→ **RESUMEN EJECUTIVO**

Emisiones de metano en distintos escenarios energéticos para la Argentina

Centro de Tecnologías Ambientales y Energía

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

DOCUMENTO FARN
SEPTIEMBRE 2025

FARN
FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Emisiones de metano en distintos escenarios energéticos para la Argentina

AUTORES:
Daniela Keesler
Gabriel Blanco

COLABORADORA:
Salome Laborde
Candela Vivinetto

Las opiniones expresadas en este informe son de exclusiva responsabilidad de quienes escriben y no necesariamente coinciden con las de FARN.

FARN adopta la perspectiva de género en todos los aspectos de su trabajo. En ese sentido, en todas sus publicaciones se respetan la utilización del lenguaje inclusivo y las diversas formas de expresión que cada persona ha elegido para su colaboración.

Publicado en septiembre de 2025, Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN).

Para citar este trabajo: Blanco, G. y Keesler, D. (2025). *Emisiones de metano en distintos escenarios energéticos para la Argentina. Resumen ejecutivo.* Buenos Aires, Fundación Ambiente y Recursos Naturales.

Introducción

Las emisiones de metano representan una amenaza inmediata para el clima global, porque su capacidad de calentar la atmósfera en el corto plazo es muy superior a la del dióxido de carbono. La evidencia científica es clara: si las emisiones de metano no se reducen drásticamente en esta década, será casi imposible mantener el aumento de la temperatura global dentro de los límites seguros del Acuerdo de París. Sin embargo, el mundo sigue atado a los combustibles fósiles, con gobiernos que, mientras firman compromisos climáticos, expanden proyectos de petróleo y gas.

Argentina refleja esta paradoja. Aunque cuenta con un potencial extraordinario en energías renovables, la política energética sigue girando en torno al desarrollo hidrocarburífero, en particular Vaca Muerta. Esto no solo aumenta las emisiones de metano, sino que también deja a las comunidades locales con pasivos ambientales de largo plazo y sin beneficios económicos sostenibles en el tiempo.

Este informe muestra, a través de distintos escenarios energéticos proyectados hacia 2050, que la continuidad fósil profundiza las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la dependencia de capitales y tecnologías extranjeras. En cambio, la apuesta por energías renovables y por un modelo descentralizado permitiría reducir las emisiones casi a cero, además de diversificar la economía, fortalecer la resiliencia del sistema y contribuir a otros beneficios socioambientales. La urgencia climática es real, pero también lo es la oportunidad de construir un futuro energético más justo y sostenible.

Metano y cambio climático

El metano (CH_4) es el segundo gas de efecto invernadero más relevante después del dióxido de carbono (CO_2) y su concentración atmosférica ha aumentado más de 150% desde la era preindustrial, principalmente por actividades humanas. Aunque permanece menos tiempo en la atmósfera (10 a 12 años), su capacidad de calentamiento es más de 80 veces mayor que la del dióxido de carbono en un horizonte de 20 años: ha contribuido con 0,5°C del calentamiento global desde la era preindustrial. Hoy representa alrededor del 35% de las emisiones globales vinculadas al sector energético. Reducir metano es, por tanto, una oportunidad única: su mitigación rápida puede traducirse en beneficios inmediatos, evitando hasta 0,3°C de calentamiento hacia mediados de siglo. No sustituye la reducción de dióxido de carbono, pero es clave para ganar tiempo frente a la crisis climática.

Metano y salud

Las emisiones de metano no solo aceleran el cambio climático, también afectan directamente nuestra salud y bienestar. Al acumularse en la atmósfera, el metano genera ozono troposférico, un contaminante que provoca enfermedades respiratorias, muertes prematuras y pérdidas en la producción de alimentos. Reducir las emisiones de este gas mejoraría de inmediato la calidad del aire y esto evitaría enfermedades y protegería cultivos esenciales. Además, el calentamiento que impulsa el metano intensifica olas de calor, tormentas e inundaciones, con efectos graves como golpes de calor y descompensaciones en personas mayores hasta el incremento de gastos de energía para refrigeración y pérdidas de productividad laboral. En síntesis, disminuir las emisiones de metano no solo es clave para estabilizar el clima, sino también para mejorar la salud pública, proteger a las comunidades más vulnerables y reducir costos sociales y económicos.

