

Retos y oportunidades

- Preparación ante los nuevos requerimientos de emisiones de GEI del mercado internacional. Ejemplo de ello es la nueva regulación de la Unión Europea, según la cual desde el 1 de enero de 2026 los exportadores de carbón deberán demostrar que el carbón exportado cumple con los requerimientos de monitoreo,¹ reporte y verificación de emisiones de metano.
- Identificación de las tecnologías de mitigación de metano de mayor costo-eficiencia para las condiciones nacionales, considerando los impactos y perspectiva de derechos humanos en los territorios donde se desarrolla la actividad minera.
- Desarrollo de esquemas económicos y regulatorios habilitantes para la implementación de medidas de mitigación de metano.
- Despliegue de prácticas sostenibles que vinculen la mitigación de emisiones de metano, promovido y liderado por las agremiaciones de la minería de carbón.



Instagram: @polentjcol
Twitter: @polentjcol
LinkedIn: POLEN Transiciones Justas
Website: www.polentj.org



MONITOREO, REPORTE Y VERIFICACIÓN (MRV) DE EMISIONES DE METANO EN LA MINERÍA DE CARBÓN Y OPCIONES DE MITIGACIÓN

¹ Regulation (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

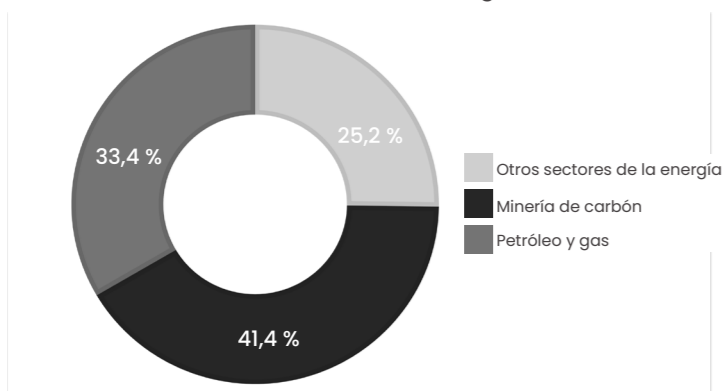
Metano: Impacto climático y retos de mitigación en Colombia

El metano (CH₄) es un gas de efecto invernadero que tiene un potencial de calentamiento de la atmósfera 80 veces mayor respecto al dióxido de carbono (CO₂) y cuenta con un tiempo de vida aproximadamente de 12 años. Por tanto, las medidas de mitigación que se efectúen en el presente tendrán efectos de reducción de la temperatura global a corto plazo.

A nivel mundial se estima que la minería de carbón emite el 11% de las emisiones globales de metano¹, siendo China el país con mayores emisiones (69% del total global)². Por su parte, Colombia ocupa el primer lugar en Latinoamérica.

La minería de carbón como fuente principal de metano en Colombia

En Colombia, la minería de carbón es la principal fuente de emisiones fugitivas de metano dentro del sector de la energía.

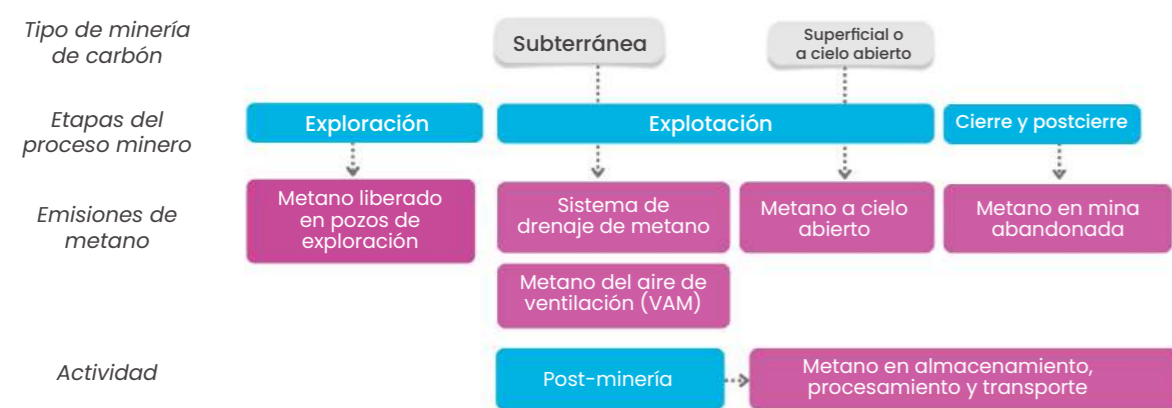


Del total de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) emitidos en la minería del carbón en Colombia, 95.6% corresponden a emisiones de metano en la minería del carbón en (49% de la minería superficial y 51% de la minería subterránea)³. Este es un gas altamente inflamable y explosivo, por ende, el país cuenta con el Decreto 1886 de 2015,⁴ el cual establece los límites máximos de concentración de metano permisibles en minas subterráneas y las medidas a considerar para proteger la seguridad de las/os trabajadoras/es.

El control del metano es necesario para resguardar la vida de las/os trabajadoras/es y su mitigación es una oportunidad para combatir la crisis climática. Los primeros pasos en la gestión del metano a nivel sectorial es avanzar con esquemas de monitoreo, reporte y verificación (MRV) de emisiones en la minería de carbón y de manera paralela, evaluar el potencial de las medidas de mitigación, identificar cuáles son las más oportunas que puedan ser implementadas en Colombia y hacer seguimiento a los esfuerzos de mitigación que se estén llevando a cabo.

