



Financiado por la  
Unión Europea

Esta actividad hace parte del proyecto Diálogos  
Climáticos de la Unión Europea

## Resumen de política: Industrias de la energía

Fortalecimiento de la información sobre emisiones de metano  
para la toma de decisiones y diálogos sectoriales para apoyar la  
reducción de emisiones de metano en Colombia





## **Resumen de política para el sector de industrias de la energía**

### **Apoyo a la reducción de las emisiones de metano en Colombia**

#### **Experto líder**

Juan Camilo Herrera

#### **Revisión y edición**

Mónica Espinosa

Juan Felipe Franco

#### **Revisor**

Mariana Rojas-Laserna (EUCDs)

#### **Agradecimiento**

Expertos sectoriales de las siguientes entidades que participaron en los diálogos:

Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH  
Agencia Nacional de Minería - ANM  
Asociación Colombiana de Minería  
Asociación Nacional de Empresarios de Colombia – ANDI  
Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA  
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)  
Canacol Energy  
Centro Regional de Estudios de Energía  
Coalición Clima y Aire Limpio - CCAC  
Departamento Nacional de Planeación - DNP  
Ecopetrol  
Comisión Europea - DG ENER  
Findeter  
Fundación Natura  
Fundación Heinrich Boll Bogotá Colombia  
GIZ Colombia  
Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM  
Observatorio Internacional de Emisiones de Metano - IMEO  
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Minambiente  
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo  
Ministerio de Minas y Energía  
Ministerio de Relaciones Exteriores - Cancillería  
Ministerio de Transportes  
POLEN Transiciones Justas  
Servicio Geológico Colombiano - SGC  
Instituto de Medio Ambiente de Estocolmo - SEI  
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA  
Unidad de Planeación Minero-Energética - UPME  
Universidad de los Andes  
Universidad Nacional de Colombia  
Instituto de Recursos Mundiales - WRI  
Fondo Mundial para la Naturaleza - WWF





## Resumen de política para el sector de industrias de la energía Apoyo a la reducción de las emisiones de metano en Colombia

### 1. Contexto de este reporte

En apoyo de la implementación efectiva del Acuerdo de París, los Diálogos Climáticos de la Unión Europea (EUCDs por su sigla en inglés) asistieron a Colombia a promover la reducción y monitoreo de las emisiones de metano (CH<sub>4</sub>). El objetivo fue fomentar el intercambio de conocimientos y experiencias entre expertos de Colombia, la Unión Europea y otros países de América Latina. Los diálogos se centraron en cuatro sectores: i) agricultura y ganadería, ii) industrias de la energía, iii) residuos, y iv) la relación entre la calidad del aire y las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Uno de los resultados del proceso es este resumen de políticas que provee un panorama comprensivo de las principales preocupaciones sobre las emisiones de CH<sub>4</sub> de las industrias de la energía en Colombia y propone una serie de recomendaciones de política para lograr reducciones sustanciales de las emisiones de CH<sub>4</sub> y mejorar su monitoreo. Esto último apunta a mejorar los sistemas de información sectorial, facilitando así los procesos de implementación. Este documento fue formulado con base en los siguientes insumos:

- ✚ Buenas prácticas extraídas del intercambio de experiencias entre la Unión Europea y Colombia.
- ✚ Comentarios de los expertos y priorización de las estrategias de mitigación y monitoreo de las emisiones de CH<sub>4</sub> durante los talleres, con especial atención en proponer un conjunto de acciones a corto plazo para ayudar en su implementación.
- ✚ Análisis de los documentos relacionados con los planes, normas y políticas nacionales y sectoriales, que abarcan la mitigación y el monitoreo de las emisiones de CH<sub>4</sub>.
- ✚ Análisis de la literatura académica sobre el tema, complementado con entrevistas adicionales a expertos.
- ✚ El conocimiento y la experiencia previa del experto sectorial líder del proceso en Colombia.

El documento está estructurado de la siguiente manera: la Sección 2 introduce y examina el papel, la estructura y las tendencias proyectadas de las emisiones de CH<sub>4</sub> del sector de las industrias de la energía en Colombia. La Sección 3 describe el marco de política de CH<sub>4</sub> del sector, abarcando tanto la política climática nacional como las políticas sectoriales específicas. La Sección 4 plantea un resumen del marco regulatorio de la Unión Europea (UE) y extrae lecciones clave de su aplicación. La Sección 5 explora las oportunidades de mitigación de las emisiones de CH<sub>4</sub>, junto con las estrategias prioritarias para su aplicación y monitoreo. La Sección 6 consolida las recomendaciones de políticas dirigidas a reducir las emisiones de metano en el sector y a mejorar los sistemas de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV). Por último, la Sección 7 resume los puntos clave del informe.

### 2. Caracterización y tendencias de las emisiones de metano

Colombia representa el 0,41% de las emisiones globales de GEI y se ve afectada significativamente por los impactos del cambio climático. El Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) reportado en el BUR3 indica que en 2018, las emisiones de GEI de Colombia se estimaron en 302,9MtCO<sub>2</sub>eq, con remociones de 23,7MtCO<sub>2</sub>eq. El INGEI abarca las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), CH<sub>4</sub>, óxido nitroso





(N<sub>2</sub>O), hidrofluorocarbonados (HFC) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>). La contribución media de cada GEI entre 1990 y 2018 fue del 72,43% para el CO<sub>2</sub>, del 22,86% para el CH<sub>4</sub>, del 4,40% para el N<sub>2</sub>O, del 0,29% para los HFC y del 0,03% para el SF<sub>6</sub>. En particular, la proporción de CH<sub>4</sub> ha aumentado del 19,8% en 1990 al 24,3% en 2018.

Metodológicamente, el INGEI de Colombia y otros instrumentos técnicos se adhieren a las directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de 2006, que desglosan las emisiones y absorciones de GEI en cuatro sectores: Energía; Procesos industriales y uso de productos (IPPU); Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU); y Residuos. En 2018, las contribuciones sectoriales en Colombia fueron 59,1% de AFOLU, 30,7% de Energía, 6,8% de Residuos y 3,5% de IPPU. Las emisiones de metano en el sector energético tienen una contribución considerable (12% a 13%) sobre las emisiones nacionales (ver Figura 1). En 2018, el sector energético emitió alrededor de 8,5 MtCO<sub>2</sub>eq de CH<sub>4</sub> y ha crecido a una tasa compuesta anual del 1,4% hasta 2018, impulsada principalmente por la producción de combustibles fósiles (véase la Figura 2).

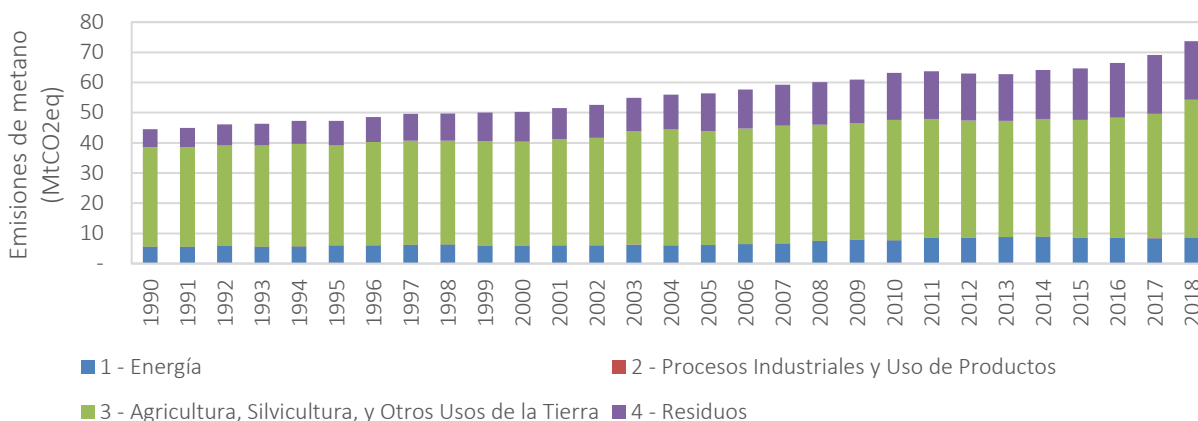


Figura 1. Emisiones históricas de metano en Colombia.