Emisiones de metano en la Argentina

En nuestro país, el metano representa el 32% de las emisiones de GEI, una proporción muy significativa que condiciona cualquier estrategia climática seria. La principal fuente es la ganadería bovina (59%), pero el sector energético aporta casi una quinta parte (19%), fundamentalmente por fugas en la extracción, el transporte y el procesamiento de gas y petróleo. Estas emisiones no solo agravan el cambio climático, sino que reflejan ineficiencias de un modelo energético dependiente de los hidrocarburos.

La paradoja es evidente: mientras el país se compromete a reducir metano en foros climáticos internacionales, la expansión de Vaca Muerta y de la infraestructura fósil asegura un aumento de estas emisiones. Sin cambios estructurales, los beneficios de posibles medidas técnicas de mitigación se verán anulados por la ampliación del negocio fósil. Reducir las emisiones de metano en la generación de energía podría bajar un 12% las emisiones del sector y un 6% del total nacional, pero la única forma de lograr impactos duraderos es avanzar hacia un modelo energético que priorice las energías renovables y la descentralización de la producción. En este sentido, la reducción del metano no es solo un desafío técnico, sino también político: implica elegir entre sostener un camino extractivista de corto plazo o construir una transición justa y sostenible en el tiempo.

Objetivo del estudio

El objetivo del presente estudio es analizar las emisiones de metano para diferentes escenarios energéticos a 2050 para la Argentina, con la intención de comparar los resultados de un escenario Tendencial —que presente la continuidad de las políticas actuales en materia energética— con escenarios alternativos propuestos que, por su parte, buscan la descarbonización de la matriz energética mediante a la implementación de diferentes medidas. Con este fin se realizaron las siguientes tareas:

- Estimación y comparación de la proyección de las emisiones de metano asociadas a la producción, acondicionamiento, transporte y uso final de combustibles fósiles para cada uno de estos escenarios energéticos.

- Análisis de las emisiones de metano en los diferentes escenarios, identificando las causas principales y las posibles medidas de mitigación.

Escenarios analizados

Para este trabajo se consideraron cuatro escenarios energéticos proyectados hasta 2050, los cuales se elaboraron a partir de los escenarios publicados en 2022, actualizados en 2025[1].

- Escenario Tendencial: Representa la continuidad del modelo energético actual, sin transformaciones estructurales profundas. Se apoya en las políticas vigentes y en una matriz centrada en los combustibles fósiles.

1. Centro de Tecnologías Ambientales y Energía de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (2024). Costos económicos de la transición energética en la Argentina. Buenos Aires, Fundación Ambiente y Recursos Naturales. https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2025/03/Costos-economicos-de-la-transicion-energetica-en-la-Argentina.pdf

- Escenario Electrificación: Plantea una electrificación intensiva de los consumos en los sectores de Transporte, Industria, Residencial, Comercial y Público. Requiere una fuerte expansión de las energías renovables no convencionales (solar, eólica) para abastecer la creciente demanda eléctrica.

