



COCHILCO

# Levantamiento de los Planes de Mitigación Corporativos: Descarbonización de la Minería del Cobre

DEPP 20/2025  
RPI N° 2025-A-12234

## Resumen Ejecutivo

El presente informe corresponde a un levantamiento no comparativo de la minería del cobre en Chile entre 2014 y 2024, elaborado a partir de la bibliografía pública disponible para cada empresa o faena, con respecto a sus emisiones gases de efecto invernadero. En particular, el análisis se basa en la revisión de los reportes de sustentabilidad, considerando los límites operacionales (Alcances 1, 2 y 3), enfocándose en las metodologías para presentar las emisiones y en la trazabilidad por operación. Su propósito es identificar cómo las metas, acciones y métricas corporativas se alinean con los compromisos climáticos del país y entregar recomendaciones para estandarizar la información necesaria para el seguimiento de la descarbonización.

Los resultados muestran los siguientes patrones comunes:

- Las emisiones de Alcance 2 han disminuido de manera acelerada debido a la masiva contratación de energía eléctrica de fuentes renovables certificadas. En 2024, la mayoría de las operaciones de gran minería reportan emisiones cercanas a cero en este Alcance bajo enfoque de mercado.
- En contraste, las emisiones de Alcance 1, asociadas al consumo de combustibles, se mantienen estables o con aumentos moderados. Por lo tanto, el margen de reducción para alcanzar la carbono neutralidad se concentrará en la reducción de las emisiones de este tipo.
- En Alcance 3, se puede observar que, en general, las empresas se encuentran consolidando las medidas para seguimiento y control de las categorías de la cadena de valor. Aun así, un subconjunto de empresas ha logrado reducciones de este tipo de emisiones, principalmente debido a que cuentan con más tiempo de medición y han implementado medidas en su trabajo con proveedores.

Con respecto a las metas de descarbonización, las compañías han fijado objetivos cuantitativos hacia el 2030–2035, ya sea disminuyendo las emisiones en términos absolutos o en términos de intensidad. A nivel nacional, algunas empresas (Codelco, AMSA y Collahuasi) fijan metas específicas para sus operaciones en Chile, con reducciones iguales o superiores al 50% en Alcances 1 y 2. En paralelo, las compañías multinacionales (BHP, Anglo American, Glencore, Lundin, Freeport-McMoRan y Teck, entre otras) reportan metas de carácter corporativo, cuya contribución efectiva a Chile depende de la asignación interna de las compañías. Por otro lado, en la mediana minería, no siempre existen metas cuantitativas intermedias.

Las acciones de mitigación de las compañías en el país se concentran en: i) la contratación de energía eléctrica renovable, ii) proyectos piloto de electrificación y mejora de la eficiencia en el transporte de mineral (*trolley assist*, camiones autónomos o eléctricos), iii) la sustitución de combustibles más intensivos en carbono por alternativas menos emisivas, y iv) el fortalecimiento de los Sistemas de Gestión de Energía.

A partir de este levantamiento, el informe recomienda realizar un marco estandarizado para consulta basado en el GHG Protocol para el sector minería, que incluya: la aplicación consistente de la doble contabilidad en Alcance 2 (*location-based* y *market-based*) para cuantificar emisiones evitadas por descarbonización de la matriz eléctrica, la estandarización de indicadores de intensidad (tCO<sub>2</sub>e por tonelada de cobre fino por faena), y la declaración explícita de los potenciales de calentamiento global. Esto permitirá fortalecer la trazabilidad de la información y dar seguimiento sistemático a las emisiones de gases de efecto invernadero, dentro del contexto del cambio climático.



## Índice de Contenidos

1.	Glosario .....	1
2.	Introducción .....	2
3.	Objetivos .....	3
4.	Justificación .....	3
5.	Consideraciones .....	4
6.	Principales estándares.....	5
7.	Determinación de los límites operacionales .....	6
8.	Análisis por compañía .....	10
8.1	Corporación Nacional del Cobre (Codelco) .....	10
8.2	Antofagasta Minerals S.A. (AMSA) .....	15
8.3	BHP (Escondida y Pampa Norte) .....	19
8.4	Anglo American Chile .....	22
8.5	Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM .....	24
8.6	Capstone Copper (Mantoverde y Mantos Blancos) .....	26
8.7	Glencore (Fundición Altonorte y Lomas Bayas) .....	28
8.8	Sierra Gorda SCM .....	30
8.9	Lundin Mining Corporation (Candelaria y Caserones) .....	31
8.10	Freeport-McMoRan (Minera El Abra).....	33
8.11	Teck (Quebrada Blanca y Carmen de Andacollo) .....	35
8.12	Haldeman Mining Company (Michilla) .....	36
8.13	Empresa Nacional de Minería .....	38
9.	Discusión de Resultados.....	39
9.1	Metas de descarbonización .....	39
9.2	Acciones por la descarbonización .....	41
9.3	Integridad de la información .....	42
10.	Recomendaciones .....	45
11.	Referencias.....	46



## 1. Glosario

- **AR6:** Sexto Informe de Evaluación del IPCC (por sus siglas en inglés Sixth Assessment Report).
- **CO2e:** Dióxido de Carbono Equivalente.
- **COCHILCO:** Comisión Chilena del Cobre.
- **CODELCO:** Corporación Nacional del Cobre.
- **ECLP:** Estrategia Climática de Largo Plazo.
- **ENAMI:** Empresa Nacional de Minería.
- **ERNC:** Energías Renovables No Convencionales.
- **ESG:** Ambiental, Social y de Gobierno (por sus siglas en inglés Environmental, Social and Governance).
- **GEI:** Gases de Efecto Invernadero.
- **GHG:** Gases de Efecto Invernadero (por sus siglas en inglés Greenhouse Gases).
- **GWP:** Potencial de Calentamiento Global (por sus siglas en inglés Global Warming Potential).
- **INGEI:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero.
- **I-REC:** Certificado Internacional de Energía Renovable (por sus siglas en inglés International Renewable Energy Certificate).
- **IPCC:** Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.
- **LMCC:** Ley Marco de Cambio Climático.
- **NDC:** Contribución Determinada a Nivel Nacional (por sus siglas en inglés Nationally Determined Contributions).
- **PPA:** Acuerdo de Compra de Energía (por sus siglas en inglés Power Purchase Agreement).
- **PSCC:** Plan Sectorial de Cambio Climático de Minería.
- **RENOVA:** Registro Nacional de Energías Renovables.
- **TCFD:** Grupo de Trabajo sobre Divulgaciones Financieras Relacionadas con el Clima (por sus siglas en inglés Task Force on Climate-related Financial Disclosures).
- **WBCSD:** Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (por sus siglas en inglés World Business Council for Sustainable Development).
- **WRI:** Instituto de Recursos Minerales (por sus siglas en inglés World Resources Institute).



## 2. Introducción

El Acuerdo de París es un tratado internacional jurídicamente vinculante bajo el cual 196 Partes se comprometieron a enfrentar el cambio climático, para limitar el calentamiento mundial muy por debajo de 2°C, preferiblemente a 1,5°C en comparación con los niveles preindustriales. Fue adoptado durante la Vigésimo Primera Conferencia de Partes COP21 (Paris, diciembre de 2015) y Chile figura como parte adherida habiendo ratificado el Acuerdo en marzo de 2017. Para cumplir con este tratado, cada cinco años los países deben comunicar sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC por sus siglas en inglés), las cuales deben ir progresivamente siendo más ambiciosas. En 2015, el país presentó su Contribución Nacional Tentativa (INDC) y en 2020 actualizó su NDC, el cual contiene como metas de mitigación la reducción absoluta incondicional de emisiones de 96 Mt CO<sub>2</sub>e al 2030 (excluyendo el sector forestal) y alcanzar un máximo de emisiones en 2025 (Ministerio del Medio Ambiente (Chile), n.d.)

En línea con lo anterior, Chile ha desarrollado una Estrategia Climática de Largo Plazo al 2050 (ECLP2050) y promulgó la Ley Marco de Cambio Climático (LMCC) (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2022), que establece como meta nacional lograr la carbono neutralidad a más tardar en 2050. Esta ley crea una estructura institucional que involucra a 17 ministerios, gobiernos regionales y municipios, y define instrumentos como los planes sectoriales de mitigación/adaptación, sistemas de información climática y reportes financieros climáticos.

Particularmente, el rubro minero chileno, líder mundial en producción de cobre, cumple un rol fundamental en la transición energética global debido a la creciente demanda de este metal. De acuerdo con el Plan Sectorial de Cambio Climático (PSCC) de minería, que actualmente se encuentra en proceso de toma de razón por parte de Contraloría General de la República (CGR), la Comisión Chilena del Cobre estará eventualmente designada como responsable de implementar el monitoreo, coordinación y desarrollo de plataformas de seguimiento de cambio climático para el sector. Esto realza la importancia de levantar información sobre los planes corporativos de descarbonización de la minería del cobre, a fin de alinear los esfuerzos empresariales con los compromisos climáticos del país y así proveer de insumos para la formulación de políticas públicas por parte del Ministerio de Minería.

Este informe se centra en compilar y analizar los planes corporativos de mitigación y cómo las empresas han adoptado el desafío de la descarbonización a lo largo de la década en la minería del cobre en Chile, considerando el marco de los compromisos país antes descritos.



### 3. Objetivos

Levantar información de los planes de descarbonización en el sector minero definiendo alcances, metas y objetivos, y que a su vez sirva como herramienta para el seguimiento y medición de avances en la implementación de dichos planes.

Evaluar los planes de descarbonización desarrollados por las empresas mineras, con el objetivo de alinearlos con los compromisos climáticos del país, como la NDC y la ECLP2050. A través de un análisis detallado de la planificación e implementación de estos planes, se busca identificar brechas y oportunidades que permitan mejorar el desempeño del sector en la reducción de emisiones, fortaleciendo así su contribución a las metas nacionales.

### 4. Justificación

La minería chilena del cobre se encuentra en una posición estratégica en la transición energética global, debido a que tiene el desafío de aumentar la producción de cobre, pero de forma sustentable y baja en emisiones, para que con este se produzcan productos y tecnologías con menor huella de carbono. Es por eso, que bajo el contexto del PSCC, Cochilco necesitará contar con un diagnóstico claro de los planes corporativos existentes y su grado de alineamiento con las metas nacionales.

Si bien, históricamente se ha recurrido a encuestas auto reportadas para recabar información de las compañías, se requiere analizar previamente qué información disponen las empresas para responder, dado que, en este caso particular, la gestión de las emisiones de gases de efecto invernadero suele tener diferencias en su gestión dependiendo del tamaño de la minería.

Por lo tanto, este estudio justifica su enfoque en el rol que tendrá Cochilco para darle seguimiento a la mitigación de emisiones y evaluar la trazabilidad de la información ya validada y publicada por las empresas.



## 5. Consideraciones

Se adoptaron las siguientes consideraciones para enfocar el análisis:

- La fuente de información a utilizar serán principalmente reportes de sustentabilidad de las empresas mineras. Estos reportes reflejan las emisiones que las propias empresas han calculado a lo largo del tiempo, es decir, su capacidad de gestión actual y metodologías, lo que los convierte en una línea base adecuada de información disponible.
- Se tomará como límite temporal los datos desde 2014 en adelante, abarcando aproximadamente 10 años, considerando que no todas las empresas disponen de información del año 2024, para analizar tendencias en la última década y el impacto de las políticas públicas en materia ambiental.
- Se establece como límite geográfico las operaciones de cobre dentro del territorio nacional continental de Chile. En otras palabras, se excluirá de los informes evaluados aquellas operaciones de las empresas ubicadas en otros países.
- El análisis se centrará en faenas dedicadas a la minería del cobre: operaciones de extracción de cobre, tales como mineras con métodos de explotación a cielo abierto o mineras subterráneas, como también plantas de tratamiento, fundiciones y refinerías de cobre.
- Pese a que el año 2025 está finalizando, algunas empresas aún no reportan emisiones en el país para el año 2024, lo que deberá tenerse en cuenta, pues ciertas tendencias podrían actualizarse cuando dicha información esté disponible.
- Si bien, algunas compañías reportan su intensidad de emisiones, estas no se presentarán en los análisis por operación debido a que no se presentan criterios unificados entre distintas compañías.
- Para exponer las emisiones de gases de invernadero por Alcance 2, se utilizó el criterio basado en mercado (*market-based*) en los gráficos de cada compañía, debido a que este enfoque muestra el impacto del uso de fuentes renovables en las emisiones. Esto se explicará en el capítulo 6.



## 6. Principales estándares

Aunque el GHG Protocol (WRI & WBCSD, 2004) es la base metodológica común para cuantificar emisiones, establece cómo fijar los límites operacionales, cómo tratar la electricidad con un enfoque dual y exige declarar con que Informe de evaluación (AR) del IPCC se encuentran alineados los reportes. El resultado eventualmente será un inventario único de GEI, que alimenta de forma consistente a los distintos estándares.

Existen varios estándares complementarios que se enfocan en distintos aspectos de la gestión y divulgación de las emisiones. A continuación, se resumen los más relevantes y su enfoque principal:

### GRI (Global Reporting Initiative)

Es una organización independiente sin fines de lucro, que tiene por objetivo desarrollar informes de sostenibilidad rigurosos y prácticos, para divulgar sus impactos económicos, sociales y ambientales a distintos *stakeholders*. El cual también se encuentra alineado con el GHG Protocol.

En el tema climático, el GRI introduce el Estándar Temático 305, donde se presentan requerimientos, recomendaciones y orientaciones para reportar:

- **305-1:** El total de emisiones de Alcance 1.
- **305-2:** El total de emisiones de Alcance 2.
- **305-3:** El total de emisiones de Alcance 3.
- **305-4:** Intensidad de emisiones (que corresponde a la relación de emisiones con otra variable, por ejemplo, toneladas de CO<sub>2</sub>e por tonelada de cobre).
- **305-5:** Reducción de emisiones (entre un período y otro).
- **305-6:** Emisiones de sustancias que agotan la capa de ozono y emisiones de NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> junto con otros contaminantes del aire.

### SASB (Sustainability Accounting Standards Board):

Corresponden a estándares de divulgación enfocado en métricas ESG desde la perspectiva financiera buscando conexión entre desempeño ambiental y desempeño financiero. El cual también se encuentra alineado con el GHG Protocol. En cuanto a emisiones solicita:

- **EM-MM-110a.1:** Emisiones de Alcance 1 totales y el porcentaje bajo regulación, es decir la proporción de esas emisiones que está cubierta por un régimen legal que las limita o pone precio.
- **EM-MM-110a.2:** Corresponde a un indicador narrativo que solicita describir la estrategia plan de corto y largo plazo para gestionar las emisiones de Alcance 1, las metas de reducción y un análisis del desempeño respecto de esas metas.

### IFRS S2 (ISSB – Climate-related Disclosures)

Corresponde a un estándar global para mercados de capitales que operacionaliza la TCFD. Requiere medir emisiones conforme a GHG Protocol. En cuanto a emisiones solicita la presentación Alcance 1, 2 y 3 (sujeto a materialidad), sin restar compensaciones, exponer supuestos y métodos de cálculo (factores, GWPs, límites organizacionales), metas y plan de transición, incluyendo intensidades si se considera necesario.

En su conjunto, estos estándares no compiten, sino que se complementan y permiten levantar su inventario de GEI para múltiples fines, desde responder a regulaciones e inversionistas, hasta comunicar su desempeño ambiental en reportes de sostenibilidad y planificar internamente sus estrategias de reducción.



## 7. Determinación de los límites operacionales

En esta sección se explicarán los límites operacionales de las emisiones de gases de efecto invernadero en los Alcances 1, 2 y 3. Los cuales corresponden a la metodología bajo la cual se presentan en los Reportes de Sustentabilidad.

### Alcance 1: Emisiones directas de GEI

Las emisiones de Alcance 1 corresponden a las emisiones directas de gases de efecto invernadero (GEI) originadas desde fuentes que son propiedad o están controladas por la empresa. Ejemplos de cómo se pueden categorizar estas emisiones se resumen a continuación: (WRI & WBCSD, 2004).

- **Combustión estacionaria:** emisiones procedentes de la combustión en fuentes estacionarias (por ejemplo, calderas, hornos y turbinas).
- **Combustión móvil:** emisiones procedentes de la combustión de combustibles en el transporte.
- **Emisiones de procesos:** emisiones procedentes de procesos físicos o químicos.
- **Emisiones fugitivas:** (por ejemplo, fugas en equipos; metano procedente de minas de carbón y ventilación; emisiones procedentes del uso de equipos de refrigeración y aire acondicionado; y fugas de metano procedentes del transporte de gas).

### Alcance 2: Emisiones indirectas de GEI asociadas a la electricidad

Este Alcance abarca las emisiones de la generación de la electricidad comprada y consumida por la empresa (WRI & WBCSD, 2004). Si bien estas emisiones son consecuencia del consumo de energía de la organización, las emisiones ocurren físicamente en la planta donde la electricidad es comprada y se contabilizan como emisiones “importadas” mediante el consumo eléctrico.

En 2015 el GHG Protocol introdujo lineamientos para calcular las emisiones de Alcance 2 según dos enfoques complementarios: “basado en la ubicación” (*location-based*) y “basado en el mercado” (*market-based*) (WRI & WBCSD, 2015). Estos dos métodos reflejan diferentes formas de asignar las emisiones de la generación eléctrica al usuario final:

- **Enfoque basado en la ubicación (*location-based*):** Calcula las emisiones de Alcance 2 utilizando factores de emisión promedio de la red eléctrica donde se consume la electricidad. Representa la intensidad media de carbono del sistema eléctrico local o nacional, asumiendo que la empresa recibe la mezcla de generación promedio de la red.
- **Enfoque basado en el mercado (*market-based*):** Calcula las emisiones de Alcance 2 utilizando factores de emisión específicos de las fuentes de electricidad adquiridas por la empresa, reflejando las emisiones atribuibles a la electricidad que la organización ha elegido activamente mediante contratos o instrumentos de mercado. Por ejemplo, si la empresa adquiere electricidad respaldada por certificados de energía renovable (por ejemplo, I-REC o RENOVA), el enfoque *market-based* le permite reportar emisiones de Alcance 2 menores, e incluso cero si es que esa energía corresponde al 100%, siempre y cuando se cumplan los criterios de calidad definidos por el protocolo (WRI & WBCSD, 2015).

### Alcance 3: Otras emisiones indirectas

Las emisiones del Alcance 3 son consecuencia de las actividades de la empresa, pero ocurren en fuentes que no son propiedad ni están controladas por la empresa (WRI & WBCSD, 2004).

De acuerdo con el GHG Protocol Corporate Value Chain Standard (WRI & WBCSD, 2011), se pueden definir 15 categorías para reportar las fuentes indirectas a lo largo de la cadena de valor. Estas categorías se organizan en dos grupos de actividades, las primeras “aguas arriba” (*upstream*), que están relacionadas con insumos y procesos previos a las operaciones de la empresa. Y, en segundo

lugar, las actividades “aguas abajo” (*downstream*) relacionadas con la distribución, uso y fin de vida de los productos y servicios de la empresa. Cada categoría tiene incluido el número de identificación y se describen a continuación:

### Alcance 3 - Categorías aguas arriba

- **C1 - Compra de bienes y servicios:** Emisiones en la extracción, producción y transporte de todos los bienes y servicios comprados por la organización (materias primas, insumos, servicios contratados).
- **C2 - Bienes de capital:** Emisiones de la fabricación y transporte de activos de capital adquiridos (maquinaria, equipos, infraestructuras) utilizados por la empresa.
- **C3 – Actividades relacionadas con combustibles y energías:** Emisiones relacionadas con el combustible y la energía antes de su uso por la empresa, que no se contabilizan ya en Alcance 1 o 2. (emisiones de la extracción, producción y transporte de combustibles consumidos, así como pérdidas en transmisión eléctrica).
- **C4 – Transporte y distribución (aguas arriba):** Emisiones del transporte y distribución inicial de insumos y materiales adquiridos, desde los proveedores hasta las instalaciones de la empresa, incluyendo almacenamiento intermedio.
- **C5 - Residuos generados en las operaciones:** Emisiones del tratamiento y disposición de residuos generados por la empresa en sus operaciones (en manos de terceros fuera del límite de la organización).
- **C6 - Viajes de negocios:** Emisiones de los viajes de trabajo realizados por empleados utilizando medios de transporte externos (vuelos comerciales, taxis, hoteles, etc.).
- **C7 – Transporte de colaboradores:** Emisiones del transporte diario de los empleados entre sus hogares y el lugar de trabajo (uso de vehículos privados o transporte público para el desplazamiento entre el domicilio y el lugar de trabajo).
- **C8 - Activos rentados (aguas arriba):** Emisiones de fuentes operadas por terceros, pero relacionadas con activos arrendados por la empresa cuando estas emisiones no se cuentan en Alcance 1 o 2 de la empresa arrendataria ni del arrendador, según límites organizacionales aplicables.

### Alcance 3 - Categorías aguas abajo

- **C9 - Transporte y distribución (aguas abajo):** Emisiones del transporte, distribución y almacenamiento posterior de productos vendidos por la empresa, hasta el cliente final (incluyendo minoristas y usuarios).
- **C10 - Procesamiento de productos vendidos:** Emisiones resultantes de etapas de procesamiento adicional de productos intermedios vendidos por la organización realizadas por terceros aguas abajo (emisiones en el ensamblaje o preparación final de un bien por parte de un distribuidor).



- **C11 - Uso de productos vendidos:** Emisiones derivadas del uso final de bienes y servicios vendidos durante su vida útil. Por ejemplo, si una empresa se dedica a la venta de vehículos o equipos que consumen combustible o electricidad, las emisiones generadas al usarlos caen en esta categoría.