Fuente: (IDEAM et al., 2021)

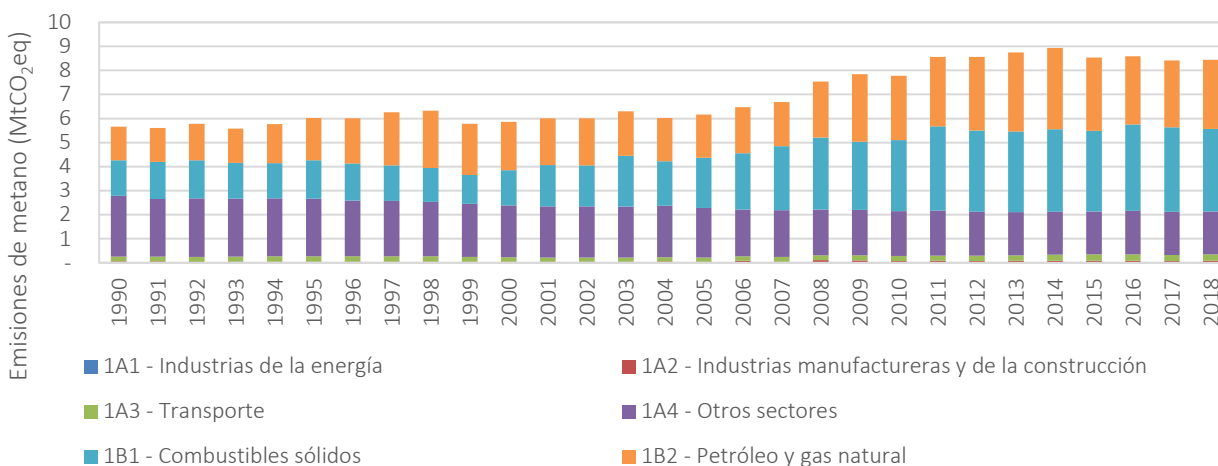


Figura 2. Emisiones históricas de metano.

Fuente: (IDEAM et al., 2021).





De las emisiones de CH<sub>4</sub> del sector energético, tres cuartas partes provienen de las emisiones fugitivas repartidas entre el carbón (combustibles sólidos) y la producción de petróleo y gas (véase la Figura 3). La minería subterránea y de superficie del carbón y los procesos posteriores a la minería fueron responsables del 40,7% del total; y el venteo, la quema en antorcha y otras emisiones fugitivas del petróleo y el gas a lo largo de su cadena de suministro representaron alrededor del 34,0% de las emisiones de CH<sub>4</sub> del sector energético. El resto de las emisiones de CH<sub>4</sub> son un subproducto de la quema de combustibles, que es resultado de las reacciones químicas, la composición del combustible, las condiciones de la combustión y los factores ambientales, y son responsables de alrededor del 25% del total de las emisiones de CH<sub>4</sub> en energía. En este último caso, los principales contribuyentes son los sectores residencial y comercial (véase la subcategoría 1A4<sup>1</sup> Otros sectores en la Figura 3), dada la importante proporción de leña en su matriz energética, seguidos de las industrias de transporte y manufacturera (subcategorías 1A3 y 1A2), y las industrias energéticas con una pequeña cuota (subcategoría 1A1).

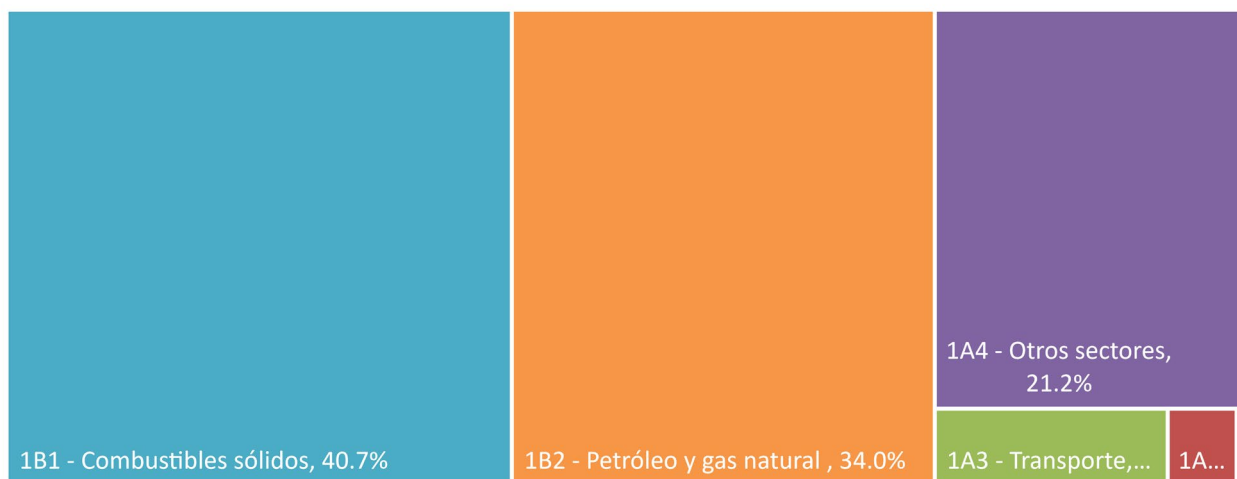


Figura 3. Cuota de emisiones de metano por subcategorías en 2018.

Fuente: (IDEAM et al., 2021)

En Colombia, la producción de combustibles fósiles ha aumentado significativamente desde mediados de los años 80, destacando el carbón y el petróleo de los cuales la mayor parte se exporta y el resto se consume localmente. La Figura 4 presenta el suministro anual de energía primaria para el periodo comprendido entre 1984 y 2022. Una mayor producción de combustibles fósiles representa un aumento de las emisiones de CH<sub>4</sub>. La Figura 5 muestra una tendencia de las emisiones en la que la categoría 1B Emisiones fugitivas de los combustibles representó cerca de tres cuartas partes de las emisiones totales de CH<sub>4</sub> del sector en 2018<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Categorías y subcategorías de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (IPCC, 2006).

<sup>2</sup> Hay que tener en cuenta que el INGEI está actualizado hasta 2018, por lo que el descenso de la producción de carbón en 2020 que se muestra en la Figura 3 aún no es perceptible.



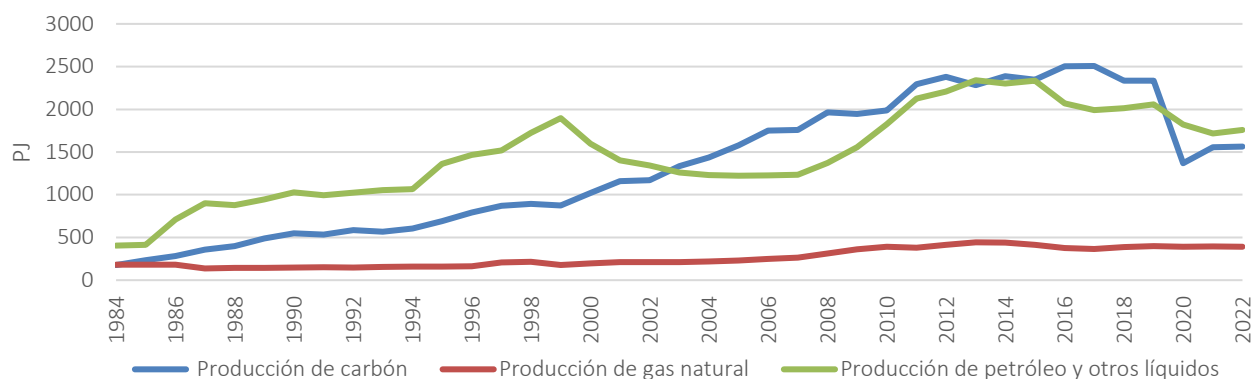


Figura 4. Suministro anual de energía primaria en Colombia (Petajulios).  
Fuente: (Administración de Información Energética de EE.UU., 2022)

