



Policy Brief

Fortalecimiento del sistema de monitoreo, reporte y verificación del sector minero energético (MRVme) asociado a las emisiones de metano de la minería de carbón

La minería de carbón es una de las principales fuentes de emisión de metano del sector energético en Colombia. Su monitoreo y control son fundamentales para el cumplimiento de las metas climáticas, además de su importancia en seguridad laboral y calidad del aire en las regiones mineras.

Principales hallazgos

- ✓ El 96% de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) de la minería de carbón en Colombia corresponde a metano¹.
- ✓ El metano en la minería de carbón se emite en todas las etapas de los proyectos, desde el proceso de exploración, durante la explotación y continúa de manera indefinida luego del cese de la operación minera en los procesos de cierre y post-cierre.
- ✓ El inventario de emisiones GEI de Colombia actualmente utiliza una aproximación Tier 2 para la minería activa y no incluye las emisiones de metano provenientes de la minería en estado de abandono. Esto implica que hay minas de carbón que no están en operación, pero siguen emitiendo metano y estas emisiones no se están contabilizando.
- ✓ El sistema MRVme no incluye emisiones de metano de la minería de carbón. No se consideran emisiones de proyectos en estado activo en minas superficiales y subterráneas, ni de minas de carbón en estado de abandono.
- ✓ En Colombia no se han establecido metas de mitigación del metano para la minería de carbón.

¹Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero (INGEI) 2021.

- ✓ El mercado internacional ha empezado a exigir a los países exportadores de carbón cumplir con **nuevas reglamentaciones de MRV** de GEI.
- ✓ Se identifican **alternativas para la gestión del metano** de minas de carbón que **pueden contribuir a la**

seguridad de los trabajadores, a la **reducción de emisiones GEI** y a la **reducción de la contaminación del aire** en las zonas mineras.

Recomendaciones

Se sugiere al Ministerio de Minas y Energía (MinEnergía), como responsable del sistema MRVme promover las siguientes acciones:

Vincular el MRV de metano de minería de carbón al sistema MRVme

- ✓ **Modificar** el objetivo principal, acciones, actividades e hitos de cumplimiento, **de la línea estratégica de emisiones fugitivas** del Plan Integral de Gestión de Cambio Climático del sector minero energético (PI-GCCme), para incluir a la **minería de carbón de manera explícita**.
- ✓ **Incluir el MRV de metano de la minería de carbón en los informes anuales del sistema MRVme**.

Definir los componentes del sistema MRV de emisiones de metano de la minería de carbón

- ✓ **Definir los lineamientos técnicos y metodológicos para el monitoreo de GEI** a nivel de mina, **tanto en la minería de carbón activa, como la minería en estado de abandono**. Se sugiere que para la minería de carbón en estado activo se consideren los requerimientos internacionales que empezarán a regir desde el 2026².
- ✓ **Establecer el programa de reporte de GEI** para la minería de carbón, definiendo: i.) objetivos y alcance del programa, determina quienes requerirán reportar sus emisiones³; ii.) periodicidad del reporte; iii.) responsables, distinguiendo entre minería activa y estado de abandono; iv.) desarrollo de formatos estándar.
- ✓ **Desarrollar una plataforma digital para el programa de reporte** de emisiones de GEI para minería activa y en estado de abandono.
- ✓ **Definir los mecanismos de verificación** para la evaluación **de la información proporcionada** por los diferentes actores involucrados en el reporte de emisiones.

- ✓ **Formular el marco regulatorio** que sustente la operación y sostenibilidad del MRV para la minería de carbón.

Diseñar programas integrales para la mitigación de emisiones de metano en la minería de carbón

- ✓ **Promover el desarrollo de estudios** que permitan evaluar la **factibilidad de la mitigación** de las emisiones de metano **en la minería subterránea activa** y en estado de abandono. Esto incluye evaluación de costo-eficiencia de medidas de mitigación, desarrollo de proyectos piloto de implementación y evaluación de impactos ambientales y sociales de las acciones de mitigación.
- ✓ **Definir los lineamientos técnicos y metodologías** para la contabilización de las **emisiones de metano evitadas** en la minería de carbón activa y en estado de abandono.
- ✓ **Incorporar en la plataforma digital de reporte las emisiones evitadas de metano** para minería activa y en estado de abandono con el objetivo de habilitar el seguimiento de los proyectos de mitigación de emisiones GEI en el sector minero.
- ✓ Evaluar, a través de **estudios técnicos**, alternativas de instrumentos públicos, privados y mixtos para **promover la mitigación** de metano en la minería activa y en estado de abandono.
- ✓ **Desarrollar capacidades técnicas:** formación, generación de herramientas de software, laboratorios y asistencia técnica para los diferentes actores, incluyendo empresas pequeñas y medianas.
- ✓ **Formular el marco regulatorio de los lineamientos técnicos de estimación de emisiones evitadas de metano** a nivel de mina y su correspondiente reporte para minería activa y en estado de abandono.