- **C12 - Tratamiento final de productos vendidos:** Emisiones por la disposición final y tratamiento de residuos de los productos vendidos una vez que el consumidor los desecha (incluye reciclaje, incineración o disposición en rellenos sanitarios de los productos vendidos).
- **C13 - Activos rentados (aguas abajo):** Emisiones provenientes de operaciones de activos propiedad de la empresa, pero arrendados a terceros (cuando la empresa actúa como arrendadora y esas emisiones no están en sus Alcance 1 o 2).
- **C14 - Franquicias:** Emisiones generadas por operaciones de franquiciados de la empresa no incluidas en Alcance 1 y 2. Son las emisiones de las entidades que operan bajo la marca de la empresa (franquicias) sobre las cuales la empresa franquiciadora puede tener influencia, pero no control operativo directo.
- **C15 - Inversiones:** Emisiones asociadas a las inversiones financieras realizadas por la empresa, particularmente aplicable a empresas de los sectores financiero o de capital (incluye, las emisiones de las compañías en las que se tiene participación o de proyectos financiados).



**Figura 8.1.1: Resumen de los Alcances del GHG Protocol y las emisiones a lo largo de la cadena de valor.**

**Fuente:** Ministerio de Minería en base a (WRI & WBCSD, 2011)

Estas quince categorías cubren la totalidad de fuentes de emisiones indirectas de la cadena de valor de una organización de forma estructurada. Sin embargo, no todas las categorías serán aplicables o significativas para todas las empresas. En particular, para el sector minería únicamente se ha observado el reporte de once categorías, como máximo, correspondientes a C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10 y C15.

## 8. Análisis por compañía

Los reportes de sustentabilidad son documentos públicos mediante los cuáles las empresas rinden cuentas a inversionistas, comunidades y autoridades. En el sector minero, estos informes se han vuelto una fuente principal para conocer de primera fuente indicadores de desempeño climático, conectando las operaciones de las empresas con los compromisos climáticos del país.

A continuación, se presenta el análisis de cada empresa minera considerada, detallando sus esfuerzos de mitigación, metas declaradas y evolución de sus emisiones. Se sigue un orden por empresa, indicando para cada una los hitos relevantes de sus planes de descarbonización corporativos y los resultados cuantitativos disponibles en Alcance 1, Alcance 2, y cuando se cuenta con información, Alcance 3.

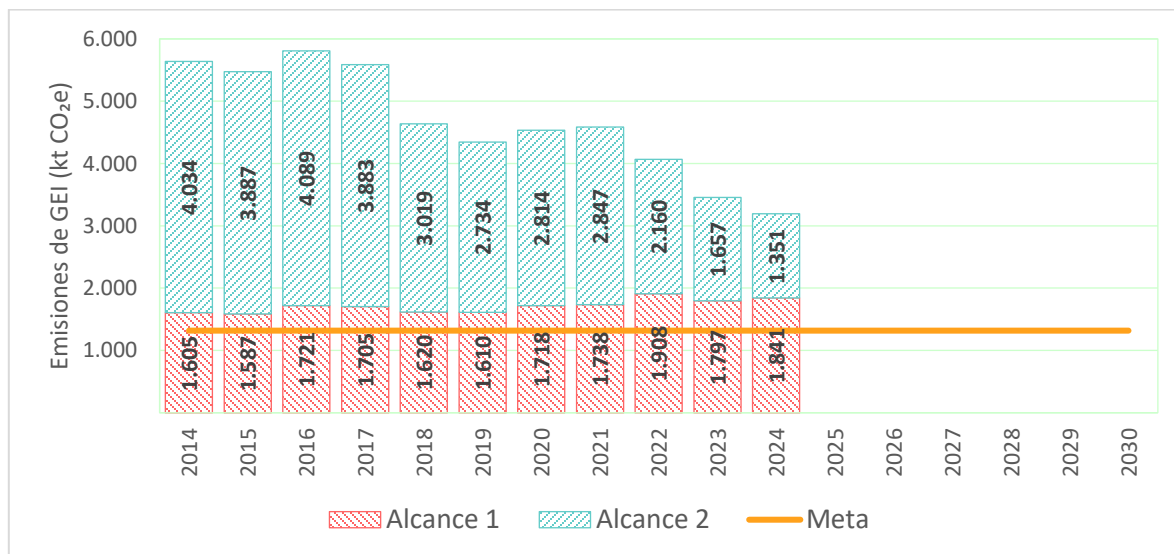
### 8.1 Corporación Nacional del Cobre (Codelco)

Entre las iniciativas se destaca el trabajo con Huella Chile en la cuantificación de gases de efecto invernadero, programa oficial del Ministerio del Medio Ambiente, la incorporación de buses eléctricos para el transporte de personal en las divisiones, la adjudicación de contratos para asegurar el 100% de su matriz energética eléctrica de forma renovable para el 2030 y el desarrollo de pilotos tecnológicos para descarbonizar camiones de extracción (CAEX) y operaciones subterráneas.

Codelco se ha propuesto una ambiciosa meta de mitigación de cambio climático: reducir en un 70% sus emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2030, tomando como base las mediciones del 2019. De acuerdo con el Reporte de Cambio Climático (Codelco, 2025), se afirma que han logrado reducir en un 27% las emisiones de Alcance 1 y 2 respecto al año 2019.

En la **Figura 8.1.1** se puede observar un descenso sostenido y gradual de las emisiones totales, que tienen como principal protagonista a la disminución de la huella de carbono de Alcance 2, que se calcula a partir de la fuente de la energía eléctrica adquirida.

El máximo histórico de emisiones totales se registró en 2016, llegando a los 5,8 Mt CO<sub>2</sub>e. En cambio, el punto más alto de Alcance 1 ocurrió en 2022, con 1.908 kt CO<sub>2</sub>e y el 2024 fue el segundo valor más alto, con 1.841 kt CO<sub>2</sub>e.

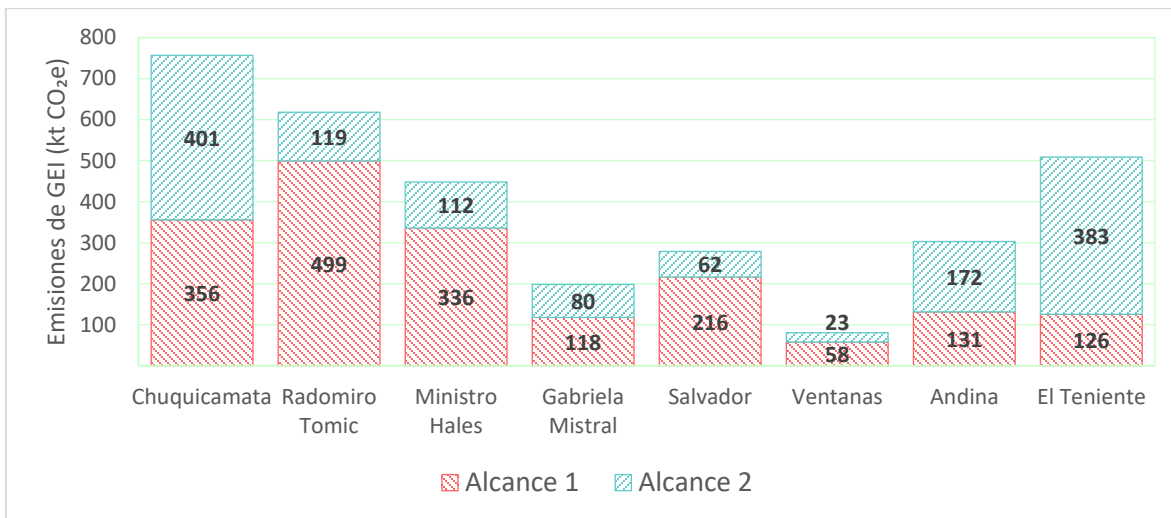


**Figura 8.1.1: Emisiones de GEI (Alcance 1 y 2) – Codelco**

Fuente: (Codelco, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024c, 2024a, 2024b, 2025)

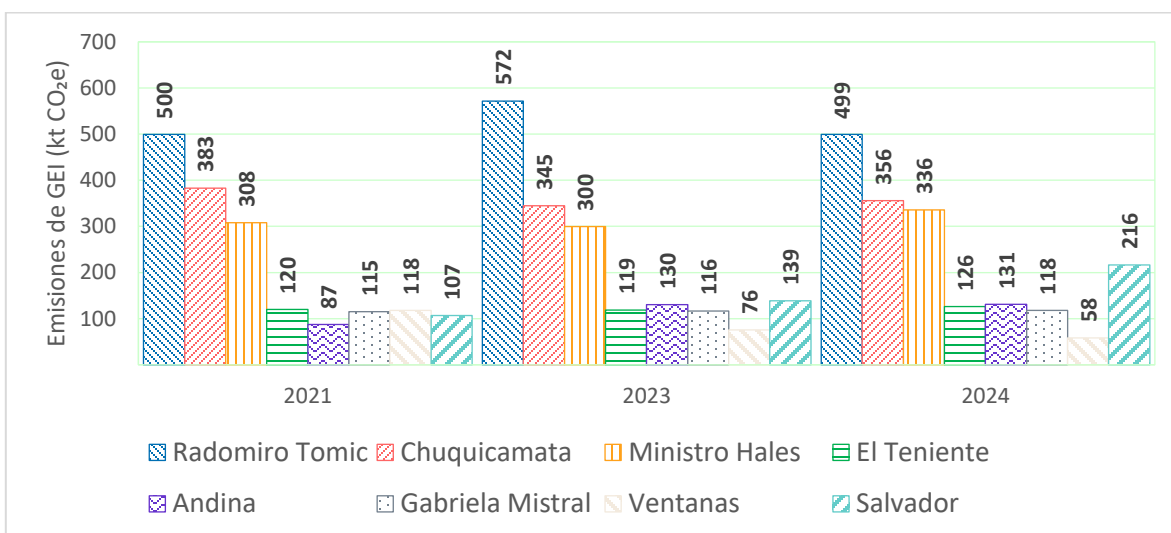


A pesar, de que en la **Figura 8.1.1** se puede observar una tendencia general a la baja en GEI, el tonelaje promedio de CO<sub>2</sub>e de Alcance 1 se ha mantenido relativamente alto, por encima de la trayectoria requerida para cumplir la meta al 2030. Esto sugiere que Codelco a futuro, en un escenario en que haya completado la descarbonización de su matriz eléctrica, deberá abordar reducciones en sus emisiones directas de Alcance 1 producto de combustión estacionaria, móvil y otras emisiones fugitivas. De acuerdo con la **Figura 8.1.2** las divisiones que concentran mayores emisiones son Chuquicamata, Radomiro Tomic y El Teniente.



**Figura 8.1.2: Emisiones de GEI (Alcance 1 y 2) para el año 2024 por faena – Codelco**  
Fuente: (Codelco, 2024a)

En la **Figura 8.1.3** se muestran las emisiones de Alcance 1 por faena desde el año 2021 al 2024 subdividas por faena y disponibles en los reportes de sustentabilidad. Cabe señalar que la información correspondiente al año 2022 no se dispone por faena en Codelco debido a que en la Memoria Integrada (Codelco, 2022) las emisiones de Alcance 1 y 2 se agrupan para ser presentadas.



**Figura 8.1.3: Emisiones de GEI (Alcance 1) por faena – Codelco**  
Fuente: (Codelco, 2021, 2022, 2023, 2024c, 2024a, 2024b, 2025)

Se puede observar que Radomiro Tomic abarca una gran parte de las emisiones de Alcance 1, dejando en segundo lugar a Chuquicamata y luego a Ministro Hales.



En la **Figura 8.1.3** también es posible observar que no hay una tendencia firme en el descenso de las emisiones de Alcance 1 a lo largo de los años. Radomiro Tomic ha disminuido de forma no sustancial sus emisiones desde un 573 kt CO<sub>2</sub>e hasta las 499 kt CO<sub>2</sub>e. Sin embargo, no se observan decrementos en la División Salvador, debido al *stripping* que se está llevando a cabo en Rajo Inca. Podría mencionarse que División Ventanas ha sido una operación que ha bajado sostenidamente, pero la raíz de esto tiene fundamentos en el cierre de la fundición en marzo del año 2023, pasando de las 118 a las 58 kt CO<sub>2</sub>e.

En 2024 se adjudicó el primer contrato para la validación industrial del equipo LHD Sandvik Toro® LH518iB, el cual es 100% eléctrico y operará de forma semiautónoma en la mina El Teniente. (Codelco, 2025).

De acuerdo con la prensa oficial, Codelco ha programado realizar pruebas con 3 camiones Cat 798 AC para probar el sistema denominado *Cat® Dynamic Energy Transfer (DET)* en la División Radomiro Tomic, para evaluar distintos escenarios tecnológicos futuros. Situación que durará un año.

Sin embargo, el desarrollo de tecnologías que permitan descarbonizar masivamente las emisiones asociadas a los CAEX se encuentra en etapas de validaciones tecnológicas, pero se ha avanzado en pilotos de tecnologías de descarbonización o *Innovation for Cleaner, Safer Vehicles (ICSV)* junto al Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM).

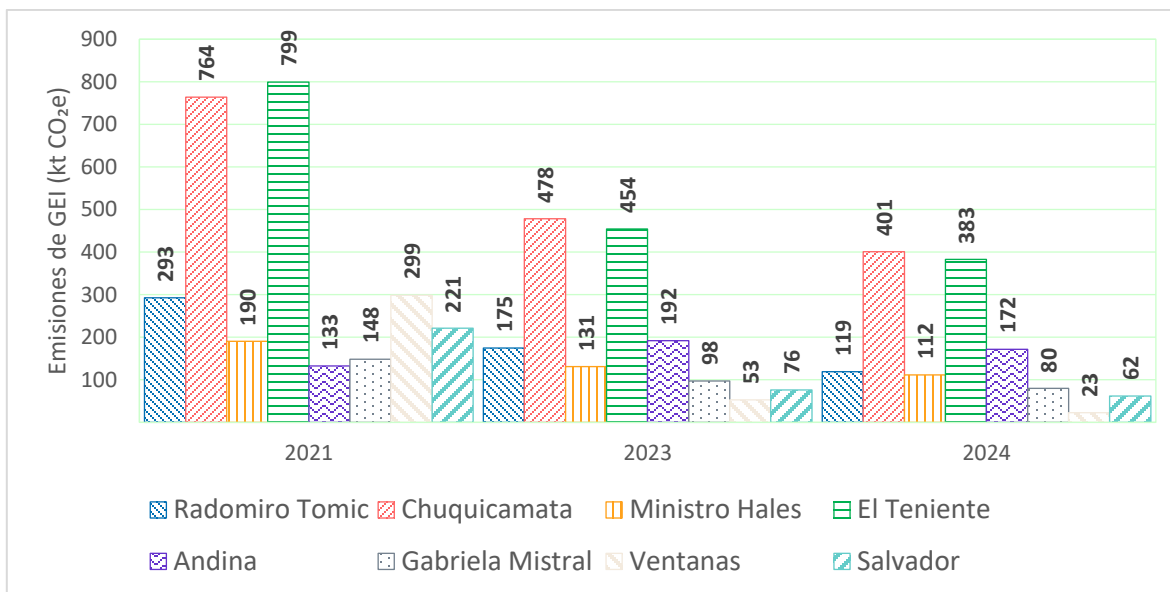
Tal como se muestra en la **Figura 8.1.4** desde el año 2021 al 2024, los reportes de sustentabilidad de emisiones de Alcance 2 se despliegan por faena. Cabe señalar que al igual que en el caso de las emisiones directas, la información del año 2022 fue consultada no se dispone por faena en Codelco debido a que en la Memoria Integrada (Codelco, 2022) las emisiones de Alcance 1 y 2 fueron agrupadas en su presentación.

Como se mencionó en un comienzo, al año 2024, Codelco ha logrado reducir en un 27% las emisiones de Alcance 1 y 2 en conjunto, en gran medida gracias a un recambio gradual de los contratos de energía hacia fuentes renovables (como puede verse en **Figura 8.1.1**), lo que ha hecho posible una disminución en las emisiones de Alcance 2, que cuenta con los siguientes hitos:

1. La extensión de un contrato con Pampa Elvira Solar para abastecer de energía térmica y solar para la División Gabriela Mistral en 2023. Le permitirá mantener el suministro de energía térmica para la operación de la División Gabriela Mistral por 10 años más.
2. La extensión del contrato vigente con ENGIE para entregar 200 MW procedentes de energías renovables a la división Chuquicamata para el período 2025-2035.
3. La renegociación con AES Andes permitirá abastecer de un total 1,6 TWh/año de energía renovable en las Divisiones Ministro Hales y Radomiro Tomic, desde 2026 al 2040.
4. La adjudicación de 1,5 TWh/año renovables adicionales para abastecer las divisiones restantes a partir del 2026, adjudicadas a las empresas Generadora Metropolitana, propiedad de los grupos AME y el grupo francés EDF, y GR Power Chile, hasta el 2040.

Lo anterior tiene por objetivo asegurar que el 100% de su consumo eléctrico provendrá de energías renovables al 2030.





**Figura 8.1.4: Emisiones de GEI (Alcance 2) por faena – Codelco.**

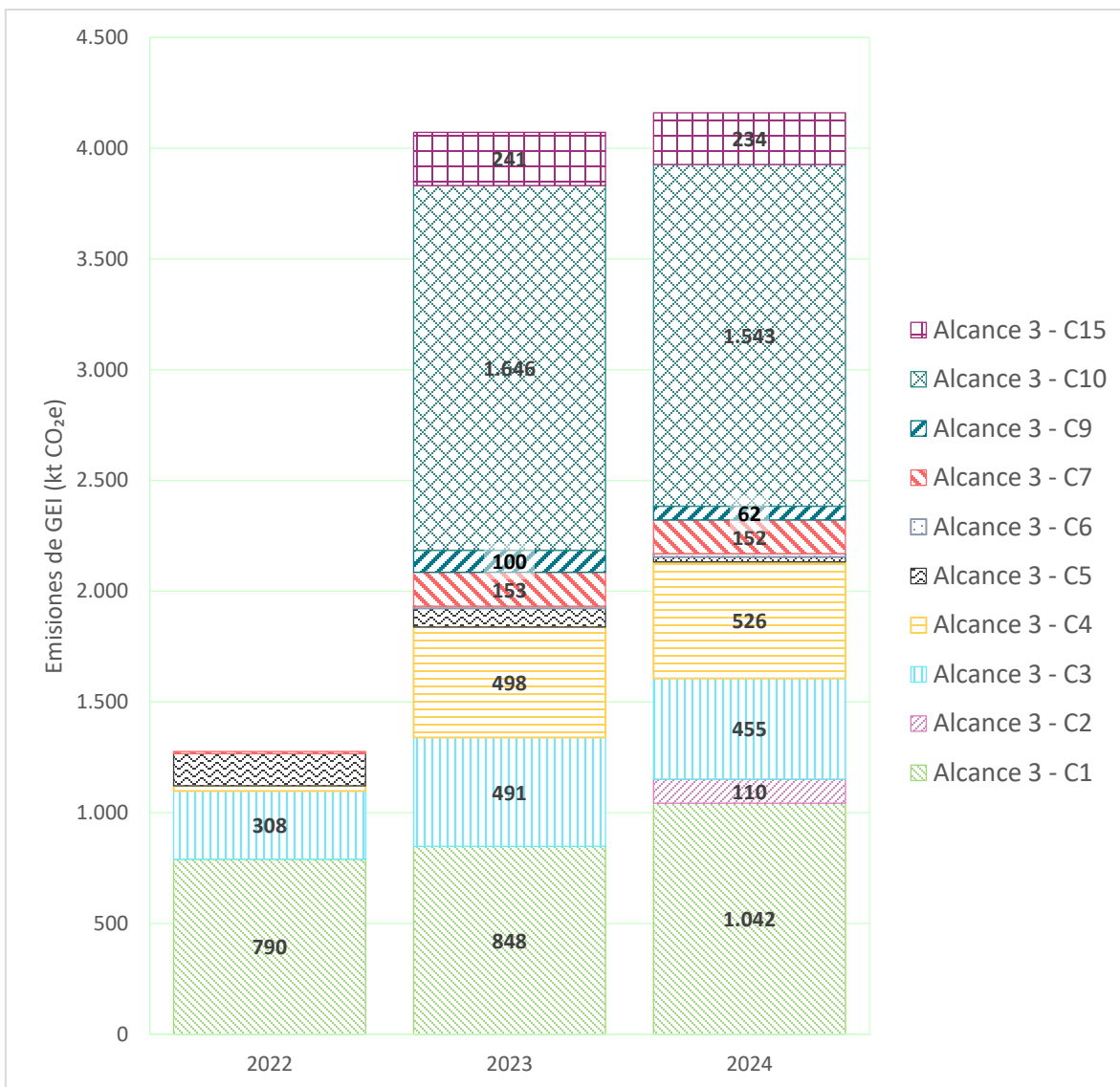
**Fuente:** (Codelco, 2021, 2022, 2023, 2024c, 2024a, 2024b, 2025)

Como puede apreciarse en la **Figura 8.1.4** las acciones para reducir la huella de carbono en Codelco se pueden observar en mayor medida en las emisiones de Alcance 2 de las Divisiones Chuquicamata y El Teniente, que son las faenas que hacen mayor uso de energía eléctrica en comparación con las otras divisiones, pasando desde los 764 y 799 kt CO<sub>2e</sub> en 2021, hasta los 401 y 383 kt CO<sub>2e</sub> en 2024, respectivamente.

Codelco ha adquirido la meta de reducir la intensidad de sus emisiones de Alcance 3 en un 25% para el 2030, tomando el año 2023 como base para este cálculo. Como la intensidad de las emisiones es un cociente entre las emisiones neta de Alcance 3 y el producto fino comprometido (toneladas de CO<sub>2e</sub> / toneladas de cobre), es un indicador de eficiencia como también una reducción relativa de las emisiones netas.