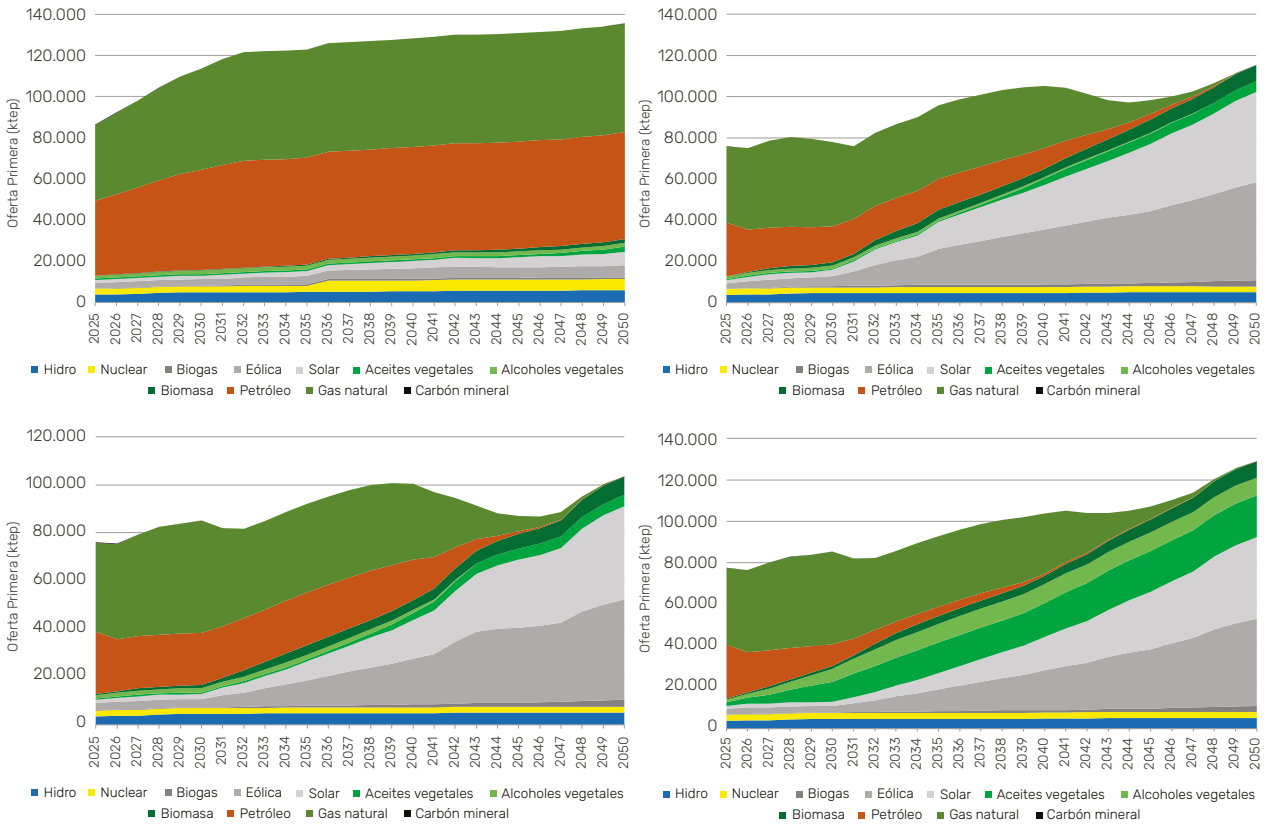
- Escenario Hidrógeno: Propone la incorporación gradual del hidrógeno verde como vector energético producido con electricidad de origen renovable. Está orientado a descarbonizar sectores difíciles de electrificar, como la industria pesada y el transporte de larga distancia. Este escenario supone importantes transformaciones en infraestructura, almacenamiento y logística energética.

- Escenario Bioenergía: Promueve el uso masivo de biocombustibles líquidos y gaseosos, especialmente en el transporte. Hacia el final del período llega a sustituir totalmente el gasoil y la nafta de origen fósil, configurando una matriz energética más distribuida entre electricidad y combustibles líquidos de origen vegetal.

Estos escenarios sirven como marcos de referencia para analizar otras trayectorias y soluciones intermedias y evaluar el impacto de distintas combinaciones de políticas, tecnologías y ritmos de transición sobre las emisiones de metano y el sistema energético en su conjunto.

Las Figura 1 permite visualizar las transformaciones en la contribución de cada fuente energética (gas natural, petróleo, renovables, nuclear, etc.) en función de las decisiones tecnológicas, políticas y económicas asumidas en cada escenario. En todos los casos se presupone un crecimiento tendencial de la demanda de energía, considerando proyecciones en las mejoras de eficiencia en el consumo de la energía.

FIGURA 1. Evolución de la oferta de energía para los escenarios Tendencial (arriba, izq.), Electrificación (arriba, der.), Hidrógeno (abajo, izq.) y Bioenergía (abajo, der.)