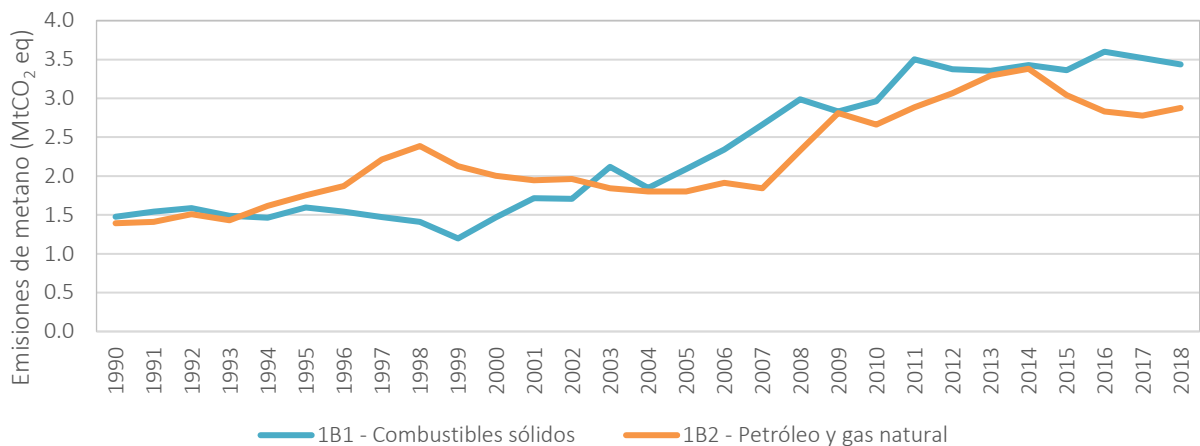


Figura 5. Emisiones fugitivas de metano de combustibles sólidos (carbón) y petróleo y gas.  
Fuente: (IDEAM et al., 2021)

### 3. Marco de política del metano en Colombia

#### 3.1 Políticas centrales que afectan a las emisiones de CH<sub>4</sub> en el sector de las industrias de la energía.

Colombia ratificó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) mediante la Ley 164 de 1994 y aprobó el Acuerdo de París mediante la Ley 1844 de 2017. Adicionalmente, y durante la COP 26 de Glasgow, el país se adhirió al Compromiso Global de Metano (GMP por sus siglas en inglés), adquiriendo así diferentes responsabilidades bajo las cuales se configura su contribución a la acción climática global.

En respuesta a los compromisos internacionales, Colombia desarrolló tres instrumentos principales de planificación en materia de cambio climático:

- i) Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) actualizada en 2020<sup>2</sup>: Colombia se ha comprometido a reducir en un 51% las emisiones de GEI para 2030 con respecto al escenario de referencia, lo que representa un máximo de 169,4 MtCO<sub>2</sub> eq en 2030. Dicha meta no está detallada





por GEI<sup>3</sup>, pero el CH<sub>4</sub> está incluido en el alcance y cobertura. Para alcanzar este objetivo, los sectores económicos definieron un *Portafolio de Medidas Sectoriales de Mitigación del Cambio Climático*, que abarca estrategias para hacer frente a las emisiones fugitivas del sector del petróleo y el gas.

- ii) Estrategia Climática de Largo Plazo para Colombia (E2050): Establece una visión para 2050 en la que Colombia será resiliente al clima, priorizando el bienestar humano, la conservación de la biodiversidad y la seguridad hídrica. El objetivo es tener una economía competitiva, circular y neutra en carbono. La E2050 se basa en nueve apuestas transformadoras para alcanzar esta visión, una de las cuales se centra en la diversificación de la matriz energética y la eficiencia en el uso de los recursos. Esta apuesta transformadora repercute subsecuentemente en las emisiones de CH<sub>4</sub> al reducir la producción de combustibles fósiles y/o debido a la eficiencia en la producción con menores residuos.
- iii) Ley de Acción Climática (Ley 2169, 2021): Promulgada en 2021, esta Ley impulsa el desarrollo bajo en carbono del país a través del establecimiento de metas y medidas mínimas de carbono neutralidad y resiliencia climática, incrementando los compromisos sectoriales establecidos en la NDC 2020 e incluyendo nuevas estrategias sectoriales. El artículo 8 de la Ley ratifica lo considerado en la NDC, centrándose en medidas para promover la adecuada gestión de las emisiones fugitivas en la cadena de hidrocarburos.

El país también ha avanzado significativamente en la gobernanza climática, estableciendo entidades técnicas, políticas y científicas para la toma de decisiones, avances normativos y la creación de directrices para la acción climática sectorial y territorial. Entre estos instrumentos destacan los Planes Integrales Sectoriales de Cambio Climático (PIGCCS) como marco para las estrategias y objetivos sectoriales de adaptación, mitigación y medios de implementación del cambio climático. (Ley 1931 de 2018, 2018).

La adhesión de Colombia al GMP refleja la voluntad de contribuir a un esfuerzo colectivo para reducir las emisiones de CH<sub>4</sub> en al menos un 30% por debajo de los niveles de 2020 para 2030. Este es un objetivo de reducción global, no nacional, pero requiere la definición de una hoja de ruta país para impulsar medidas nacionales y sectoriales que mitiguen el CH<sub>4</sub> y se sumen a dicho objetivo global. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) está trabajando junto con la Coalición Clima y Aire Limpio en una hoja de ruta de CH<sub>4</sub> para Colombia (Garzón, 2024).

### 3.2 Acciones de mitigación del metano en las políticas sectoriales.

Las emisiones de metano del sector energético —que no son subproducto de la combustión, salvo los combustibles para la generación eléctrica— son responsabilidad del Ministerio de Minas y Energía (MME), que define su Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Minero Energético (PIGCCme)<sup>4</sup> con cuatro líneas estratégicas para el componente de mitigación, que comprenden el conjunto de políticas, acciones y actividades trazadas para contribuir a la NDC 2020 y sus metas de mitigación (Ministerio de Minas y Energía, 2021). Las cuatro líneas de acción son:

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| i) Eficiencia energética  | iii) Emisiones fugitivas                        |
| ii) Gestión de la demanda | iv) Sustitución energética y nuevas tecnologías |

<sup>3</sup> GEI incluidos en la NDC: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC, SF<sub>6</sub>

<sup>9</sup> Las medidas específicas se describen a continuación.

<sup>4</sup> Promulgada por (Resolución 40807 de 2018, 2018) y posteriormente actualizada por (Resolución 40350 de 2021, 2021).





En concreto, la línea estratégica de emisiones fugitivas define una política de mitigación centrada en promover la adecuada gestión de las emisiones fugitivas asociadas a la cadena productiva de los hidrocarburos y a las actividades mineras. Esta línea tiene un rango de reducción de GEI entre 0,39 y 3,2 MtCO<sub>2</sub> eq para 2030, con un valor más probable de 1,71 MtCO<sub>2</sub> eq (Ministerio de Minas y Energía, 2021). La Tabla 1 muestra las actividades de mitigación comprendidas en la línea estratégica de emisiones fugitivas.

Tabla 1. Acciones y actividades relacionadas con la línea estratégica Emisiones fugitivas del PIGCCme.

