

Mitigación de emisiones de metano desde el sector energético en Argentina

Avances, desafíos y propuestas frente a la emergencia climática

Giselle Munno Dithurbide

DOCUMENTO FARN
ABRIL 2025


F A R N
FUNDACIÓN AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

Se agradece a Camila Mercure, Ariel Slipak, Cristian Fernández, Guillermina French y Santiago Pellegrini por el envío de comentarios y sugerencias durante el proceso de escritura y revisión. Asimismo, se agradece la colaboración de Micaela Costa y Claire McNulty, pertenecientes a la Clínica New York University School of Law (NYU), por la búsqueda de información sobre emisiones fugitivas de metano y el dictamen elaborado para FARN en este sentido.

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 abril de 2025, Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN).

Cita sugerida: Munno Dithurbide, G. (2025). Mitigación de emisiones de metano desde el sector energético en Argentina. Avances, desafíos y propuestas frente a la emergencia climática. Buenos Aires, Fundación Ambiente y Recursos Naturales.

Índice

4	Resumen ejecutivo
6	Introducción
8	El compromiso de Argentina en la reducción de emisiones de metano: avances y desafíos en el marco del cambio climático global
12	Mitigación de metano: un paso crucial para combatir el cambio climático y mejorar la salud pública
12	Metano y otros contaminantes climáticos de vida corta
13	Emisiones de metano en el sector energético
14	Petróleo y gas natural
17	Fuentes de emisiones de CH ₄ y técnicas de mitigación en el sector de petróleo y gas
18	La producción de petróleo y gas y su impacto en la salud
19	Metano y salud
20	Marco normativo nacional para la gestión de emisiones de metano
20	Proyecto de Ley 2898-D-2024: Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental
22	Ley N° 27.007 y el desafío de las mejores prácticas de gestión ambiental
23	Resolución SE 970/23: medición y reducción de emisiones fugitivas
23	Regulación de los venteos: Resolución SE 236/1993 y Resolución 143/1998
24	Estrategias nacionales para la reducción de emisiones de metano
24	Resolución 1036/2021: Eficiencia energética y reducción de GEI
24	Medidas del Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático (PNAyMCC)
25	Medidas complementarias del PNAyMCC
26	Medidas del Plan Nacional de Transición Energética al 2030
27	Estrategias provinciales para la mitigación de emisiones de metano
27	Resolución 58/2024 de Chubut: lineamientos provinciales
28	Oportunidades de mejora
29	Autoridad de Aplicación
29	Propuesta de mejora en el PNAyMCC: fortalecimiento de la mitigación de emisiones de metano en el sector energético
30	Priorizar la mitigación del metano en el PNAyMCC
30	Involucrar a las comunidades y partes interesadas en el diseño de políticas de control de emisiones
31	Minimizar las emisiones fugitivas, de escape y de la quema procedentes de los sectores del petróleo y el gas
31	Redirigir subsidios a proyectos de energía limpia
32	Conclusión
34	Bibliografía

Resumen ejecutivo

El cambio climático representa uno de los desafíos ambientales más críticos a nivel global, con impactos evidentes en la salud, los recursos naturales y diversos sectores productivos. Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), en particular el metano (CH₄), intensifican el efecto invernadero y aceleran el calentamiento global.

El metano, un contaminante climático de vida corta con un potencial de calentamiento global 80 veces superior al CO₂ en un periodo de 20 años, contribuye con más del 25% del calentamiento global actual. Sus principales fuentes incluyen la agricultura, los residuos y la extracción y producción de petróleo y gas natural.

El metano y sus contaminantes asociados –como compuestos orgánicos volátiles (COV), óxidos de nitrógeno (NO_x), material particulado fino (PM_{2.5}), ácido sulfhídrico (H₂S) y compuestos BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno y xileno)– tienen efectos adversos comprobados sobre la salud humana. La exposición a estas sustancias ha sido vinculada con enfermedades respiratorias, cardiovasculares, trastornos neurológicos, toxicidad reproductiva, nacimientos prematuros y cáncer.

Estudios internacionales estiman que la **reducción de emisiones de metano podría evitar aproximadamente un millón de muertes prematuras, la pérdida de 90 millones de toneladas de cosechas** debidas al ozono y el cambio climático, y la **pérdida de 85.000 millones de horas de trabajo** generadas por la exposición al calor, lo que supondría unos **260.000 millones de dólares en beneficios económicos directos**. Las mejoras serían inmediatas, particularmente en la calidad del aire y la reducción de la exposición al ozono troposférico, que es un contaminante clave asociado con problemas respiratorios y cardiovasculares.

Argentina ha ratificado el Acuerdo de París en 2016 y aprobó la Ley N.º 27.520 en 2019, que establece los presupuestos mínimos de adaptación y mitigación frente al cambio climático. En este marco, el Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático (PNAyMCC) y la creación del Gabinete Nacional de Cambio Climático (GNCC) son avances importantes en la política climática del país. No obstante, el **sector energético argentino es responsable del 50% de las emisiones de gases de efecto invernadero**, y es el **segundo mayor emisor de metano** a nivel nacional. A pesar de su importancia, las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) no detallan metas específicas para el metano por sector económico, lo que limita la efectividad de las políticas de mitigación.

Argentina también se ha adherido al Global Methane Pledge en la COP26, comprometiéndose a **reducir un 30% de sus emisiones de metano para 2030 en relación con los niveles de 2020**. Este compromiso se complementa con la participación activa en iniciativas internacionales como la Coalición Clima y Aire Limpio (CCAC, por sus siglas en inglés) y la Iniciativa Global del Metano (GMI, por sus siglas en inglés).

El sector energético argentino, en particular el desarrollo de recursos no convencionales como el yacimiento de Vaca Muerta mediante la técnica de fractura hidráulica (*fracking*), ha incrementado significativamente las emisiones de metano. Estas emisiones se producen en diversas etapas de la cadena de valor del sector hidrocarburífero, desde la extracción hasta el transporte y la distribución. Las principales fuentes de emisión incluyen fugas en compresores, tanques de almacenamiento, controladores neumáticos, deshidratadores y el venteo deliberado de gas.

De acuerdo con estimaciones de la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés), más del 75% de las emisiones de metano del sector de petróleo y gas podrían mitigarse con tecnologías ya disponibles, muchas de ellas a bajo costo. La falta de acción específica comprometería la meta global de limitar el calentamiento a 1,5 °C.

Argentina ha comenzado a regular las emisiones de metano en el sector hidrocarburífero, aunque persisten algunas limitaciones en las normativas existentes y un largo camino por recorrer en relación a los proyectos presentados.

El PNAyMCC establece acciones para reducir las emisiones de metano, especialmente en el sector *upstream*. Sin embargo, se identifican oportunidades para mejorar la ambición del plan a través de metas específicas y un monitoreo más riguroso.

Esta posibilidad de mejora se fundamenta en los siguientes aspectos:

- **Fortalecimiento del PNAyMCC:** Se propone incluir la mitigación de metano en las **NDC 3.0, con metas específicas y monitoreo sectorial** (particularmente *upstream*), incorporando además a las comunidades locales en la formulación de políticas.
- **Normativas Técnicas Obligatorias:** Se recomienda la aplicación sistemática de **mejores prácticas**, con **monitoreo riguroso** y la **publicación de datos** sobre emisiones.
- **Reorientación de subsidios:** Eliminar los subsidios a la oferta de hidrocarburos y redirigirlos hacia el desarrollo de **energías limpias y tecnologías renovables**, garantizando acceso universal mediante soluciones energéticas sostenibles.
- **Transparencia y datos abiertos:** Promover la creación de **registros públicos actualizados de emisiones** conforme a los principios del **Acuerdo de Escazú**, fomentando la transparencia y la participación ciudadana.

Lo único que se construye desde arriba son los pozos.

Eduardo Galeano

Introducción

El cambio climático¹ es uno de los problemas ambientales globales más complejos y que mayores desafíos presenta a la sociedad, a la comunidad científica y técnica y a las autoridades políticas. El efecto invernadero, fenómeno natural que permite la vida sobre el planeta tal cual la conocemos, está siendo afectado por las actividades antrópicas que aumentan la concentración en la atmósfera de dióxido de carbono (CO₂) y otros gases invernadero, generando efectos² sobre el clima. Los impactos del cambio climático son evidentes en ámbitos como la salud, los recursos hídricos y la biodiversidad, y en distintos sectores como la agricultura, la generación de energía, la infraestructura y el transporte, entre otros. Ante estos impactos, se torna necesario el diseño de estrategias que sirvan para hacerles frente y mitigar sus efectos negativos (Camilloni, 2018). La evidencia empírica del nivel sin precedentes que ha alcanzado el impacto de la influencia humana en la Tierra ha llevado a muchos científicos a considerar que el planeta ha entrado en una nueva época geológica denominada Antropoceno. Entre los cambios que caracterizan a esta era se incluyen: el incremento en la concentración de CO₂ a razón de aproximadamente 20 partes por millón (ppm) por década, esto es cien veces más rápido que cualquier aumento de CO₂ durante los

1. El cambio climático (IPCC, 2018) hace referencia a una variación del estado del clima identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante períodos prolongados de tiempo, generalmente décadas o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos, tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas y cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso de la tierra. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. La CMNUCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales.

2. Los efectos del cambio climático ya están ocurriendo en Argentina, tal como lo indican estudios de orden internacional y nacional. Entre 1960 y 2010, la temperatura aumentó 0,5° C en la región centro-norte del país mientras que las temperaturas mínimas aumentaron aproximadamente 1° C y las temperaturas máximas se redujeron prácticamente en la misma proporción durante ese período de tiempo. En la Patagonia, el aumento de temperatura fue mayor que en el resto del país, llegando en algunas zonas a superar 1° C. Las regiones cordilleranas de la Patagonia y Cuyo muestran tendencias al calentamiento en las temperaturas medias causando probablemente el retroceso generalizado de glaciares observado entre 37° S y 55° S. A nivel estacional, se ha encontrado que los veranos tienden a ser más prolongados y los inviernos más moderados. Asimismo, se ha identificado una disminución en la ocurrencia de heladas y un incremento en la frecuencia de olas de calor (Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, 2015). Con respecto a la precipitación, a partir de la década del sesenta aumentaron la lluvia anual y la frecuencia de eventos extremos en regiones como el centro-este del país. Entre las consecuencias de estas tendencias se encuentran la ocurrencia de frecuentes inundaciones y el anegamiento de terrenos bajos. En el centro-este de Argentina, de acuerdo a datos del Servicio Nacional Meteorológico del 2018, la precipitación anual aumentó entre el 10 y 40% entre 1961 y 2016, con los mayores incrementos en el centro de las provincias de Santa Fe y Entre Ríos y en Misiones. Estas mayores precipitaciones dieron lugar al corrimiento de la frontera agropecuaria incorporando miles de hectáreas a usos agrícolas en las provincias de La Pampa, San Luis, Córdoba, Chaco y Santiago del Estero (Barros y Camilloni, 2016). Por el contrario, en las regiones cordilleranas de Cuyo y Comahue, los caudales de los ríos más importantes muestran una tendencia negativa. Por ejemplo, los ríos San Juan, Atuel, Negro, Limay, Neuquén y Colorado muestran una reducción en sus caudales anuales a partir de la década del ochenta que en algunos casos alcanzan al 30%. Estas tendencias son indicadoras de la disminución de las masas de agua almacenadas en los glaciares de alta montaña y ponen de manifiesto un aumento del riesgo de déficit hídrico en estas regiones (TCNCC, 2015). Acompañando el aumento de la precipitación en el centro-este de Argentina, se produjeron numerosas inundaciones en las riberas de los ríos Paraná y Uruguay y de llanura que afectaron principalmente las provincias de Buenos Aires, La Pampa, Santa Fe y Córdoba (Barros y Camilloni, 2016).