Fuente: Elaboración propia.

Evolución de las emisiones de metano

A continuación se describe la metodología utilizada para la estimación de las emisiones de metano y los resultados obtenidos para cada uno de los escenarios energéticos analizados.

Metodología utilizada para las estimaciones

La estimación de las emisiones de metano del sector energético se realizó siguiendo las directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por su sigla en inglés) (2006 y revisión 2019), utilizando factores de emisión por defecto y datos de actividades nacionales e internacionales disponibles. Se consideraron dos fuentes principales: las emisiones por combustión —derivadas del uso de combustibles fósiles en distintos sectores (Transporte, Industria, Generación eléctrica, entre otros)— y las emisiones fugitivas —que incluyen filtraciones, venteos y quemas en antorchas a lo largo de la cadena de producción y transporte de petróleo, gas y carbón—. Para el escenario Tendencial, los datos provienen de proyecciones basadas en series históricas oficiales y en anuncios gubernamentales o empresariales sobre producción de hidrocarburos en la Argentina. En los escenarios alternativos, se emplearon modelaciones sectoriales que incorporan curvas de aprendizaje y la adopción de nuevas tecnologías de descarbonización. El análisis reconoce la existencia de incertidumbres, especialmente cuando no se dispone de datos nacionales, en cuyo caso se recurrió a fuentes científicas internacionales.

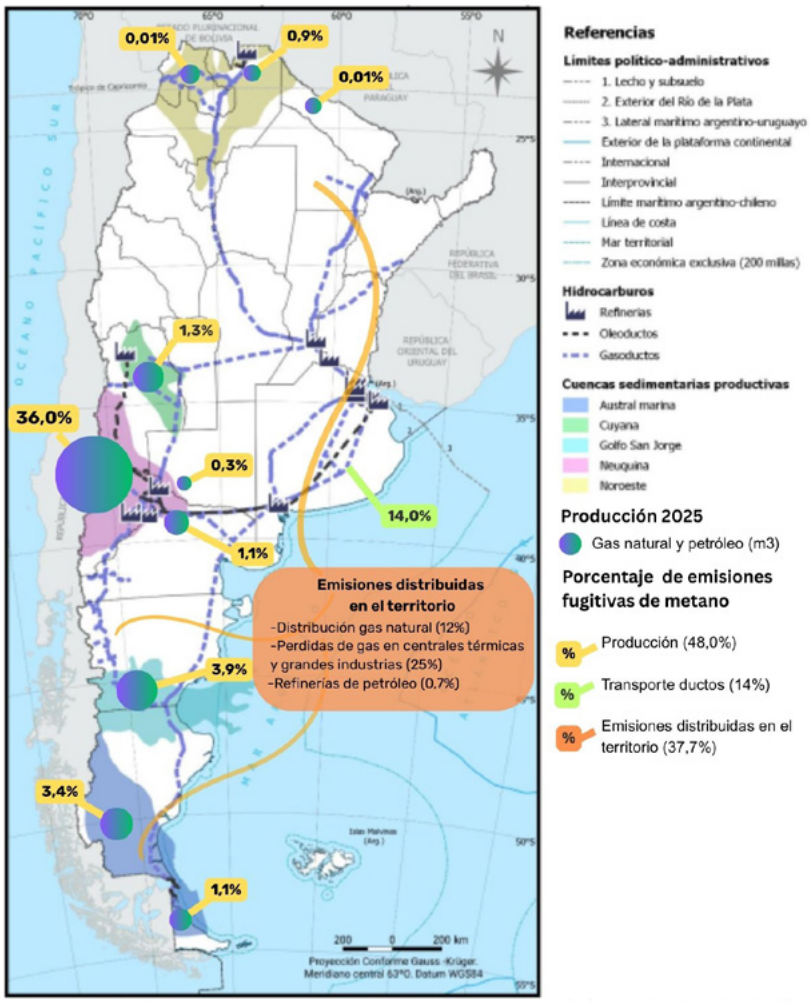
Resultados

Emisiones de metano

En 2022, las emisiones de metano del sector energético en la Argentina alcanzaron 25.106 $ktCO_2e$, y se estima que en 2025 estén cerca de las 35.000 $ktCO_2e$. Es un aumento del 39%, asociado principalmente a la expansión de la producción de gas no convencional en Vaca Muerta. La geolocalización de estas emisiones se puede ver en el mapa de la Figura 2.