Codelco ha ido avanzando de forma sostenida en la captura de información para determinar sus emisiones de Alcance 3, si bien, se cuenta con mediciones desde la Memoria Integrada (Codelco, 2022), estas totalizan 1.276 kt de CO<sub>2e</sub>, como puede verse en **Figura 8.1.5**. Sin embargo, en el año 2023 se alcanzaron 4.072 kt de CO<sub>2e</sub> y en el año 2024, se llegó a los 4.160 kt de CO<sub>2e</sub>. La explicación de este aumento en los años 2023 y 2024 se detalla en su Reporte de Cambio Climático (Codelco, 2025):

*Al estimar el inventario 2024 se aplicaron mejoras metodológicas, sobre todo por mayor precisión en factores de emisión, que ajustaron varias categorías de Alcance 3. En bienes y servicios (Cat. 1) hubo alza por datos de consumo más precisos, estandarización de unidades, incorporación de insumos omitidos y validación de factores con proveedores. En transporte marítimo (Cat. 4) bajaron las emisiones tras corregir el nivel de actividad del molibdeno. En transporte de personal (Cat. 6 y 7) aumentaron por incluir vuelos internacionales y corregir el transporte terrestre. En procesamiento de productos vendidos (Cat. 10) disminuyeron gracias a nuevos factores de procesamiento de clientes desagregados por país y tipo de cliente. Todo el proceso se alineó con guías de alto estándar: GHG Scope 3 (2013), ICM (2024) y la guía sectorial del cobre de Alta Ley (2024).*



**Figura 8.1.5: Emisiones de GEI (Alcance 3) por categoría – Codelco**  
 Fuente: (Codelco, 2022, 2024c)

Una de las medidas que ha ejecutado Codelco para disminuir sus emisiones de Alcance 3 (en categorías 7 y 4) fue adoptar la electromovilidad en el transporte de personal, mediante el recambio total de la flota a buses eléctricos en División Salvador en el año 2024, suceso que también ocurrió en División Radomiro Tomic, donde también fueron incorporados 65. Esta acción ya había sido implementada en el año 2022 donde fueron sumados 45 buses de estas características a la División Chuquicamata, los cuales se suman a los 43 que ya se encuentran operando Divisiones El Teniente y Andina. Con ello, se reemplazan traslados diésel por flotas de cero emisiones, reduciendo la huella indirecta de Alcance 3 y sumando un total de 250 buses eléctricos en funcionamiento.



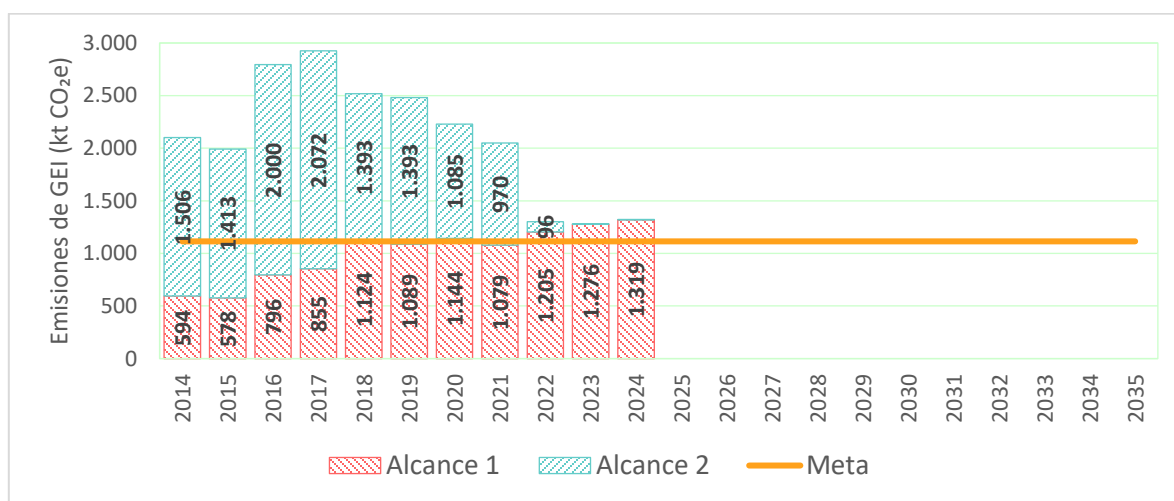
### 8.2 Antofagasta Minerals S.A. (AMSA)

Antofagasta Minerals ha delineado un plan para reducir sus emisiones de Alcance 1 combinando la electrificación de equipos y suministro eléctrico proveniente de fuentes renovables de energía. Dentro de esta planificación se puede destacar principalmente la evaluación de incluir camiones con carga dinámica (*trolleys* eléctricos) en la operación, y los estudios para analizar la incorporación de camiones a baterías e incluso uso de hidrógeno verde y *e-fuels*. AMSA reconoce que la electrificación del transporte mina será clave para su descarbonización, por lo que ha iniciado pilotos y estudios de ingeniería en esta línea.

Como meta corporativa, Antofagasta Minerals ha fijado su visión para el año 2035, comprometiéndose a una reducción de un 50% para sus emisiones combinadas de Alcance 1 y 2, en comparación a las emisiones calculadas para el año 2020. Para llevarlo a cabo, se han planteado en renovar a futuro la flota de equipos mineros con tecnologías bajas en emisiones de carbono y un enfoque integral que incluye el uso de energía renovable y una gestión eficiente de la energía.

Como se puede observar en la **Figura 8.2.1**, las emisiones de gases de efecto invernadero totales se han reducido exclusivamente por la reducción de las emisiones de Alcance 2 (desde las 2.072 kt CO<sub>2</sub>e en 2017 hasta alcanzar 0 kt CO<sub>2</sub>e en 2024), mientras que las emisiones de Alcance 1 han ido aumentando año tras año (desde las 594 kt CO<sub>2</sub>e en 2014 hasta alcanzar 1.319 kt CO<sub>2</sub>e en 2024).

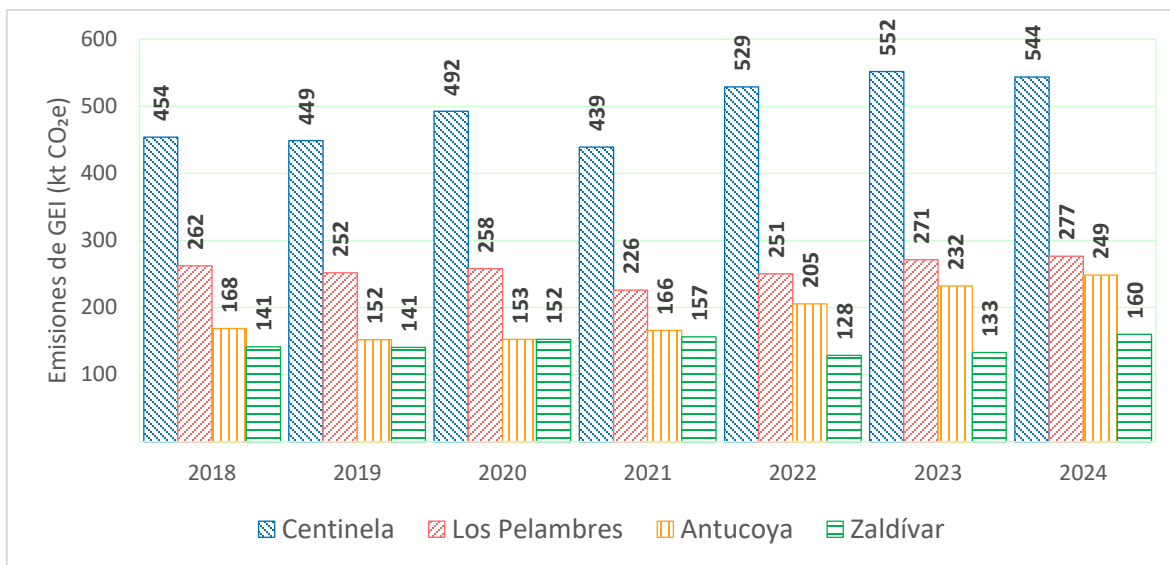
Lo anterior indica que, si bien AMSA ya ha reducido sustancialmente sus emisiones indirectas adoptando energías renovables, para cumplir sus metas deberá realizar esfuerzos para reducir las emisiones directas para cumplir con su meta de mediano plazo.



**Figura 8.2.1: Emisiones de GEI (Alcance 1 y 2) – AMSA**  
 Fuente: (Antofagasta Minerals, 2016, 2017; Antofagasta plc, 2024)

En **Figura 8.2.2** es posible observar la distribución de las emisiones de Alcance 1 en detalle por faena, en ella es posible ver que Centinela es la operación que tiene mayores emisiones directas pasando de 454 kt CO<sub>2</sub>e en 2018 a 544 kt CO<sub>2</sub>e en 2024, siguiéndole Los Pelambres (262 kt CO<sub>2</sub>e en 2018 a 277 kt CO<sub>2</sub>e en 2024), luego Antucoya que tiene el mayor aumento relativo (168 kt CO<sub>2</sub>e en 2018 a 249 kt CO<sub>2</sub>e en 2024) y Zaldívar en menor medida (desde 141 kt CO<sub>2</sub>e en 2018 a 160 kt CO<sub>2</sub>e en 2024). Lo cual coincide con el tamaño y producción de cada mina.





**Figura 8.2.2: Emisiones de GEI (Alcance 1) por faena – AMSA**

Fuente: (Antofagasta plc, 2024)

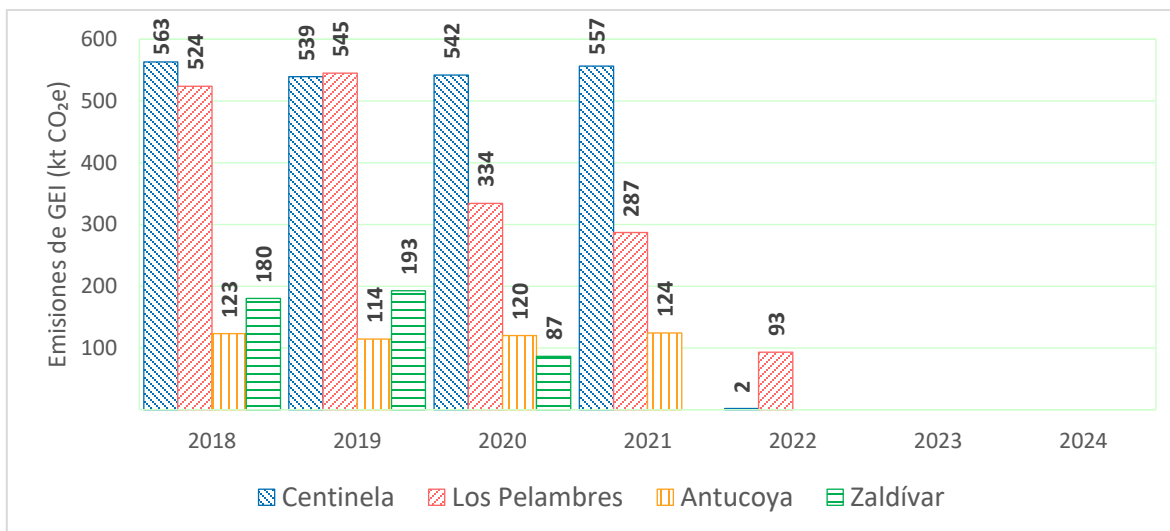
De acuerdo con el último reporte de sustentabilidad (Antofagasta Minerals, 2024) en la operación de Los Pelambres se está montando la infraestructura para probar y validar un sistema de *trolley* que asista con energía eléctrica a camiones de alto tonelaje, donde tras casi 18 meses de fabricación, los equipos comenzaron a llegar en diciembre de 2024 e incluyen rieles, subestaciones, postes y cableado. Esto resulta de la firma del memorándum de entendimiento con ABB, para la electrificación del transporte mediante la plataforma eMine *Trolley*.

En el mismo reporte (Antofagasta Minerals, 2024) la empresa afirma que se han realizado pruebas, introduciendo un camión 100% eléctrico en Centinela en febrero de ese año. Este camión fue el primero de su tipo en Chile y actualmente se utiliza para transportar materiales a Centinela.

Si bien la evaluación de tecnologías permanece abierta a la evolución de la oferta tecnológica, pero por hoy el grupo concluye, que, por costo y madurez, la electrificación es la opción que más valor agrega.

En **Figura 8.2.3** es posible ver que el Alcance 2 en AMSA ya se opera con una matriz eléctrica completamente descarbonizada. Revisando históricamente se puede observar que las operaciones Centinela y Los Pelambres emitían cada una cerca de 600 kt CO<sub>2</sub>e en los años previos a los contratos de energía renovable.

Por otro lado, desde abril del 2022, las emisiones indirectas de Alcance 2 han disminuido llegando a cero para el año 2024. Debido a que el grupo ha convenido contratos con ENGIE y Colbún, que mantienen en la actualidad a todas las operaciones con energía renovable, que se encuentra certificada en RENOVA e I-REC. La compañía estima que, gracias a estos contratos de compra de energía, se dejan de emitir cerca de 766 de kt CO<sub>2</sub>e (Antofagasta Minerals, 2024).



**Figura 8.2.3: Emisiones de GEI (Alcance 2) por faena - AMSA**

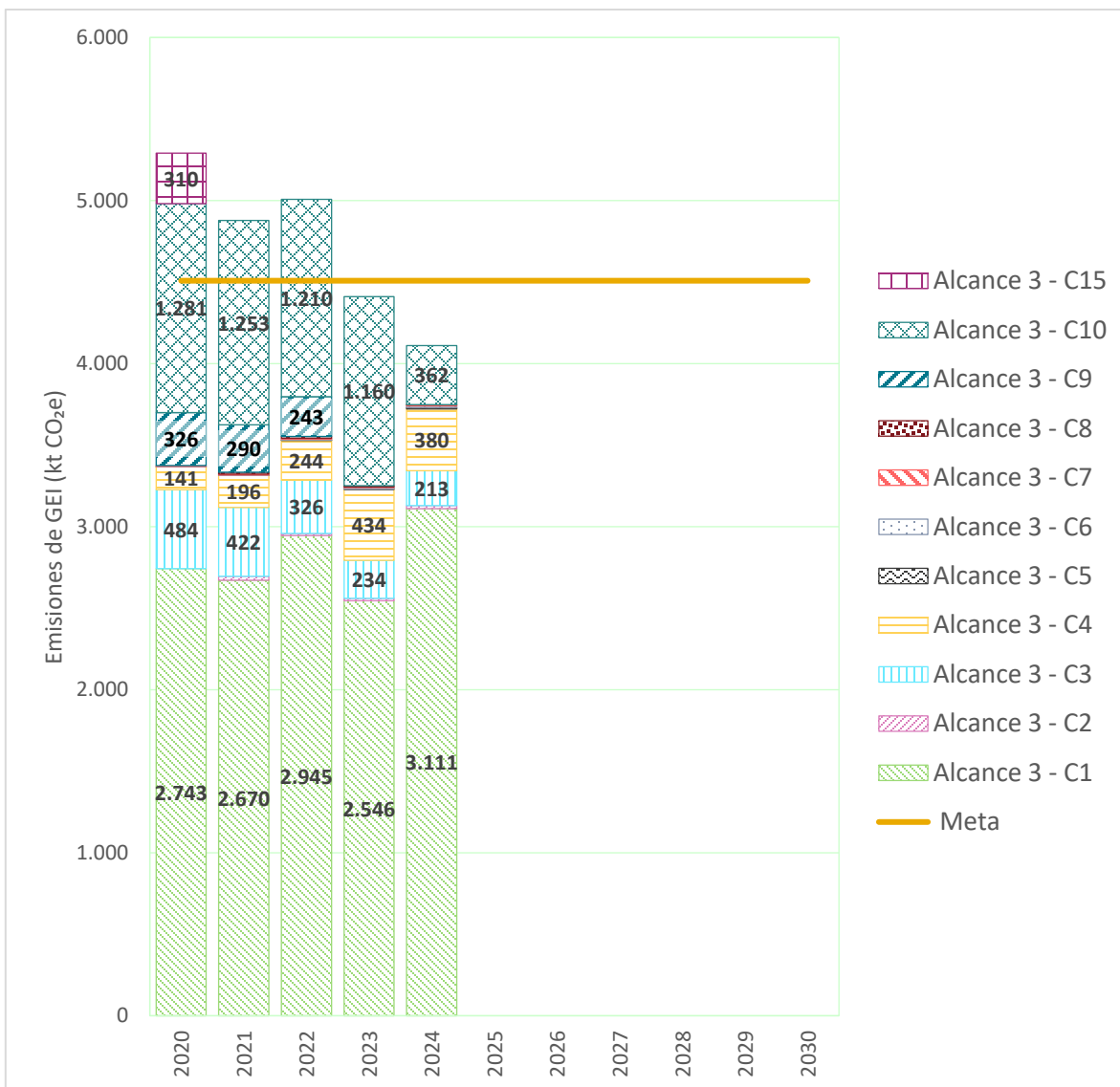
Fuente: (Antofagasta plc, 2024)

En 2023, en su Segundo Reporte de Cambio Climático (Antofagasta Minerals, 2023) el grupo Antofagasta Minerals se propuso la nueva meta de reducir sus emisiones de Alcance 3 en un 10% para el año 2030 contra la proyección de un "escenario de no acción" definido con base en el año 2022, el cual es una proyección de las emisiones utilizando estimaciones futuras de producción y de gasto, excluyendo cualquier reducción adicional de emisiones.

En la actualidad, como puede observarse en la **Figura 8.2.4**, AMSA ha demostrado un compromiso notable realizando mediciones en las distintas categorías de Alcance 3, abarcando información de 5 años desde el año 2020 hasta el año 2024. Logrando el hito de publicar en su segundo Reporte de Cambio Climático (Antofagasta Minerals, 2023) las emisiones de Alcance 3 de acuerdo con las categorías descritas por el GHG Protocol desde el año 2020.

AMSA destaca dentro de sus gestiones la mesa para la trazabilidad de Emisiones de Alcance 3, ya que gracias a esta iniciativa se desarrolló una guía metodológica para la medición y reporte de emisiones de Alcance 3 en la industria del cobre, alineada con estándares internacionales y directrices específicas del sector. Lanzada en diciembre de 2024, la guía fue validada por ICMM, ICA y otros grupos de interés. Los esfuerzos colaborativos con proveedores tienen como objetivo acelerar la gestión de emisiones de Alcance 3, proporcionando información de alta calidad adaptada a las realidades operativas locales para una estimación precisa de las emisiones.

Para el año 2024 involucró a 15 de sus principales proveedores en un programa de reducción de emisiones de Alcance 3, mejorando en 8% la precisión del cálculo de emisiones y capacitando en buenas prácticas.



**Figura 8.2.4: Emisiones de GEI (Alcance 3) por categoría – AMSA**  
 Fuente: (Antofagasta Minerals, 2024b)

En la **Figura 8.2.4** se puede explicar la disminución total de las emisiones de alcance 3, debido a los siguientes cambios. En las categorías aguas arriba, se destaca hubo un aumento de la C1 correspondiente a compra de bienes y servicios (desde los 2.743 kt CO<sub>2</sub>e en 2020 hasta los 3.111 kt CO<sub>2</sub>e en 2024), disminución de C3 por actividades relacionadas con combustibles y energías (desde los 484 kt CO<sub>2</sub>e en 2020 hasta los 213 kt CO<sub>2</sub>e en 2024), y un aumento de C4, por transporte y distribución aguas arriba, (desde los 141 kt CO<sub>2</sub>e en 2020 hasta los 380 kt CO<sub>2</sub>e en 2024).

Para las categorías aguas abajo se tiene que el C9, por transporte y distribución aguas abajo, pasó de 326 kt CO<sub>2</sub>e en 2020 hasta 0 en 2024. En cuanto C10, correspondiente a procesamiento de productos vendidos consta de una importante baja (desde los 1.281 kt CO<sub>2</sub>e en 2020 hasta los 362 kt CO<sub>2</sub>e en 2024). Por último, el C15, que son las inversiones también llegaron a cero en 2024, siendo que contaban 310 kt CO<sub>2</sub>e en 2020.

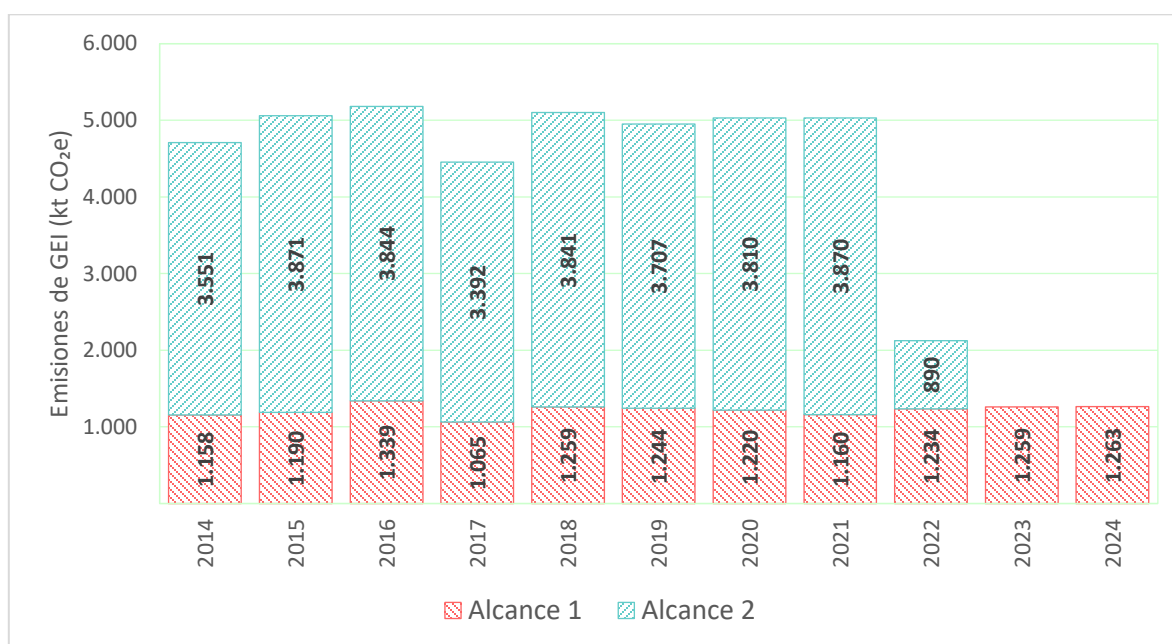


### 8.3 BHP (Escondida y Pampa Norte)

BHP opera en Chile principalmente a través de Minera Escondida y la división Pampa Norte, compuesta por las faenas de Spence y Cerro Colorado, aun cuando esta última ya se encuentra temporalmente suspendida. Por otra parte, a nivel global BHP mantiene un portafolio en otros proyectos de extracción de cobre, hierro, carbón y la exploración y producción de petróleo y gas en el mundo, por lo que sus compromisos climáticos se enmarcan en una estrategia corporativa internacional.