²Regulation (EU) 2024/1787 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 on the reduction of methane emissions in the energy sector and amending Regulation (EU) 2019/942. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L_202401787&pk_campaign=todays_OJ&pk_source=EURLEX&pk_medium=X&pk_keyword=energy_sector&pk_content=Regulation&pk_cid=EURLEX_todaysOJ

³ Como ejemplo de buenas prácticas, en Australia el programa de reporte exige a todos los operadores mineros reportar sus emisiones, mientras que en Estados Unidos reportan 67 minas de 226, las cuales representan el 92% de las emisiones totales de metano para el 2019 (UNECE, 2021. Best Practice Guidance for Effective Management of Coal Mine Methane at National Level: Monitoring, Reporting, Verification and Mitigation).

Establecer una Mesa de Trabajo multisectorial para avanzar en la gestión del metano de la minería del carbón

Se sugiere el establecimiento de una Mesa de Trabajo con la participación de diversos actores relacionados con la minería de carbón (i.e., comunidades, organizaciones de sociedad civil, academia, sector privado e instituciones del Estado). El objetivo es generar y retroalimentar propuestas en temas de relevancia sobre la gestión de metano de la minería de carbón. Entre los temas de interés se identifican:

- ✓ **Evaluar y definir las metodologías para la estimación de emisiones GEI**, considerando las necesidades de los operadores y la información requerida para el inventario nacional de emisiones GEI.
- ✓ **Evaluar y definir las plataformas y herramientas de reporte** para el **seguimiento** a emisiones GEI y mitigación de metano.
- ✓ **Evaluar y definir los mecanismos habilitantes** para la **mitigación** de metano en la minería de carbón.
- ✓ **Definir alternativas** y competencias para el **seguimiento** a las emisiones GEI de la minería en **estado de abandono**.
- ✓ **Viabilizar** la interoperabilidad de plataformas para la **recopilación de información** de GEI para la minería de carbón.
- ✓ **Alinear el marco regulatorio** desarrollado en el país **para viabilizar el MRV y la mitigación de metano** en la minería de carbón. Se identifican **oportunidades** en la reglamentación de Ley de Pasivos Ambientales, el Decreto de Cierre Minero, la Nueva Ley Minera y los procesos de Licenciamiento Ambiental.
- ✓ **Garantizar mecanismos** que promuevan la **continuidad y sostenibilidad del monitoreo y gestión** de las emisiones de metano del carbón a largo plazo, mediante el establecimiento de programas de apoyo técnico, alianzas con la academia y centros de investigación, estrategias para movilizar diferentes tipos de recursos y **desarrollar estrategias de trabajo conjunto con entidades de cooperación internacional**, socios y aliados de otros países.

Para el desarrollo de la Mesa de Trabajo se recomienda considerar los siguientes aspectos:

- ✓ **Asegurar la participación legítima de todos los actores** en los espacios de diálogo para trascender la participación simbólica y promover el trabajo conjunto,

especialmente con los sectores que han sido excluidos históricamente (p. ej., comunidades).

- ✓ **Contar con representantes de los actores participantes capacitados** en los temas relacionados con el **metano y la minería de carbón**.
- ✓ **Tomar decisiones y asignar responsabilidades** considerando las **competencias** que le corresponden a cada uno de los **actores** involucrados, especialmente a las entidades del Estado.



Contexto

Polen Transiciones Justas, con apoyo de la Coalición del Clima y Aire Limpio, y en alianza con la Universidad Nacional de Colombia y Hill Consulting, ha implementado el proyecto Fortalecimiento del sistema MRV para el sector de minería en Colombia. En el marco del desarrollo de este proyecto, se elaboraron cuatro documentos técnicos y tres talleres de formación en lo relacionado con el MRV de las emisiones de metano en la minería de carbón dentro del sistema de MRVme, cuyas temáticas principales se presentan en la Figura 1.



Mejores prácticas internacionales aplicables al sistema MRV.



Métodos de estimación de emisiones de metano para minas de carbón (datos satelitales)



Evaluación de medidas de mitigación de metano en el sector de minería de carbón

Figura 1. Temáticas abordadas para el fortalecimiento del sistema del MRVme.

El desarrollo del proyecto incluyó: i.) la identificación de barreras y oportunidades en relación a las metodologías de estimación de emisiones de metano para la minería de carbón, ii.) la revisión de la normativa y el estado de desarrollo reglamentario de los sistemas MRV de GEI nacionales y en particular del sistema MRVme, iii.) la identificación de instituciones del Estado y fuentes de información sectorial vinculadas con la minería de carbón y sus emisiones de metano, iv.) el análisis de reportes de sostenibilidad de empresas mineras, v.) la consulta a diferentes actores sobre oportunidades y posibles limitaciones para la consolidación del sistema MRVme para metano de la minería de carbón y finalmente, vi.) una revisión sobre buenas prácticas a nivel internacional para la inclusión del metano del carbón en los sistemas MRV.