Los focos más importantes de emisiones de metano se presentan en la cadena de producción, transporte y grandes puntos de consumo del gas natural (85% del total). En particular, los mayores focos resultan las cuencas productivas de donde se extrae el gas natural (35%), en segundo lugar, las instalaciones de transporte y distribución (gasoductos) (26%) y, en tercer lugar, las fugas en centrales térmicas y grandes industrias que utilizan gas natural como combustible (25%). La producción de petróleo es responsable del 12% de las emisiones de metano, concentradas en las cuencas productivas, mientras que las refinerías representan solo el 1% de estas emisiones. La Figura 2 muestra la distribución geográfica de estas emisiones.

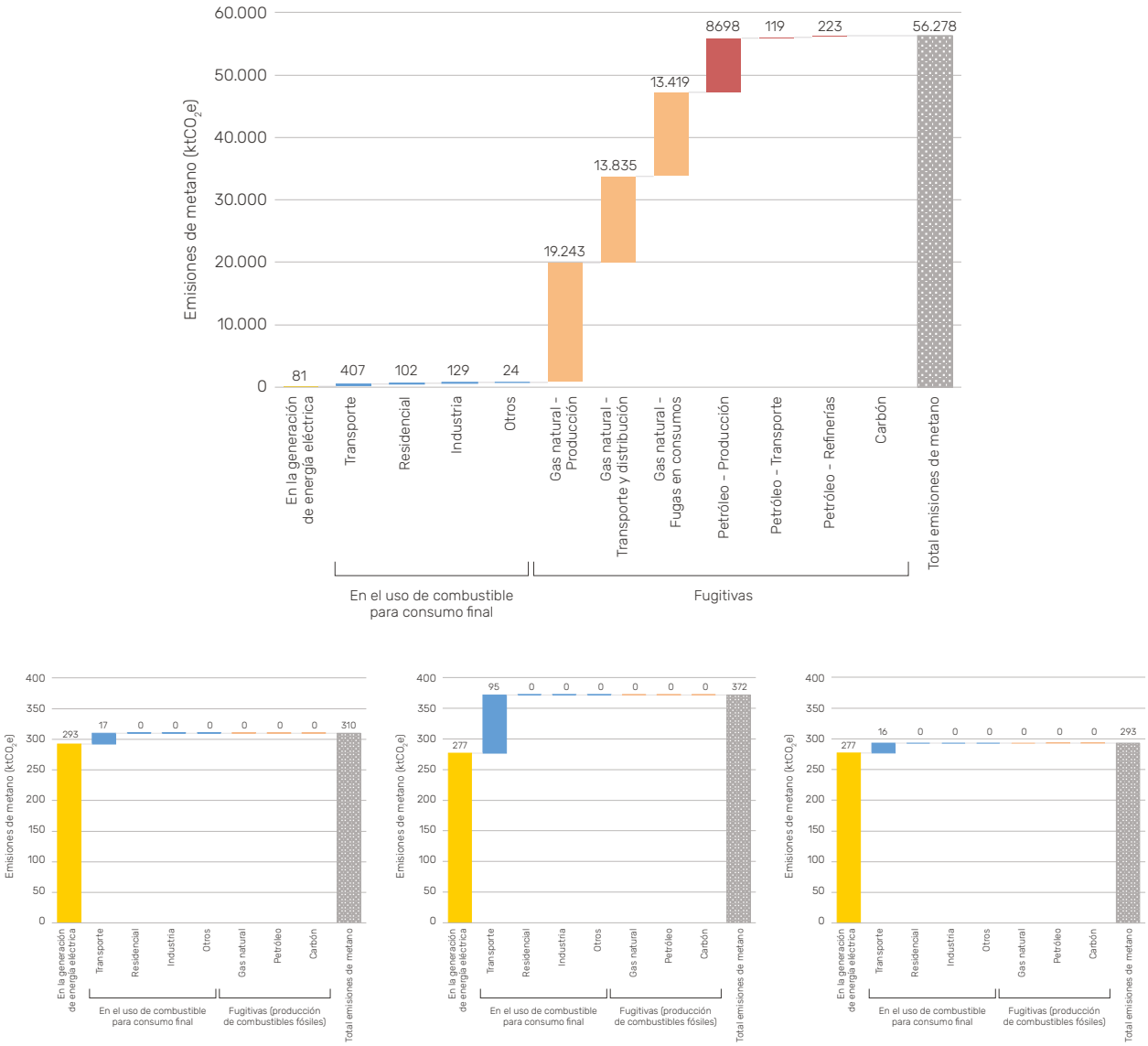
FIGURA 2. Emisiones de metano del sector Energía en el territorio argentino (por fuente de generación y distribución espacial)