últimos 800.000 años; y la velocidad del calentamiento medio global que supera ampliamente la tasa de cambio promedio desde mediados del Holoceno —alrededor de 7.000 años antes del presente (AP)—.

El consenso científico sobre la responsabilidad humana en el cambio climático es rotundo. Según el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), las emisiones provenientes de la actividad humana, especialmente de los combustibles fósiles, son responsables de la alteración del clima desde la segunda mitad del siglo XX, y sus consecuencias se hacen cada vez más evidentes en términos de fenómenos extremos, alteraciones en los ecosistemas y amenazas a la seguridad humana (IPCC, 2013). En este contexto, el Acuerdo de París de 2015, con el objetivo de limitar el aumento de la temperatura global a 1,5°C con respecto a los niveles preindustriales, establece un desafío fundamental: la necesidad de una acción inmediata y efectiva para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)³, particularmente aquellas de vida corta como el metano.

Cabe destacar que, año tras año, rompemos récords de emisiones de GEI y de aumento de la temperatura. Sin ir más lejos, la Organización Meteorológica Mundial, en su último informe de 2024, afirmó que el 2024 fue el año más cálido en la historia registrada, y que sobrepasó los 1,5 °C con respecto a los valores pre industriales⁴.

Así las cosas, la República Argentina reconoce el consenso entre la comunidad científica internacional en torno a la idea de que la interferencia humana sobre el sistema climático genera impactos ya observables y riesgos futuros para los sistemas humanos y naturales (IPCC, 2014).

Para abordar esta problemática en Argentina, es fundamental reconocer el papel del sector energético, el cual es responsable del 50% del total de las emisiones de GEI generadas en nuestro país y el segundo sector que más emisiones de gas metano produce (Subsecretaría de Ambiente de la Nación, 2024).

El metano es un potente gas de efecto invernadero responsable de más del 25% del efecto de calentamiento global observable en la actualidad (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2022). Aunque el escrutinio público de la contaminación por gases de efecto invernadero suele centrarse en el dióxido de carbono, el metano tiene un potencial de calentamiento global, durante un período de veinte años, ochenta veces mayor que el dióxido de carbono. El metano se emite a partir de una amplia gama de actividades humanas, incluyendo la agricultura, la ganadería y el sector energético. Las emisiones de metano ocurren en cada etapa de la cadena de suministro al adquirir combustibles fósiles, desde la adquisición, procesamiento, transmisión y distribución (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, 2023). La liberación de metano puede ocurrir de manera intencional o no intencional a lo largo de estos procesos, incluyendo la liberación deliberada de dispositivos neumáticos o durante las terminaciones de pozos en la producción. Los escapes y fugas no intencionales procedentes de infraestructuras deficientes a lo largo del proceso de transmisión son un fenómeno generalizado en la industria

3. Los gases de efecto invernadero (GEI) son un componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropógeno, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. Esta propiedad ocasiona el efecto invernadero. El vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) y el ozono (O₃) son los gases de efecto invernadero primarios de la atmósfera terrestre. Además, la atmósfera contiene cierto número de gases de efecto invernadero enteramente antropógeno, como los halocarbonos u otras sustancias que contienen cloro y bromo, contemplados en el Protocolo de Montreal. Además del CO₂, N₂O y CH₄, el Protocolo de Kyoto contempla los gases de efecto invernadero hexafluoruro de azufre (SF₆), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC).

4. Para más información, ver: <https://wmo.int/es/publication-series/estado-del-clima-en-america-latina-y-el-caribe-2024>

de los combustibles fósiles, y plantean retos únicos a la hora de rastrear y localizar los contaminantes concretos de las emisiones nocivas.

En este sentido, el presente trabajo se enfocará en describir los instrumentos de monitoreo y mitigación existentes en Argentina para reducir las emisiones de metano desde el sector energético. Además, se explorarán los impactos que estas emisiones tienen sobre la salud pública, lo que resalta la necesidad de adoptar medidas y regulaciones a corto plazo más estrictas y eficientes. Estas acciones deben estar alineadas con el Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático⁵, el cual debe establecer objetivos claros para reducir las emisiones y fortalecer la resiliencia del país frente a los efectos del cambio climático.

El compromiso de Argentina en la reducción de emisiones de metano: avances y desafíos en el marco del cambio climático global

Argentina ratificó el Acuerdo de París en el año 2016 a través de la Ley N° 27.270 y, para cumplir con los compromisos asumidos, presenta regularmente sus inventarios y sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional⁶.

En diciembre de 2019 fue aprobada la Ley N° 27.520 de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global, reglamentada en el año 2020 mediante el decreto reglamentario N° 1.030. Esta ley ratifica los compromisos internacionales asumidos por Argentina y fortalece la política climática nacional y subnacional, estableciendo los presupuestos mínimos de protección ambiental para garantizar acciones, instrumentos y estrategias adecuadas de adaptación y mitigación al cambio climático en todo el territorio nacional. Asimismo, esta ley, en su artículo 7, crea el Gabinete Nacional de Cambio Climático (GNCC), el cual tiene a cargo la implementación del Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático, y todas aquellas políticas públicas relacionadas con la aplicación de las disposiciones de la ley y sus normas complementarias.

Unas de las cuestiones elementales que se contemplan en los planes nacionales es la medición de las emisiones de los GEI con mayor injerencia para el calentamiento global.

Es por ello que el metano ha cobrado una especial importancia debido a su gran potencial de calentamiento (entre 80 y 84 veces mayor que el CO₂ eq./20 años) y su vida corta en la atmósfera. El metano, uno de

5. Para más información, ver: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico/plan-nacional>.

6. Contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN) (*Nationally Determined Contributions (NDCs)*) forma parte del Glosario Término utilizado en virtud de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), conforme al cual un país que se ha adherido al Acuerdo de París especifica los planes del país para reducir sus emisiones. En las CDN de algunos países también se aborda la forma en que se adaptarán a los impactos del cambio climático, qué tipo de apoyo necesitan de otros países y qué tipo de apoyo proporcionarán a otros países para adoptar trayectorias de bajas emisiones de carbono y fortalecer la resiliencia al clima. De conformidad con el párrafo 2 del artículo 4 del Acuerdo de París, cada Parte deberá preparar, comunicar y mantener las sucesivas contribuciones determinadas a nivel nacional que tenga previsto efectuar. Antes del 21er período de sesiones de la Conferencia de las Partes, celebrado en París en 2015, los países presentaron las contribuciones previstas determinadas a nivel nacional (CPDN). Cuando los países se adhieren al Acuerdo de París, a menos que adopten otra decisión, esta CPDN se convierte en su primera CDN.

los principales gases de efecto invernadero, ha recibido especial atención en los últimos informes del IPCC debido a su impacto directo en el calentamiento global y su relación con actividades económicas como la extracción de hidrocarburos y la agricultura. A medida que las emisiones de metano continúan aumentando, el IPCC (2018) destaca la necesidad urgente de implementar políticas y tecnologías que permitan su reducción significativa, no solo para cumplir con los objetivos del Acuerdo de París, sino también para obtener beneficios colaterales inmediatos, como la mejora de la calidad del aire y la salud pública.

Es por ello que, en la Conferencia de las Partes de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en 2021 (COP26), llevada a cabo en Glasgow, Escocia, considerando los aportes del gas metano al calentamiento global y las oportunidades que existen para su mitigación, se presentaron varias iniciativas de adhesión voluntaria entre las cuales se encontró el Compromiso Global de Metano (Global Methane Pledge), que Argentina decidió suscribir. Junto a otros 102 países, Argentina adhirió al compromiso de reducir las emisiones globales de metano en un 30% al año 2030, teniendo como referencia las de 2020. Al momento de esta adhesión, nuestro país ya formaba parte de la Coalición Clima y Aire Limpio (CCAC, por sus siglas en inglés) y de la Iniciativa Global del Metano (GMI, por sus siglas en inglés), las cuales integraba desde 2018.

Al adherirse al GMP, Argentina se comprometió a:

- Adoptar medidas nacionales integrales para alcanzar el objetivo mundial de reducción de metano.
- Avanzar hacia el uso de las metodologías de inventario de buenas prácticas del IPCC de más alto nivel para cuantificar las emisiones de metano y trabajar para mejorar continuamente la precisión, transparencia, coherencia, comparabilidad y exhaustividad de los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.
- Mantener información actualizada, transparente y a disposición del público sobre sus políticas y compromisos.
- Apoyar las iniciativas internacionales existentes de reducción de emisiones de metano para avanzar en el trabajo técnico y político que servirá para apuntalar las acciones nacionales de los participantes.

Sin embargo, el GMP no especifica la contribución de los países o de los principales sectores emisores de metano (producción de combustibles fósiles, agricultura y residuos) para alcanzar este objetivo global.

La rápida reducción de las emisiones de metano procedentes de los combustibles fósiles, junto con las reducciones drásticas de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), son esenciales para alcanzar los objetivos climáticos mundiales. Sin medidas específicas sobre el metano, incluso con grandes reducciones en el uso de los combustibles fósiles, el aumento de la temperatura media global mundial superará probablemente los 1,6 °C en 2050. Para ser coherentes con los escenarios de 1,5 °C del IPCC, se debería reducir la emisión de estos gases aproximadamente un 60% por debajo de los niveles de 2020 para 2030 y casi un 80% para 2050, de acuerdo a un informe del 2024 de la CCAC auspiciado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Dentro de las actividades del sector energético que generan emisiones de metano a nivel global, se incluyen la extracción de petróleo y gas, el refinamiento, la distribución, como así también la minería del

carbón. En conjunto estas actividades contribuyen con alrededor de un 35% de las emisiones antropogénicas de metano (25% del petróleo y el gas y 12% del carbón).

Más del 75% de las emisiones de metano procedentes de las operaciones de petróleo y gas y la mitad de las emisiones de carbón pueden reducirse hoy en día con la tecnología actual, a menudo a bajo costo. El sector del petróleo y el gas tiene la mayor proporción de oportunidades técnicas listas para aplicar y rentables para reducir las emisiones de metano.

