

MINERÍA VERDE

LA ESTRATEGIA QUE PERMITE REEMPLAZAR EL CONSUMO DE ENERGÍA PROVENIENTE DE COMBUSTIBLES FÓSILES POR ENERGÍAS LIMPIAS Y RENOVABLES.



En la reciente actualización de la Hoja de Ruta de la Minería impulsada por la Corporación Alta Ley, se incorporó un nuevo aspecto o “núcleo habilitador” que está íntimamente relacionado con el esfuerzo que está realizando la industria minera con el propósito de reducir la emisión de gases efecto invernadero que se generan a partir del consumo de energía proveniente de combustibles fósiles y el consumo de diésel en equipos móviles.

Este núcleo de Minería Verde busca generar las bases para impulsar la transformación energética de la minería chilena, posicionándola como un referente mundial en el uso de energías limpias. En este sentido, la misión de este núcleo habilitador es impulsar un enfoque que integre los objetivos del desarrollo sostenible(ODS) promovidos por Naciones Unidas, que incentive la innovación y la eficiencia energética e hídrica, y al mismo tiempo, promueva el uso de energías

renovables, la excelencia de los procesos productivos y la agregación de valor en la cadena de producción incorporando el tratamiento de los residuos en el contexto de la economía circular.

Además, considera indispensable que la cadena de suministro cuente con metodologías para la trazabilidad de las variables relevantes e indicadores de desempeño en los ámbitos de la sustentabilidad, de manera que las

compañías mineras certifiquen su producción responsable.

En este contexto, el núcleo de Minería Verde ha establecido cinco desafíos actuales y de mediano plazo de la minería chilena, que se describen a continuación:

DESAFÍO 1: SUSTENTABILIDAD ENERGÉTICA, HÍDRICA Y HUELLA DE CARBONO

Para enfrentar este desafío se plantean dos soluciones. La primera contempla la producción de cobre y subproductos con un mínimo de huella de carbono y agua; para tal efecto, se considera como líneas de I+D+i el perfeccionamiento de tecnologías para el control de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI); la optimización de las rutas de transporte de materiales e insumos a lo largo de la cadena de valor; y el perfeccionamiento de tecnologías costo-eficientes y sustentables para la generación de energía y para el control y recuperación/recirculación de las aguas de operación.

La segunda solución para este desafío es la eficiencia energética y la sustitución de combustibles fósiles, cuyas líneas de I+D+i contemplan focalizar su aplicación en el transporte de mineral y estéril (camiones y correas); el perfeccionamiento de los modelos para la predicción de los consumos en diferentes escenarios de operación de molinos y plantas concentradoras; el perfeccionamiento y desarrollo de tecnologías para la incorporación de nuevas fuentes de energía (solar, eólica, hidrógeno, entre otras) en las operaciones mineras; perfeccionamiento y desarrollo de tecnologías para la generación de energía, aumento de la capacidad de almacenamiento y reducción de equipos ociosos en los ciclos de producción; desarrollo de tecnologías para autogenerar energía a partir de las correas transportadoras de mineral u

otras potenciales fuentes; e Integración de sistemas de producción y distribución de agua.

DESAFÍO 2: TRAZABILIDAD E INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD

En este desafío se consideran tres posibles soluciones. La primera es uniformar las variables críticas y las metodologías de medición, para lo cual se propone definir los criterios técnicos de medición, reportabilidad y regulación de la sustentabilidad a nivel país que esté en línea con el contexto internacional. La segunda solución tiene relación con definir los criterios técnicos y regulatorios de cuáles serán los indicadores y metas de sustentabilidad a nivel país; y la tercera, tiene que ver con el seguimiento, reporte, verificación y certificación, para lo cual se requiere definir los criterios técnicos y regulatorios de cómo auditar y certificar la sustentabilidad del sector minero.