Acciones	Actividades específicas
Generación de información sobre emisiones fugitivas	Realizar un balance de la información existente en las distintas entidades que han requerido a las empresas y operadores sobre los equipos e instalaciones en cada una de las facilidades, en donde se debe realizar un conteo de los equipos existentes y en uso, incluyendo su tipo y cantidad, así como el tipo y número de instalaciones. De ser necesario, se requerirá de un inventario detallado de los equipos e instalaciones a cada una de las empresas.
	Efectuar una campaña de detección de emisiones fugitivas en campos seleccionados por medio de la tecnología de cámaras infrarrojas para determinar el impacto generado y analizar opciones de corrección.
	Definir las categorías de reporte de emisiones fugitivas y establecer el factor de emisión nacional correspondiente a cada una de las mismas, identificando los tipos de equipos para los que se requiera efectuar mediciones para obtener factores de emisión válidos.
	Desarrollar herramienta de estimación (hoja de cálculo, WS); incluye reuniones sub-sectoriales de retroalimentación y socialización de la herramienta.
	Definir el mecanismo de reporte de emisiones fugitivas por parte de las empresas.
	Análisis estadístico, selección de campos a verificar y verificación de campos seleccionados.
	Articular la información del proceso de fiscalización de la regulación de emisiones fugitivas con el MRV.
	Investigar e identificar el potencial de reducción de otros GEI, con el fin de evaluar una posible normativa o lineamientos para su reducción.
Regulación de las emisiones fugitivas	Definir y regular el flujo de información sobre reporte y verificación entre las entidades competentes.
	Formular el marco regulatorio en el que se requiera a las empresas: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Programas de detección y reparación de fugas periódico.</li> <li>-Estrategias de aprovechamiento de gas, por medio de las cuales se reduzca la quema.</li> <li>- Estrategias que promuevan la eficiencia energética en instalaciones y equipos.</li> </ul>
	Reglamentar la elaboración de inventarios de emisiones de metano en las instalaciones de los campos de exploración, explotación y producción, transporte y refinería a partir de lo cual se podrá fortalecer el sistema de fiscalización actual.
	Definir los lineamientos técnicos mínimos para que las empresas lleven a cabo inventarios de emisiones y detección de fugas.
	Incluir lineamientos de mínimos técnicos requeridos en la reglamentación sectorial para proyectos de hidrocarburos de yacimientos no convencionales y nuevas instalaciones para convencionales.
	Apoyar el diseño e implementación de la estrategia de fiscalización de la regulación de emisiones fugitivas.

Fuente: (Ministerio de Minas y Energía, 2021)





Con la entrada en vigor del PIGCCme mediante Resolución 40350 de 2021 su implementación ha avanzado en la línea estratégica de gestión de emisiones fugitivas asociadas a la cadena productiva de hidrocarburos y a las actividades mineras. Por ejemplo, desde el punto de vista normativo, los avances han sido notorios a través de la promulgación de varias normas, tales como:

- ✓ Reglamento técnico para la detección y reparación de fugas, uso, quema y venteo de gas natural durante las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos mediante (Resolución 40066 de 2022, 2022)<sup>5</sup>.
- ✓ Reglamento técnico para la presentación de la línea base de fugas de gas natural, y la presentación y reporte del programa de detección y reparación de fugas por parte de los operadores del sector de hidrocarburos en la (Resolución 948 de 2022, 2022) promulgada por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH).
- ✓ Lineamientos técnicos para la evaluación de eficiencia de tea para quema de gas natural en producción en (Resolución 10981 de 2023, 2023).
- ✓ Declaración de Primera Parte para Conformidad de Detección y Cuantificación de Fugas de Gas Natural y Línea Base de Fugas, en la Circular nº 26 de 2023.

Es destacable el esfuerzo sectorial en la Medición, Reporte y Verificación del sector Minero Energético (MRVme). El informe más reciente de MRVme subraya los avances normativos, así como las mejoras en la precisión de los factores de emisión, los avances en la calidad de la información sobre los niveles de actividad tanto para la producción como para el transporte de petróleo y gas, y una reducción significativa de las emisiones fugitivas de GEI del sector del petróleo y el gas (Ministerio de Minas y Energía, 2024). El MRVme también ha mostrado sus avances hacia el desarrollo de una herramienta en línea para gestionar la información sobre emisiones fugitivas de las instalaciones de petróleo y gas, que implica el diligenciamiento por parte de las empresas de diferentes tipos de formularios que les permiten cumplir con los requisitos en términos de la (Resolución 40066 de 2022, 2022), ofreciendo a las empresas un marco metodológico para estimar y consolidar sus datos de emisiones GEI de las instalaciones de petróleo y gas.

Complementario a las actividades realizadas por el MME en relación con las emisiones de CH<sub>4</sub> del sector energético, cabe mencionar también el papel desempeñado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y los proyectos energéticos que exigen licencia ambiental. Dichos proyectos requieren contar con un Plan Integral de Gestión de Cambio Climático que involucra un inventario de GEI, un plan de acciones para hacer frente a las emisiones de GEI y el reporte de las emisiones de GEI —incluyendo CH<sub>4</sub>— en el Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA). (Becerra & Guerrero, 2024).

También es relevante el esfuerzo en control y reducción de emisiones fugitivas realizado por el sector privado. En particular por Ecopetrol, que hoy representa más de la mitad de la producción nacional de petróleo y gas. Como resultado de estos esfuerzos, han cerrado más de 1.700 fuentes de emisiones fugitivas y reducido cerca de 13.000 toneladas de CH<sub>4</sub> entre 2020 y 2023. En 2023 recibieron el estándar de oro de la Alianza de metano para el petróleo y gas (OGMP por su sigla en inglés) (Castellanos, 2024).

Esto último demuestra la importancia de los mecanismos de cooperación internacional para reducir las emisiones de GEI, como el OGMP, como incentivo para que los diseñadores de política y las empresas de los sectores minero y energético incorporen componentes relacionados con el cambio climático en su planificación estratégica. Del mismo modo, el marco normativo de la UE para el metano es significativo para

<sup>5</sup> Modificada por (Resolución 40317 de 2023, 2023)





la reducción de metano, ya que no solo actúa como punto de referencia para la normativa local, sino también como mecanismo para fomentar la implementación de sistemas MRV para la reducción del metano por parte de las empresas nacionales que exportan energéticos primarios a la Unión Europea (Raytchev, 2024).

#### 4. Panorama general del marco político de la Unión Europea CH<sub>4</sub> y lecciones clave de su aplicación

El Pacto Verde Europeo (PVE), presentado en 2020, esbozó un paquete de medidas para que la Unión Europea logre una transición ecológica hacia la neutralidad de carbono en 2050, utilizando un enfoque multisectorial para que todos los sectores pertinentes integren en sus políticas los mecanismos que les permitan alcanzar los objetivos climáticos. Junto con las iniciativas presentadas por la Comisión Europea, el PVE incluye el aumento de la ambición climática para lograr una reducción del 55% de los GEI en 2030 con respecto a 1990, la reducción de las emisiones de CH<sub>4</sub> en varios sectores, y una ambición de contaminación cero para un medio ambiente libre de tóxicos, entre otras (European Council, 2019).

Como resultado, la Comisión Europea adoptó la Estrategia de Metano de la UE en 2020 con el objetivo de reducir las emisiones de metano procedentes de los sectores de la energía, la agricultura y los residuos (European Commission, 2020), que fue fundamental el año siguiente en la COP26, para lanzar el Compromiso Global sobre el Metano con el fin de reducir las emisiones de metano en un 30% en comparación con los niveles de 2020, en colaboración con más de 100 países.

Para alcanzar estos objetivos, la Ley Europea del Clima consolidó esta ambición política convirtiendo en vinculantes los objetivos climáticos del 55% para 2030 y la neutralidad para 2050. El paquete “*Fit for 55*” creó el marco jurídico para regulaciones específicas en diferentes sectores que abordan las diversas fuentes de emisiones de GEI, incluido el CH<sub>4</sub>, y traduce estos objetivos en políticas públicas (European Council, 2023a).

Basándose en la estrategia de la UE sobre el metano y en el marco del paquete “*Fit for 55*”, el Parlamento Europeo y el Consejo debatieron un reglamento para reducir las emisiones de metano en el sector energético (European Council, 2023b). Tras varios debates que se prolongaron durante casi dos años, recientemente se promulgó el Reglamento (UE) 2024/1787 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la reducción de las emisiones de metano del sector de la energía (European Parliament, 2024).