En el Escenario de Emisiones Netas Cero para 2050 (NZE) de la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés), el fuerte descenso de la demanda de combustibles fósiles a futuro implicaría que **no se debieran aprobar nuevos proyectos de petróleo y gas convencionales de larga duración para su desarrollo después de 2023.**

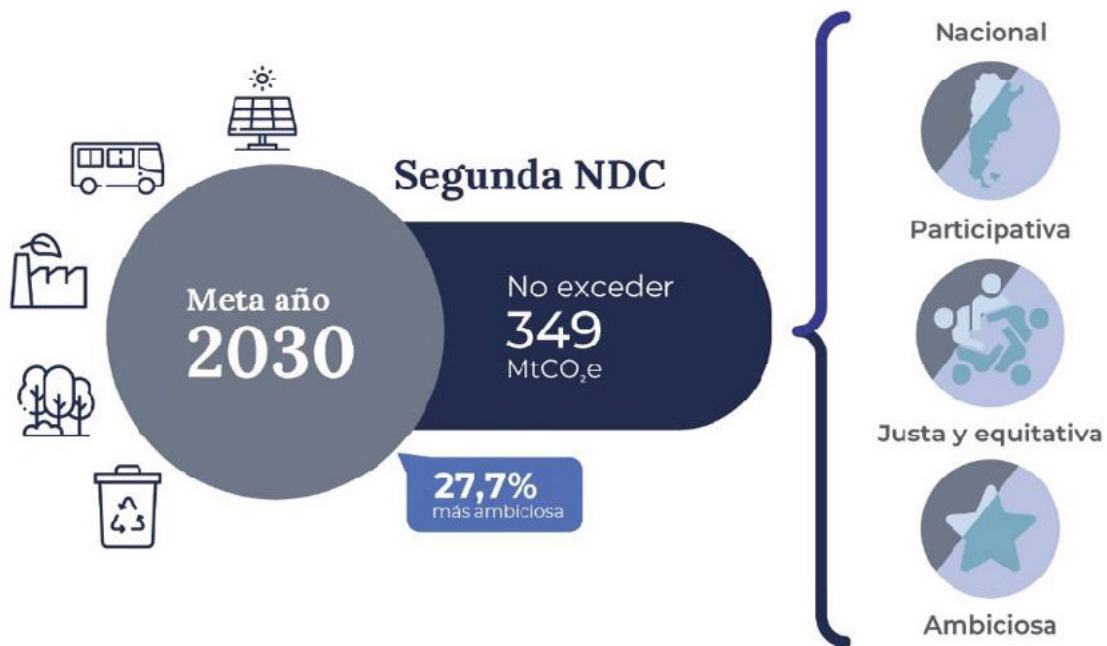
En este contexto, se necesitan marcos normativos adecuados, así como un aumento drástico de las inversiones para mitigar las emisiones de metano procedentes de la producción de combustibles fósiles. **Cabe destacar que el gasto total para desplegar todas las estrategias disponibles de mitigación del metano en el gas hasta 2030 es inferior al 2% de los ingresos netos obtenidos por esta industria en 2022.**

Así las cosas, la mayoría de las medidas pueden y deben ser financiadas por la propia industria, pero varios países de renta baja y media pueden encontrarse con obstáculos para acceder al capital para algunas intervenciones, que no podrán llevarse a cabo sin financiación en condiciones favorables (IEA, 2023).

En el marco del Acuerdo de París, las contribuciones determinadas a nivel nacional describen los compromisos de los países en materia de cambio climático. El 86% de los países que forman parte de este acuerdo incluyen el metano en el ámbito de estos objetivos (Malley *et al.*, 2023).

Al respecto, la meta de la República Argentina al 2030 es no emitir más de 349 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO₂e). No obstante, no se discrimina la concentración de emisiones a reducir de los principales GEI por sector económico ni por gas, por lo que no se menciona el metano en el sector de hidrocarburos. **Al respecto, cabe preguntarse: ¿cómo es posible avanzar en un plan de mitigación y adaptación al cambio climático si no se sabe con exactitud cuánto tendrá que disminuir sus emisiones cada sector?**

FIGURA 1. META DE LA SEGUNDA NDC ACTUALIZADA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA



Fuente: Primer Informe Bienal de Transparencia de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Subsecretaría de Ambiente de la Nación, 2024.

Adicionalmente, en la COP28, desarrollada entre noviembre y diciembre del 2023 en Dubái, Emiratos Árabes Unidos, durante el 1er Balance Global para evaluar el progreso colectivo hacia el logro del propósito del Acuerdo de París y sus objetivos a largo plazo, las Partes reconocieron:

La necesidad de reducciones profundas, rápidas y sostenidas de las emisiones de gases de efecto invernadero en consonancia con las trayectorias de 1,5°C y pide a las Partes que contribuyan a los siguientes esfuerzos mundiales (...) [incluyendo, específicamente] acelerar y reducir sustancialmente las emisiones de gases distintos al dióxido de carbono a nivel mundial, incluyendo en particular las emisiones de metano para 2030. (Decisión 1/CMA.5, párrafo 28(f)).

En resumen, en un contexto global de crisis climática —del cual Argentina forma parte— es necesario que el Estado nacional se comprometa con políticas y regulaciones que reflejen y faciliten las oportunidades y directrices que revelan los últimos estudios en la materia.

Mitigación de metano: un paso crucial para combatir el cambio climático y mejorar la salud pública

La combustión del petróleo, el gas natural y el carbón intensifica el efecto invernadero y es la principal responsable de los cambios observados en el clima por lo menos desde la segunda mitad del siglo XX (Camilloni, 2018).

En 2018, el IPCC preparó un informe especial sobre los impactos que produciría un calentamiento global⁷ de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones globales de gases de efecto invernadero, en el contexto del fortalecimiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos para erradicar la pobreza⁸.

De dicho informe surge lo siguiente (el resaltado es nuestro):

Las trayectorias modelo que limitan el calentamiento global a 1,5 °C con sobrepaso nulo o reducido conllevan disminuciones drásticas de las emisiones de metano y carbono negro (una reducción del 35% o más de ambos gases de aquí a 2050 con respecto a los niveles de 2010). Esas trayectorias reducen asimismo la mayoría de los aerosoles refrigerantes, lo que compensa parcialmente los efectos de la mitigación durante dos o tres decenios. **Las emisiones distintas del CO₂ se pueden reducir como resultado de amplias medidas de mitigación en el sector energético.** Por otro lado, las medidas de mitigación específicas para emisiones distintas del CO₂ pueden reducir el óxido nitroso y el metano de la agricultura, el metano del sector de los residuos, algunas fuentes de carbono negro y los hidrofluorocarbonos. Una alta demanda de bioenergía puede aumentar las emisiones de óxido nitroso en algunas trayectorias de 1,5 °C, lo que pone de relieve la importancia de contar con enfoques de gestión adecuados. **La mejora de la calidad del aire como resultado de las reducciones previstas de muchas emisiones distintas del CO₂ beneficia de manera directa e inmediata la salud de la población en todas las trayectorias de los modelos de 1,5 °C** (nivel de confianza alto). (Figura RRP.3a) {2.2.1, 2.3.3, 2.4.4, 2.5.3, 4.3.6, 5.4.2}

Metano y otros contaminantes climáticos de vida corta

Se analizarán particularmente las emisiones distintas del CO₂, las cuales dicho informe define como “todas las emisiones antropógenas distintas del CO₂ que producen forzamiento radiativo”. Del extracto surge claramente la necesidad de mitigar emisiones distintas al CO₂ para limitar el calentamiento global

7. Aumento estimado de la temperatura media global en superficie promediada durante un período de 30 años, o durante el período de 30 años centrado en un año o decenio particular, expresado en relación con los niveles preindustriales, a menos que se especifique de otra manera. Para los períodos de 30 años que abarcan años pasados y futuros, se supone que continúa la actual tendencia de calentamiento multidecenal.

8. Dicho informe responde a la invitación formulada al IPCC para que preparara “en 2018, un informe especial sobre los efectos que produciría un calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero”, que figura en la decisión del 21er período de sesiones de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático para aprobar el Acuerdo de París.

a 1,5 °C. Asimismo, aclara que entre estas emisiones se incluyen los forzadores climáticos de vida corta⁹, como el metano, algunos gases fluorados, los precursores del ozono, los aerosoles o los precursores de aerosoles, como el carbono negro y el dióxido de azufre, respectivamente, así como los gases de efecto invernadero de larga duración, como el óxido nitroso o algunos gases fluorados (IPCC, 2018).

Sobre los forzadores climáticos de vida corta (SLCF, por sus siglas en inglés), particularmente el metano, el IPCC (2018) señala:

Limitar el calentamiento a 1,5 °C implica alcanzar las emisiones netas cero de CO₂ en todo el mundo en torno a 2050 y, al mismo tiempo, **reducir drásticamente las emisiones de los forzantes distintos del CO₂, especialmente el metano** (nivel de confianza alto).

A mayor abundamiento, este mismo informe destaca los beneficios relevantes que significa la reducción de estas emisiones, para la salud pública y los ecosistemas.

La reducción inmediata y focalizada del metano en el sector de los combustibles fósiles puede evitar casi 1 millón de muertes prematuras por exposición al ozono, 90 millones de toneladas de pérdidas de cosechas debidas al ozono y a los cambios climáticos, y unos 85.000 millones de horas de trabajo perdidas por exposición al calor, lo que supondría unos 260.000 millones de dólares en beneficios económicos directos (IEA, 2023).

Emisiones de metano en el sector energético

El IPCC define al metano (CH₄) como uno de los seis gases de efecto invernadero que el Protocolo de Kyoto se propone reducir. Es el componente principal del gas natural, y está asociado a todos los hidrocarburos utilizados como combustibles, a la ganadería y a la agricultura. Además, tal como hemos señalado, es un contaminante climático de vida corta.

La cantidad de CH₄ en la atmósfera se ha más que duplicado desde la época preindustrial (Nisbet *et al.* 2019) y ha sido el segundo gas de efecto invernadero después del dióxido de carbono en impulsar el cambio climático durante la era industrial (Myhre *et al.* 2013). La emisión anual promedio de metano de la última década (2010-2019) fue más alta que en cualquier década previa. Desde 1990, las emisiones de metano se han incrementado en un 29% según el sexto Informe de Evaluación (AR6) del IPCC (IPCC, 2022).

9. Forzadores climáticos de vida corta (*short-lived climate forcings (SLCF)*) es un conjunto de compuestos que está integrado principalmente por los compuestos de vida corta de la atmósfera, a diferencia de los gases de efecto invernadero que forman una mezcla homogénea; a veces se los denomina forzadores climáticos de corto plazo. Entre este conjunto de compuestos cabe destacar el metano (CH₄), que es también un gas de efecto invernadero homogéneamente mezclado, así como el ozono (O₃) y los aerosoles, o sus precursores, y algunas sustancias halogenadas que no son gases de efecto invernadero homogéneamente mezclados. Estos compuestos no se acumulan en la atmósfera a escalas decenales a centenarias y, por tanto, su efecto en el clima se siente predominantemente en los primeros 10 años después de su emisión, aunque sus cambios aún pueden provocar efectos climáticos a largo plazo, por ejemplo, el cambio del nivel del mar. Pueden tener un efecto de enfriamiento o calentamiento. Un subconjunto de forzadores climáticos de vida corta que solo producen un calentamiento se denomina contaminantes climáticos de vida corta.

En este informe se afirma que:

Las reducciones profundas de las emisiones de GEI para 2030 y 2040, en particular las reducciones de las emisiones de metano, disminuyen el pico de calentamiento, reducen la probabilidad de sobrepasar los límites de calentamiento y conducen a una menor dependencia de las emisiones negativas netas de CO₂ que invierten el calentamiento en la segunda mitad del siglo (confianza alta). (IPCC AR6, WGIII, C.2)

En este orden de ideas, la Evaluación Mundial del Metano 2021 de la Coalición Clima y Aire Limpio del PNUMA concluyó que los escenarios de menor coste para limitar el calentamiento a 1,5 °C requieren reducciones de las emisiones de metano de alrededor del 60% de los combustibles fósiles, del 30-35% de los residuos y del 20-25% de la agricultura para 2030, en relación con las emisiones de 2020.