DESAFÍO 3: REDUCCIÓN DE EMISIONES GASEOSAS, LÍQUIDAS Y SÓLIDAS

Como soluciones a este desafío se contempla en primer lugar la reducción de emisiones gaseosas a la atmósfera, particularmente la disminución de azufre, arsénico y CO₂ en las fundiciones y refinerías. Para tal efecto se proponen las siguientes líneas de I+D+i:

- Desarrollo y perfeccionamiento de tecnologías para el manejo de emisiones gaseosas en minería subterránea.
- Estrategias de captura de CO₂ de áreas silvestres protegidas y mejora de los métodos de restauración de bosques existentes y reforestación.
- Optimización de transporte de materiales.
- Optimización de los procesos de

captación y tratamiento de los gases generados.

- Mejoras tecnológicas que permitan hacer un uso más eficiente de las plantas de limpieza de gases.

Una segunda solución se vincula con la reducción/tratamiento de emisiones de residuos industriales líquidos (RILES) y residuos peligrosos (RESPEL), que considera las siguientes líneas de I+D+i:

- Perfeccionamiento y desarrollo de tecnologías para remover diferentes tipos de contaminantes en aguas de los procesos productivos mineros, así como reutilización de las aguas provenientes de residuos.
- Desarrollo de procesos biotecnológicos para el tratamiento de desechos mineros y efluentes.
- Generación de mecanismos de reutilización de los desechos industriales líquidos dentro de la faena minera.
- Mejoras tecnológicas para el lavado de gases (lechadas) y soluciones ácidas.
- Desarrollo de nuevas tecnologías para abatir metales pesados, remover sólidos, efectuar ajustes de pH o para tratar sales disueltas altamente solubles, como el sulfato, el cloruro y el sodio.

- Mejoras tecnológicas para controlar y monitorear procesos con técnicas de filtración, flotación por aire inducido y tratamiento con prensas.

- Producción de nanopartículas sintéticas que sean capaces de adsorber y capturar metales en un ambiente contaminado.

Como tercera solución se contempla la reducción/tratamiento de residuos sólidos industriales (RISSES), la que por su parte incluye las siguientes líneas de I+D+i:

- Desarrollo y transferencia de tecnologías para la reutilización, reciclaje, valorización energética, tratamiento y disposición final de RISES, con el objetivo de proteger el medio ambiente.
- Desarrollo de tecnologías para mejorar la disposición y eliminación de residuos sólidos.
- Desarrollo de tecnologías de inertización para disminuir la peligrosidad y volumen de los residuos.
- Optimización o generación de software para registrar la trazabilidad de los residuos, desde que se generan hasta su disposición final.
- Generación de técnicas de caracterización de origen de los residuos, su nivel de peligrosidad, el tratamiento que se debe aplicar y las medidas de prevención para evitar emergencias.
- Mejoramiento de los procesos de estabilización-solidificación de residuos sólidos con agentes químicos.

DESAFÍO 4: SEGURIDAD E HIGIENE AMBIENTAL

Este desafío contempla cuatro soluciones: reducción de exposición a riesgos críticos, disminución de enfermedades profesionales, reducción de exposición a gases en espacios confinados y mejoramiento de las condiciones para el trabajo en altura geográfica.

DESAFÍO 5: ECONOMÍA CIRCULAR (MINERÍA CIRCULAR)

En lo que a economía circular se refiere, se tienen contempladas dos soluciones. En primer lugar, la recuperación de elementos de valor, cuyas líneas de I+D+i consideran el perfeccionamiento y



desarrollo de métodos y modelamientos geológicos, así como, de manejo de nuevos residuos sólidos con valor comercial; el perfeccionamiento y desarrollo de tecnologías para la recuperación de elementos de valor de relaves; y el diseño de modelos de operación con criterios técnicos y regulatorios para el desarrollo de la minería urbana (reciclaje de metales y productos mineros). La otra solución dice relación con el perfeccionamiento y desarrollo de tecnologías para la implementación de la ley de

responsabilidad extendida del productor (REP) y el desarrollo de materiales y productos a partir de relaves.

Si bien estos desafíos implican esfuerzos importantes en términos de inversión, transformación de procesos e integración de nuevas capacidades, constituyen la base para una minería cada vez más sustentable y competitiva, que permitirá a Chile, como principal productor de minerales de cobre del mundo, situarse en una posición de liderazgo./BM