El Reglamento (UE) 2024/1787 establece obligaciones de medición, monitoreo, reporte y verificación de las emisiones de CH<sub>4</sub>, así como su reducción mediante la detección y reparación de fugas y restricciones al venteo y la quema en antorcha. El reglamento se aplica al petróleo y el gas en toda su cadena de valor y a las minas de carbón subterráneas y de superficie, incluidos los pozos y minas inactivos. Asimismo, este reglamento también abarca las emisiones de CH<sub>4</sub> que se producen fuera de la Unión, en relación con el petróleo crudo, el gas natural y el carbón que se comercializa en el mercado de la Unión.

El reglamento de la UE sobre el metano para el petróleo, el gas y el carbón, ofrece valiosas lecciones que sirven como punto de referencia para el desarrollo e implementación de la regulación colombiana para las emisiones de metano. Por ejemplo, por medio del desarrollo de una estrategia integral que transformó un objetivo de política audaz para la neutralidad climática como el PVE, en hojas de ruta específicas y normas para diseñar y acometer políticas de MRV y para la mitigación de metano. Igualmente, es relevante el enfoque realizado para el desarrollo de capacidades que implementó el programa “*Fit for 55*”, el cual no sólo establece normas y límites a las emisiones, sino que también mejora la capacidad de los participantes de la industria y





de los países para hacer frente a las emisiones, incentivando: la innovación tecnológica, los instrumentos financieros, el intercambio de conocimientos y el desarrollo de capacidades.

Por último, el marco normativo de la UE para CH<sub>4</sub> también actúa como mecanismo para fomentar la implementación de sistemas MRV para el seguimiento de la reducción de emisiones de CH<sub>4</sub> por parte de las empresas nacionales que comercian energéticos primarios con la UE.

## 5. Oportunidades de mitigación de las emisiones de CH<sub>4</sub> y estrategias priorizadas para su aplicación y seguimiento

### 5.1 Estrategias de mitigación del metano

La mitigación de metano proveniente de las industrias energéticas, que son predominantemente emisiones fugitivas de la producción de petróleo, gas y carbón, ya están consideradas en la NDC de Colombia actualizada en 2020, y su diseño e implementación es llevada a cabo por el MME a través de su PIGCCme, y su correspondiente MRVme. Como resultado de dicho esfuerzo institucional, se han logrado avances en los aspectos normativos y técnicos de la política climática que se han traducido en reducciones efectivas de GEI, según el Ministerio de Minas y Energía (2024).

En los Diálogos sobre el Clima de la UE, los expertos sectoriales identificaron las oportunidades de mitigación de CH<sub>4</sub> en función de su relevancia, pertinencia, impacto u otros atributos. Aunque algunas de estas oportunidades están incluidas en la política climática sectorial y en las líneas de acción, es necesario reforzar y promover estas alternativas para lograr el cumplimiento de los objetivos establecidos, incluyendo el aumento de la ambición de las metas actualmente establecidas. La Tabla 2 enumera las medidas priorizadas que resultaron de los debates entre los expertos sectoriales.

Tabla 1. Estrategias priorizadas por los expertos sectoriales para la mitigación de CH<sub>4</sub> en las industrias de la energía.

Estrategias de mitigación	
I.	Maximizar las alternativas de utilización (o aprovechamiento) del gas metano.
II.	Concebir programas de incentivos industriales para la reducción de emisiones de CH <sub>4</sub> y exenciones fiscales.

Fuente: Informe de los grupos de trabajo técnicos sobre los EUCD (Hill Consulting, 2024)

La primera medida pretende aprovechar las emisiones de CH<sub>4</sub> que no son liberadas a la atmósfera, explorando y aplicando formas alternativas de aprovechar su potencial energético. Al maximizar las oportunidades de uso del CH<sub>4</sub> capturado —que de otra manera sería liberado— como combustible, no sólo se logra una reducción efectiva de las emisiones de GEI, sino que también se incrementan las posibilidades de viabilizar financieramente el respectivo proyecto de mitigación, mientras que se suministra acceso a energía para el autoconsumo, o para las comunidades aledañas. La Resolución 40066 de 2022 ya avanza hacia este objetivo al prohibir el desperdicio de gas natural durante las actividades de exploración y explotación de hidrocarburos con gas natural asociado, y en cambio, promueve su uso para autoconsumo, comercialización, inyección o almacenamiento, a menos que existan razones de seguridad u operativas, o cuando no sea económicamente viable.





En cuanto a la segunda medida de incentivos económicos para reducir las emisiones de CH<sub>4</sub>, la clave está en reducir la carga económica de este tipo de proyectos para que aumente su viabilidad financiera, y por ende, la probabilidad de que las empresas les den luz verde.

Los expertos también llevaron a cabo una evaluación cualitativa de los elementos habilitantes para resaltar las áreas que necesitan más atención, con el fin de favorecer la implementación de las acciones de mitigación de CH<sub>4</sub>. La Tabla 3 presenta los resultados de la evaluación.

Tabla 2. Estado de los elementos habilitantes - Estrategias de mitigación sector de las industrias de la energía

Elementos habilitantes	Estrategias priorizadas	
	Maximizar las alternativas de utilización (o aprovechamiento) del gas metano	Concebir programas de incentivos industriales para la reducción de emisiones de CH <sub>4</sub> y exenciones fiscales
Capacidades técnicas	Δ	Δ
Normativa y regulación	Δ	Δ
Medios de financiación	Δ	×
Acceso y escalabilidad	×	×
Coordinación entre actores	×	×
Aceptación pública	Δ	Δ

Escala de evaluación de los elementos habilitantes			
Este elemento habilitante <b>ya existe</b>	✓	Este elemento habilitante <b>no existe</b>	×
Este elemento habilitante está <b>parcialmente implementado</b>	Δ	No hay información	¿?

Fuente: Informe de los grupos de trabajo técnicos sobre los EUCD (Hill Consulting, 2024)

## 5.2 Estrategias de monitoreo de las emisiones de metano

En cuanto al monitoreo del metano es importante definir metodologías estándar para medir las emisiones con diferentes niveles de incertidumbre, idealmente en un esfuerzo conjunto entre la industria, las autoridades reguladoras y la comunidad académica, de modo que las mejores prácticas en MRV puedan difundirse entre los participantes de la industria, pero teniendo en cuenta las condiciones locales de las empresas, a la par que el MRVme sigue evolucionando.

La industria reconoce que existe una brecha de conocimientos sobre las mejores prácticas de MRV. En ese sentido, los expertos han priorizado estrategias para fortalecer la información sobre monitoreo de CH<sub>4</sub> dentro del sector aprovechando las mejores prácticas y las lecciones aprendidas compartidas de otros países y empresas pares (véase la Tabla 4). Muchas ya han puesto en marcha medidas para medir y reducir las emisiones de CH<sub>4</sub>, mientras que otras no tienen los conocimientos ni el capital para siquiera comenzarlas.





Tabla 4. Estrategias priorizadas por los expertos sectoriales - CH<sub>4</sub> Componente de monitoreo

Estrategias de control	
I.	Establecer metodologías de medición y estimación estandarizadas con diferentes niveles de incertidumbre.
II.	Transferencia de conocimientos y tecnología de lecciones aprendidas y buenas prácticas de otros países.

Fuente: Informe de los grupos de trabajo técnicos sobre los EUCD (Hill Consulting, 2024)

Estas acciones surgen de los múltiples retos que tiene el monitoreo de CH<sub>4</sub>, empezando por la falta de conocimientos de algunos participantes de la industria sobre la medición del CH<sub>4</sub> en instalaciones de petróleo, gas natural y carbón, por lo que ni siquiera se plantean iniciar una campaña de monitoreo. Por lo tanto, la estandarización de las mediciones y los métodos de estimación, y recopilarlos en un único informe, es la primera piedra hacia la construcción de una estrategia para entrenar al personal encargado en la industria sobre estos temas, y aumentar su entendimiento sobre los diferentes niveles de incertidumbre en las mediciones, así como con los métodos de cálculo.