Aunque las opciones específicas de mitigación y los potenciales beneficios económicos y de desarrollo varían de un país a otro, abordar las emisiones de metano de todas las fuentes relevantes en el sector de los combustibles fósiles puede derivar en una mitigación significativa a corto plazo, a bajo coste.

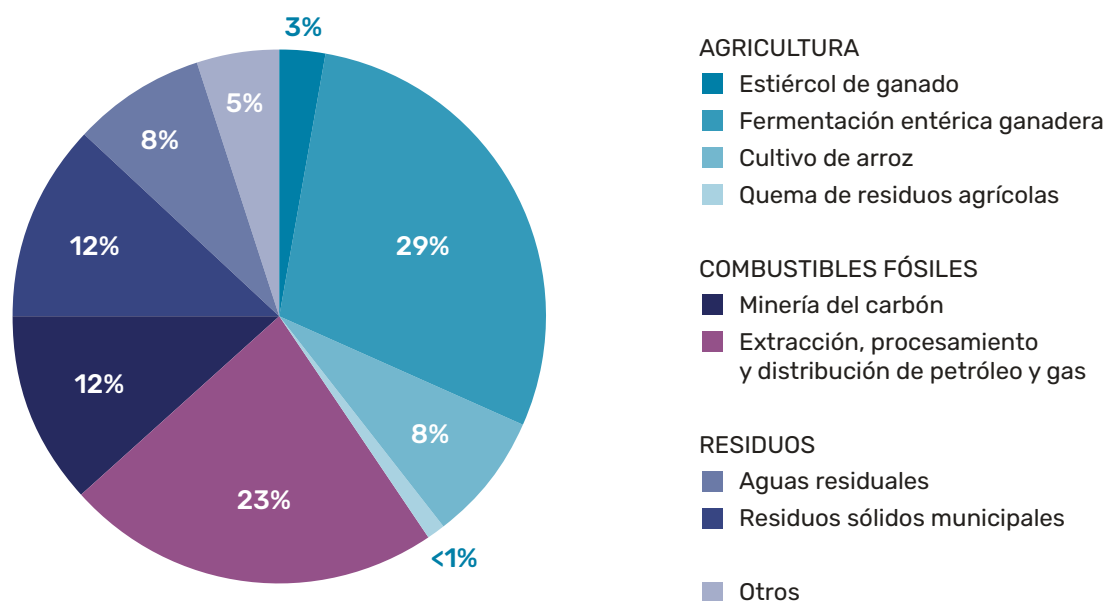
Petróleo y gas natural

Las actividades relacionadas con el petróleo y el gas natural contribuyen aproximadamente al 23% del total de las emisiones antropogénicas de metano a nivel global (PNUMA y CCAC, 2021).

El gas natural, también conocido como “gas fósil” o “gas de fracturación hidráulica”, solo se considera “natural” porque se forma a partir de la descomposición de restos animales y vegetales en la corteza terrestre. **El metano es un componente primario del gas natural, constituyendo aproximadamente entre el 70% y el 90% de su composición**¹⁰. Por lo tanto, la liberación directa de gas natural no quemado a la atmósfera es una fuente importante de metano. Las emisiones de metano pueden producirse desde la extracción de los yacimientos subterráneos hasta la producción en pozos, la transmisión en oleoductos y el uso final en plantas de energía, automóviles y otros usos finales (Michanowicz *et al.*, 2021).

10. Para más información, ver: <https://www.epi.org/news-policy-and-issues/natural-gas-solutions/what-is-natural-gas>

FIGURA 2. EMISIONES ANTROPOGÉNICAS DE METANO DEL SECTOR ENERGÉTICO



Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Coalición Clima y Aire Limpio (2021). Evaluación Global de Metano: Beneficios y Costos de la Mitigación de las Emisiones de Metano.

La Agencia Internacional de Energía descubrió que alrededor del 80% de las emisiones de metano del sector del petróleo y el gas natural se generan en su extracción y producción debido a las fugas, el venteo y la quema en antorcha. El gas natural puede filtrarse directamente desde los pozos de producción de petróleo y gas natural, tan pronto como se extraen de la corteza terrestre (Nguyen *et al.*, 2023).

A principios de los 2000, la fracturación hidráulica, también conocida como *fracking*, se convirtió en una técnica de perforación habitual para sacar más petróleo y gas natural de yacimientos que se encuentran a mayor profundidad en la corteza terrestre y son más difíciles de extraer¹¹. Según un estudio (Howarth, 2019), desde el año 2008 es probable que el aumento de las emisiones atmosféricas de metano se atribuya a la extracción de *shale gas*, una forma de gas natural difícil de extraer, mediante *fracking*. El auge de esta técnica permitió la extracción de petróleo y gas en más puntos geográficos, aumentando los riesgos de fugas de metano en los pozos de producción y retrasando la eliminación progresiva de los combustibles fósiles (Nguyen *et al.*, 2023).

El aumento de las emisiones asociadas al *fracking* es fácilmente observable en el caso de Argentina, donde se recurre a esta técnica debido a que se están agotando los recursos convencionales:

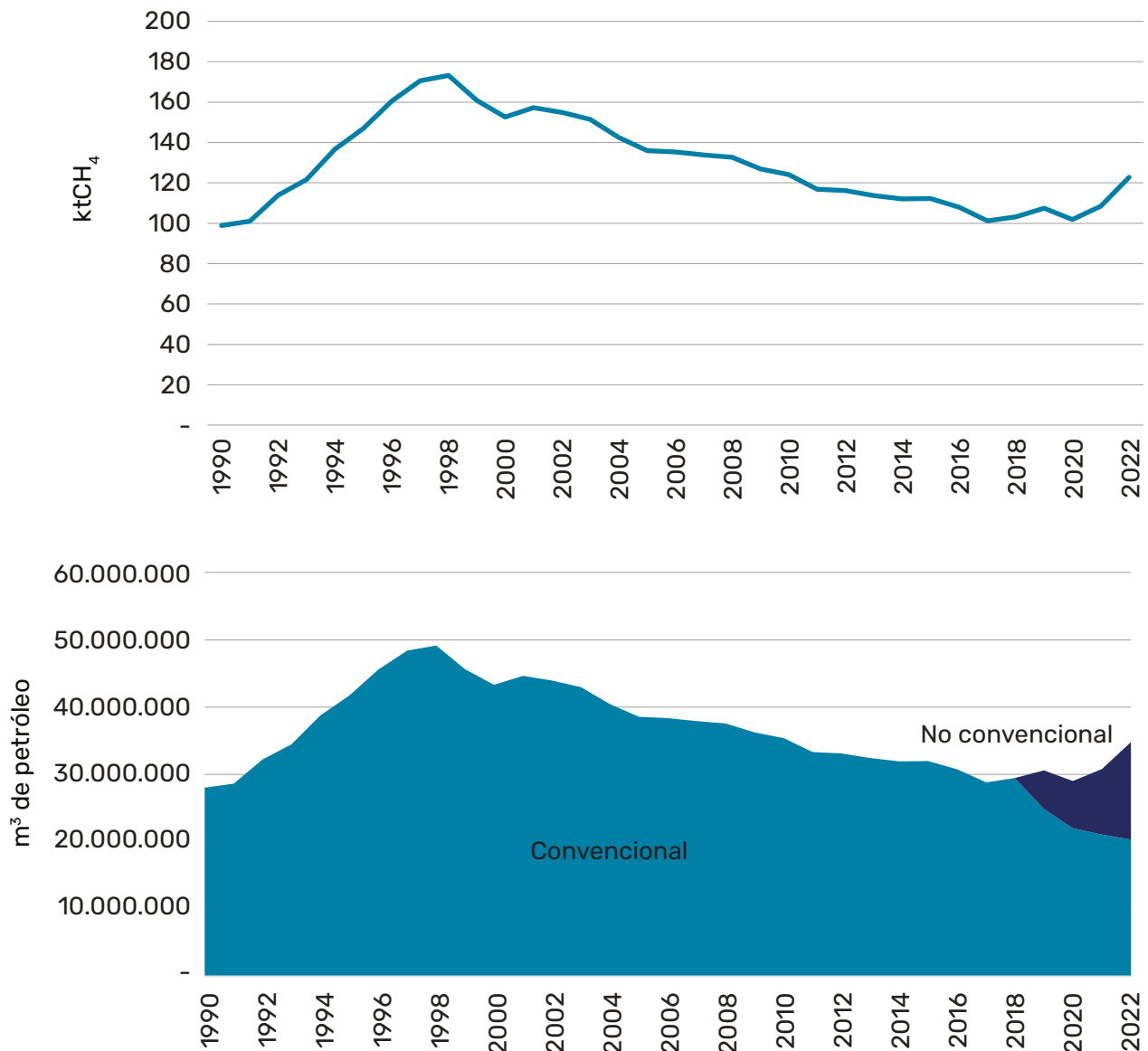
En el caso de las actividades de petróleo y gas natural, hay una tendencia creciente del DA (datos de actividad) en la primera parte de la serie histórica, con un decrecimiento en la segunda parte. Sin embargo, **se puede observar un aumento de la producción de gas natural a partir del año 2014, que está impulsado por la entrada en producción del yacimiento Vaca Muerta.** A partir del año 2016, los DA se desagregan en producción convencional y no convencional tanto

11. Para más información, ver: <https://www.nrdc.org/stories/fracking-101>

de petróleo como de gas natural, hasta dicho año toda la producción se considera convencional (Subsecretaría de Ambiente de la Nación, 2024).

En resumen, la existencia de Vaca Muerta trajo aparejado un incremento en las emisiones fugitivas de CH_4 debido a la modalidad de explotación de estos recursos.

FIGURA 3. EVOLUCIÓN DE LA TENDENCIA DE EMISIONES, DATO DE ACTIVIDAD Y FACTOR DE EMISIÓN IMPLÍCITO PARA CH_4 ; Y EMISIONES FUGITIVAS PROVENIENTES DE LA PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO (1990-2022)



Fuente: Subsecretaría de Ambiente de la Nación, 2024. Informe Nacional de Inventario del Primer Informe Bienal de Transparencia a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Fuentes de emisiones de CH₄ y técnicas de mitigación en el sector de petróleo y gas

Además de las fugas en las plataformas de pozos, puede haber fugas no deseadas de gas natural en una serie de equipos de producción de petróleo y gas natural, como en estanques de almacenamiento de líquidos, estanques de agua producida, deshidratadores, controladores neumáticos y otros puntos de fuga (Michanowicz *et al.*, 2021). Los operadores de instalaciones de estos hidrocarburos ventean gas natural a la atmósfera para cumplir los requisitos de seguridad y funcionamiento de una instalación o equipo de producción. También queman (con o sin antorcha) el exceso de gas natural. Si bien el principal subproducto de la combustión de gas natural es el dióxido de carbono, es posible que algunas partes no se quemen por completo, ocasionando su liberación directa a la atmósfera.