Fuente: Elaboración propia.

Bajo el escenario Tendencial, con crecimiento sostenido de la demanda interna y proyectos de exportación, las emisiones podrían escalar hasta 56.300 $ktCO_2e$ en 2050, duplicando las emisiones fugitivas respecto de 2025. En contraste, los escenarios alternativos proyectan emisiones casi nulas (300-400 $ktCO_2e$), limitadas a la generación eléctrica con biomasa y al uso de biocombustibles, como muestra la Figura 3.

FIGURA 3. Emisiones proyectadas a 2050 para el escenario Tendencial (arriba) y los tres escenarios alternativos Electrificación, Bioenergía e Hidrógeno (abajo, respectivamente)



Fuente: Elaboración propia.

Otras emisiones de gases de efecto invernadero

Las proyecciones muestran que las emisiones totales de GEI del sector de la energía en el escenario Tendencial se incrementarán un 21% entre 2025 y 2050. Además, las emisiones de metano aumentarán su participación porcentual en el total de emisiones, pasando de representar el 17% a un 23% en el mismo período.

En los escenarios alternativos planteados para este período se proyecta una disminución a menos del 1% del valor actual de las emisiones totales de GEI del sector Energía. En esta proyección se estima que las únicas emisiones del sector, en 2050, sean las provenientes de la quema de biomasa para generación eléctrica y/o de biocombustibles en transporte.

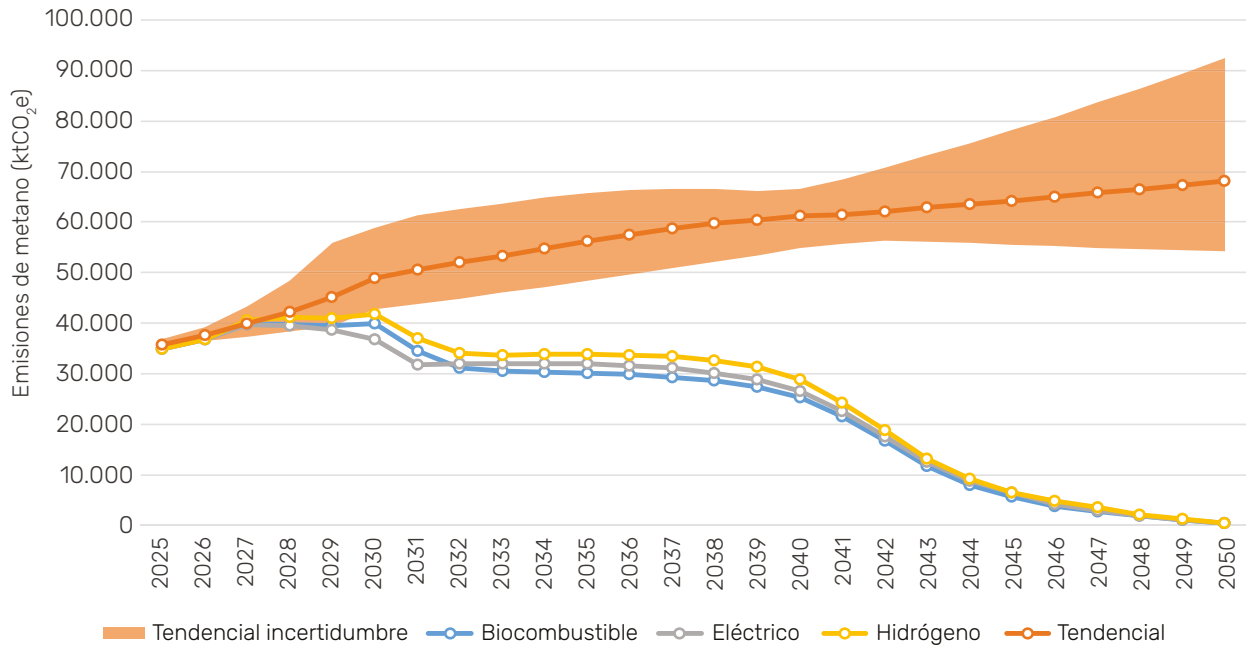
Emisiones de compuestos orgánicos volátiles distintos al metano