Los expertos también llevaron a cabo una evaluación cualitativa de los elementos habilitantes para resaltar las áreas que necesitan más atención, y así fortalecer la información sobre las emisiones de CH<sub>4</sub> y el desarrollo del sistema MRV sectorial. La Tabla 5 presenta los resultados de la evaluación.

Tabla 3. Estado de los elementos habilitantes. - Estrategias de monitoreo de las emisiones de las industrias de la energía

Elementos habilitantes	Estrategias priorizadas	
	Establecer métodos de medición y estimación estandarizadas con diferentes niveles de incertidumbre.	Transferencia de conocimiento y tecnología de lecciones aprendidas y buenas prácticas de otros países
Capacidades técnicas	Δ	Δ
Normativa y regulación	Δ	Δ
Medios de financiación	x	x
Acceso y escalabilidad	Δ	Δ
Coordinación entre actores	x	x
Aceptación pública	x	Δ

Escala de evaluación de los elementos habilitantes			
Este elemento habilitante <b>ya existe</b>	✓	Este elemento habilitante <b>no existe</b>	x
Este elemento habilitante está <b>parcialmente implementado</b>	Δ	No hay información	¿?

Fuente: Informe de los grupos de trabajo técnicos sobre los EUCD (Hill Consulting, 2024)





## 6. Recomendaciones de política

### 6.1 Recomendaciones de política para la mitigación de CH<sub>4</sub>

**Maximizar las alternativas para el aprovechamiento del gas metano.** Dado que el aprovechamiento del CH<sub>4</sub> se promueve a través de la prohibición del desperdicio gas natural, la estrategia debe centrarse en la parte de la comercialización como mecanismo para encontrar alternativas para su uso. En este sentido, las Comunidades Energéticas pueden ser un mecanismo para suministrar energía eléctrica a partir de este metano en aquellas zonas donde no esté disponible a las comunidades que rodean los proyectos. En línea con el decreto de Comunidades Energéticas y sus objetivos, los proyectos que aprovechen el metano de las emisiones fugitivas de las instalaciones de petróleo y gas podrían alinearse con algunos de estos objetivos, tales como: aumentar la cobertura de los servicios energéticos y garantizar su acceso a la población vulnerable, descarbonizar la economía y promover modelos de desarrollo energético amigables con el ambiente, entre otros. (Decreto 2236 de 2023, 2023).

Sin embargo, el modelo de las Comunidades Energéticas especifica el uso de fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER), combustibles renovables y recursos energéticos distribuidos. Por lo tanto, se sugiere revisar desde un punto de vista legal si la generación de energía con metano (y otros hidrocarburos si están mezclados en un gas húmedo) recuperado de las operaciones de petróleo y gas podría considerarse bajo alguna de estas clasificaciones, y en caso negativo, buscar mecanismos que permitan a las empresas y a las comunidades de su entorno formar parte de las Comunidades Energéticas.

La ventaja de un modelo como éste es que la industria posee un conocimiento especializado no sólo de los aspectos técnicos asociados a la gestión de las emisiones fugitivas procedentes de fugas, quemas en tea y venteos, sino también de la generación de energía a partir de gases combustibles, el transporte y su distribución. No obstante, este conocimiento sólo existe al interior de la industria, pero fuera de ella —para sus partes interesadas locales— persiste una falta de entendimiento. Por lo tanto, parte de seguir el modelo de Comunidades Energéticas implica una estrategia que ponga a todas las partes interesadas al mismo nivel, de modo que puedan participar plenamente en el proceso y comprender mejor sus ventajas y desventajas.

A menos que las comunidades locales no tengan conocimiento pleno al respecto, no va a ser sencillo que estas acepten este tipo de modelos asociativos así como una nueva fuente de energía, y sus características y/o origen podrían influir en su aceptabilidad. Por ende, dependerá en gran medida de las comunidades y de su autonomía beneficiarse (o no) del aprovechamiento de este energético, y superar las posibles barreras a su implementación.

Por último, los mecanismos financieros también son clave para esta política, ya que ningún modelo financiero concreto permite que los proyectos que utilizan el metano capturado como fuente de energía vean la luz, lo que a su vez es esencial para que los proyectos de mitigación de metano sean más viables desde una perspectiva económica. Tales mecanismos deberían reconocer los cobeneficios del uso del metano en términos de mitigación de GEI y de acceso a la energía para las zonas circundantes a la explotación, y diferenciar estos mecanismos en función del tamaño y la capacidad de las empresas, con especial atención a aquellas más pequeñas (minería subterránea del carbón, coquerías, etc.). Al mismo tiempo, estos mecanismos financieros permitirían que un mayor volumen de metano recuperado sea “económicamente viable” según la Resolución 40066 de 2022, permitiendo así a las empresas aumentar la porción de gas natural recuperado.





**Programas de incentivos económicos para la industria.** Existe suficiente información técnica y económica para determinar la magnitud de dichos incentivos basados en análisis de costo-beneficio, los cuales deben ser proporcionales a las reducciones, y a otras variables clave. Por consiguiente, tales incentivos deberán ser estudiados rigurosamente, para su estandarización y reglamentación a través de los mecanismos y leyes vigentes.

Tal estandarización debe definir, entre otros, el nivel de escalabilidad esperado, el tipo de instrumentos financieros a utilizar, su distinción al acceso con base en el tamaño y capacidad de las empresas, las brechas de financiamiento a cubrir, así como el costo el beneficio de emprender este tipo de proyectos. Por ejemplo, la Ley 1715 de 2014 otorga beneficios para proyectos a la gestión eficiente de la energía, que comprenden la exclusión del IVA para la compra de equipos y servicios, la deducción de hasta el 50% del impuesto de renta y la exención arancelaria en la importación de equipos y maquinaria, así como la depreciación acelerada de los proyectos (Ley 1715 de 2014, 2014). Consecuentemente, los incentivos económicos a definir para las medidas de mitigación de metano, podrían seguir el mismo esquema dependiendo de si la UPME actualiza su lista de bienes y servicios exentos para incluir este tipo de medidas.

Igualmente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible dispone de un mecanismo para obtener la exclusión del IVA para los proyectos que posean Certificados de Reducción de Emisiones (CER) a través de los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) y sus regímenes transitorios, que también podría utilizarse para ello (Resolución 978 de 2007, 2007).

No obstante, es importante tener en cuenta que algunas comunidades pueden mostrarse inflexibles respecto a tales incentivos económicos para la industria, sobre todo, si están en contra de las industrias extractivas en sus áreas porque implicaría una continuación de esas actividades en lugar de un cese.

## 6.2 Recomendaciones de política para el monitoreo de CH<sub>4</sub>

**Establecer métodos de medición y estimación estandarizados.** Las campañas de medición de metano en campo tienen el chance de no ser exitosas debido a la falta de capacidades técnicas y por los altos costos de los equipos, en especial para aquellas empresas que aún no han realizado ninguna de estas mediciones. Por lo tanto, la estandarización de las mediciones y los métodos de estimación, y su recopilación en un único documento, es el primer paso para avanzar en el monitoreo de CH<sub>4</sub>, teniendo en cuenta las capacidades y el presupuesto de la industria y sus empresas a nivel local.

La estandarización también podría crear efectos positivos en cascada para las empresas al permitir la articulación de diferentes requisitos de información por parte de: el MRVme del Ministerio de Minas y Energía, los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) de la ANLA y el Reporte Obligatorio de Emisiones (ROE). De esta forma, se reducirían considerablemente los trámites en las actividades de MRV, a su vez que se resuelven posibles ambigüedades y/o esfuerzos redundantes para la industria.