La Alianza para el Metano en el Petróleo y el Gas identificó nueve fuentes principales de emisión de metano en el sector del petróleo y el gas, para cuya mitigación describen también las opciones disponibles. Estas son:

- Controladores y bombas neumáticos accionados por gas natural: recomiendan un controlador neumático de “purga reducida”, que las emisiones de gas natural se desvíen hacia usos productivos y que los controladores y bombas neumáticos funcionen con aire comprimido en lugar de gas natural.
- Fugas fugitivas de componentes y aparatos: proponen un programa de inspección para detectar componentes que sufren fugas y reparación de dichos componentes en un plazo de 12 meses.
- Compresores centrífugos con juntas “húmedas” (de aceite): plantean que el aceite de la junta se desgasifique y que el gas se recupere y se dirija a un uso productivo. También que la junta húmeda se sustituya por una junta mecánica seca.
- Juntas de vástago y empaquetaduras de compresores alternativos: proponen que los filtros de la “pieza intermedia” o de empaquetadura se sustituyan al menos cada 26.000 horas o 3 años. También que se mida anualmente la emisión alrededor de la junta del vástago, se instale un dispositivo indicador de fugas en la pieza intermedia o en la empaquetadura, y que el gas emitido se conduzca a las unidades de recuperación y no se libere a la atmósfera.
- Deshidratadores de glicol: que el deshidratador cuente con un tanque separador de evaporación para dirigir el gas a un uso productivo. También que el deshidratador dirija todas las emisiones a una antorcha y que no utilice gas de purga.
- Tanques de almacenamiento de hidrocarburos líquidos no estabilizados: recomiendan que los vapores de los tanques se recuperen dirigiéndolos a una unidad de recuperación de vapores, a torres de estabilización instaladas delante de los tanques y a una antorcha o unidad de combustión.
- Liberación o deflagración durante el acabado de pozos de sondeo de gas fracturado hidráulicamente: durante la construcción de un pozo de sondeo de gas fracturado hidráulicamente, plantean aplicar un acabado de emisiones reducidas y que el gas de retorno se destine a la venta.

- Purga de gas en el cabezal de la carcasa: proponen recuperar el gas liberado en el cabezal de la carcasa con un compresor o unidad de recuperación de vapores de boca de pozo. Además, que este gas recuperado se destine a la venta, se utilice en la propia instalación o se dirija a una antorcha (CCAC y PNUMA, 2024).

Asimismo, el Clean Air Task Force (CATF) publicó un documento en el 2023 que destaca las mejores prácticas y soluciones tecnológicas para fuentes de emisiones de metano de la parte *upstream* y *midstream* en la cadena de valor del petróleo y el gas natural, enfocándose en las fuentes que históricamente han sido objeto de regulación de la contaminación atmosférica a nivel federal, provincial o estatal. Muchos de los ejemplos de las mejores prácticas que se mencionan provienen de las regulaciones desarrolladas en los Estados Unidos, México o Canadá, que consideramos pueden ser adoptadas en nuestra normativa tanto a nivel nacional como provincial.

La producción de petróleo y gas y su impacto en la salud

A medida que se libera metano a la atmósfera, también lo hacen otros contaminantes atmosféricos perjudiciales para la salud, como los óxidos de nitrógeno (NO_x), las partículas en suspensión ($\text{PM}_{2.5}$) y los compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), como el benceno, el tolueno, el etilbenceno y el xileno, conocidos como BTEX (Buonocore *et al.*, 2023). Un estudio reciente de PSE Healthy Energy reveló que las fuentes de emisiones de metano son casi siempre fuentes de otros contaminantes atmosféricos. Por lo tanto, las medidas orientadas a reducir el metano también reducirán otros contaminantes atmosféricos (Michanowicz *et al.*, 2021).

El metano no sólo es un potente gas de efecto invernadero, sino también un precursor clave de la contaminación por ozono troposférico. Tomar medidas inmediatas para reducir las emisiones de metano aportaría importantes beneficios para la salud, la seguridad alimentaria y la economía, además de contribuir a limitar los peligrosos bucles de retroalimentación climática.

Basándose en los modelos y la metodología de la Coalición Clima y Aire Limpio, la reducción de metano en el sector de los combustibles fósiles en el Escenario NZE reduciría la exposición al ozono en todo el mundo. La reducción del ozono también evitaría casi tres millones de visitas a urgencias relacionadas con el asma y entre 50.000 y 60.000 ingresos hospitalarios de personas mayores de 65 años. La reducción de la exposición al calor permitiría recuperar 85 mil millones de horas de trabajo perdidas, lo que equivale a 41 millones de empleos a tiempo completo (IEA, 2023).

Los beneficios para la salud se producirían muy rápidamente ante la reducción de la exposición al ozono, que responde inmediatamente a la reducción del metano. Por ejemplo, en el escenario NZE aproximadamente el 40% de los beneficios acumulados hasta 2050 se obtienen en 2030 y alrededor del 80% en 2040.

Finalmente, podrían derivarse algunos beneficios adicionales para la salud pública de las reducciones de contaminantes atmosféricos emitidos conjuntamente durante la extracción y producción de petróleo y gas, como el óxido nítrico y el dióxido de nitrógeno, que se liberan principalmente de los venteos y otros procesos de combustión *in situ*. Vale destacar que la contaminación atmosférica derivada de la extracción de petróleo y gas en 2016 en Estados Unidos causó aproximadamente 7.500 muertes prematuras, 2.200 nuevos casos de asma y 77.000 millones de dólares en daños para la salud (incluido el valor estimado de las muertes prematuras evitadas).

Metano y salud

Los yacimientos de petróleo contienen cientos de hidrocarburos, que constituyen la mayor fracción del petróleo. Los hidrocarburos del petróleo incluyen compuestos como el benceno, el tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX), y diversos alcanos (por ejemplo, n-hexano), muchos de los cuales tienen efectos tóxicos conocidos o sospechados. Por ejemplo, el benceno es un conocido carcinógeno humano y tóxico para la hematología, y la exposición crónica al etilbenceno, tolueno y xileno han sido asociadas con carcinogenicidad, neurotoxicidad, efectos sobre el sistema nervioso y/o toxicidad reproductiva (Michanowicz *et al.*, 2021).

Las soluciones técnicas específicas para reducir las emisiones de metano de los combustibles fósiles pueden ofrecer múltiples beneficios para la salud humana. En primer lugar, pueden limitar el **ozono troposférico, un contaminante atmosférico nocivo que se forma por fotorreacción entre la radiación ultravioleta y el material particulado PM_{2.5} como metano emitido por fuentes como la extracción, producción y combustión de petróleo y gas natural.**

El ozono troposférico provocado por el metano puede provocar efectos nocivos para la salud, como enfermedades cardiovasculares, asma, enfermedades respiratorias y muerte prematura (PNUMA y CCAC, 2021), lo que se traduce en **aproximadamente un millón de muertes prematuras al año**. Además, la reducción del metano puede evitar los efectos sobre la salud de la exposición a los contaminantes atmosféricos co-emitidos con el metano, entre los que se incluyen:

- NO_x, que está relacionado con incidencias y hospitalizaciones por asma, enfermedades respiratorias y mortalidad por enfermedades cardiovasculares.
- PM_{2.5}, que pueden provocar los mismos efectos adversos para la salud que los NO_x, así como nacimientos prematuros, cáncer de pulmón y bajo peso al nacer.
- Ácido sulfhídrico (H₂S), que puede provocar irritaciones oculares y del sistema respiratorio, así como apnea, coma, convulsiones, mareos, dolor de cabeza, debilidad, irritabilidad, insomnio y malestar estomacal (Nguyen *et al.*, 2023).
- BTEX, que pueden aumentar el riesgo de cáncer.

Por último, al reducir el metano se pueden evitar los riesgos para la seguridad a causa de explosiones e incendios provocados por fugas de metano en los gasoductos de gas natural o por altas concentraciones de metano en las minas de carbón (PNUMA y CCAC, 2021).

La mayor oportunidad de reducir tanto el metano como al menos una clase de contaminantes atmosféricos nocivos para la salud es centrándose en las emisiones fugitivas o venteadas de gas natural en cualquier punto de la cadena de suministro de petróleo y gas. Cualquier esfuerzo por reducir los escapes y las fugas se traducirá en una reducción conjunta del metano y de determinados COV, como el benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX) (Michanowicz *et al.*, 2021).

FIGURA 4. CONTAMINANTES EMITIDOS A LA ATMÓSFERA DURANTE LAS FASES ESPECÍFICAS DEL CICLO DE VIDA DEL PETRÓLEO Y EL GAS NATURAL

Preproduction	Production	Transmission, Storage and Distribution	Use	Well Production End-of-Life
Methane	Methane	Methane	Methane	Methane
BTEX	BTEX		CO ₂	
Non-Methane Volatile Organic Compounds	Non-Methane Volatile Organic Compounds		NO _x	
NO _x				
PM _{2.5}				
Hydrogen Sulfide				
Silica				

Fuente: Michanowicz *et al.* (2021).

Marco normativo nacional para la gestión de emisiones de metano

Proyecto de Ley 2898-D-2024: Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental

A nivel nacional, el Proyecto de Ley 2898-D-2024 tiene como objeto, establecer los presupuestos mínimos de protección ambiental para una adecuada gestión de las emisiones de gas metano (CH₄) en las actividades de exploración, explotación, transporte y refinación de hidrocarburos, con la finalidad de reducir su impacto sobre el ambiente.

Entre sus objetivos específicos, se destacan:

- Contribuir a una mejora en la calidad del aire y a un beneficio para la salud humana, mediante la reducción progresiva de las emisiones de metano a la atmósfera derivadas de las actividades del sector de hidrocarburos.
- Implementar un mecanismo integral y eficiente con el fin de prevenir, cuantificar, controlar y reducir las emisiones de metano, robusteciendo el control y la detección de fugas potenciales y existentes, en línea con las sucesivas Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional y

contribuyendo al cumplimiento de la Ley N° 27.520 de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global.

- Cumplir con el compromiso de limitar y/o reducir las emisiones de metano mediante su mitigación, recuperación y/o utilización, procurando la reducción progresiva de las quemaduras regulares de gas metano en el sector de hidrocarburos; conforme a lo establecido por el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, ratificado por la Ley N° 25.438.
- Fomentar, controlar, supervisar y verificar la transparencia, precisión, flexibilidad, integridad y colaboración en la recopilación de datos, con el objeto de asegurar y promover el libre acceso a la información, y en particular a la información ambiental, por parte de los ciudadanos, conforme la Ley N° 25.831 y lo establecido por el Acuerdo de Escazú, ratificado a través de la Ley N° 27.566.
- Propender a la formación de capacidades de la industria, incentivando la investigación, el uso y el desarrollo tecnológico, con la finalidad de implementar las mejores prácticas de detección, medición, cuantificación y reducción de las emisiones de metano en el sector de hidrocarburos.

Al respecto, resulta sumamente acertado que esto se trate bajo la figura de una ley de presupuestos mínimos y que luego las provincias –sobre todo aquellas con mayor actividad hidrocarburífera como, por ejemplo, Neuquén– puedan tomar estas directrices e incluso establecer lineamientos más rigurosos en la materia a partir de este piso.

Asimismo, es rescatable que entre los objetivos se haga referencia a la mejora de la calidad de aire y a la salud humana, ya que, como se explicó en los párrafos precedentes, el impacto de estas emisiones en la salud tiene consecuencias muy graves. Adicionalmente, resulta fundamental la mención al Acuerdo de Escazú, ya que la transparencia y el acceso a la información debe ser un eje transversal en la implementación de esta norma.