Se estimaron también las emisiones de compuestos orgánicos volátiles distintos al metano (COVNM) para cada uno de los escenarios por sus efectos graves para la salud. Estas emisiones se generan en la cadena de producción de combustibles fósiles, por este motivo los escenarios alternativos muestran una disminución de las emisiones de COVNM, que se eliminan por completo en 2050. En el escenario Tendencial se proyecta un crecimiento de estas emisiones, que alcanza un pico coincidente con el pico de producción de hidrocarburos, para luego disminuir lentamente acompañando siempre dicha producción.

Comparativa entre escenarios

En el escenario Tendencial, las emisiones del sector energético estarán dominadas por dióxido de carbono y, en segundo lugar, por metano, gas que tendrá un crecimiento sostenido en línea con la expansión de la producción de hidrocarburos no convencionales. Las proyecciones de la Figura 4 muestran que estas emisiones alcanzarán un pico hacia mediados de siglo, reflejando la dinámica de la producción de petróleo y gas, con una amplia franja de incertidumbre según distintas estimaciones oficiales. En contraste, los escenarios alternativos muestran una reducción sostenida de las emisiones, gracias a la incorporación de energías renovables y a la transformación estructural del sistema energético, hasta alcanzar valores casi nulos en 2050.

FIGURA 4. Proyección de las emisiones de metano para el escenario Tendencial y los tres escenarios alternativos (Electrificación, Bioenergía e Hidrógeno), 2025 y proyectadas a 2050



Fuente: Elaboración propia.

En este horizonte, las emisiones residuales provendrán principalmente de bioenergía (biocombustibles, biomasa y biogás), lo que confirma que solo una transición profunda hacia un modelo renovable y diversificado puede garantizar reducciones estructurales y duraderas de metano y otros GEI.

Medidas de mitigación

La reducción de las emisiones de metano en el sector energético constituye un desafío urgente y decisivo en la lucha contra el cambio climático. En este sentido, hay medidas de corto plazo —señaladas por organismos internacionales— que se orientan principalmente a reducir fugas en la producción y el transporte de gas y petróleo, eliminar la quema y el venteo rutinarios, sustituir equipos emisores y avanzar hacia sistemas de medición directa. La experiencia señala que estas medidas son técnicamente viables, económicamente rentables y capaces de reducir hasta un 75% de las emisiones del sector. Su implementación inmediata en la Argentina sería clave para disminuir las emisiones en la próxima década, aunque es fundamental reconocer que no son suficientes para garantizar una trayectoria alineada con los compromisos climáticos a 2050.