BHP anunció metas a nivel corporativo y estas corresponden a una disminución de un 30% en sus emisiones de Alcance 1 y 2, además de lograr las cero emisiones al año 2050. Estas metas aplican al conjunto de activos de BHP, por lo que para Chile implican contribuciones proporcionadas en sus plantas de Escondida y Spence.

En el contexto local, la **Figura 8.3.1** muestra la evolución de las emisiones de carbono desde el año 2014, en ella se puede ver el efecto que BHP haya suministrado su matriz eléctrica con energías renovables a contar del año 2022 gracias a contratos PPA. Mientras que las emisiones de Alcance 1 se han mantenido estables en torno a los 1,217 kt de CO<sub>2</sub>e a lo largo de la década.



**Figura 8.3.1: Emisiones de GEI (Alcance 1 y 2) – BHP**

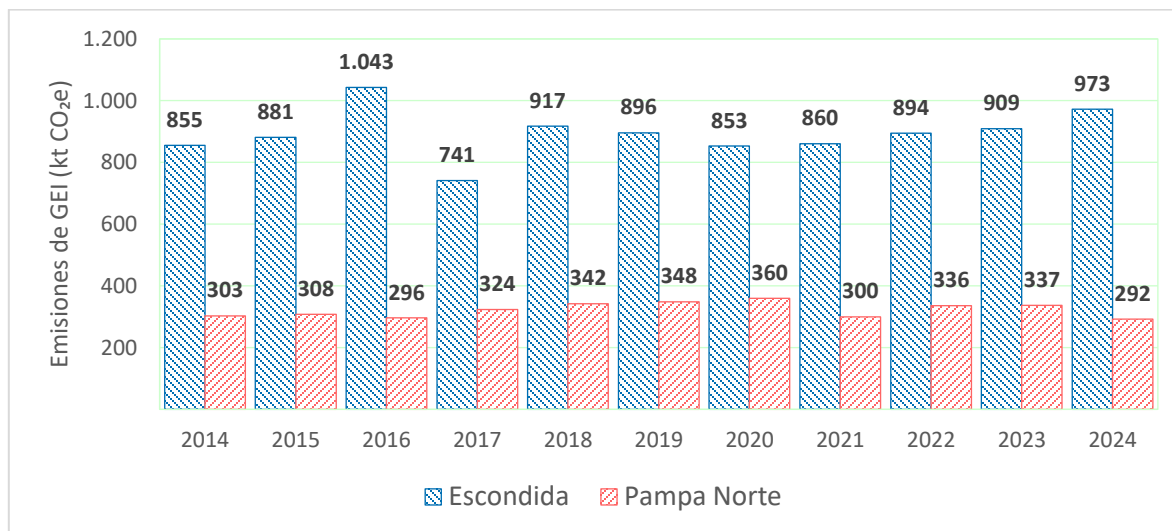
**Fuente:** (BHP Billiton Chile, 2015; BHP Chile, 2016, 2019, 2020, 2025; BHP Group Limited, 2025)

Las emisiones de Alcance 1 de la multinacional australiana han aumentado levemente desde el año 2020 hasta el 2024, como puede verse en la **Figura 8.3.2** en gran parte debido a la operación de Escondida, las cuales crecieron desde los 860 kt de CO<sub>2</sub>e equivalente hasta los 973 kt de CO<sub>2</sub>e. Por otro lado, estas emisiones descendieron para las operaciones de Pampa Norte, desde los 360 kt de CO<sub>2</sub> hasta los 290 kt de CO<sub>2</sub> debido principalmente al cierre temporal de la faena Cerro Colorado, por la expiración de los permisos ambientales para su operación.

Para llevar a cabo la descarbonización de los procesos motrices de la mina con mayor producción del país, Minera Escondida Ltda. ha ingresado al SEIA, una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para su proyecto “Implementación de Sistema de Electrificación de Camiones Mineros en Escondida Norte”, la cual se traduce en una inversión de 250 MUSD que incluye infraestructura de postes, rieles y módulos de potencia para suministrar energía a camiones diésel-eléctricos cuando suben

desde el fondo del rajo hacia la descarga, en conjunto con inversión en una nueva subestación y red eléctrica dedicada a alimentar el sistema.

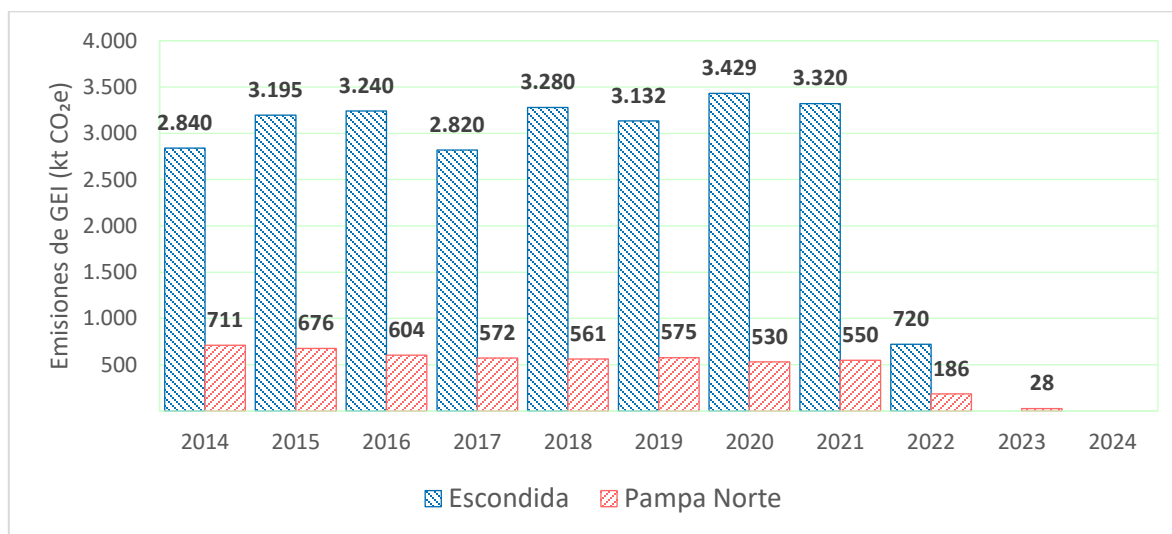
En paralelo, cuenta con una hoja de ruta hacia camiones eléctricos, que prioriza en primer lugar los sistemas de *trolley* para camiones diésel-eléctricos, para pretender pasar a camiones con *trolley* y batería y en un último lugar, tecnologías de transporte con Vehículos Eléctricos a Batería (BEV por sus siglas en inglés). También, junto con lo anterior, BHP participa en la iniciativa ICSV (*Innovation for Cleaner, Safer Vehicles*) del ICMM, probando prototipos de camiones mineros cero emisiones junto con los fabricantes.



**Figura 8.3.2: Emisiones de GEI (Alcance 1) por faena – BHP**

Fuente: (BHP Billiton Chile, 2015; BHP Chile, 2016, 2019, 2020, 2025; BHP Group Limited, 2025)

BHP alcanzó 100% de consumo eléctrico renovable en Chile desde enero de 2022. Escondida y Spence se abastecen mediante PPAs con Enel Generación y Colbún, lo que eliminó prácticamente las emisiones indirectas por Alcance 2, con metodología *market-based*, para los años 2022 y 2023.



**Figura 8.3.3: Emisiones de GEI (Alcance 2) por faena – BHP**

Fuente: (BHP Billiton Chile, 2015; BHP Chile, 2016, 2019, 2020, 2025; BHP Group Limited, 2025)



En Alcance 3, BHP reporta sus emisiones de manera consolidada globalmente y cuenta con información desde el año 2020 de acuerdo con la planilla de ESG (BHP Group Limited, 2025), por lo cual no hay por ahora resultados a nivel nacional de las emisiones de Alcance 3 de forma pública.

Del mismo modo, BHP toma el año 2008 como referencia para reducir la intensidad de emisiones en un 40% en material embarcado para el año 2030, y es por eso, que, en particular para Chile, para llevarlo a cabo ha colaborado en estudios sectoriales como la iniciativa “Corredor Verde” de transporte marítimo de concentrados, junto a otras mineras, para reducir emisiones en el flete transoceánico de sus productos.

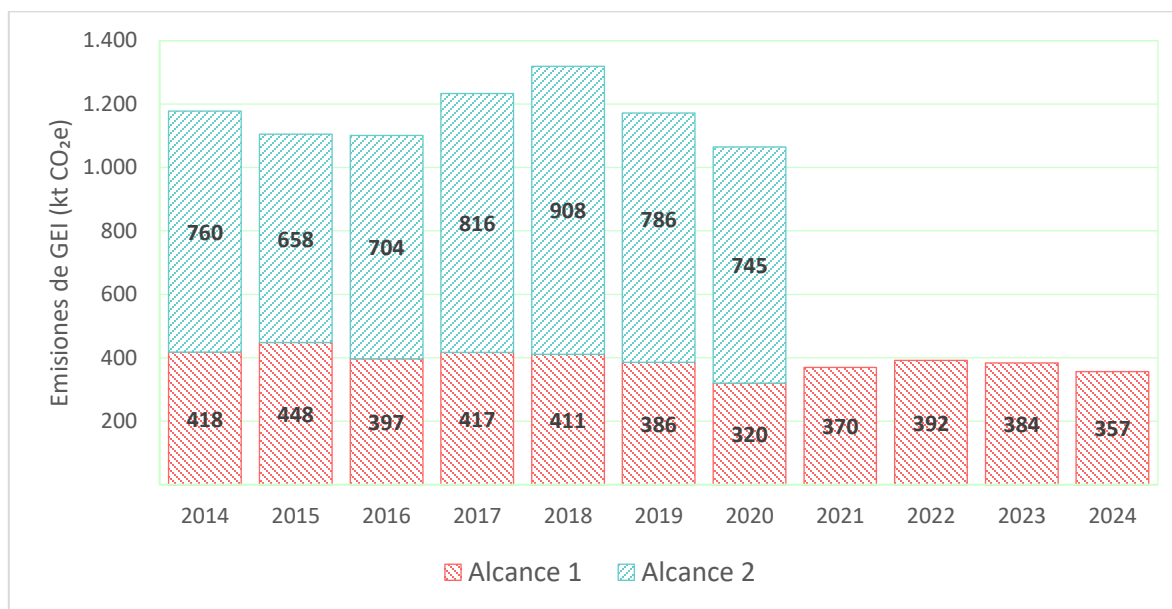


## 8.4 Anglo American Chile

Anglo American ha subido la apuesta climática al comprometerse en alcanzar la carbono neutralidad para el año 2040, diez años antes de la meta país. Como hito de corto plazo ha establecido la reducción en un 30% sus emisiones de Alcance 1 y 2 para el año 2030, tomando como referencia el año 2016.

Estas metas se consideran para Anglo American de modo corporativo, por lo que para Chile se calcularon las contribuciones proporcionales de sus operaciones de Los Bronces, El Soldado y la fundición Chagres.

La **Figura 8.4.1** muestra la tendencia de las emisiones de GEI combinadas, presentando una reducción acelerada luego de 2018, cuando se alcanzó un máximo de 1.319 kt CO<sub>2</sub>e, hasta alcanzar en 2021 cero emisiones producto de la electricidad consumida en Alcance 2, mientras que el Alcance 1 se ha mantenido estable, en torno a un promedio de 400 kt CO<sub>2</sub>e.



**Figura 8.4.1: Emisiones de GEI (Alcance 1 y 2) – Anglo American<sup>1</sup>**

**Fuente:** (Anglo American Chile, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024)

Hasta el momento, Anglo American ha apuntado a la eficiencia energética para la reducción de sus emisiones de Alcance 1, mediante la introducción de camiones autónomos, pero que conservan como matriz energética el diésel.

La automatización ha permitido optimizar la velocidad y tiempos de ciclo del transporte. Adicionalmente, Anglo trabaja en proyectos de reemplazo de diésel en sus equipos auxiliares, como, por ejemplo, pruebas de camiones menores eléctricos y uso de biodiésel en maquinaria.

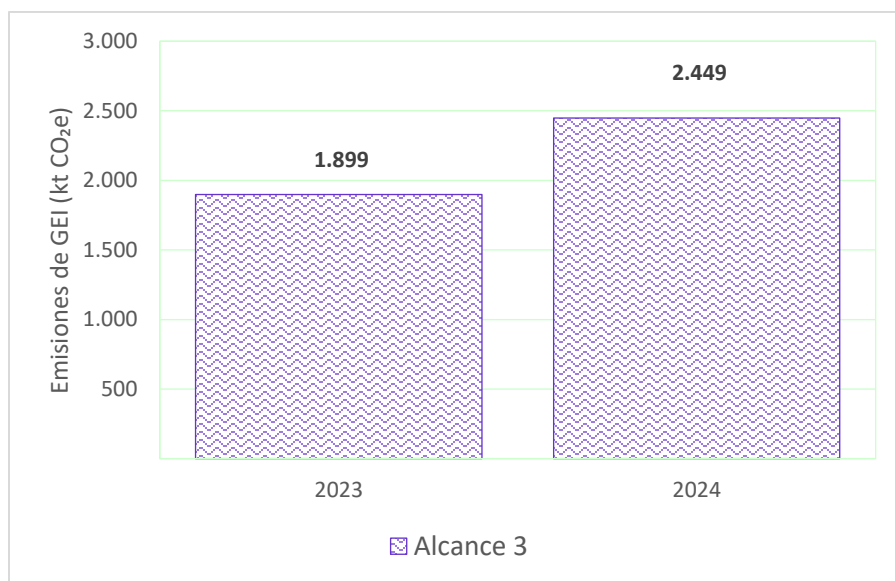
En cuanto a las emisiones por Alcance 2, ya desde el año 2022, las operaciones de Anglo American Sur en Chile (Los Bronces, El Soldado y fundición Chagres) opera con electricidad 100% renovable,

<sup>1</sup> Para preservar continuidad de la información, en los años 2014, 2015 y 2016 solo se consideran las operaciones de Los Bronces, El Soldado y Chagres, mientras que se excluyen las operaciones de Mantos Blancos, Mantoverde y Quellaveco de los totales. En el caso de Anglo American, a partir del año 2017 los reportes de sustentabilidad publicados dejaron de presentar la información por faena de sus Alcances 1 y 2 en forma desagregada.

eliminando completamente sus emisiones indirectas por consumo eléctrico de acuerdo con el criterio basado en mercado.

Anglo American se ha comprometido corporativamente con la reducción de emisiones en su cadena de valor con una meta de reducción de un 50% en el total de sus emisiones de Alcance 3 para el año 2040, tomando como referencia el año 2020.

En la **Figura 8.4.2** es posible apreciar las emisiones de Alcance 3 que Anglo American Chile reporta a nivel país para Chile, pero como un dato agregado, sin el desglose en las 15 categorías del GHG Protocol. Con lo anterior, de modo corporativo y de acuerdo con los reportes de sustentabilidad revisados, la compañía sí presenta el desglose de estas emisiones por categorías, pero no las publica por país a excepción de las presentadas en la figura a continuación (Anglo American Chile, 2023, 2024).



**Figura 8.4.2: Emisiones de GEI (Alcance 3) - Anglo American**

Fuente: (Anglo American Chile, 2023, 2024)

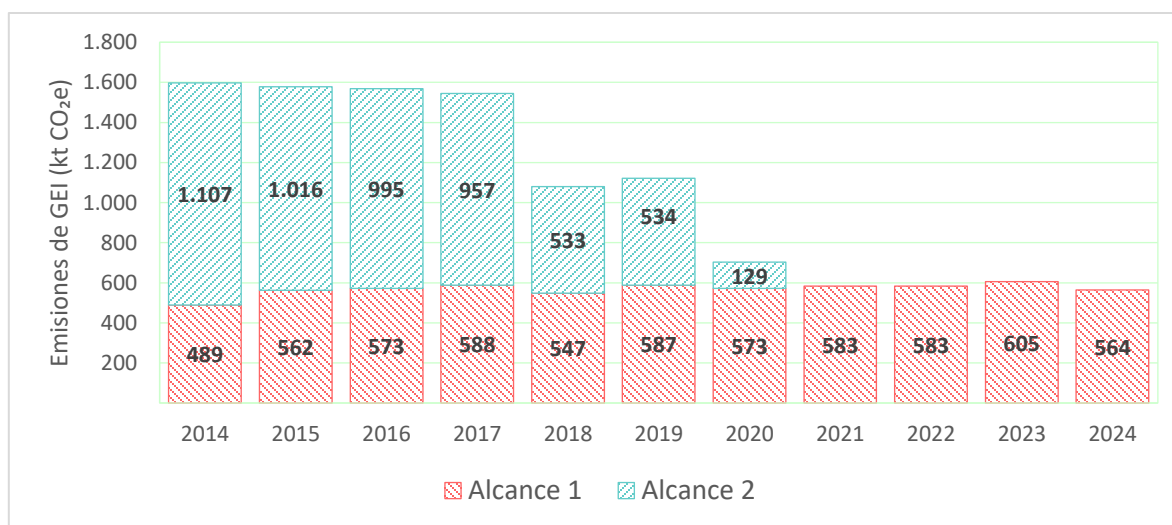
Para reducir las emisiones de este Alcance, Anglo American avanza mediante un alianza público-privada junto a Colbún y el apoyo de Corfo, para incorporar un bus a hidrógeno para transporte de personal, el cual se encontraría operando como caso piloto desde 2025, fortaleciendo la validación operativa de movilidad de bajas emisiones.



## 8.5 Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM

Collahuasi, propiedad de Anglo American plc, Glencore plc y Japan Collahuasi Resources B.V, es operada directamente por la compañía minera y ha adquirido el desafío de carbono neutralidad al 2040. Asimismo, anunció una meta de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en un 50% al 2030, tomando como referencia el año 2020 de acuerdo con los Reportes de Sustentabilidad de los años 2021 y 2022 (Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM, 2021, 2022). Sin embargo, esta meta no se ha vuelto a mencionar en los Reportes de Sustentabilidad de los años 2023 y 2024 (Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM, 2023, 2024) por lo que es posible que Collahuasi esté reevaluando ese objetivo o haya optado por enfocarse en la meta de carbono neutralidad al 2040.

En la **Figura 8.5.1** se exponen las emisiones GEI a lo largo de la última década. En agosto del 2025, Collahuasi marcó un hito, al convertirse en la primera compañía minera en implementar la tecnología de *Trolley Assist* en operación, donde, en su primera etapa, se electrificó la distancia de un kilómetro, entre mina y botadero, un tramo clave donde se concentra el mayor consumo energético del ascenso de carga. También cuatro camiones CAEX Liebherr T284 fueron adaptados para conectarse a través de un pantógrafo a la red eléctrica mediante un brazo retráctil que alimenta los motores durante el trayecto, permitiendo aumentar la velocidad y reducir el tiempo de ciclo, según se afirma en la prensa oficial de Collahuasi.