Asimismo, esta política de estandarización sería fundamental para la parte de Reporte del MRV, ya que sería clave para la recopilación de información de todos los participantes de la industria, dándole así un mayor impulso al actual MRVme. Aunque en el sector de petróleo y gas se han hecho progresos notables en materia de estandarización aún queda un camino por recorrer, por no hablar del sector de la minería del carbón que sigue rezagado en este sentido.

Esta política podría complementarse con mecanismos de financiación que permitieran a las pequeñas y medianas empresas con capacidades limitadas llevar a cabo estas campañas de monitoreo en campo, dada





su complejidad y los retos que plantean. Debido a la escala y sus capacidades, las posibilidades de adopción serían probablemente mayores en el sector del petróleo y el gas que en el de la minería del carbón. Por ende, la importancia de enfocarse en este último.

Existe un precedente local de un documento que recopiló metodologías estándar para la identificación y medición de emisiones de metano en campo. Tal es el caso de un informe elaborado por Ecopetrol, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. Este documento, elaborado en 2014, recopiló la experiencia de Ecopetrol y la EPA en campañas de medición y gestión de emisiones de metano, como mecanismo de transferencia de conocimiento y para brindar información a los grupos de interés del sector (Ecopetrol & Instituto Colombiano del Petróleo, 2014).

Otro precedente que sirve como punto de referencia es el marco normativo de la Unión Europea para el metano en el sector energético, que implica la mejora de sus sistemas MRV con un enfoque en las emisiones de metano, cuyas normas de medición y reporte se basan en el marco de la Alianza de Metano para el Petróleo y gas (OGMP 2.0), que cuenta con una amplia biblioteca de documentos de guía para: la medición in situ por activo, la gestión de la incertidumbre y el reporte en formatos estándar (Oil and Gas Methane Partnership 2.0., 2021). Por consiguiente, un documento que busque recopilar un estándar de metodologías para la medición y el reporte podría tomar los documentos de la OGMP 2.0 como punto de referencia, o incluso simplemente utilizar estos documentos directamente. En tal sentido, la cooperación de la UE podría apoyar al sector energético de Colombia a elaborar conjuntamente un documento estándar que recopile las mejores prácticas de medición y reporte para el petróleo, gas y carbón, que tenga en cuenta tanto las prácticas recomendadas por la OGMP 2.0 como la experiencia local.

**Transferencia de conocimientos y tecnología de lecciones aprendidas y buenas prácticas.** Esta acción está impulsada por las enormes brechas que existen en materia de conocimientos en las pequeñas empresas del sector de petróleo y gas, así como en las industrias mineras de carbón. Los participantes manifestaron que los conocimientos existen, pero no la transferencia. De ahí la importancia de difundir ampliamente dichos conocimientos y experiencias, para que las pequeñas y medianas empresas puedan enfocar de una mejor manera sus limitados recursos e invertir en aquellas tecnologías y acciones que les sean más costo efectivas.

Pero primero, deben existir incentivos para que aquellos quienes poseen tales conocimientos, participen en esos espacios y los compartan con todos, y para que las pequeñas empresas no sólo participen, sino que mediante acciones positivas puedan acceder y escalar a tales prácticas.

Para ello, es indispensable que exista una sólida coordinación entre las partes con el fin de compartir ampliamente las mejores prácticas, experiencias y conocimientos técnicos, lo que puede contribuir incluso a mejorar y adaptar a las circunstancias locales, estándares internacionales de reducción y monitoreo del metano. En últimas, la adopción generalizada de estas prácticas, experiencias, conocimientos y estándares será crucial para lograr avances significativos en la reducción del metano en las industrias de la energía.

Y aunque se han dado pasos concretos hacia dicha coordinación, liderado por empresas como Ecopetrol en colaboración con sus socios, es necesario ampliar aún más estos esfuerzos. Lo ideal sería que la colaboración abarcara todo el sector energético, incluida la industria del carbón. Este enfoque más amplio facilitaría el intercambio de conocimientos y aceleraría la implementación de estrategias efectivas para la reducción del metano en las industrias de la energía.





En cuanto a esto último, el sector ha expresado su voluntad de compartir conocimientos y buenas prácticas. Sin embargo, esta disposición parece limitarse solo dentro del propio sector. Con el fin de maximizar su impacto, estas iniciativas de transferencia de conocimientos deberían extenderse para que también incluyan a las comunidades aledañas a las facilidades, fomentando la aceptación y la colaboración pública, lo que en últimas conduciría a estrategias de reducción y monitoreo de metano más efectivas.

Una vez más, el marco normativo de la UE para el metano en el sector energético y el OGMP 2.0 podrían servir de referencia, pues este último ya ha diseñado módulos de formación gratuitos en línea y presenciales para los participantes de la industria, con robustas metodologías de medición y reporte. Sin embargo, esta formación es para aquellas empresas que voluntariamente quieran adherirse a este protocolo, que cuenta con un mecanismo de reporte único que es diferente de los mecanismos de reporte locales.

En este punto, la cooperación de la UE podría ser de nuevo un catalizador para invitar de manera multitudinaria a todos los participantes de la industria, y con ellos desarrollar capacitaciones que tomen en cuenta los estándares del OGMP2.0 para la medición y el reporte, pero adaptada a las condiciones locales — por ejemplo, que sea dictada en español—, e incorporar de manera híbrida los mecanismos locales de reporte que tienen el Ministerio de Minas y Energía y su MRVme. Estas capacitaciones también podrían a su vez generar incentivos para que más empresas de petróleo, gas y carbón reporten en OGMP 2.0, como ya lo hace Ecopetrol, una vez hagan parte de estas capacitaciones y entiendan sus requerimientos.

Finalmente, estas capacitaciones también podrían tener en cuenta la experiencia y los conocimientos adquiridos hasta la fecha por la investigación que actualmente realiza el Observatorio Internacional de Emisiones de Metano (IMEO) y sus socios en Colombia, que incluyen la determinación de la línea base de emisiones de metano, estudios de medición de los yacimientos de petróleo y gas activos, así como de los yacimientos abandonados.

### 6.3 Epílogo: Aprovechar los residuos como fuente de energía para reducir el CH<sub>4</sub>





En este resumen de política hemos explorado diversas estrategias para mitigar el metano y fortalecer la capacidad de monitoreo de las industrias de la energía. Aunque nos hemos centrado principalmente en el papel de las industrias del petróleo, el gas y el carbón, hay un aspecto que merece atención y es el papel de los residuos como fuente no convencional de energía renovable.

Entre otras cosas, los residuos y el metano resultante que de otra manera se liberaría a la atmósfera, puede ser clave para diversificar las fuentes de energía, no sólo para la generación de electricidad, sino también como fuente de gas natural. Del mismo modo, dependiendo del enfoque, puede contribuir significativamente a reducir la dependencia de los combustibles fósiles. En resumen, las políticas de conversión de residuos en energía encierran un gran potencial para reducir las emisiones de metano. Aunque no se abordan explícitamente en este informe, su importancia no puede pasarse por alto. Para una comprensión más completa, se invita al lector a consultar el Resumen de Política sobre la Gestión de Residuos sólidos y Aguas Residuales.