No obstante, la adopción de estas u otras medidas no puede realizarse de manera acrítica ni automática. Muchas son impulsadas globalmente y parten de supuestos institucionales, tecnológicos y financieros propios de países con mayor capacidad de control y recursos, lo cual limita su aplicabilidad en contextos como el argentino. Hay iniciativas que pueden ser valiosas en términos declarativos, pero pierden eficacia si no se traducen en políticas internas sólidas y sostenidas. Asimismo, los instrumentos económicos y de mercado —como precios del metano o mecanismos de compensación— corren el riesgo de consolidar la lógica extractiva y la mercantilización de la naturaleza, trasladando el problema a un plano financiero, sin modificar de raíz la dependencia de los combustibles fósiles.

A mediano plazo, los esfuerzos deben profundizarse con regulaciones más estrictas, la transición gradual hacia energías renovables y el cierre ordenado de infraestructuras fósiles en declive, junto con mecanismos de financiamiento e incentivos que acompañen este proceso. En el largo plazo, el horizonte de mitigación de metano requiere cambios estructurales: abandonar progresivamente la dependencia del petróleo y el gas, electrificar sectores como el residencial, el transporte y la industria, así como mejorar la eficiencia y el uso racional de la energía.

Por ello, la discusión sobre las emisiones de metano no debe reducirse a un catálogo de soluciones tecnocráticas, sino integrarse en un debate más amplio sobre el modelo energético y de desarrollo. La mitigación estructural de las emisiones de metano, y de GEI en general, exige transformar la matriz energética hacia un horizonte renovable, descentralizado y justo, que reduzca de la manera más rápida posible la extracción y el uso del petróleo y el gas en las actividades económicas y productivas. En otras palabras, más que adoptar medidas aisladas, la Argentina necesita avanzar en un proceso profundo de transición energética que articule sostenibilidad, equidad social y soberanía, y que no reproduzca las inequidades y las dependencias del actual modelo fósil.

Comentarios finales

El análisis realizado muestra con claridad que la reducción sostenida de las emisiones de metano en el sector energético de la Argentina exige mucho más que la aplicación de medidas técnicas o regulatorias puntuales. Algunas transformaciones deben ponerse en marcha en el corto plazo —programas de detección y reparación de fugas, reducción del venteo y la quema rutinaria, reemplazo de equipos emisores—, ya que son capaces de generar impactos climáticos inmediatos y de alto valor. Sin embargo, se trata de respuestas transitorias: necesarias para ganar tiempo y mitigar riesgos en la próxima década, pero insuficientes frente a la magnitud del desafío que plantea la crisis climática.

En este sentido, resulta imprescindible cuestionar la orientación de muchas de las medidas de mediano y largo plazo que organismos internacionales proponen como vía de mitigación. Aun cuando aparecen revestidas de innovación tecnológica o de sofisticación regulatoria, en la práctica refuerzan la misma lógica extractiva y centralizada que sostiene la dependencia de los combustibles fósiles. Se trata de soluciones que ajustan el modelo actual y así extienden su vigencia bajo nuevas formas, en lugar de habilitar un cambio real de modelo energético. Superar esa lógica es una condición indispensable para encarar una transición energética profunda y coherente con los objetivos climáticos.

La mitigación cabal y de largo plazo requiere una transformación estructural del sistema energético. Ello supone avanzar hacia escenarios basados en la diversificación de recursos y tecnologías, con una participación creciente de energías renovables, y promover la descentralización tanto en la producción como en la gestión de la energía. Este camino implica otorgar un rol más activo a comunidades, cooperativas, gobiernos locales y usuarios, que no solo aportan legitimidad social a la transición, sino que también fortalecen la resiliencia frente a crisis externas y contribuyen a la equidad territorial.

En esta perspectiva, la reducción de las emisiones de metano se entiende como un paso inicial y urgente, pero inseparable de un horizonte más ambicioso: construir un sistema energético diverso, descentralizado y sostenible, capaz de garantizar acceso universal, equidad social y salud ambiental. Solo un modelo de estas características permitirá responder de manera integral a los desafíos climáticos, económicos y sociales que enfrenta el país, asegurando un futuro libre de emisiones y más justo para las próximas generaciones.

FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Fundación Ambiente y Recursos Naturales

Tacuarí 32 - Piso 10 (C1173AAA) CABA - Argentina

www.farn.org.ar | info@farn.org.ar /farnargentina