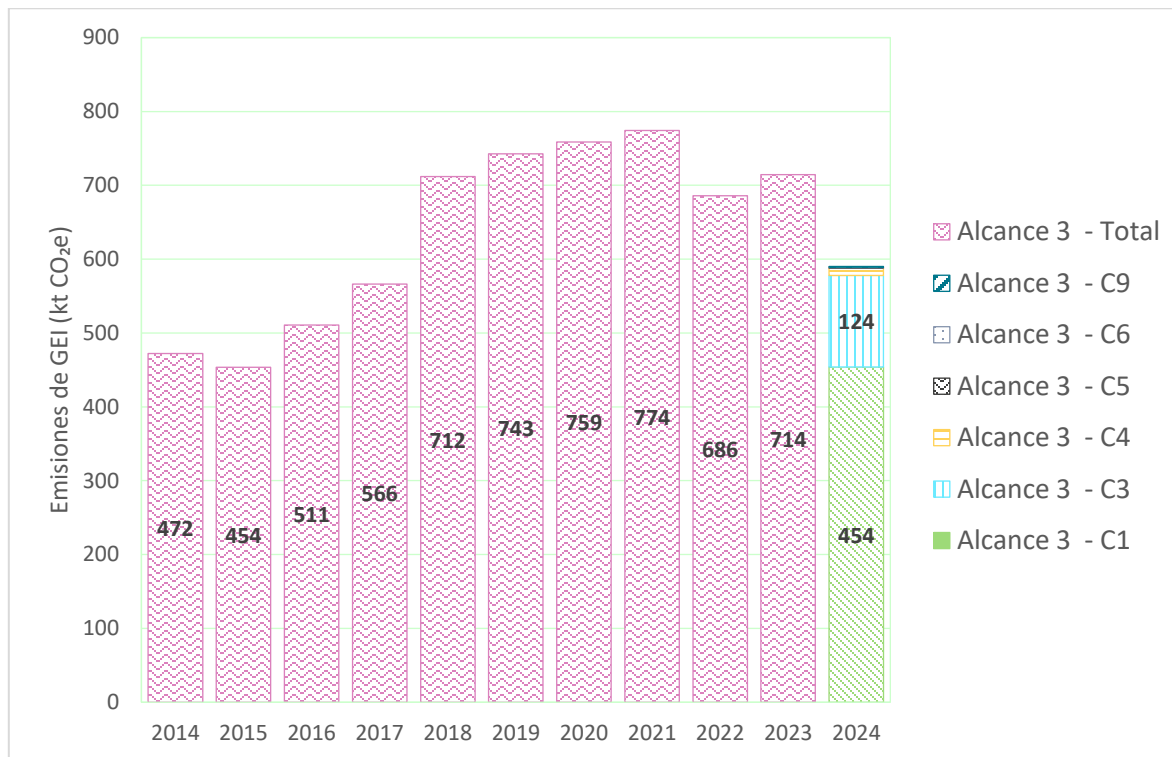
**Figura 8.5.1: Emisiones de GEI (Alcance 1 y 2) – Collahuasi**

**Fuente:** (Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM, 2014, 2015, 2016, 2018, 2023, 2024)

Este piloto de electromovilidad es parte de una hoja de ruta más amplia de Collahuasi enfocada en disminuir sus GEI, la cual incluye: adopción creciente de vehículos eléctricos, fomento de economía circular, desarrollo de capacidad propia de generación, almacenamiento de energías renovables en faena, y estudios de combustibles cero emisiones para equipos mineros. Entre otras iniciativas concretas reportadas se cuentan: la implementación del sistema *Trolley* antes descrito, y la instalación de sensores *MineSense* en palas para caracterizar el mineral en cada balde, optimizando el número de camiones necesarios (evitando mover estéril extra) y disminuyendo las emisiones asociadas al transporte debido a la eficiencia.

Gracias a contratos de largo plazo, el 100% de las emisiones de electricidad de Collahuasi provienen de fuentes de energía limpia certificada por I-REC y el registro nacional RENOVA. Esperando mantener esta condición a futuro mediante acuerdos hasta 2033. Incluso, la compañía impulsó la construcción de dos plantas solares en la Región de Tarapacá para aportar a su suministro renovable local.

Si bien Collahuasi no ha establecido una meta específica para reducir sus GEI de Alcance 3, sí cuenta con un plan de largo plazo para alinear a sus proveedores con sus objetivos de gestión energética y reducción de emisiones. Esto, implica exigir en bases de licitación que los contratistas adopten prácticas sostenibles y cumplan estándares de emisiones, buscando reducir la huella de insumos y servicios. Las mediciones de la última década indican que Collahuasi ha logrado una disminución en su Alcance 3 agregado.



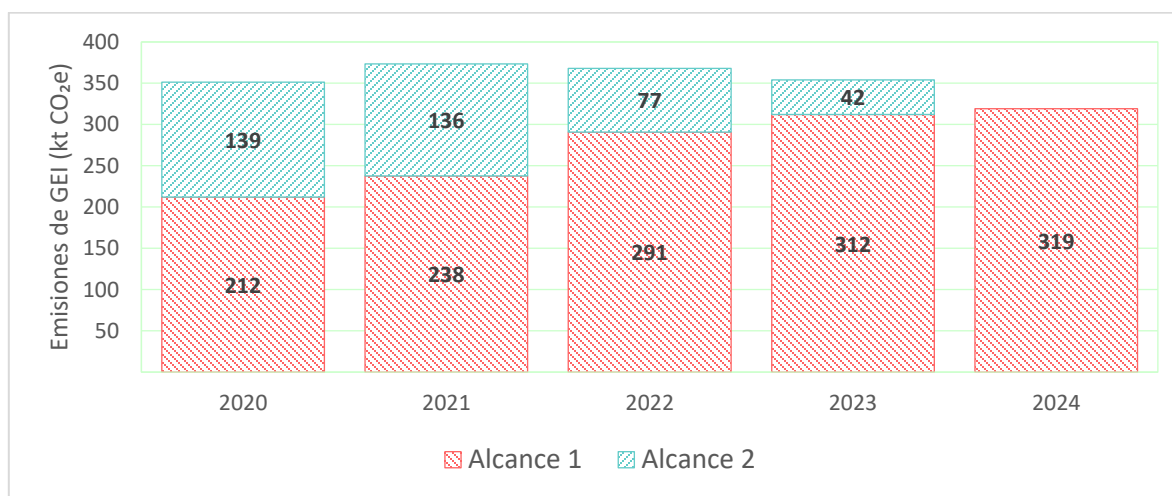
**Figura 8.5.2: Emisiones de GEI (Alcance 3) - Collahuasi**

**Fuente:** (Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM, 2014, 2015, 2016, 2018, 2023, 2024)

Si bien Collahuasi no ha definido una meta específica para reducir sus GEI de Alcance 3 en los reportes estudiados, sí cuenta con un plan de largo plazo para alinear a sus proveedores con sus objetivos de gestión energética y reducción de emisiones. Esto, implica exigir en bases de licitación que los contratistas adopten prácticas sostenibles y cumplan estándares de emisiones, buscando reducir la huella de insumos y servicios. Las mediciones de la última década indican que Collahuasi ha logrado una disminución en su Alcance 3 agregado.

## 8.6 Capstone Copper (Mantoverde y Mantos Blancos)

Capstone Copper, que opera en Chile las minas Mantoverde y Mantos Blancos, plantea metas corporativas de mitigación que también abarcan sus activos en América del Norte. Su objetivo declarado es reducir las emisiones combinadas de combustión (Alcance 1) y electricidad (Alcance 2) en un 30% hacia 2030, tomando 2021 como año base. Adicionalmente, Capstone menciona la meta de alcanzar 50% de energía renovable en Chile para 2025, meta que ya habrían logrado al alcanzar 100% de energía verde según el último informe. En la **Figura 8.6.1** se presenta la evolución de ambos tipos de emisiones durante los últimos 5 años para las operaciones de Capstone Copper en Chile.

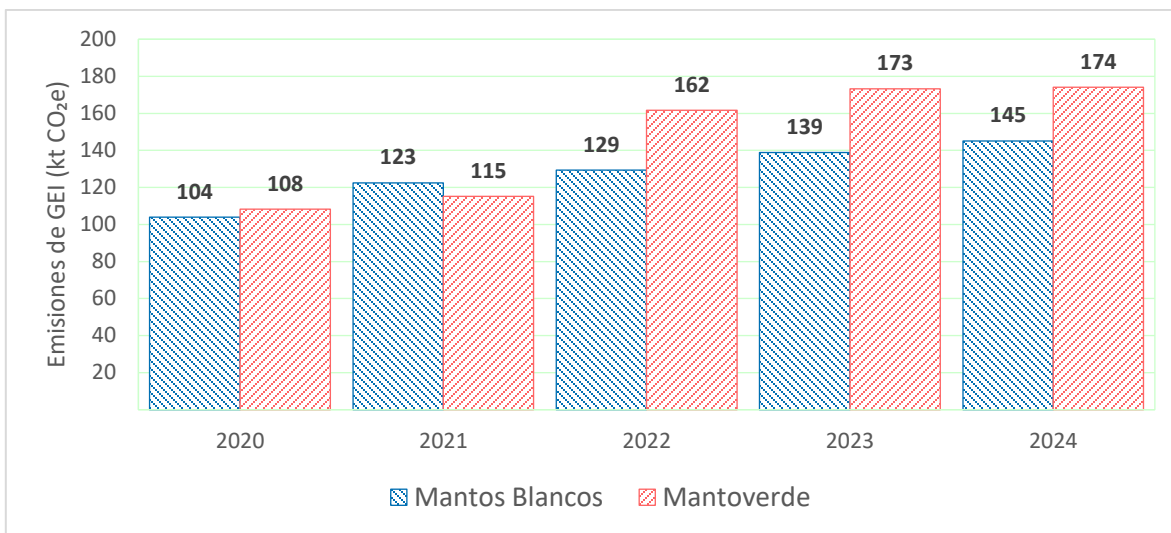


**Figura 8.6.1: Emisiones de GEI (Alcance 1 y 2) – Capstone<sup>2</sup>**

Fuente: (Capstone Copper, 2024a)

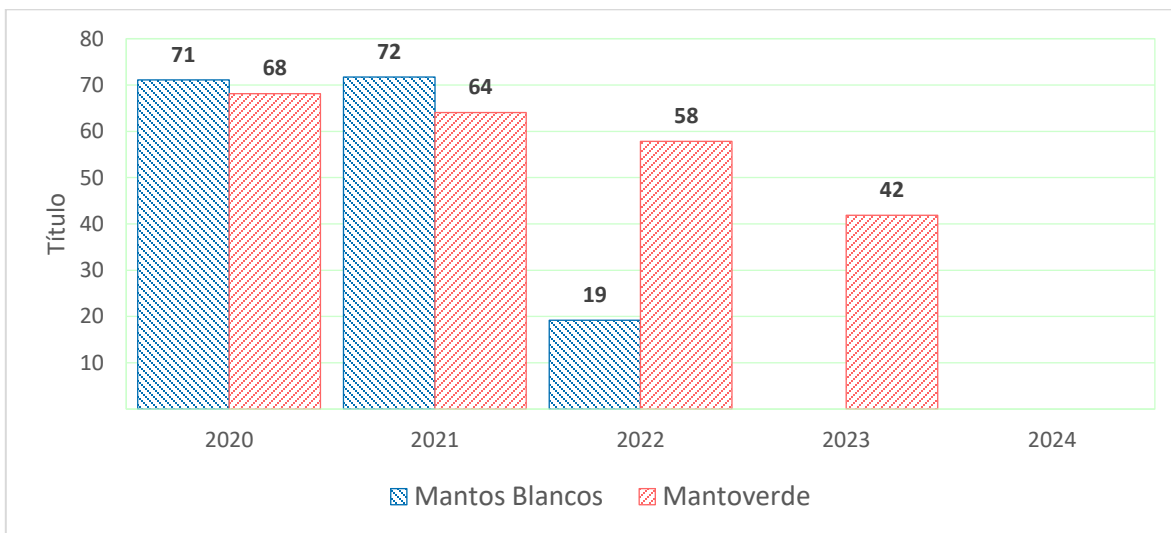
Los datos expuestos en **Figura 8.6.2** muestran que las emisiones de Alcance 1 han venido en aumento año tras año en las operaciones de Chile, reflejando la expansión de Mantoverde y un mayor movimiento en Mantos Blancos. Para afrontar la tendencia al alza de las emisiones, la corporación estableció prioridades en electrificación de equipos y eficiencia diésel. Concretamente, en 2024 añadieron una cuarta pala eléctrica en Mantoverde, lo que incrementa la proporción de extracción con electricidad en lugar de diésel. Asimismo, han ido renovando la flota de camiones con modelos más eficientes en consumo.

<sup>2</sup> Capstone no emite un reporte de sustentabilidad dedicado exclusivamente a Chile, sino que sus informes combinan datos de todas sus faenas globales (incluyendo Pinto Valley en EE. UU., Cozamin en México, y el proyecto Santo Domingo en Chile). No obstante, publican *databooks* con el detalle por operación, lo que permitió extraer la información específica de Mantoverde y Mantos Blancos (en Alcance 1 y 2).



**Figura 8.6.2: Emisiones de GEI (Alcance 1) por faena – Capstone Copper**  
 Fuente: (Capstone Copper, 2024a)

En Chile, como ya se comentó en un inicio, Capstone Copper ya alcanzó el 100% de electricidad proveniente de fuentes renovables, respaldada con certificación I-REC, con lo que ya cumplió con su meta a nivel nacional, lo que a su vez también contribuye fuertemente a su meta corporativa.



**Figura 8.6.3: Emisiones de GEI (Alcance 2) por faena – Capstone Copper**  
 Fuente: (Capstone Copper, 2024a)

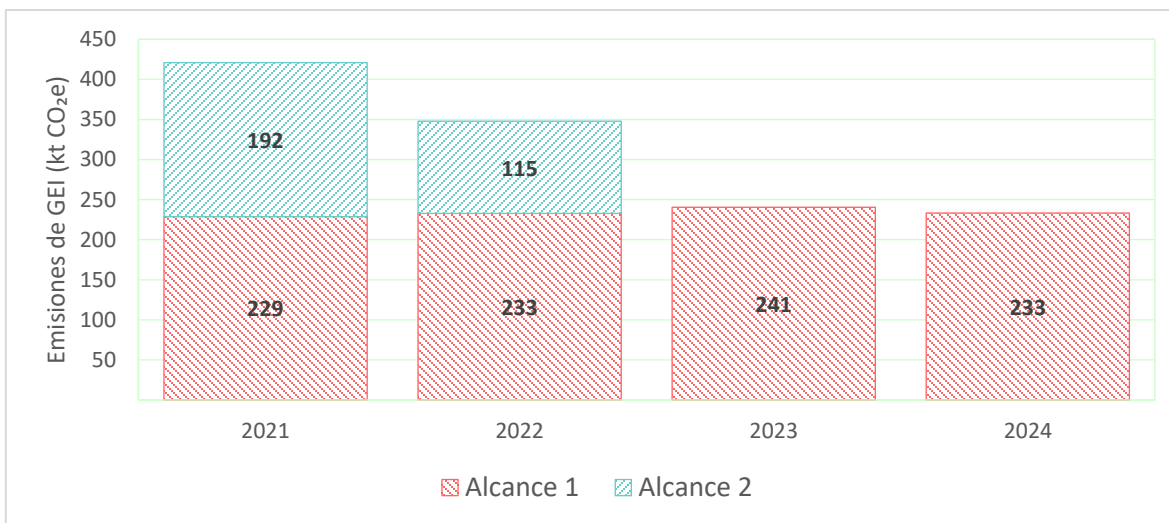
Por último, tomando como base sus propios reportes, Capstone Copper ha ido aplazando la divulgación pública de las emisiones de Alcance 3, aunque sí realiza seguimiento de estas, lo que sugiere que aún continúan los trabajos internos de medición y mejoras en la metodología. En su último Reporte de Sustentabilidad (Capstone Copper, 2024b) mencionan que se midieron 10 de 15 categorías (en Mantos Blancos y Mantoverde) bajo el Estándar de Contabilización y Reporte de la Cadena de Valor Corporativa (Alcance 3) del Protocolo de GEI (WRI & WBCSD, 2011), anunciando su divulgación a partir del informe 2025.



### 8.7 Glencore (Fundición Altonorte y Lomas Bayas)

Glencore presenta un plan de acción climático a nivel corporativo, que tiene metas para la suma total de emisiones, abarcando en conjunto las de Alcance 1, 2 y 3. Presentando reducciones globales y progresivas en el tiempo. Los desafíos trazados son los siguientes: para 2026 se espera una reducción del 15%, para el 2030 un 25%, luego alcanzar un 50% al 2035, para luego alcanzar la carbono neutralidad en 2050 (Glencore plc, 2024).

Glencore reporta información por separado en sus Reportes de Sustentabilidad para la Compañía Minera Lomas Bayas y el Complejo Metalúrgico Altonorte. Esta información se sumó y se muestra en la **Figura 8.7.1**.



**Figura 8.7.1: Emisiones de GEI (Alcance 1 y 2) – Glencore<sup>3</sup>**

**Fuente:** (Altonorte (Glencore Chile), 2023, 2024; Compañía Minera Lomas Bayas, 2021, 2024)

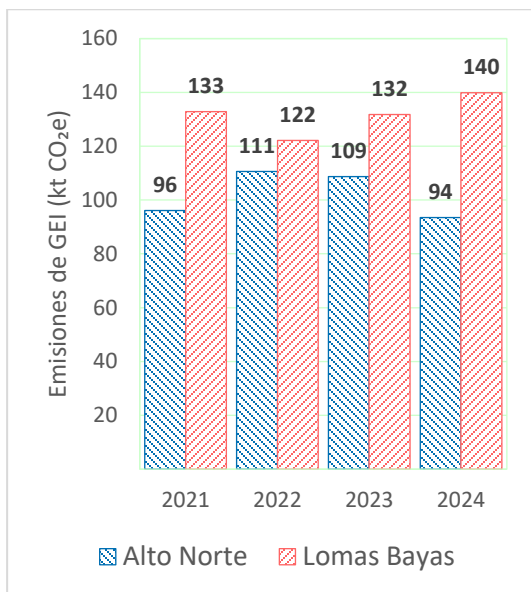
Los datos de la **Figura 8.7.2** indican que Altonorte ha logrado disminuir sus emisiones de Alcance 1 a partir de 2023, debido a un cambio en el tipo de combustible, integrando gas natural de un nuevo proveedor (Enel) para sus procesos térmicos (secado, refinación, moldeo), sustituyendo así combustibles más emisivos como kerosene, diésel, ENAP y GLP. Gracias a esto la fundición habría reducido significativamente sus emisiones de GEI directos (Altonorte (Glencore Chile), 2024).

Por otro lado, Lomas Bayas mostró un aumento moderado en sus emisiones 2023, atribuible a una mayor actividad productiva. Sin embargo, la intensidad de emisiones (t CO<sub>2</sub>e por tonelada de cobre) disminuyó, lo que sugiere mejoras de eficiencia. La empresa señala que la renovación de parte de su flota CAEX en 2021 (Compañía Minera Lomas Bayas, 2021) contribuyó a procesos más eficientes, limitando el crecimiento de emisiones pese al aumento de material movido.

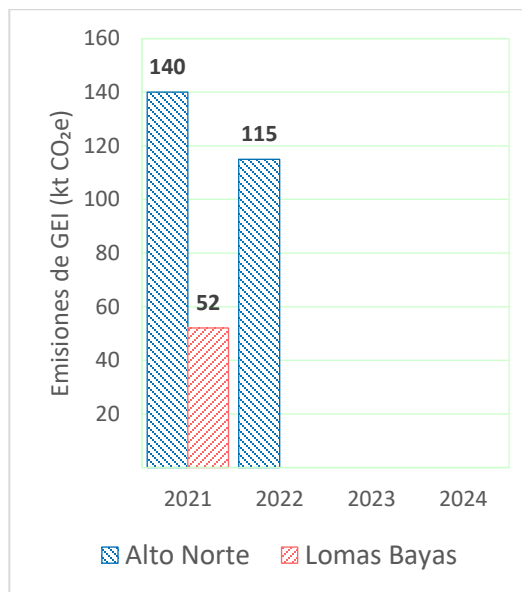
En la **Figura 8.7.3** se muestra como Glencore Chile alcanzó el 2023 el hito de un 100% de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables para Lomas Bayas y Altonorte. Esto se logró mediante

<sup>3</sup> Cabe señalar que, aunque se dispone de información pública entre 2019 y 2024, esta presenta información parcial en los años 2019 y 2020. En el caso de Lomas Bayas, el reporte de sustentabilidad (Compañía Minera Lomas Bayas, 2021) no incluye las emisiones de Alcance 1 para los años 2019 y 2020. A su vez, en el caso de la fundición, el informe de gestión y sostenibilidad (Altonorte (Glencore Chile), 2021), no reporta emisiones para el año 2020.

contratos con proveedores de energía verde y certificación I-REC. Por ende, desde 2023 ambas operaciones reportan cero emisiones de Alcance 2.



**Figura 8.7.2: Emisiones de GEI (Alcance 1) por faena – Glencore**  
Fuente: (Altonorte (Glencore Chile), 2023, 2024)

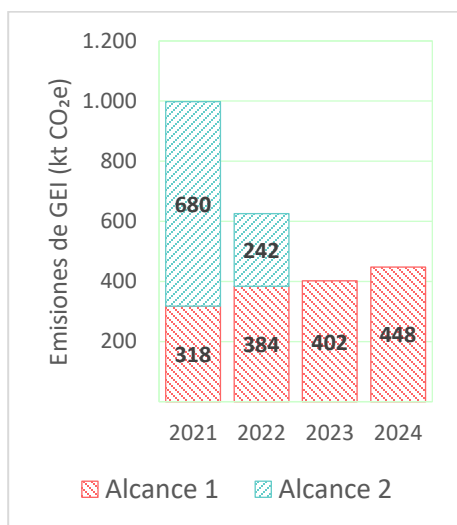


**Figura 8.7.3: Emisiones de GEI (Alcance 2) por faena – Glencore**  
Fuente: (Compañía Minera Lomas Bayas, 2021, 2024)

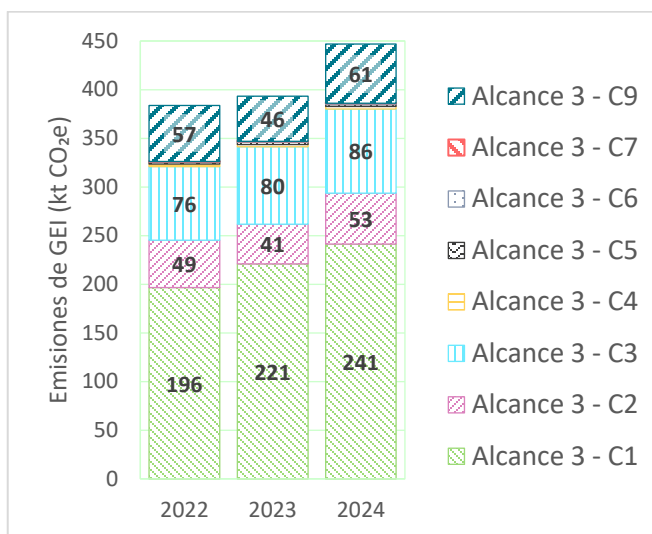
Respecto al Alcance 3, según el Reporte de Sustentabilidad (Altonorte (Glencore Chile), 2024), no están reportando aún emisiones de Alcance 3 porque se encuentran desarrollando una nueva metodología interna que permitirá detallar las distintas categorías con mayor precisión, aplicando criterios basados en el Estándar de Contabilización y Reporte de la Cadena de Valor Corporativa (Alcance 3) del Protocolo de GEI (WRI & WBCSD, 2011).