Resultados Claves

Es posible mejorar la estimación de emisiones de metano en la minería de carbón.

La estimación de emisiones de metano en la **minería de carbón en estado de abandono** representa uno de los grandes retos para el país. Como primer paso se sugiere elaborar el **inventario de minas abandonadas**, cuya aproximación metodológica puede partir de títulos mineros que actualmente se encuentran en el catastro minero, contrastando con aquellos que están reportando el pago de regalías y recabando la información de títulos mineros que han sido entregados formalmente a la Agencia Nacional de Minería (ANM).

Existen dificultades en Colombia para poder estimar emisiones de metano en la minería de carbón a través de monitoreo y seguimiento satelital. Una de las principales barreras es la nubosidad persistente a lo largo del año y la compleja topografía del país, especialmente en la **minería subterránea**. En este tipo de minería, sería posible **mejorar significativamente las estimaciones** de las emisiones mediante la implementación de **mediciones directas**, por ejemplo, considerando las concentraciones de metano y caudales de viento en los sistemas de ventilación. Sin embargo, las diferencias en la operación de minas, sistemas de ventilación y monitoreo existentes, exigen la evaluación de diferentes alternativas de monitoreo en cuanto a tecnologías, costos y precisión de la información que se obtiene. Para el caso de la **minería a cielo abierto**, **es viable el uso de sensores aeroportados** en aviones o drones, pero implica retos logísticos considerables debido a la vasta superficie a cubrir.

Adicional a las actividades anteriores, se hace necesario **mejorar los registros acerca de la actividad minera**. Por ejemplo, solucionar las diferencias entre la actividad minera reportada en el Sistema de Información Minero Colombiano (SIMCO) y la información que se obtiene a partir de los datos de regalías de la ANM. La buena calidad de la información sobre la actividad minera es indispensable para desarrollar los análisis de emisiones de metano de la minería activa. Además, se identifica la necesidad de **continuar con los estudios de emisiones de metano a nivel de cuencas carboníferas** a partir de los cuales se extrapola la información para la estimación de emisiones de metano en el inventario nacional de emisiones GEI.

La mitigación del metano en la minería de carbón es una oportunidad para el país que requiere incorporar la justicia ambiental.

Se construyó una curva de costos marginales de abatimiento a partir del análisis de **doce medidas de mitigación de metano en la minería de carbón subterránea y a cielo abierto, considerando información nacional y resultados de análisis similares para otros países**. Este análisis fue una primera aproximación y se recomienda continuar ahondando en las oportunidades identificadas con evaluaciones más específicas a nivel de cuenca y mina. La viabilidad de cada medida depende de características específicas del área (p.ej., propiedades de los mantos de carbón y composición del gas), así como de la relación entre las necesidades del territorio y posibles beneficios adicionales de la medida a nivel ambiental y social. Ocho **medidas concentran más del 70%** del potencial técnico de abatimiento del portafolio, con **costos marginales inferiores a 15 USD/tCO_{2eq}**, tomando los costos del rango inferior según lo reportado en estudios internacionales; y por debajo de **50 USD/tCO_{2eq}** en el rango alto. El análisis permitió delimitar un conjunto de oportunidades gana-gana, que podrían ser implementadas si se habilitan condiciones mínimas de acceso a financiamiento, acompañamiento técnico y condiciones regulatorias claras.

Se identificaron esfuerzos desde el sector de la minería subterránea correspondientes a la evaluación del uso del metano emitido para su aprovechamiento energético. Sin embargo, hasta el momento no ha existido la viabilidad económica que garantice este aprovechamiento. Por tanto, se requiere impulsar el **desarrollo de proyectos que evalúen la factibilidad técnica, económica, social y ambiental de las medidas de mitigación de metano** y permitan generar los elementos habilitantes para llevar estas medidas a una mayor escala. Adicionalmente, se requiere el diseño de proyectos de mitigación de emisiones que aporten a la superación de desigualdades territoriales y prevengan la generación de zonas de sacrificio. Para esto es necesario generar marcos de trabajo que anticipen riesgos e **incorporen la justicia ambiental como criterio para salvaguardar los derechos humanos y el bienestar de las comunidades**.



CLIMATE & CLEAN AIR COALITION

TO REDUCE SHORT-LIVED
CLIMATE POLLUTANTS



www.polentj.org



[@polentjcol](https://twitter.com/polentjcol)



[@polentjcol](https://www.instagram.com/polentjcol)



POLEN Transiciones Justas

Contacto: maria.huertas@polentj.org