Libерación de metano en la minería de carbón y medidas de mitigación

El MRV en minería de carbón se basa en la recopilación, análisis y verificación de datos sobre emisiones de metano generadas y evitadas en distintas etapas de la operación minera.



Existen diversas medidas de mitigación de metano en la minería de carbón que varían de acuerdo con el tipo de minería y la fase en la que se encuentra la mina. La viabilidad de implementación de estas medidas depende de las características de las minas, de aspectos operativos, así como de factores técnicos, financieros y regulatorios.

Fase de la mina	Tipo de minería	Fuente	Usos comunes
Activa	Subterránea	Sistema de drenaje: Perforaciones en la mina	Generación de calor y/o energía eléctrica (ya sea para uso en la mina o exportación a la red)
		Sistema de ventilación	Destrucción y, ocasionalmente, recuperación de energía para la generación de calor y energía eléctrica (uso de la mina o exportación de la red) Recuperación y uso en el sitio como combustible complementario
	Superficial	Antes de las actividades de extracción: sistema de drenaje mediante perforaciones verticales o pozos	Purificación (si se requiere) y venta de gas a empresas comercializadoras
Abandonada	Subterránea	Sistemas de drenaje: pozos en zonas donde se ha realizado extracción	Generación de calor y/o energía eléctrica (uso en la mina o exportación a la red) Purificación (si se requiere) y venta de gas a empresas comercializadoras

Metodologías de Monitoreo

Las metodologías para monitorear emisiones de metano en minas de carbón son diferenciadas entre minas subterráneas activas, superficiales y abandonadas. Considerando las recomendaciones del IPCC⁵, la literatura científica y la disponibilidad de factores de emisión propios por cuencas carboníferas⁶, en Colombia se sugiere aplicar metodologías Nivel 2 (uso de factores propios o modelación) y Nivel 3 (medición directa)⁷, estas metodologías proveen información complementaria.

Tipo de minería de carbón y estado	Minas subterráneas activas	Minas superficiales activas	Minas subterráneas en abandono
Metodología Nivel 2	Uso de factores de emisión propios por mina, a través de mediciones en sistemas de ventilación	Uso de factores de emisión propios por cuencas carboníferas	Modelación con curvas de declive
Metodología Nivel 3	Medición directa con metanómetros y anemómetros en sistemas de ventilación	Medición directa con drones, equipos aeroportados y datos satelitales	Medición directa en respiraderos o ductos de ventilación

Para el adecuado monitoreo de las emisiones de metano se requiere personal especializado, así como implementar prácticas de mantenimiento periódico y calibración de instrumentos de medición.

Mejores prácticas en Reporte

Las experiencias internacionales sugieren que los operadores mineros estén sujetos a presentar sus emisiones mediante un programa de reporte obligatorio. Los programas de reporte requieren que los operadores mineros:



Los programas de reporte en países como Australia y Estados Unidos incluyen entre sus objetivos informar tanto al público como a programas y políticas de gobierno, con el fin de asegurar la transparencia de la información. Para cumplir con estos objetivos, en el caso de Australia, la información está disponible de manera desagregada por tipo de operador minero.

Ejemplos de programas de reporte se evidencian en Australia y los Estados Unidos. Para el caso de Australia se puede acceder a sus plataformas a través del siguiente código QR:



Mejores Prácticas de Verificación

La verificación de emisiones es crucial para garantizar la calidad y transparencia de los datos reportados. De acuerdo con UNECE (2021)⁸, las mejores prácticas incluyen:

- Verificación por terceros autorizados, cuyos costos por lo general son asumidos por los operadores mineros.
- Uso de información satelital y mediciones aéreas para minas a cielo abierto, que permita tener fuentes de información adicionales al reporte propio de los mineros.

Colombia cuenta con información disponible de emisiones de metano en minería de carbón a través de información satelital⁹ y actualmente se encuentra desarrollando una campaña de mediciones aeroportadas¹⁰.

En el caso colombiano, aún es necesario desarrollar distintos tipos de análisis sobre la pertinencia de implementar esquemas similares a los internacionales, considerando las capacidades y necesidades específicas del sector de minería del carbón nacional.



¹ Nazar Kholod et. al. (2020). Global methane emissions from coal mining to continue growing even with declining coal production. Journal of Cleaner Production. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120489>

² Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. 2019. Proyecciones y Mitigación de Emisiones Globales de Gases Efecto Invernadero. <https://globalmethane.org/training/coalminebasicsES/story.html>

³ IDEAM.2018. Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero (INGEI).

⁴ Ministerio de Minas y Energía. 2015. Decreto 1886 de 2015. https://www.anm.gov.co/sites/default/files/decreto_1886_de_2015.pdf

⁵ Panel Intergubernamental de Cambio Climático.

⁶ UPME.2016. Propuesta para el cálculo del factor de emisión de carbón colombiano para estimar las emisiones fugitivas procedentes de la extracción de carbón en Colombia.

⁷ El IPCC establece tres niveles (del 1 al 3) para estimar emisiones, siendo el uno el nivel que genera mayores incertidumbres y no recomendado en países donde la minería de carbón es un sector clave.

⁸ UNECE. 2021. Best Practice Guidance for Effective Management of Coal Mine Methane at National Level: Monitoring, Reporting, Verification and Mitigation.

⁹ Un ejemplo desarrollado en el 2023, puede ser consultado en: <https://data.carbonmapper.org/#/1/30.8/50.5>

¹⁰ La Universidad Nacional de Colombia en apoyo del Observatorio Internacional de Emisiones de Metano (IMEC, por sus siglas en inglés) se encuentra desarrollando una campaña de medición de emisiones de metano en el país para 4 sectores claves, dentro de ellos la minería de carbón.