## 7. Mensajes clave

-  Reducir las emisiones de CH<sub>4</sub> en las industrias de la energía en Colombia es una oportunidad crucial para promover la sostenibilidad ambiental, el crecimiento económico y la competitividad internacional. La reducción de las emisiones de CH<sub>4</sub> contribuyen a mitigar el cambio climático y además sirven de catalizador para aumentar la eficiencia y la productividad, mediante la optimización en el uso de los recursos y la reducción de los costos operativos, e incluso mediante la generación de nuevas fuentes de ingresos al convertir un residuo en una valiosa fuente de energía. Al adoptar la mitigación de CH<sub>4</sub>, la industria puede mantenerse a la vanguardia de la tecnología, posicionándose como un proveedor de energía competitivo y responsable con el ambiente, fomentando relaciones comerciales más sólidas con sus socios internacionales mediante el cumplimiento de normativas globales de mitigación y monitoreo de CH<sub>4</sub>.
-  Las interacciones con los expertos sectoriales de los sectores público y privado revelaron una perspectiva alentadora para la mitigación del CH<sub>4</sub>, que se puede edificar a partir de su realidad actual. Algunas de las tecnologías y estrategias clave para continuar con los esfuerzos sectoriales de mitigación son la captura y el aprovechamiento del CH<sub>4</sub> que de otro modo se desperdiciaría, aumentando de paso la eficiencia operativa, y la combinación de incentivos a la industria y la transferencia de conocimientos. Esto, junto con una sólida política de MRV mediante la estandarización de la medición del CH<sub>4</sub> y la amplia difusión de las mejores prácticas, es fundamental para que Colombia siga avanzando en la reducción del CH<sub>4</sub> en el sector energético y consolide su posición como líder climático y como proveedor de energía responsable con el ambiente.
-  Los expertos sectoriales destacaron la creciente importancia de abordar las emisiones de CH<sub>4</sub> en el sector energético colombiano. Mientras que empresas líderes como Ecopetrol han demostrado su compromiso a través de la consecución del estándar de oro OGMP 2.0, operadores más pequeños se enfrentan a barreras significativas debido a sus limitaciones de recursos y capacidades. Para cerrar esta brecha y encaminar al sector hacia acciones de mitigación y monitoreo de CH<sub>4</sub> factibles, es crucial encontrar puntos en común entre la industria y el gobierno por medio de una plataforma de colaboración que sirva para articular una agenda compartida. En este informe se analizan algunas políticas para la mitigación y el monitoreo de las emisiones de CH<sub>4</sub> que se apalancan a partir de recursos ya existentes, proporcionando así una vía realizable para encontrar estos puntos en común.
-  Respecto a las brechas de conocimientos y los estándares de monitoreo, la regulación de CH<sub>4</sub> de la UE y el acervo de conocimientos del OGMP sirven como punto de partida para el desarrollo de estándares y programas de capacitaciones locales. Del mismo modo, el acervo de políticas existentes podría servir de base para consolidar tales esfuerzos de mitigación, por ejemplo la política de Comunidades Energéticas como mecanismo para capturar y utilizar CH<sub>4</sub> como fuente de energía (que de otro modo se emitiría). Asimismo, con los incentivos para reducir los costos de los proyectos de mitigación de CH<sub>4</sub>, por ejemplo, utilizando las actuales exenciones fiscales y tributarias para la gestión eficiente de la energía y la exención del IVA para los titulares de Certificados de Reducción de Emisiones (CER). En cualquier caso, el desarrollo de capacidades y la transferencia de conocimientos son necesarios para facilitar estas oportunidades, así como la evaluación exhaustiva de la viabilidad jurídica, financiera y económica de tales iniciativas.





## Referencias

- Becerra, A., & Guerrero, O. (2024). Cambio Climático en el Licenciamiento Ambiental. *Primer Taller, Diálogos Climáticos, Reducción de Emisiones de Metano Intercambio de Experiencias Entre La Unión Europea y Colombia*.
- Castellanos, S. (2024). Monitoreo de emisiones de metano en el sector petróleo y gas-Lecciones aprendidas en Ecopetrol. *Primer Taller, Diálogos Climáticos, Reducción de Emisiones de Metano Intercambio de Experiencias Entre La Unión Europea y Colombia*.
- Decreto 2236 de 2023 (2023). <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=227230>
- Ecopetrol, & Instituto Colombiano del Petróleo. (2014). *Metodología para la Identificación y Cuantificación de Emisiones Fugitivas de Metano en Campos de Producción*.  
[https://www.minenergia.gov.co/documents/7837/Draft\\_Metodologia\\_Emisiones\\_Fugitivas\\_Oil\\_Gas\\_Colombia\\_v07.pdf](https://www.minenergia.gov.co/documents/7837/Draft_Metodologia_Emisiones_Fugitivas_Oil_Gas_Colombia_v07.pdf)
- European Commission (2020). «Commission adopts EU Methane Strategy». Accedido: 16 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_20\\_1833](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_1833)
- European Council (2019) «European Green Deal», Consilium. Accedido: 16 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/>
- European Council (2023a). «Fit for 55 - The EU's plan for a green transition», Consilium. Accedido: 16 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/fit-for-55/>
- European Council (2023b). «Fit for 55: Council gives final green light to cut methane emissions in the energy sector», Consilium. Accedido: 16 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/05/27/fit-for-55-council-gives-final-green-light-to-cut-methane-emissions-in-the-energy-sector/>
- European Parliament (2024). «Regulation - EU - 2024/1787 - EN - EUR-Lex». Accedido: 16 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1787>
- Garzón, C. (2024). Iniciativas internacionales con la participación de Colombia-Coalición del Clima y Aire Limpio. *Primer Taller, Diálogos Climáticos, Reducción de Emisiones de Metano Intercambio de Experiencias Entre La Unión Europea y Colombia*.
- IDEAM, Fundación Natura, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, & FMAM. (2021). *Tercer Informe Bienal de Actualización de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC)*.  
<https://unfccc.int/sites/default/files/resource/BUR3%20-%20COLOMBIA.pdf>
- IPCC. (2006). *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*.  
[https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/5\\_Volume5/V5\\_1\\_Ch1\\_Introduction.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/5_Volume5/V5_1_Ch1_Introduction.pdf)
- Ley 1715 de 2014 (2014). <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=57353>
- Ley 1931 de 2018 (2018). <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87765>
- Ley 2169 de 2021 (2021).
- Ministerio de Minas y Energía. (2021). *Plan Integral de gestión del cambio climático del sector minero energético 2050*.  
[https://www.minenergia.gov.co/documents/6393/PIGCCme\\_2050\\_vf.pdf](https://www.minenergia.gov.co/documents/6393/PIGCCme_2050_vf.pdf)
- Ministerio de Minas y Energía. (2024). *Segundo Reporte del Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRVme) de mitigación de emisiones GEI*.
- Asociación 2.0 para el metano del petróleo y el gas. (2021). *Documentos de orientación y plantillas*.
- Raytchev, D. (2024). Regulación de la reducción de emisiones de metano en el sector energético en la Unión Europea. *Primer Taller, Diálogos Climáticos, Reducción de Emisiones de Metano Intercambio de Experiencias Entre La Unión Europea y Colombia*.
- Resolución 948 de 2022 (2022). [https://www.anh.gov.co/documents/16799/Resolución\\_948\\_de\\_2022.pdf](https://www.anh.gov.co/documents/16799/Resolución_948_de_2022.pdf)
- Resolución 978 de 2007 (2007). <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=45543>





Resolución 10981 de 2023 (2023).

[https://www.anh.gov.co/documents/23267/Resoluci%C3%B3n\\_Lineamientos\\_Evaluaci%C3%B3n\\_de\\_Eficiencia\\_de\\_Tea\\_para\\_Quema\\_de\\_Gas\\_Natu\\_6LJP90k.pdf](https://www.anh.gov.co/documents/23267/Resoluci%C3%B3n_Lineamientos_Evaluaci%C3%B3n_de_Eficiencia_de_Tea_para_Quema_de_Gas_Natu_6LJP90k.pdf)

Resolución 40066 de 2022 (2022).

[https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion\\_minminas\\_40066\\_2022.htm](https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_minminas_40066_2022.htm)

Resolución 40317 de 2023 (2023). <https://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?id=30046681>

Resolución 40350 de 2021 (2021).

[https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion\\_minminas\\_40350\\_2021.htm](https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_minminas_40350_2021.htm)

Resolución 40807 de 2018 (2018).

Administración de Información Energética de Estados Unidos. (2022). *Energía primaria anual de Colombia*.

[https://www.eia.gov/international/content/analysis/countries\\_long/Colombia/pdf/colombia\\_exe.pdf](https://www.eia.gov/international/content/analysis/countries_long/Colombia/pdf/colombia_exe.pdf)