## 8.8 Sierra Gorda SCM

Minera Sierra Gorda SCM, la cual es operada actualmente por KGHM y South32, ha centrado sus esfuerzos de mitigación en optimizar sus procesos, considerando que es una operación relativamente nueva que entró en producción el 2014. A la fecha no ha presentado metas de descarbonización intermedias previas a la futura carbono neutralidad país del 2050 y el historial de emisiones se despliega en **Figura 8.8.1**.



**Figura 8.8.1: Emisiones de GEI (Alcance 1 y 2) – Sierra Gorda**  
Fuente: (Sierra Gorda SCM, 2021, 2024)



**Figura 8.8.2: Emisiones de GEI (Alcance 3) – Sierra Gorda**  
Fuente: (Sierra Gorda SCM, 2024)

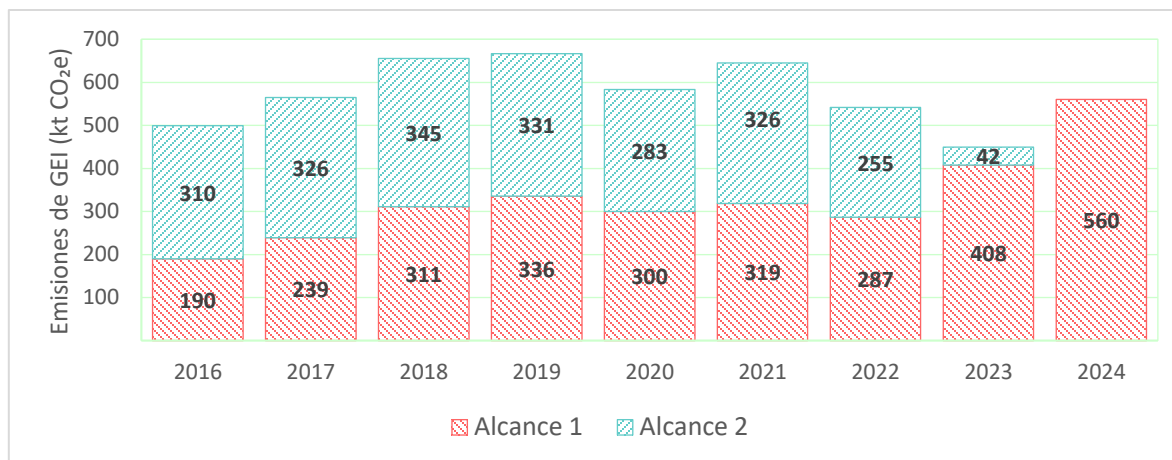
En la **Figura 8.8.1**, se puede observar que entre 2021 y 2024, las emisiones directas (Alcance 1) aumentan de 318 a 448 kt CO<sub>2</sub>e, en cambio, las de Alcance 2 descienden desde 2021 y alcanzan cero en 2023, debido a que 100% de la electricidad proviene de fuentes renovables, por motivo del contrato con AES Andes, energía que es entregada a través de una subestación ubicada en la faena y una línea de alta tensión que la conecta con el sistema de impulsión de agua de mar en la zona de Mejillones.

En Alcance 3, como se puede visualizar en la **Figura 8.8.2**, Sierra Gorda dio un paso importante al cuantificar sus emisiones indirectas de la cadena de valor en su Reporte de Sustentabilidad (Sierra Gorda SCM, 2024), logrando reportar los últimos tres años (2022, 2023, 2024). Las mediciones muestran una tendencia creciente en cuanto a emisiones de carbono, lo que se explica por un aumento de forma transversal las categoría de alcance 3 desde el 2022 al 2024, por categoría C1 compra de bienes y servicios (desde 196 a 241 kt CO<sub>2</sub>e), C2 bienes de capital (desde 49 a 53 kt CO<sub>2</sub>e), C3 actividades relacionadas a combustible y energía (de 76 a 86 kt CO<sub>2</sub>e) y C9 transporte y distribución aguas abajo (57 a 61 kt CO<sub>2</sub>e).

### 8.9 Lundin Mining Corporation (Candelaria y Caserones)

Su meta de reducción es de Alcance corporativo, comprometiéndose a reducir en un 35% las emisiones combinadas de Alcance 1 y 2, tomando como base un año 2019 ajustado. El ajuste considera la incorporación de Caserones retrospectivamente en la línea base 2019, pues en ese año aún no era parte de Lundin Mining.

La información expuesta en la **Figura 8.9.1** muestra la evolución de las emisiones de Alcance 1 y 2 a lo largo de nueve años. En especial se puede ver como desde el año 2022 hay un incremento en emisiones de Alcance 1 desde los 287 kt CO<sub>2</sub>e, para luego crecer hasta los 408 kt CO<sub>2</sub>e el año 2023, hasta alcanzar los 560 kt CO<sub>2</sub>e el año 2024. Lo que se explica porque desde julio de 2023 se incorpora la faena Caserones, adquirida en esa fecha, observando un salto en las emisiones.



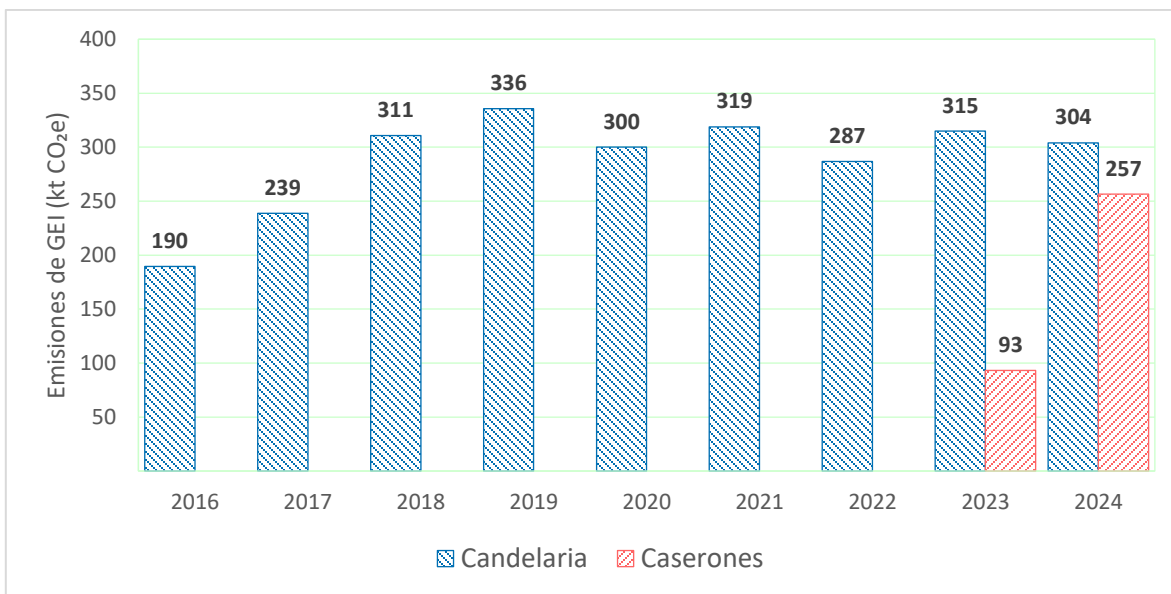
**Figura 8.9.1: Emisiones de GEI (Alcance 1 y 2) – Lundin Mining<sup>4</sup>**

Fuente: (Lundin Mining Corporation, 2025)

De acuerdo con la **Figura 8.9.2** las emisiones de Alcance 1 se han mantenido desde el año 2018 en un nivel estable, sin embargo, Lundin ha declarado trabajar en la optimización continua del consumo de diésel en las operaciones de acarreo tanto en Candelaria como en Caserones. Esto implica iniciativas de mejora operacional, como optimizar rutas de transporte, capacitación en conducción eficiente, control más estricto de ralentización de equipos, y evaluación de tecnologías emergentes (Lundin está probando aditivos de combustible y sistemas de despacho inteligente para CAEX).

Lundin se ha asegurado que ambas faenas en Chile avancen rápidamente en descarbonización de Alcance 2. De hecho, desde su adquisición, Caserones pasó a tener un 100% de suministro eléctrico renovable. Del mismo modo, Candelaria, la cual ya tenía contrato de energía renovable desde 2020, alcanzó los 100% ERNC en 2024 a través de un PPA. Según se observa en la **Figura 8.9.3**, para 2024 tanto Candelaria como Caserones registran cero emisiones de Alcance 2.

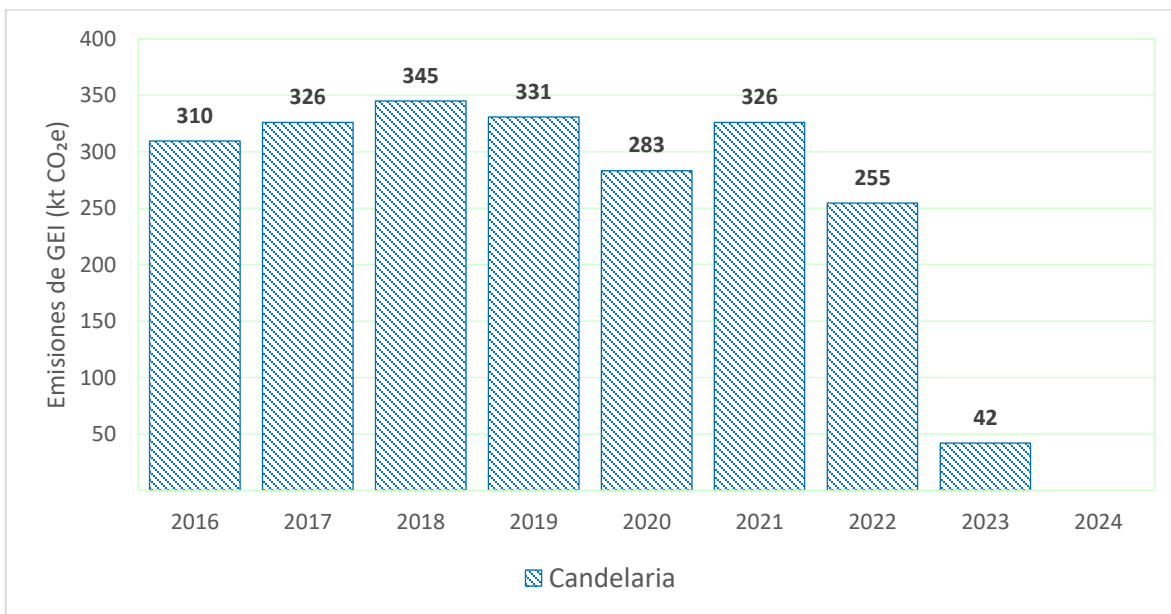
<sup>4</sup> La información de Lundin Mining se obtuvo del repositorio online de datos ESG que la empresa pone a disposición (en su web interactiva de sustentabilidad). Allí se pueden descargar distintos indicadores para cada faena del grupo. Es importante notar que Lundin Mining opera minas en varios países (Brasil, EE. UU., Suecia, Portugal, Argentina, además de Chile).



**Figura 8.9.2: Emisiones de GEI (Alcance 1) por faena – Lundin Mining**

Fuente: (Lundin Mining Corporation, 2025)

En la **Figura 8.9.3** no aparece Caserones debido a que desde que Lundin Mining opera la mina, esta ha sido abastecido por fuentes renovables de energía eléctrica.



**Figura 8.9.3: Emisiones de GEI (Alcance 2) por faena – Lundin Mining**

Fuente: (Lundin Mining Corporation, 2025)

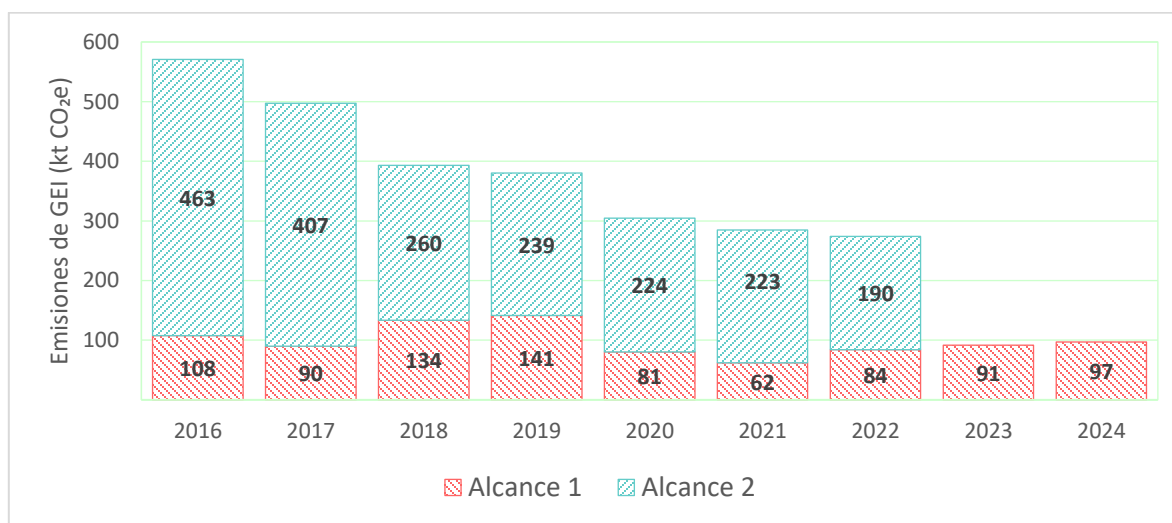
Lundin Mining reporta sus emisiones de cadena de valor (Alcance 3) consolidando todas sus operaciones globales desde el 2022. Es por eso por lo que no se dispone de datos públicos segregados para Candelaria o Caserones.



### 8.10 Freeport-McMoRan (Minera El Abra)

Freeport-McMoRan plantea metas diversificadas según objetivos para sus grupos de negocio, en particular Minera El Abra se encuentra en el grupo “Americas Copper”<sup>5</sup>, operaciones que comprenden la reducción de la intensidad de sus emisiones de Alcance 1 y 2 en un 15% en conjunto para el año 2030, tomando como referencia el año 2019. Cabe señalar que Freeport-McMoRan controla el 51% de esta minera, mientras que el otro 49 % restante es de Codelco.

Se puede observar en la **Figura 8.10.1**, la compañía ha mantenido emisiones de Alcance 1 relativamente estables, promediando 99 kt CO<sub>2</sub>e entre 2016 y 2024, dado que su operación se basa en la lixiviación de óxidos, se anticipa que con la próxima expansión a sulfuros (Proyecto Continuidad Operacional Minera El Abra), se provoque un aumento de consumo de energía. A futuro, Freeport está estudiando la incorporación de camiones eléctricos o *trolley* para esa expansión, pero aún no hay compromisos concretos divulgados al respecto.

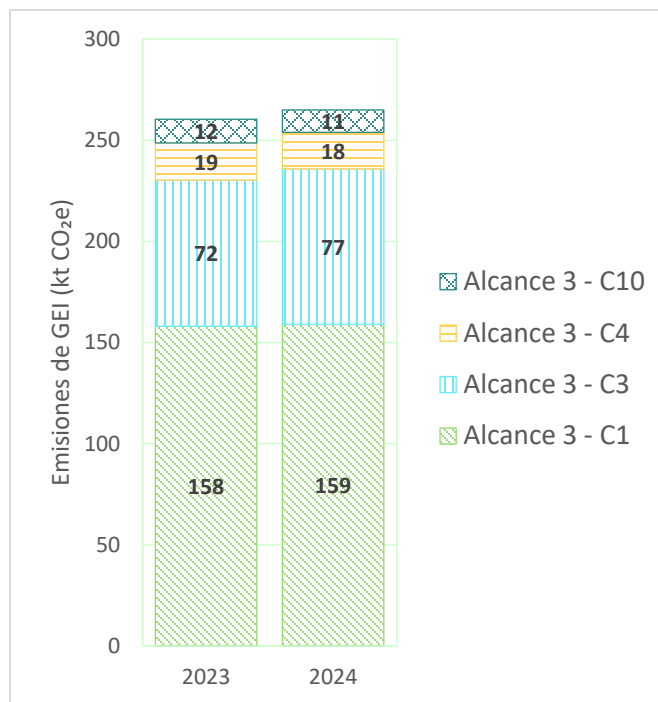


**Figura 8.10.1: Emisiones de GEI (Alcance 1 y 2) – El Abra<sup>6</sup>**  
Fuente: (Freeport-McMoRan Inc., 2020, 2021, 2022, 2024b)

También es posible ver en la **Figura 8.10.1** que la reducción en las emisiones GEI de la Minera El Abra se sustenta principalmente en la reducción de sus emisiones de Alcance 2, producto de la integración de energías renovables, suceso que alcanzó en 2023 un 100% de electricidad comprada por Freeport, compuesta de fuentes de hidroeléctrica, solar y eólica (Freeport-McMoRan Inc., 2023a).

<sup>5</sup> De acuerdo con el Reporte de Cambio Climático (Freeport-McMoRan Inc., 2023a): la unidad de “Americas Copper” (para efectos de la meta) incluye las minas Bagdad, Cerro Verde, Chino (incluida Cobre), El Abra, Morenci, Safford (incluida Lone Star), Sierrita y Tyrone, así como la fundición de Miami y la refinera de El Paso. La meta de reducción de intensidad para “Americas Copper” incluye todo el cobre pagable, incluido el cobre pagable en concentrado y en cátodo, pero excluye alambre y alambre; también se incluyen las emisiones de GEI asociadas a la producción de molibdeno como subproducto.

<sup>6</sup> Se revisaron reportes de sustentabilidad anteriores al 2016 hacia atrás, sin embargo, en ellos Freeport-McMoRan solo presenta series globales, sin detalle por operación.



**Figura 8.10.2: Emisiones de GEI (Alcance 3) - El Abra<sup>7</sup>**

**Fuente:** (Freeport-McMoRan Inc., 2023a, 2024b)

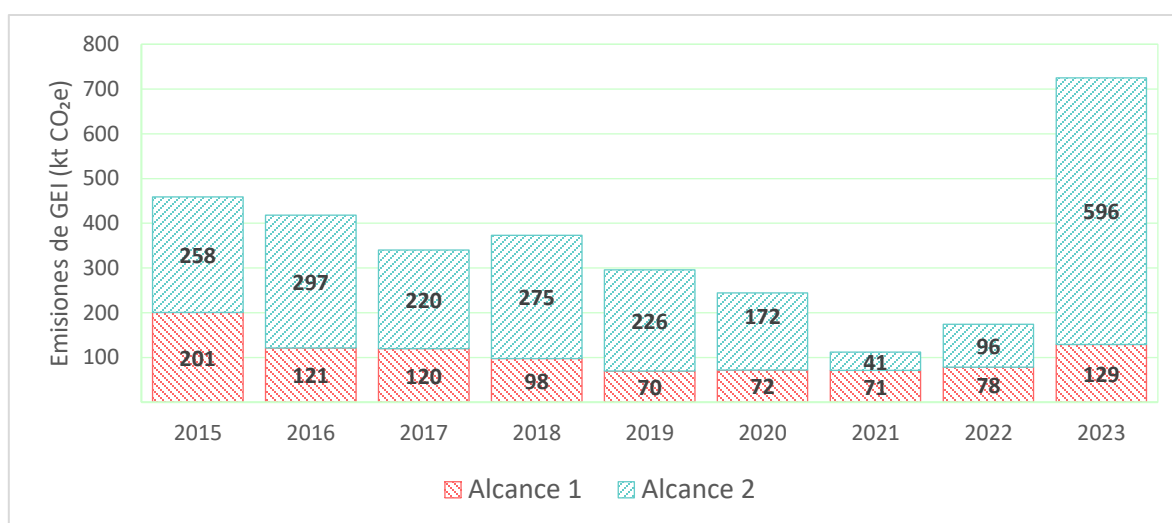
De acuerdo con la **Figura 8.10.2** y los reportes de sustentabilidad de los últimos años (Freeport-McMoRan Inc., 2023b, 2024a), es posible observar una tendencia estable, pero levemente al alza, con valores totales similares entre los años 2023 y 2024, que son subdivididos en C1, compra de bienes y servicios (158 y 159 kt de CO<sub>2</sub>e), C3 actividades relacionadas con combustibles y energía (72 y 77 kt de CO<sub>2</sub>e), C4 transporte y distribución aguas arriba (19 y 18 kt de CO<sub>2</sub>e) y C10 procesamiento de productos vendidos (12 y 11 kt de CO<sub>2</sub>e).

<sup>7</sup> Cabe señalar que Freeport-McMoRan cuenta con información para emisiones GEI de Alcance 3 para años anteriores al 2023, pero agrupados a nivel corporativo y sin detalle por faena, por lo que no se puede extraer la información de la Minera El Abra.

### 8.11 Teck (Quebrada Blanca y Carmen de Andacollo)

Teck Resources, que cuenta con las operaciones de cobre en Chile de Carmen de Andacollo y Quebrada Blanca maneja metas climáticas integradas a la totalidad de sus operaciones globales. Estas corresponden a reducir la intensidad de las emisiones en un 33% para el final del año 2030, con respecto al 2020. Junto con lo anterior, también plantea como prioridad estratégica alcanzar cero emisión de Alcance 2 para el final del año 2025.