Por otra parte, resulta necesaria una revisión del artículo 29, que establece: “Los sujetos obligados que cuenten con instalaciones existentes propenderán a la implementación de alguna de las mejores prácticas de mitigación por fuente de emisión indicadas en el Anexo I que forma parte de la presente ley”. Ello, puesto que se considera que la totalidad de las mejores prácticas disponibles que resulten aplicables, se deben utilizar para mitigar cada una de las fuentes de emisión, incluso en las instalaciones existentes.

En este orden de ideas, una redacción más clara en cuanto a las responsabilidades de los sujetos obligados sería: “Los sujetos obligados que cuenten con instalaciones existentes deberán implementar todas las técnicas viables de mejores prácticas de mitigación por fuente de emisión, indicadas en el Anexo I que forma parte de la presente ley”.

Por último, el artículo 44 de dicho proyecto señala que “el Anexo I podrá ser revisado anualmente por la autoridad de aplicación”. Esto también resulta fundamental en términos de obligaciones –y no de posibilidades– por parte de la Autoridad de Aplicación, teniendo en cuenta el avance constante en las tecnologías de mitigación. Ello, considerando que dicho proyecto señala entre sus fundamentos:

En lo que respecta a la tecnología, la rigidez normativa podría convertirse en un obstáculo en el futuro. En esta área, la tecnología avanza a un ritmo acelerado, caracterizándose por su constante evolución, por consiguiente, el proyecto incorpora el Anexo I con el objeto de que el marco regulativo pueda acompañar los avances que se generen a partir de la innovación y evolución tecnológica. (Proyecto de Ley 2898-D-2024)

Por último, la reglamentación de la ley es un paso crucial para su correcta implementación. Al respecto, es esencial que la reglamentación incluya un sistema claro de informes periódicos que permita a la autoridad de aplicación y a la sociedad civil monitorear el progreso hacia los objetivos de reducción de emisiones. Dichos informes deben ser públicos y accesibles, en línea con los principios de transparencia y derecho a la información ambiental establecidos en la Ley N° 25.831.

Ley N° 27.007 y el desafío de las mejores prácticas de gestión ambiental

En lo respectivo a las normas ambientales que orientan la actividad hidrocarburífera a nivel nacional en términos de presupuestos mínimos de protección ambiental, el artículo 23 de la Ley N° 27.007 establece que:

El Estado nacional y los Estados provinciales, de conformidad con lo previsto por el artículo 41 de la Constitución nacional, propenderán al establecimiento de una legislación ambiental uniforme, la que tendrá como objetivo prioritario aplicar las mejores prácticas de gestión ambiental a las tareas de exploración, explotación y/o transporte de hidrocarburos a fin de lograr el desarrollo de la actividad con un adecuado cuidado del ambiente.

Como puede apreciarse, al referir el artículo 23 a las “mejores prácticas de gestión ambiental”, si bien pretende ser una guía de conducta, lejos está de establecer un presupuesto mínimo de protección ambiental. Por el contrario, más bien parece una remisión en blanco a las normas técnicas que periódicamente emitan los entes profesionales o técnicos competentes (Siano, 2016). Es interesante señalar que el proyecto original preveía un título específico (Título III), conteniendo trece artículos vinculados a la problemática ambiental, que fue rechazado por la Organización Federal de Estados Productores de Hidrocarburos (OFEPHI).

En este orden de ideas, consideramos que la aplicación de las mejores prácticas disponibles deben surgir de forma expresa de normas nacionales de presupuestos mínimos que regulen la materia y que las provincias podrán complementar en virtud del dominio y la administración que les compete en los términos de la Ley N° 26.197¹². Fundamentalmente, teniendo en cuenta el artículo 41 de la Constitución nacional, que dispone que “corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección, y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquéllas alteren las jurisdicciones locales”.

Asimismo, es menester que estas normas de presupuestos mínimos estén orientadas a sectores específicos de la actividad dada su complejidad y carácter técnico. En este sentido, las normas que regulan las

12. La Ley N° 26.197, promulgada en el año 2007, que modifica la Ley de Hidrocarburos N° 17.319, establece en su artículo 2 que “las provincias asumirán en forma plena el ejercicio del dominio originario y la administración sobre los yacimientos de hidrocarburos que se encontraren en sus respectivos territorios y en el lecho y subsuelo del mar territorial del que fueren ribereñas(...)”. Para más información, ver: <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/120000-124999/123780/norma.htm>

emisiones de metano dentro de la actividad se deberían orientar fundamentalmente al sector *upstream* ya que, como vimos previamente, de allí proviene el mayor porcentaje de emisiones de metano.

Resolución SE 970/23: medición y reducción de emisiones fugitivas

Por su parte, a través de la Resolución SE 970/23 se crea el “Programa Nacional de Medición y Reducción de las Emisiones Fugitivas derivadas de las Actividades de Exploración y Producción de Hidrocarburos”.

Los sujetos obligados en esta Resolución son aquellas personas físicas y/o jurídicas que lleven a cabo actividades de exploración y/o producción de hidrocarburos (*upstream*) en Argentina. Dichos sujetos deben presentar ante la Secretaría de Energía (SE) un Plan Anual de Medición de Emisiones Fugitiva y un Plan Integral, a cinco años, de reducción y/o captación de emisiones fugitivas, “de conformidad con la reglamentación que se dicte a tal efecto”.

Lamentablemente, a la fecha se continúa esperando dicha reglamentación, con lo cual las obligaciones que se derivan de esta normativa carecen de operatividad.

Regulación de los venteos: Resolución SE 236/1993 y Resolución 143/1998

En lo que respecta a la regulación de los venteos, las resoluciones SE 236/1993 y su modificatoria 143/1998 (Resolución 143) establecen prohibiciones y restricciones al aventamiento de gas —que, en caso de ser venteado, debe siempre ser quemado—, las cuales son de cumplimiento obligatorio para los titulares de permisos de exploración y concesiones de explotación. La Resolución 143 permite el aventamiento de gas de pozos en producción siempre que la relación gas/petróleo¹³ (RGP) no supere límites máximos fijados y a su vez prohíbe el aventamiento de gas producido en todos los pozos cuya RGP sea mayor que 1.500 m³/m³. Esta norma reconoce la posibilidad de solicitar excepciones a los límites máximos de aventamiento.

La provincia de Neuquén, por ejemplo, replica los límites de esta norma a través de la Ley N° 2.175. En este sentido, los límites permisibles de relación gas/petróleo para la emisión de gas natural producido en los pozos petrolíferos actuales o futuros, serán 1 m³/m³.

Cabe preguntarse si esta regulación resulta suficiente, sobre todo observando los informes¹⁴ sobre anomalías térmicas de la Secretaría de Energía, que consisten en el análisis de imágenes satelitales sobre las concesiones de explotación de hidrocarburos. Del total de anomalías térmicas¹⁵ detectadas en el mes de febrero de este año, el 87,2 % se localizaron en la provincia de Neuquén.

13. Relación Gas/Petróleo (RGP): relación entre el caudal de gas y el caudal de hidrocarburos líquidos, llevados a condiciones normales de presión y temperatura (1 atmósfera y 15 °C), sean estos provenientes de un pozo o los caudales medidos en el PV, luego de la separación (Res SE143/98). Para más información, ver: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-143-1998-50476>

14. Para más información, ver: <http://datos.energia.gob.ar/dataset/deteccion-satelital-de-venteos/archivo/05502110-183a-4454-9bdc-628ff98b634a>

15. La detección de una anomalía térmica implica una probabilidad de venteo con quema de gas.

Estrategias nacionales para la reducción de emisiones de metano

Resolución 1036/2021: eficiencia energética y reducción de GEI

La Resolución 1036/2021 establece estrategias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en Argentina, destacando la eficiencia energética como pilar fundamental. Se propone reducir el consumo de electricidad y gas en un 8,5% para 2030 en comparación con el escenario tendencial, mediante el uso más eficiente de la energía en todos los sectores. Además, la resolución menciona la adopción de tecnologías que optimicen la generación de electricidad y reduzcan las emisiones de metano.

Medidas del Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático (PNAyMCC)

Argentina, a través de la Resolución MADS 146/23, aprueba el segundo Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático (PNAyMCC), el cual establece acciones de mitigación para promover la transición energética y la eficiencia en la generación de electricidad, con un enfoque en la reducción de las emisiones de metano.

A través de la medida 12, se propone instrumentar la eficiencia y reducir las emisiones de metano en el sector de hidrocarburos (*upstream*). La medida incluye identificar oportunidades de mejora, diseñar instrumentos regulatorios y fomentar la adopción de tecnologías eficientes. La Secretaría de Energía es la Autoridad de Aplicación del plan.

FIGURA 5. LÍNEA DE ACCIÓN DEL PNAyMCC VINCULADA A EFICIENCIA ENERGÉTICA

Línea de acción 2. Eficiencia energética			
N°	Medida	Descripción	
M12	Diseño e implementación de instrumentos tendientes a la promoción y adopción de tecnologías para mejorar la eficiencia y reducir las emisiones de metano en operaciones de exploración, producción y/o procesamiento de hidrocarburos (<i>upstream</i>) (Secretaría de Energía)	Identificación de oportunidades de mejora para reducción de emisiones de metano mediante la promoción de implementación de técnicas y/o tecnologías enfocadas en la eficiencia de los procesos. Diseño de instrumentos y herramientas (regulatorias, tecnológicas y/o económicas) para promover e incentivar la adopción de estas técnicas / tecnologías por parte de la industria (<i>upstream</i>).	M

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República Argentina (2022). Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático.

Al respecto, cabe destacar que ya existen en la actualidad medidas técnicas específicas disponibles para incorporar acciones vinculadas al metano en los NDCs, a saber:

- **Detección y reparación de fugas.**
- **Recuperación y utilización de gas venteado: captura de gas asociado de pozos petrolíferos; recuperación y utilización de gas venteado con unidades de recuperación de vapor y émbolos de pozo; e instalación de antorchas.**
- Mejora del control de las emisiones fugitivas no intencionadas de la producción de petróleo y gas natural: inspecciones (y reparaciones) periódicas de los emplazamientos mediante instrumentos para detectar fugas y emisiones debidas a operaciones inadecuadas; sustituir las bombas de gas a presión y los controladores por sistemas eléctricos o de aire; sustituir los dispositivos de gas y los motores de gasolina o diésel por motores eléctricos; sustitución temprana de dispositivos por versiones de menor liberación; y sustituir las juntas o varillas; tapar los pozos no utilizados (CCAC y PNUMA, 2024).

En este sentido, las medidas previamente mencionadas podrían haber sido mucho más específicas y ambiciosas e incorporar las soluciones técnicas disponibles en la actualidad a bajo costo, además de establecer metas específicas de reducción de emisiones de CH₄ a partir de estas medidas.

Medidas complementarias del PNAyMCC

Dentro del mismo marco, se identifican medidas complementarias: TE-33 y TE-34, que persiguen fortalecer las capacidades de las autoridades provinciales en la identificación, monitoreo y control de las emisiones de GEI y metano en el *upstream*. Al mismo tiempo, se busca generar un sistema de integración de datos abiertos sobre emisiones y establecer planes de cumplimiento obligatorio por parte de las empresas operadoras.

Al respecto, es indispensable generar herramientas regulatorias que obliguen a la implementación de las mejores prácticas en términos de medición, cuantificación y reducción de emisiones de metano por parte de las empresas. Para ello, existen instrumentos sectoriales para la medición de GEI que se mencionan al final de este capítulo.