Sin embargo, en el gráfico **Figura 8.11.1** se expone que, si bien hubo un descenso en las emisiones desde el 2015 hasta el 2022, para el año 2023, en cambio, hubo un incremento en las emisiones de Alcance 2, hasta 596 kt de CO<sub>2</sub>e, motivado en gran medida por la porción de energía eléctrica del proyecto Quebrada Blanca Fase 2 que no fue posible abastecer con energías renovables. Para el año 2024 no se tiene información desagregada a nivel país, pero en el Índice del Informe de Sustentabilidad (Teck Resources Limited, 2024a) se menciona que un 100% de la electricidad de la operación Carmen de Andacollo provino de generación solar y en cambio solo un 40% de la electricidad consumida por Quebrada Blanca proviene de fuentes renovables.



**Figura 8.11.1: Emisiones de GEI (Alcance 1 y 2) – Teck<sup>8</sup>**

Fuente: (Teck Resources Limited, 2021, 2024b).

Del mismo modo, en la **Figura 8.11.1**, también se observa en un nivel estable las emisiones de Alcance 1, que muestran un leve aumento para el año 2023 llegando a los 129 kt de CO<sub>2</sub>e. En Quebrada Blanca Fase 2 se ha impulsado el uso de camiones autónomos para optimizar el uso de diésel y mejorar la eficiencia.

En cuanto a las emisiones de Alcance 3, Teck realiza el seguimiento a nivel corporativo, diferenciando emisiones por categorías del Estándar de Contabilización y Reporte de la Cadena de Valor Corporativa (Alcance 3) del Protocolo de GEI (WRI & WBCSD, 2011), pero no desglosa estas emisiones por país ni por operación. La multinacional tiene como meta la reducción de emisiones por material embarcado en un 40% para el 2030, tomando como referencia el año 2020. Para lograr este propósito se ha puesto a colaborar con clientes y proveedores de transporte para establecer corredores de cadena de suministro de bajas emisiones para el traslado de productos.

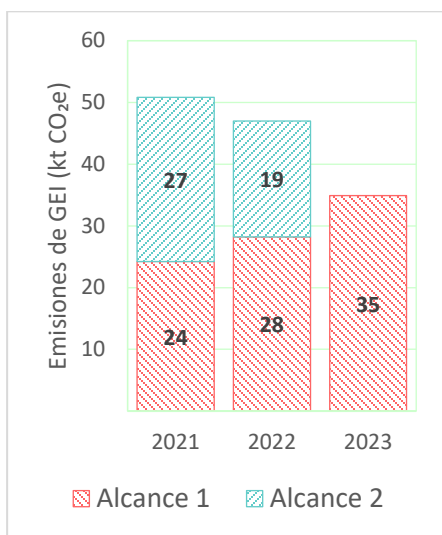
<sup>8</sup> Teck cuenta con información desagregada a nivel de país, por lo cual se recogió desde sus reportes de cambio climático (Teck Resources Limited, 2021, 2024b), sin embargo, no se puede realizar una subdivisión entre sus operaciones, que son Carmen de Andacollo y Quebrada Blanca.

## 8.12 Haldeman Mining Company (Michilla)

Haldeman Mining Company (HMC), empresa que opera la faena Michilla, ha presentado en el año 2023, un reporte de sustentabilidad en el cual expone sus emisiones por cada tipo de Alcance. Inclusive haciendo distinción entre combustión móvil y estacionaria en emisiones de Alcance 1 y subdividiendo las emisiones de Alcance 3 en las categorías del GHG Protocol. A pesar de lo anterior, no presentan metas a corto plazo de descarbonización.

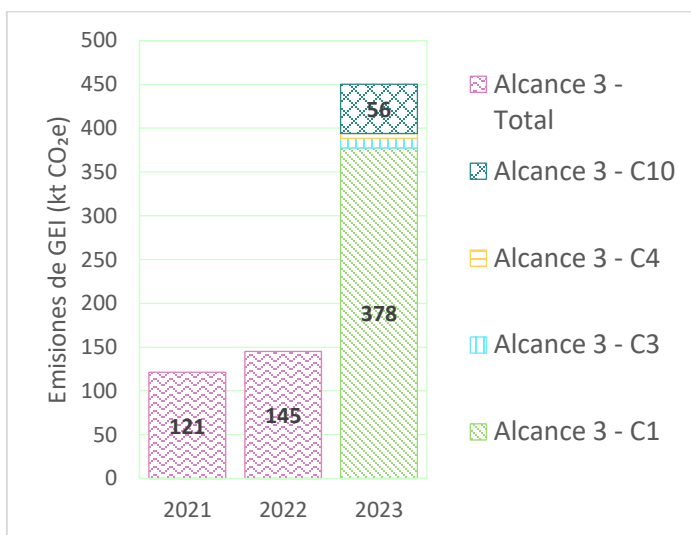
En este informe, expone tal como se puede ver en **Figura 8.12.1** que la faena Michilla cuenta con certificado I-REC que declara que el suministro eléctrico proviene 100% de fuentes renovables y además de las emisiones fueron neutralizadas, por tanto, no hay emisiones asociadas al Alcance 2 bajo un enfoque de mercado en el año 2023. De acuerdo con la prensa minera el acuerdo con Engie tiene vigencia hasta diciembre del 2028.

Por otro las emisiones de Alcance 1, han aumentado levemente en los últimos tres años, pero para frenar en cierta medida esta alza han convertido las calderas de las plantas de electro obtención, que funcionaban 100% con petróleo a un sistema a gas natural con respaldo diésel (quemador dual).



**Figura 8.12.1: Emisiones de GEI (Alcance 1 y 2) – HMC**

Fuente: (Minera HMC S.A., 2023)



**Figura 8.12.2: Emisiones de GEI (Alcance 3) – HMC**

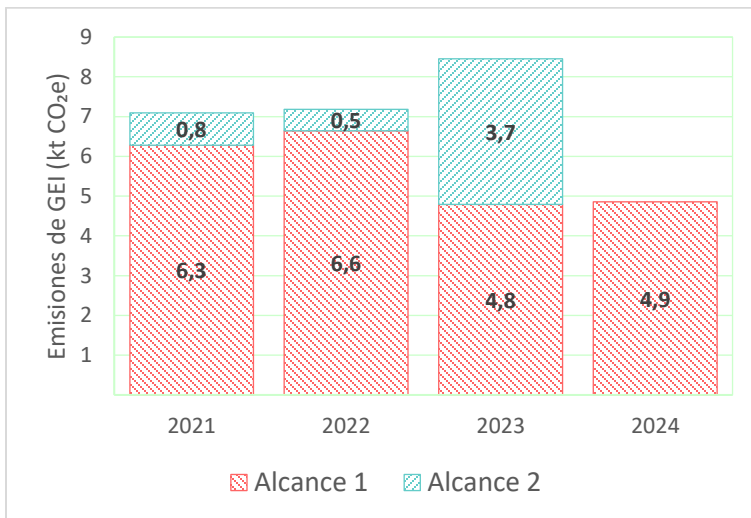
Fuente: (Minera HMC S.A., 2023)

Como se ve en **Figura 8.12.2** se exponen las emisiones calculadas de Alcance 3, y pese a que en el año 2023 se muestra un aumento considerable en los valores, mostrando un incremento desde los 121 kt CO<sub>2</sub>e en el año 2021, hacia los 145 kt CO<sub>2</sub>e en 2022, para alcanzar en el año 2023 los 450 kt CO<sub>2</sub>e. Esto se debe a que se han alineado a los requerimientos de la certificación The Copper Mark al implementar el Sistema de Gestión de Energía, con lo que se reforzaron procesos de reporte y trazabilidad, incorporando la subdivisión por categorías del Estándar de Contabilización y Reporte de la Cadena de Valor Corporativa (Alcance 3) del Protocolo de GEI (WRI & WBCSD, 2011).

### 8.13 Minera Valle Central

Minera Valle Central es una operación que procesa los relaves frescos y antiguos de la División El Teniente para recuperar cobre y molibdeno. Pertenece en su totalidad a Amerigo Resources y a la fecha no ha presentado metas de corto plazo de descarbonización.

En la **Figura 8.13.1** se presentan las emisiones de Alcance 1 y 2, las cuales tuvieron una intensificación eléctrica en las emisiones de Alcance 2, para el 2023 y luego se redujeron a cero durante el 2024, debido a que la electricidad es abastecida por 100% de fuentes renovable por un contrato de suministro que tiene vigencia hasta 2037 y certificación I-REC. En cambio, las emisiones de Alcance 1, se han mantenido relativamente estables a lo largo de los últimos cuatro años.



**Figura 8.13.1: Emisiones de GEI (Alcance 1 y 2) – Minera Valle Central**  
Fuente: (Amerigo Resources Ltd., 2025)

En cuanto a las emisiones de Alcance 3, no se dispone de un inventario público detallado para MVC. La empresa no ha comunicado reducciones cuantificadas ni metas específicas para emisiones en la cadena de valor.

#### **8.14 Empresa Nacional de Minería**

En su reporte de sustentabilidad 2023 (ENAMI, 2023), busca implementar un servicio que a partir de su sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) les facilite realizar el estudio de las emisiones. También se comenta que Planta Delta se encuentra en proceso de licitación para medir la huella de carbono de sus operaciones.

A futuro, tomando en consideración la cuantificación de emisiones, estas se someterán a análisis para establecer objetivos y metas de reducción e implementación de mejoras a futuro.

El último ejercicio de medición de emisiones se llevó a cabo en el año 2021 y dio como resultado 21,3 kt CO<sub>2</sub>e para emisiones de Alcance 1.

Por otro lado, desde enero del 2021, el 100% de los procesos se alimenta con energía proveniente de fuentes de energía renovable no convencionales, resultado de la alianza con la empresa Acciona. Por lo que no existirían emisiones de Alcance 2.

Para emisiones de Alcance 3 tampoco se reportan metas cuantitativas ni resultados específicos en los documentos revisados. Pero sí se menciona que se encuentran en proceso de certificarse bajo el sello The Copper Mark (ENAMI, 2023).



## 9. Discusión de Resultados

A continuación, se revisará la información dispuesta en los reportes de sustentabilidad de un modo global para caracterizar la información.

### 9.1 Metas de descarbonización

Las grandes empresas mineras en Chile han anunciado, en su mayoría, metas cuantitativas de reducción de emisiones hacia 2030 y 2050. Algunas como, Anglo American y Collahuasi han adelantado la meta, situándose diez años por delante del objetivo nacional y pretenden alcanzar la carbono neutralidad para el año 2040. El resto de las empresas conserva el compromiso de alcanzar la carbono neutralidad al 2050.

Para llevar a cabo la descarbonización de los procesos, las distintas empresas que operan en Chile han establecido metas intermedias previas a la carbono neutralidad el 2050, que podrían considerarse de corto plazo, ya que corresponden a metas al 2030 o 2035 (Science Based Targets initiative, 2025).

Durante la realización de este informe se han identificado dos grupos de metas, aquellas que tienen carácter estrictamente delimitado dentro del territorio nacional y que se presentan en la **Tabla 9.1.1** y, por otro lado, aquellas que abarcan más bien el ámbito de acción de la compañía y que corresponde principalmente a empresas multinacionales y se presentan en **Tabla 9.1.2**.

**Tabla 9.1.1: Metas de descarbonización en Alcance 1 y 2 con foco nacional**

EMPRESA	AÑO BASE	AÑO OBJETIVO	META
Codelco	2019	2030	Reducir las emisiones totales de Alcance 1 y 2 en un 70%
AMSA	2020	2035	Reducir las emisiones totales de Alcance 1 y 2 en un 50%
Collahuasi	2020	2030	Reducir las emisiones totales de Alcance 1 y 2 en un 50% <sup>9</sup>

Fuente: Cochilco (2025)

Es posible observar que las metas expuestas en **Tabla 9.1.1** tienen un carácter más ambicioso, con reducciones siempre por sobre al 50% y que según lo expuesto en las **Figura 8.1.1** de la página 10, **Figura 8.2.1** de la página 15 y **Figura 8.5.1** de la página 24, para superar estas metas las empresas deben considerar planificar la descarbonización de las emisiones de Alcance 1.

En cambio, las metas expuestas en **Tabla 9.1.2** son de realización más práctica, debido a que al ser empresas multinacionales existe una capacidad de gestión más grande para reducir las emisiones a lo largo de las distintas operaciones y que en ocasiones puede cumplirse mediante el abastecimiento de energía renovable para la energía eléctrica a lo largo del planeta. Es necesario destacar que Teck y Freeport-McMoRan se fijan como objetivo a corto plazo la reducción porcentual de su intensidad de emisiones, lo cual está más ligado a la eficiencia.

<sup>9</sup> Esta meta no se ha vuelto a mencionar en los Reportes de Sustentabilidad de los años 2023 y 2024 (Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM, 2023, 2024) por lo que debe verificarse si este objetivo continúa siendo considerado como meta de la compañía.

**Tabla 9.1.2: Metas de descarbonización en Alcance 1 y 2 con foco corporativo.**

EMPRESA	AÑO BASE	AÑO OBJETIVO	META
BHP	2019	2030	Reducir las emisiones totales de Alcance 1 y 2 en un 30%
Capstone Copper	2021	2030	Reducir las emisiones totales de Alcance 1 y 2 en un 30%
Anglo American	2020	2035	Reducir las emisiones totales de Alcance 1 y 2 en un 50%
		2026	Reducir las emisiones totales de Alcance 1, 2 y 3 en un 15%
Glencore	2019	2030	Reducir las emisiones totales de Alcance 1, 2 y 3 en un 25%
		2035	Reducir las emisiones totales de Alcance 1, 2 y 3 en un 50%
Lundin Mining	2019	2030	Reducir las emisiones totales de Alcance 1 y 2 en un 35%
Freeport-McMoRan	2018	2030	Reducir la intensidad de emisiones en un 15% las emisiones de Alcance 1 y 2 en el grupo "Americas Copper"
Teck	2020	2030	Reducir la intensidad de emisiones en un 33% las emisiones de Alcance 1 y 2

Fuente: Cochilco (2025)

El número de empresas que han establecido compromisos de descarbonización en Alcance 3 sigue siendo limitado, principalmente porque muchas aún no cuentan con capacidades maduras para su seguimiento y control, dada la complejidad de gestionar y recopilar datos a lo largo de la cadena de valor. En general, los compromisos sobre emisiones de cadena de valor son menos uniformes y ambiciosos que los de emisiones directas e indirectas de la operación, reflejando una dificultad de controlar emisiones que en buena parte no dependen directamente de la minera, sino más bien de la capacidad de movilizar proveedores y clientes con los objetivos de la compañía. Estas metas se agrupan en la **Tabla 9.1.3**.

**Tabla 9.1.3: Metas de descarbonización en Alcance 3.**

EMPRESA	AÑO BASE	AÑO OBJETIVO	META
Codelco	2023	2030	Reducir la intensidad de emisiones de Alcance 3 en un 25%
AMSA	2022	2035	Reducir las emisiones totales de Alcance 3 en un 10%
Anglo American	2020	2040	Reducir las emisiones totales de Alcance 3 en un 50% a nivel corporativo
BHP	2008	2030	Reducir intensidad de emisiones por material embarcado en un 40% a nivel corporativo
Teck	2020	2030	Reducir intensidad de emisiones por material embarcado en un 40% a nivel corporativo

Fuente: Cochilco (2025)

Si bien, la única meta que se enfoca en las emisiones totales a nivel nacional son las correspondientes a Antofagasta Mineral S.A. de acuerdo con el escenario descrito en **Figura 8.2.4**, ella ya estaría satisfecha si el contexto se mantiene al año 2035. Otros objetivos, como los de Codelco, BHP y Teck constituyen un reto debido a la magnitud que presentan, a pesar de que la intensidad de emisiones es un indicador más ligado a la eficiencia. Anglo American ha dispuesto el objetivo más desafiante, debido a que pretende reducir a la mitad sus emisiones de Alcance 3 a nivel corporativo.

Por último y no menos importante, un hallazgo transversal de este informe es que no todas las empresas han adoptado metas de corto y mediano plazo en cuanto a reducción de emisiones. Algunas, especialmente medianas, aún no declaran objetivos cuantitativos, más allá de aspiraciones de carbono-neutralidad de nivel país. Lo anterior constituye una brecha a nivel de sector de minería, debido a la capacidad de gestión, a diferencia de otros sectores industriales.

## 9.2 Acciones por la descarbonización

Al analizar las acciones emprendidas por las mineras para cumplir las diversas metas de descarbonización, se identifican patrones comunes según el tamaño de operación. En general, las medidas se enfocan en las fuentes de emisiones, es decir el consumo de diésel en equipos móviles y el consumo de electricidad en procesos.

- **Electromovilidad en transporte de mineral:** Empresas como Collahuasi, Anglo American, BHP, AMSA están probando o implementando sistemas de asistencia eléctrica para camiones (también conocidos como trolley). Collahuasi electrificó 1 km de rampa, Anglo introdujo camiones autónomos optimizando ciclos, BHP y Codelco participan en consorcios para desarrollar camiones a batería a gran escala. Estas iniciativas apuntan a, en el mediano plazo, a reducir la quema de diésel en los CAEX, que de acuerdo con el Informe de Consumo de Energía al año 2024 (Cochilco, 2025), constituye el 81,3% del total de energía por combustible en la minería del cobre. Lo anterior, sumado a que gran parte de la minería está en un proceso de sustentar la electricidad mediante fuentes renovables, convierte al transporte de mineral mediante camiones CAEX en un proceso crítico para alcanzar las metas a mediano plazo y la carbono neutralidad.
- **Suministro de energía renovable:** Como acción transversal tanto en gran minería como mediana minería, la contratación de energía renovable ha sido, y continúa siendo, la medida más efectiva e implementada para reducir GEI en minería. Al 2024, prácticamente todas las operaciones de la gran minería del cobre en Chile están con contratos de suministro ERNC ya en marcha o iniciándose antes de 2025. Esta rápida transición a energía limpia ha resultado en reducciones de miles de kilotoneladas de CO<sub>2</sub>e, significa también un impulso para la generación de más energía renovable.
- **Sustitución de tipo de combustibles en fuentes estacionarias:** Algunas operaciones han sustituido combustibles más intensivos en emisiones de carbono por otros menos contaminante. Ejemplos de esto son la fundición Altonorte (operada por Glencore) que reemplazó diésel por gas natural en su fundición, o bien HMC Michilla, la cual cambió petróleo por gas natural en calderas. Otras faenas han avanzado en esfuerzos por electrificar procesos que hoy usan calor de origen fósil, como lo son Codelco y Anglo American, que, por ejemplo, exploran reemplazar calderas de electrorrefinación a diésel por calentamiento eléctrico. Otras faenas están evaluando sustituir diésel por gas licuado en generadores y equipos auxiliares. Si bien el gas sigue siendo un combustible fósil, su factor de emisión es menor que el diésel por unidad de energía, logrando reducciones inmediatas de GEI.
- **Iniciativas colaborativas para las emisiones de Alcance 3:** Varios casos resaltan la importancia de alianzas sectoriales. Por ejemplo, corredores verdes marítimos para el transporte de cobre: Collahuasi, Codelco, Anglo y otras con embarques a Asia están trabajando con navieras para que los buques usen combustibles como GNL o incluso amoníaco verde en el futuro, reduciendo GEI del transporte transoceánico. Teck y BHP apoyan esquemas similares en sus cadenas logísticas. Estas acciones conjuntas son clave para bajar emisiones que individualmente las empresas no podrían.

- **Electromovilidad en desplazamiento de trabajadores:** La movilidad del personal también se consolida como una acción relevante de mitigación en emisiones de Alcance 3. La implementación de buses 100% eléctricos permite reducciones inmediatas y verificables, con baja complejidad operativa. En Chile, esta medida se encuentra en sintonía con la masificación de los buses eléctricos en transporte público, facilitando la disponibilidad tecnológica.

En conclusión, las principales acciones en descarbonización del sector minero están moviéndose principalmente en dos frentes, electrificar todo lo posible usando electricidad desde fuentes renovables y mejorar la eficiencia o cambiar combustible donde la electrificación aún no es viable.

El desafío adicional a largo plazo corresponde a la innovación tecnológica necesaria para eliminar las emisiones en procesos de alta complejidad, con criticidad operativa, que exijan una densidad alta de potencia energética y que a la vez preserven la confiabilidad, continuidad operacional y costos competitivos.

### 9.3 Integridad de la información

Un aspecto crítico al evaluar los planes de mitigación es la disponibilidad de información para hacer seguimiento y comparar avances. Durante la revisión de los reportes e informes, se analizó que la cobertura temporal y de Alcances varía entre empresas.

A lo largo de la revisión de los distintos reportes e informes revisados es posible construir la **Tabla 9.3.1** que muestra con una marca de verificación, los años en que cada faena ha logrado determinar sus emisiones de gases de efecto invernadero en Alcances 1 y 2, en cambio cuando la casilla está desmarcada es porque no se ha reportado esta información.

**Tabla 9.3.1: Información disponible por año en emisiones de Alcance 1 y 2 para Chile**

EMPRESA	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Codelco	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
AMSA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
BHP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Anglo American	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Collahuasi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Capstone Copper							✓	✓	✓	✓	✓
Glencore								✓	✓	✓	✓
Sierra Gorda								✓	✓	✓	✓
Lundin Mining			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
El Abra			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Teck		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
HMC								✓	✓	✓	
Valle Central								✓	✓	✓	✓
ENAMI								✓			

Fuente: Cochilco (2025)

La tabla muestra que a partir del año 2021 gran parte de las empresas fueron impulsadas a mejorar la gobernanza de datos, medición y control, motivados por la implementación de Sistemas de Gestión de Energía (ISO 50001) debido a la entrada en vigor de la Ley de Eficiencia Energética.

Junto con lo anterior, cabe señalar que la información en las empresas Teck y Anglo American (solo desde 2017), presentan sus emisiones agrupadas a nivel país de acuerdo con sus reportes y sin desmerecer en que se podría consultar si es que cuentan con esta información desagregada.

Por otro lado, se expone en la **Tabla 9.3.2** los años en que se han reportado las mediciones indirectas de GEI de Alcance 3 para Chile, marcando con un visto bueno los años en que se reportaron emisiones de Alcance 3, y con un visto bueno resaltado en verde los años en que se realizó ese reporte de acuerdo con las categorías del Estándar de Contabilización y Reporte de la Cadena de Valor Corporativa (Alcance 3) del Protocolo de GEI (WRI & WBCSD, 2011).

**Tabla 9.3.2: Información disponible por año en emisiones de Alcance 3 para Chile<sup>10</sup>**

EMPRESA	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Codelco									✓	✓	✓
AMSA							✓	✓	✓	✓	✓
BHP											
Anglo American										✓	✓
Collahuasi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Capstone Copper											
Glencore											
Sierra Gorda									✓	✓	✓
Lundin Mining											
El Abra										✓	✓
Teck											
HMC									✓	✓	✓
Valle Central											
ENAMI											

Fuente: Cochilco (2025)

También es importante recalcar que solo 6 empresas al año 2024 cuentan con la subdivisión por categorías del Estándar de Cadena de Valor Corporativa (Alcance 3) (WRI & WBCSD, 2011) aplicado nivel nacional: Codelco, Collahuasi, El Abra, Antofagasta Minerals (AMSA), Sierra Gorda, y Haldeman Mining Company (HMC). Lo cual configura un precedente a considerar para futuras encuestas relacionadas a cambio climático, debido a que solo estas empresas han podido materializar y publicar estas mediciones.

Por otro lado, compañías como Glencore, Capstone Copper, ENAMI aún están en proceso de levantar la información necesaria para cumplir con los criterios del Estándar de Contabilización y Reporte de la Cadena de Valor Corporativa (Alcance 3) del Protocolo de GEI (WRI & WBCSD, 2011). Minera Valle Central hasta la fecha no ha publicado información con respecto al Alcance 3.

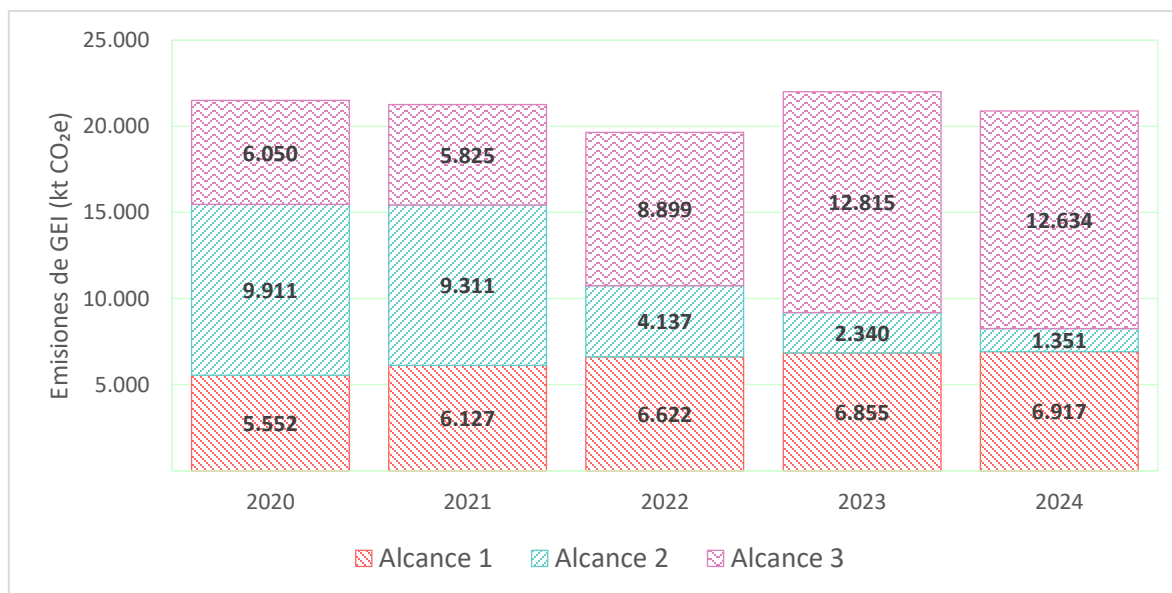
Teniendo en consideración lo expuesto en **Tabla 9.3.1** y **Tabla 9.3.2** es posible presentar la **Figura 9.3.1** donde se muestra la evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en Alcances 1, 2 y 3 desde el año 2020 al año 2024.

<sup>10</sup> Se debe señalar que, en particular, las compañías mineras internacionales BHP, Teck y Lundin Mining sí reportan sus emisiones de Alcance 3, pero lo hacen a nivel corporativo (por categorías del GHG Protocol), por ello no es posible aislar la fracción atribuible exclusivamente a Chile, ya que no se presentan de forma desagregada por operación ni por país.

En cuanto al Alcance 1, es posible observar que estas no muestran un descenso, sino más bien permanecen relativamente estables e incluso presentan una tendencia al alza en los últimos años, debido a la evolución y profundización de las operaciones de cobre cada vez se van emitiendo más toneladas de CO<sub>2</sub>e por fuentes directas de combustión, pasando de los 5.552 kt de CO<sub>2</sub>e hasta 6.917 kt de CO<sub>2</sub>e, entre los años 2020 a 2024.

Se puede observar también como se consolida la sumatoria de emisiones de Alcance 2 a lo largo de estos últimos cinco años, decreciendo en magnitud debido a la adquisición de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables, pasando de 9.911 kt de CO<sub>2</sub>e en 2020 hasta los 1.351 kt de CO<sub>2</sub>e en 2024. Esta caída significaría, aproximadamente, un total de 8 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> evitadas en 2024 respecto a 2020 solo por el cambio de la matriz eléctrica.

En último lugar, también se detallan las emisiones de Alcance 3, pasando de las 6.050 kt de CO<sub>2</sub>e en 2020 hasta los 12.634 kt de CO<sub>2</sub>e el 2024, cifra similar a la del año 2023 cuando las emisiones alcanzaron los 12.815 kt de CO<sub>2</sub>e evidenciando una leve disminución. Esto se explica, en gran medida, porque cada año crece la cantidad de operaciones que hace seguimiento a las emisiones de Alcance 3 y, a medida que estas operaciones aumentan los mecanismos de control y refuerzan un seguimiento más riguroso, mejora la disponibilidad de la información. Las excepciones hasta el momento son Antofagasta Minerals y Collahuasi, que llevan un prolongado tiempo reportando Alcance 3 y ha sido justo gracias a eso que ha podido reducir las emisiones de este tipo año tras año.



**Figura 9.3.1: Emisiones de GEI (Alcance 1, 2 y 3) por minería del cobre a nivel nacional según información pública disponible a la fecha<sup>11</sup>**

Fuente: Cochilco (2025)

Considerando que la **Figura 9.3.1** compila información pública declarada por las propias empresas, puede señalarse que para 2024, las emisiones de Alcance 2 corresponden exclusivamente a la Gran Minería Estatal. Para ese mismo año, se debe indicar que Teck no declara aún emisiones desagregadas para Chile y el proyecto de Quebrada Blanca Fase 2 en el 2023 ya presentaba una alta demanda eléctrica no del todo cubierta por fuentes renovables, de acuerdo con la **Figura 8.11.1** de la página 35 más atrás, valor que se espera que en el año 2024 se mantenga o bien aumente.

<sup>11</sup> Lo dispuesto para emisiones de Alcance 2 de la **Figura 9.3.1** corresponde plenamente a la metodología basada en mercado (*market-based* en inglés).

## 10.Recomendaciones

A la luz de los resultados de este estudio, se proponen las siguientes recomendaciones dirigidas al diseño e implementación de políticas de seguimiento de descarbonización en el sector minero. Estas recomendaciones se basan en la evidencia recopilada y buscan aportar perspectivas para las políticas públicas.

**Fomentar la fijación de metas específicas para Chile:** A partir de las metas establecidas a nivel nacional (ver **Tabla 9.1.1**) y a nivel corporativo (ver **Tabla 9.1.2**) se observa que los objetivos a nivel país son más ambiciosos para 2030-2035, lo que a su vez empuja recortes en emisiones de Alcance 1. En cambio, las metas corporativas globales plantean menores reducciones porcentuales y diluyen la contribución efectiva al país. Por lo tanto, se recomienda solicitar mediante consulta oficial que las compañías formalicen metas de reducción específicas para Chile en el corto y mediano plazo (2030–2035) en caso de contar con ellas.

- **Estandarizar el reporte de emisiones:** Para asegurar consistencia en la captura de datos, los instrumentos de recolección debiesen no solo categorizar las emisiones por Alcances 1, 2 y 3, sino también resguardar que el reporte de emisiones siga los lineamiento del GHG Protocol (WRI & WBCSD, 2004).
  - En Alcance 1, sería de utilidad poder diferenciar entre combustión móvil y estacionaria, ya que se le podría dar seguimiento particular a la evolución del carbono emitido por equipos móviles, que configura la fuente de emisiones más alta en Alcance 1.
  - Para Alcance 2 exigir la doble metodología *location-based* y *market-based*. Esto permitiría exponer la reducción de emisiones producto del abastecimiento de electricidad obtenida de fuentes renovables.
  - En Alcance 3, si es que la información está disponible, se recomienda solicitar información de acuerdo con las categorías 1 a la 15, para mejorar el nivel de control y seguimiento de las categorías críticas con mayor huella de carbono. Procurando que esta información esté contenida dentro del territorio nacional.
  - Unificar criterios para consultar indicadores de intensidad de emisiones, ya que, si bien es un indicador que no se expuso en el análisis, esto se debe a que durante la revisión se observó que existen criterios muy dispares entre las empresas para reportar el denominador de este cociente, es decir la producción de cobre. Se sugiere que se identifique como denominador el cobre fino producido en tonelada por cada faena. Esto permitirá una comparación entre operaciones de distinta escala.
  - Solicitar la versión del instrumento de AR utilizado por las empresas para sus reportes, debido a que en las emisiones de CO<sub>2</sub>e puede haber diferencias entre los factores de conversión dispuestos según cada documento del IPCC. Cuando las empresas declaran la versión del documento aplicado, es posible transparentar el impacto en los inventarios y mejorar la trazabilidad. Por ejemplo, en el caso del GWP del metano (CH<sub>4</sub>) este pasó de 28/34 tCO<sub>2</sub>e (en el AR5: sin/con retroalimentación carbono-clima) a 27,9/29,8 tCO<sub>2</sub>e (para el AR6: no fósil/fósil).
- **Revisar la información en conjunto con las empresas:** Previamente a la implementación de instrumentos de recolección de información, se debe habilitar una instancia formal para que las empresas hagan observaciones a la información dispuesta en este informe para que puedan complementar la data histórica presente aclarando o confirmado la magnitud y disponiendo de nuevos antecedentes en caso de que cuenten con actualizaciones.

## 11. Referencias

- Altonorte (Glencore Chile). (2021). *Informe de Gestión y Sostenibilidad 2021*.
- Altonorte (Glencore Chile). (2023). *Reporte de Sostenibilidad 2023*.
- Altonorte (Glencore Chile). (2024). *Informe de Gestión y Sostenibilidad 2024*.
- Amerigo Resources Ltd. (2025). *Key Performance Indicators*.  
[https://www.amerigoresources.com/esg/key\\_performance\\_indicators/](https://www.amerigoresources.com/esg/key_performance_indicators/)
- Anglo American Chile. (2014). *Reporte de Desarrollo Sustentable 2014*. file:///mnt/data/chile-sd-report-2014-sp.pdf
- Anglo American Chile. (2015). *Reporte de Sustentabilidad 2015*. file:///mnt/data/chile-sd-report-2015-sp-2.pdf
- Anglo American Chile. (2016). *Reporte de Sustentabilidad 2016*. file:///mnt/data/chile-sd-report-2016-sp.pdf
- Anglo American Chile. (2017). *Reporte de Sustentabilidad 2017*. file:///mnt/data/reporte-ds-chile-year-2017.pdf
- Anglo American Chile. (2018). *Reporte de Sustentabilidad 2018*. file:///mnt/data/reporte-ds-chile-2018.pdf
- Anglo American Chile. (2019). *Reporte de Sustentabilidad 2019*. file:///mnt/data/reporte-ds-chile-2019.pdf
- Anglo American Chile. (2020). *Reporte de Sustentabilidad 2020*. file:///mnt/data/anglo-american-reporte-ds-chile-2020.pdf
- Anglo American Chile. (2021). *Reporte de Sustentabilidad 2021*. file:///mnt/data/reporte-ds-chile-2021.pdf
- Anglo American Chile. (2022). *Reporte de Sustentabilidad 2022*. file:///mnt/data/reporte-ds-chile-2022.pdf
- Anglo American Chile. (2023). *Informe ESG 2023: Nuestro aporte a la minería y a Chile*.  
file:///mnt/data/aa-chile-informe-esg-2023.pdf
- Anglo American Chile. (2024). *Informe ASG 2024*. file:///mnt/data/informe-asg-2024-de-anglo-american.pdf
- Antofagasta Minerals. (2016). *Reporte de Sustentabilidad 2016*. <https://www.aminerals.cl/centro-de-informacion/archivos/reporte-y-presentaciones>
- Antofagasta Minerals. (2017). *Reporte de Sustentabilidad 2017*. <https://www.aminerals.cl/centro-de-informacion/archivos/reporte-y-presentaciones>
- Antofagasta Minerals. (2023). *Segundo Reporte de Cambio Climático*.  
<https://www.antofagasta.co.uk>
- Antofagasta Minerals. (2024). *Reporte de Sustentabilidad 2024*. <https://www.aminerals.cl/centro-de-informacion/archivos/reporte-y-presentaciones>

- Antofagasta plc. (2024). *Sustainability Databook 2024*.  
<https://www.antofagasta.co.uk/sustainability/>
- BHP Billiton Chile. (2015). *Sustainability Report 2015 — Chilean Operations*.
- BHP Chile. (2016). *Informe de Sustentabilidad BHP Chile 2016*.
- BHP Chile. (2019). *Informe de Sustentabilidad 2019*.
- BHP Chile. (2020). *Informe de Sustentabilidad 2020*.
- BHP Chile. (2025). *Reporte de Valor Social e Impacto Sostenible BHP en Chile FY24*.
- BHP Group Limited. (2025). *ESG Standards and Databook 2025*.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2022). *Ley N° 21.455 – Ley Marco de Cambio Climático*.  
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1103158>
- Capstone Copper. (2024a). *2024 Sustainability Performance Data Book*.  
<https://capstonecopper.com/2024-sustainability-performance-data-book/>
- Capstone Copper. (2024b). *Sustainability Report 2024: Concentrating on Performance*.  
<https://capstonecopper.com>
- Cochilco. (2025). *Consumo energético de la minería del cobre al año 2024* (Issue DEPP No 17/2024).  
<https://www.cochilco.cl/web/download/816/2024/13426/informe-de-consumo-de-energia-al-2023.pdf>
- Codelco. (2017). *Reporte de Sustentabilidad 2017*.  
[sandbox:/mnt/data/08\\_reporte\\_sustentabilidad\\_2017\\_codelco.pdf](sandbox:/mnt/data/08_reporte_sustentabilidad_2017_codelco.pdf)
- Codelco. (2018). *Reporte de Sustentabilidad 2018*.  
[sandbox:/mnt/data/07\\_reporte\\_sustentabilidad\\_2018\\_codelco.pdf](sandbox:/mnt/data/07_reporte_sustentabilidad_2018_codelco.pdf)
- Codelco. (2019). *Reporte de Sustentabilidad 2019*.  
[sandbox:/mnt/data/06\\_codelco\\_reporte2019.pdf](sandbox:/mnt/data/06_codelco_reporte2019.pdf)
- Codelco. (2020). *Reporte de Sustentabilidad 2020*.  
[sandbox:/mnt/data/05\\_rsustentabilidad2020\\_codelco.pdf](sandbox:/mnt/data/05_rsustentabilidad2020_codelco.pdf)
- Codelco. (2021). *Reporte de Sustentabilidad 2021*.  
[sandbox:/mnt/data/04\\_reporte\\_sustentabilidad\\_codelco\\_2021.pdf](sandbox:/mnt/data/04_reporte_sustentabilidad_codelco_2021.pdf)
- Codelco. (2022). *Memoria Integrada 2022*.  
[sandbox:/mnt/data/03\\_memoriacodelco\\_sustentabilidad\\_2022.pdf](sandbox:/mnt/data/03_memoriacodelco_sustentabilidad_2022.pdf)
- Codelco. (2023). *Reporte de Sustentabilidad 2023*.  
[sandbox:/mnt/data/02\\_codelco\\_reporte\\_de\\_sustentabilidad\\_2023.pdf](sandbox:/mnt/data/02_codelco_reporte_de_sustentabilidad_2023.pdf)
- Codelco. (2024a). *ESG Data Book 2024*. [sandbox:/mnt/data/01\\_esg\\_data\\_book\\_2024.xlsx](sandbox:/mnt/data/01_esg_data_book_2024.xlsx)
- Codelco. (2024b). *Memoria Anual 2024*. [sandbox:/mnt/data/01\\_codelco\\_memoria\\_anual\\_2024.pdf](sandbox:/mnt/data/01_codelco_memoria_anual_2024.pdf)
- Codelco. (2024c). *Reporte de Sustentabilidad 2024*. <sandbox:/mnt/data/Codelco>

- Codelco. (2025). *Reporte de Cambio Climático 2025*.  
[sandbox:/mnt/data/reporte\\_de\\_cambio\\_climatico\\_codelco\\_2025\\_vf300925.pdf](https://sandbox:/mnt/data/reporte_de_cambio_climatico_codelco_2025_vf300925.pdf)
- Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM. (2014). *Reporte de Sustentabilidad 2014*.
- Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM. (2015). *Reporte de Sustentabilidad 2015*.
- Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM. (2016). *Reporte de Sustentabilidad 2016*.
- Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM. (2018). *Reporte de Sustentabilidad 2018*.
- Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM. (2021). *Reporte de Sustentabilidad 2021*.
- Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM. (2022). *Reporte de Sustentabilidad 2022*.
- Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM. (2023). *Reporte de Sustentabilidad 2023*.
- Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM. (2024). *Reporte de Sustentabilidad 2024*.
- Compañía Minera Lomas Bayas. (2021). *Reporte de Sostenibilidad 2021*.
- Compañía Minera Lomas Bayas. (2024). *Reporte de Sostenibilidad 2024*.
- ENAMI. (2023). *Memoria Integrada 2023 (Reporte de Sostenibilidad)*.
- Freeport-McMoRan Inc. (2020). *2020 Climate Report*.
- Freeport-McMoRan Inc. (2021). *2021 Climate Report*.
- Freeport-McMoRan Inc. (2022). *2022 Climate Report*.
- Freeport-McMoRan Inc. (2023a). *2023 Climate Report*.
- Freeport-McMoRan Inc. (2023b). *Informe Anual de Sostenibilidad 2023*.
- Freeport-McMoRan Inc. (2024a). *2024 Annual Report on Sustainability*.
- Freeport-McMoRan Inc. (2024b). *2024 ESG Performance Data (dataset)*.
- Glencore plc. (2024). *2024–2026 Climate Action Transition Plan*.  
<https://www.glencore.com/publications>
- Lundin Mining Corporation. (2025). *Interactive Analyst Center*.  
<https://vbench.virtuaresearch.com/IR/IAC/?Ticker=LUN&Exchange=TSX>
- Minera HMC S.A. (2023). *Reporte de Sostenibilidad 2023*.
- Ministerio del Medio Ambiente (Chile). (n.d.). *Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC): Descripción del instrumento*. <https://cambioclimatico.mma.gob.cl/contribucion-determinada-ndc/descripcion-del-instrumento/>
- Science Based Targets initiative. (2025). *SBTi Corporate Near-Term Criteria*.  
<https://files.sciencebasedtargets.org/production/files/SBTi-criteria.pdf>
- Sierra Gorda SCM. (2021). *Reporte de Sustentabilidad 2021*. <https://www.sgscm.cl/>
- Sierra Gorda SCM. (2024). *Reporte de Sustentabilidad 2024*. <https://www.sgscm.cl/>

Teck Resources Limited. (2021). *Perspectivas del Cambio Climático 2021 (Informe alineado con TCFD)*.

Teck Resources Limited. (2024a). *2024 Sustainability Reporting Index* (p. 64). <https://www.teck.com/media/Reporting-Index.pdf>

Teck Resources Limited. (2024b). *Climate Change and Nature 2024 Report*.

WRI, & WBCSD. (2004). *GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard (Revised Edition)*. WRI and WBCSD.

WRI, & WBCSD. (2011). *GHG Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard*. WRI and WBCSD.

WRI, & WBCSD. (2015). *GHG Protocol Scope 2 Guidance: A Supplemental Guidance for the Corporate Accounting and Reporting Standard*. WRI and WBCSD.





Este trabajo fue elaborado en la  
Dirección de Estudios y Políticas Públicas por

**Jaime Moreno Rojas**

Analista de Estrategias y Políticas Públicas

**Patricia Gamboa Lagos**

Directora de Estudios y Políticas Públicas

Noviembre 2025

Copyright by Cochilco, todos los derechos reservados

Se autoriza la reproducción total o parcial de este Informe, siempre que la fuente "Comisión Chilena del Cobre" y/o "Cochilco" sea citada, salvo que se indique lo contrario.