Cabe destacar que el alcance geográfico de ambas medidas también son las “provincias que cuentan con producción hidrocarburífera comprendidas en las distintas cuencas hidrocarburíferas (NOA, Cuyana, Neuquina, Golfo San Jorge, Austral)”.

Asimismo, la Autoridad de Aplicación es la Subsecretaría de Hidrocarburos o la Secretaría de Energía.

FIGURA 6. LÍNEAS DE ACCIÓN DEL PNAyMCC VINCULADAS A LA EMISIÓN DE GEI

Código de medida	Línea de acción	Título de medida	Adaptación, mitigación o pérdidas y daños	Ministerio/ Secretaría con quien se está trabajando la medida
TE-33	Planificación y monitoreo del desarrollo energético	Fortalecer las capacidades de las autoridades de aplicación provincial en materia de identificación, monitoreo y control de emisiones operativas (quema y venteo) y fugitivas de gases de efecto invernadero y metano del <i>upstream</i> .	Mitigación	Secretaría de Energía
TE-34	Planificación y monitoreo del desarrollo energético	Desarrollar planes de monitoreo, reporte, verificación y mitigación de emisiones de GEIs con objetivos de cumplimiento obligatorio por parte de las empresas	Adaptación y Mitigación	Secretaría de Energía

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República Argentina (2022). Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático.

Medidas del Plan Nacional de Transición Energética al 2030

Mediante la Resolución 517/2023 se aprobó el Plan Nacional de Transición Energética al 2030 en pos de cumplir con los compromisos climáticos del país y avanzar hacia una transición energética. Si bien el Plan reconoce el rol clave del sector energético en la generación de emisiones de GEI, y por lo tanto su reducción, su enfoque presenta fuertes contradicciones.

Lejos de proponer herramientas concretas para la descarbonización y diversificación de la matriz energética, el Plan afirma que “nuestros recursos gasíferos resultan un aliado en el proceso de transición energética tanto nacional como global” (Secretaría de Energía, 2023). Si bien entre sus metas cuantitativas no hay mención explícita al gas, entre sus líneas estratégicas se encuentra la gasificación, en concordancia con lo que también plantea el PNAyMCC.

Sumado a esto, el Plan realiza una estimación de las inversiones requeridas para la implementación de todas las medidas y el logro de los objetivos. De los 86.642 millones de dólares necesarios, se requerirían 46.562 millones de dólares en forma de divisas. En este sentido, el Plan plantea que las exportaciones de Gas Natural Licuado (GNL) podrían generar las divisas suficientes para financiar las inversiones que requiere la transición energética.

Más allá de contener metas ambiciosas en materia de renovables y resaltar la necesidad de una transición justa, el Plan promueve la extracción de combustibles fósiles, perpetuando la era fósil, sin tener en cuenta los impactos ambientales y en la salud que su extracción genera hoy en día, mencionado a lo largo de este trabajo.

Es fundamental que los planes con medidas de mitigación al cambio climático no caigan en una lógica reduccionista ni tecnocrática. De lo contrario, corren el riesgo de trasladar las mismas desigualdades estructurales de una era energética a otra.

Estrategias provinciales para la mitigación de emisiones de metano

Resolución 58/2024 de Chubut: lineamientos provinciales

A nivel provincial, cabe destacar que en 2024 se aprobó en Chubut la Resolución 58/2024 de la Secretaría de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable. Dicha resolución tiene por objetivo “establecer lineamientos para la detección, control, monitoreo, cuantificación y reducción de emisiones de metano provenientes de las actividades de exploración, explotación y transporte de hidrocarburos con la finalidad de reducir su impacto sobre el ambiente”. Sus objetivos específicos son:

- a)** Contribuir a una mejora en la calidad del aire y a un beneficio para la salud humana, mediante la reducción progresiva de las emisiones de metano a la atmósfera derivadas de las actividades de exploración, hidrocarburos, explotación y transporte.
- b)** Implementar un mecanismo integral y eficiente con el fin de prevenir, cuantificar, controlar y reducir las emisiones de metano, robusteciendo el control y la detección de fugas potenciales y existentes, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en la Ley N° 27.520 de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global.
- c)** Contribuir al cumplimiento del compromiso nacional de reducir las emisiones antropogénicas globales de metano, mediante su mitigación, recuperación y/o utilización en el sector de exploración, explotación y transporte de hidrocarburos, conforme a lo establecido por el Compromiso Global de Metano y el Acuerdo de París, ratificado por Ley N° 27.270.
- d)** Fomentar, controlar, supervisar y verificar la transparencia, precisión, flexibilidad, integridad, y colaboración en la recopilación de datos, con el objeto de asegurar y promover el libre acceso a la información pública, y en particular a la información pública ambiental, por parte de los ciudadanos, conforme la Ley N° 25.831 y conforme lo establecido por el Acuerdo de Escazú, ratificado por la Ley N° 27.566.

Las disposiciones de esta resolución aplican a todas las operaciones o actividades de exploración, explotación y transporte de hidrocarburos en áreas continentales y costa afuera en el territorio continental y en las aguas jurisdiccionales de la provincia de Chubut. Son sujetos obligados de la presente resolución las personas humanas y jurídicas que por cualquier título habilitante lleven a cabo actividades de exploración, de explotación y transporte de hidrocarburos en el territorio provincial.

Esta norma aplica también a las emisiones de metano que se generan en el transporte de hidrocarburos, lo cual excede la medida de mitigación, que apunta particularmente al sector *upstream*. Por otra parte, la complejidad de cada sector de la actividad y sus diversos impactos y ecosistemas hacen que la regulación deba ser sectorial.

Entre sus objetivos, hace referencia particularmente a mejorar la calidad de aire, cuidar la salud de la población, reducir las emisiones de metano, dar cumplimiento a los compromisos globales climáticos en general y aquellos orientados a mitigar las emisiones de metano en particular y, por último, contempla la necesidad de la transparencia de la información conforme el Acuerdo de Escazú¹⁶. Este último punto resulta fundamental a tener en cuenta en la normativa, ya que una de las principales debilidades en la materia es la falta de información.

Asimismo, la Autoridad de Aplicación de la norma provincial es la Secretaría de Ambiente.

En esta misma línea, la Secretaría de Ambiente de Neuquén, a través de la Resolución 258/25, creó recientemente el “Programa de Monitoreo y Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el Sector Hidrocarburífero”. En este caso, la Subsecretaría de Cambio Climático, o el organismo que en el futuro lo reemplace, será la encargada de ejecutar el Programa y realizar el seguimiento y control del mismo. Asimismo, se faculta a la Subsecretaría de Cambio Climático a dictar las normas reglamentarias, aclaratorias y/o complementarias.

Este aspecto resulta positivo ya que las facultades en materia hidrocarburífera ambiental en las provincias las poseen las autoridades provinciales de hidrocarburos en virtud del artículo 2 de la Ley N° 26.197. En este sentido, distribuir las competencias contribuiría a una mayor transparencia y aportaría una mirada estrictamente ambiental al sector energético.

Oportunidades de mejora

Una oportunidad de mejora en estas normas –o en una eventual reglamentación– es que se determine cuáles son las mejores prácticas a aplicar a los efectos del cumplimiento de los objetivos que propone, como así también podría hacer una remisión alguna a normas técnicas:

- ISO 14064-1: Especificaciones con orientación, a nivel de las organizaciones para cuantificar, informar y gestionar de los GEI.
- ISO 14064-2: Especificación con orientación, a nivel de proyecto, para la cuantificación, el seguimiento y el informe de la reducción de emisiones o el aumento en las remociones de GEI.
- ISO 14064-3: Especificación con orientación para la validación y verificación de declaraciones sobre GEI.
- PR IAPG - SC - 20 - 2020 - 00: Realización de inventarios de gases de efecto invernadero en actividades de exploración y producción de hidrocarburos y procesamiento de gas.
- PR IAPG-SC-19-2023-01: Prácticas recomendadas para la gestión de emisiones de metano en operaciones de exploración y explotación.

16. En Argentina, el Acuerdo de Escazú se aprobó mediante la Ley N° 27.566. Su objetivo es garantizar la implementación plena y efectiva en América Latina y el Caribe de los derechos al acceso a la información ambiental, la participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales y el acceso a la justicia en asuntos ambientales.

Si bien el ámbito geográfico de aplicación de esta norma queda circunscripto a las provincias de Chubut y Neuquén, es importante como antecedente para otras provincias ya que se trata de una provincia con importante actividad hidrocarburífera *onshore* y *offshore*¹⁷.

Autoridad de Aplicación

Estos antecedentes provinciales deben ser particularmente considerados, incluso en los proyectos de ley a nivel nacional. No sólo por la relevancia de esta normativa en materia ambiental, sino además en materia de salud pública.

Al respecto, es menester mencionar que los objetivos vinculados a mejorar la calidad de aire y mitigar el cambio climático, exceden por completo las facultades de la Secretaría de Energía (SE), en su carácter de autoridad de aplicación de la Ley de Hidrocarburos N° 17.319, conforme el Decreto 432/1982. Por un lado, la Subsecretaría de Ambiente es la autoridad de aplicación nacional de la Ley N° 27.520, de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, del Protocolo de Kioto, del Acuerdo de París y todo otro tratado internacional en materia de cambio climático, lo cual queda plasmado en el artículo 6 de dicha ley. Por otro lado, las autoridades sanitarias nacionales y locales tienen a su cargo la aplicación y fiscalización de la Ley N° 20.284 sobre contaminación atmosférica.

A mayor abundamiento, cabe destacar la Resolución Conjunta del Ministerio de Salud y Ministerio de Ambiente 2/23 que aprueba la Estrategia Nacional de Salud y Cambio Climático. Dicha estrategia fue elaborada en el marco del Gabinete Nacional de Cambio Climático (GNCC) y da cuenta de la necesidad de que la mitigación del cambio climático se trabaje de manera transversal con las autoridades de salud. Por lo expuesto, es oportuno establecer autoridades de aplicación con facultades de coordinación entre las respectivas competencias en la materia entre Nación y las provincias, de las cuales formen parte tanto las autoridades ambientales como sanitarias.

Propuesta de mejora en el PNAyMCC: fortalecimiento de la mitigación de emisiones de metano en el sector energético

El Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático (PNAyMCC) ha establecido acciones relevantes para la mitigación de emisiones de GEI, especialmente en sectores clave como la producción de hidrocarburos. Sin embargo, se reconoce que existen oportunidades para fortalecer las medidas relacionadas con la mitigación de metano, especialmente en lo que respecta a la implementación de estrategias más rigurosas en el sector energético. A continuación, se presenta una propuesta de mejora enfocada en cuatro áreas clave: la priorización de políticas de mitigación, la participación de las comunidades y partes interesadas, redireccionar los subsidios a proyectos de energías renovables, y la promoción de normas más estrictas en la infraestructura del sector de petróleo y gas.

Cabe destacar que, a pesar de la inclusión casi universal del metano en los objetivos para el conjunto de la economía, apenas algo más del 60% de los países incluyen información en la que se especifica la ambición o las medidas específicas adoptadas para mitigar las emisiones de metano a nivel sectorial o

17. Allí se ubica la cuenca hidrocarburífera del golfo San Jorge.

de proyecto. Entre los tres principales sectores emisores de metano (agricultura, combustibles fósiles y residuos), solo el 19% de las NDC actuales especifican acciones de mitigación de las emisiones de metano en el sector de los combustibles fósiles (CCAC y PNUMA, 2024).

Priorizar la mitigación del metano en el PNAyMCC

En primer lugar, se sugiere que se dé una prioridad clara a la reducción de las emisiones de metano dentro del PNAyMCC, integrando de manera explícita esta prioridad dentro de las NDC 3.0 para garantizar su visibilidad y seguimiento. Aunque Argentina ha incluido el metano en sus objetivos climáticos, aún persiste un bajo nivel de especificidad sectorial, especialmente en el sector de los combustibles fósiles, donde el metano es uno de los principales contaminantes. Por ello, se propone:

- Incluir acciones concretas y metas específicas para mitigar las emisiones de metano en el sector de petróleo y gas natural.
- Evaluar el potencial de mitigación del metano de manera detallada, por sector (*upstream*, *midstream* y *downstream*) y proyecto específico.
- Aplicar requisitos de monitoreo y reportes públicos para las emisiones de metano, lo cual permitirá identificar y abordar fugas de metano, un factor clave que aún carece de información precisa.

Involucrar a las comunidades y partes interesadas en el diseño de políticas de control de emisiones

La **inclusión de las comunidades vulnerables** y las partes interesadas en la elaboración de políticas de control de las emisiones de metano es esencial. Las comunidades cercanas a las instalaciones de petróleo y gas suelen ser las más afectadas por las emisiones de metano y sus contaminantes secundarios, como el ozono. Por tanto, se propone:

- **Promover la participación activa** de las comunidades en los procesos de toma de decisiones, asegurando que sus necesidades y preocupaciones sobre la salud y el ambiente sean escuchadas y consideradas.
- **Colaborar con organismos de salud** y ministerios relevantes para incorporar **evaluaciones de impacto en la salud** derivadas de las emisiones de metano y sus efectos sobre la calidad del aire. Esto contribuiría a formular políticas más integrales y enfocadas en la salud pública.
- **Fomentar una mayor transparencia** en la recopilación y divulgación de datos sobre las emisiones, lo que también está alineado con los compromisos internacionales en virtud del Acuerdo de Escazú. El mismo, en relación a la generación y divulgación de información ambiental, en su artículo 6.4. dispone que “cada Parte tomará medidas para establecer un registro de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, y de materiales y residuos bajo su jurisdicción, el cual se establecerá progresivamente y se actualizará periódicamente”.

Minimizar las emisiones fugitivas, de escape y de la quema procedentes de los sectores del petróleo y el gas

Esto se deberá realizar a través de:

- La introducción de una normativa en el sector del petróleo y el gas, particularmente en el *upstream*, para garantizar la aplicación de las mejores técnicas en cada una de las nueve principales áreas de fugas ya mencionadas.
- Un programa periódico de detección y reparación de fugas mediante tecnologías homologadas y la elaboración de informes.
- Controles eficaces del cumplimiento de las normativas que exigen prácticas de reducción de las emisiones.

Redirigir subsidios a proyectos de energía limpia

Finalmente, es esencial reevaluar las políticas de promoción de los combustibles fósiles, que hace varios años favorecen la expansión de la producción de petróleo y gas natural (French, 2025), lo que incrementa las emisiones de metano.

El Estado nacional, con las políticas de impuestos, subsidios y de exenciones impositivas, modifica precios relativos y rentabilidades de las firmas del sector energético. En el caso argentino, los esquemas fiscales demoran la salida de los combustibles fósiles y la adopción de fuentes renovables. En este sentido, en favor de acelerar el tránsito de fuente y garantizando simultáneamente el acceso a la energía, se recomienda:

- La eliminación de los denominados subsidios a la oferta de hidrocarburos, que son transferencias directas que realiza el Estado nacional a empresas productoras de gas, y su redirección hacia energías renovables (UNICEN, 2024).
- En cuanto a los subsidios a la demanda, que garantizan el acceso a la energía y a fuentes de calor para las familias de ingresos reducidos —como, por ejemplo, planes que subsidian garrafas de gas—, se recomienda la paulatina instalación de paneles solares domésticos —acompañados de acumuladores y con conexión a red— u otros esquemas de generación distribuida para su paulatina eliminación, siempre priorizando el acceso a la energía.
- Eliminación de esquemas de exenciones impositivas, del acceso a un tipo de cambio diferencial o cualquier beneficio fiscal, cambiario o aduanero a la industria fósil; y la utilización de estas sumas en favor de la energía solar y eólica.
- Garantizar un presupuesto suficiente para la ejecución de las intervenciones de reducción de las emisiones de metano (CCAC y PNUMA, 2024).
- Evaluar los impactos genuinos en la salud pública de los co-beneficios económicos de un enfoque que priorice energías renovables. Más allá de la imposibilidad de mensurar el daño a la

salud de los impactos negativos de los combustibles fósiles, elaborar una política de subsidios a las energías renovables sobre la base del genuino ahorro de costos del cambio de paradigma energético.

Conclusión

Argentina ha demostrado un compromiso firme ante la crisis climática global, ratificando acuerdos internacionales clave como el Acuerdo de París y adhiriendo al Compromiso Global de Metano (GMP) durante la COP26. Sin embargo, a pesar de estos avances, persisten desafíos sustanciales en la implementación de políticas nacionales que aborden eficazmente la reducción de emisiones de metano, especialmente en el sector de petróleo y gas, uno de los principales emisores en el país.

Es urgente fortalecer las políticas y estrategias de mitigación de metano, particularmente considerando las posibilidades de mitigación que representa el sector de petróleo y gas, para garantizar el cumplimiento de las metas climáticas globales, y optimizar el impacto positivo en la salud pública y el ambiente. Una de las propuestas clave para robustecer este enfoque es priorizar la mitigación de las emisiones de metano dentro del PNAyMCC, con metas claras y acciones específicas que aborden las fugas de metano en el sector *upstream*. La implementación de sistemas de monitoreo y reportes públicos transparentes será fundamental para identificar y corregir deficiencias en tiempo real.

El desafío de mitigar las emisiones de metano en el sector energético, particularmente en la producción de hidrocarburos, es crucial para avanzar hacia una transición energética justa y sostenible. En ese sentido, a pesar de las iniciativas existentes a nivel nacional y provincial, aún se presentan brechas significativas en la implementación efectiva de políticas y prácticas concretas. La inclusión del metano en las estrategias nacionales es un paso positivo, pero se requiere un enfoque más riguroso y detallado, especialmente en el sector energético.

También es esencial involucrar a las comunidades y partes interesadas en la creación y ejecución de políticas de control de emisiones. Las comunidades cercanas a las zonas de producción de hidrocarburos son las que más padecen los efectos nocivos de las emisiones de metano, por lo que su participación activa en la toma de decisiones es crucial para garantizar que las políticas no solo mitiguen las emisiones, sino que también protejan la salud pública y mejoren la calidad del aire.

En cuanto a las medidas técnicas, es necesario establecer normativas más estrictas para reducir las emisiones fugitivas mediante la implementación de las mejores prácticas disponibles y el uso de tecnologías homologadas para la detección y reparación de fugas. Estos mecanismos deben ir acompañados de un sistema de cumplimiento y control regular que asegure la correcta aplicación de las normativas.

Finalmente, otra de las oportunidades más significativas para fortalecer la transición energética en Argentina radica en la reevaluación de los subsidios a los combustibles fósiles. Redirigir estos recursos hacia proyectos de energías renovables no solo contribuiría a reducir las emisiones de metano, sino que también impulsaría un cambio hacia una matriz energética más limpia y sostenible. Esta transición debe ir acompañada de un análisis profundo de los beneficios a largo plazo, tanto en términos de reducción de emisiones como de los impactos económicos y de salud pública derivados del uso de energías limpias.

En conclusión, la mitigación de metano en el sector energético en Argentina requiere un enfoque holístico que combine políticas de mitigación efectivas, la participación activa de las comunidades, normativas rigurosas y una reorientación en las inversiones energéticas. Este enfoque contribuirá de manera significativa a la mitigación del cambio climático y, al mismo tiempo, mejorará la salud pública y el bienestar de las comunidades, impulsando una transición energética justa y sostenible.

Bibliografía

- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (2023). *Primary Sources of Methane Emissions*. Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. Disponible en: <https://www.epa.gov/natural-gas-star-program/primary-sources-methane-emissions#:~:text=In%20addition%20to%20vented%20emissions,vessels%2C%20to%20valves%20and%20equipment>.
- Barros, V. y Camilloni, I. A. (2016). La Argentina y el cambio climático. *De la física a la política*. EUDEBA. ISBN: 978-950-23-2655-9.
- Bertinat, P.; D'Elia, E.; Observatorio Petrolero Sur; Ochandio, R.; Svampa, M.; Viale, E (2014). 20 mitos y realidades del fracking. Buenos Aires : El Colectivo. (Chico Mendes). En Memoria Académica. Disponible en: <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/libros/pm.5136/pm.5136.pdf>
- Buonocore, J. J.; Reka, S.; Yang, D.; Chang, C.; Roy, A.; Thompson, T.; Lyon, D.; McVay, R.; Michanowicz, D. y Arunachalam, S. (2023). *Air pollution and health impacts of oil & gas production in the United States*. *Environmental Research Health*. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/370617614_Air_pollution_and_health_impacts_of_oil_gas_production_in_the_United_States
- Camilloni, I. A. (2018). *Argentina y el cambio climático*. Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/99889>
- Clean Air Task Force (2023). *Compendio de las principales regulaciones y estándares de emisiones para contaminantes atmosféricos y climáticos de las operaciones de petróleo y gas natural*. CATF. Disponible en: <https://www.catf.us/es/methane/pollution-prevention/compendium/>
- 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. Disponible en: <https://farn.org.ar/documentos/costos-economicos-de-la-transicion-energetica/>
- Coalición Clima y Aire Limpio auspiciada por el PNUMA (2024). *Aprovechar los beneficios de los contaminantes distintos del CO₂ y la calidad del aire en las CDN 3.0: Guía sobre la inclusión del metano en las contribuciones determinadas a nivel nacional*. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Disponible en: <https://www.ccacoalition.org/sites/default/files/resources/files/Aprovechar%20los%20beneficios%20de%20los%20contaminantes%20distintos%20del%20CO%2E%82%82%20y%20de%20la%20calidad%20del%20aire%20en%20las%20CDN%203.0.pdf>
- French, G. (2025). *Los subsidios a los combustibles fósiles 2023-2024. Llueve sobre mojado*. Buenos Aires, Fundación Ambiente y Recursos Naturales. Disponible en: <https://farn.org.ar/documentos/los-subsidios-a-los-combustibles-fosiles-2023-2024/>
- Howarth, R. W. (2019). *Ideas and perspectives: is shale gas a major driver of recent increase in global atmospheric methane?*. *Biogeosciences*, 16, 3033–3046, <https://doi.org/10.5194/bg-16-3033-2019>.
- International Energy Agency (2023). *The Imperative of Cutting Methane from Fossil Fuels*. IEA, Paris. Disponible en: <https://www.iea.org/reports/the-imperative-of-cutting-methane-from-fossil-fuels>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2018). *Anexo I: Glosario* [Matthews J.B.R. (ed.)]. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza [Masson-Delmotte V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (eds.)]

Intergovernmental Panel on Climate Change (2018). *Resumen para responsables de políticas*. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza [Masson-Delmotte V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (eds.)].

Organización Meteorológica Mundial (2024). *Estado del clima en América Latina y el Caribe 2024* (N° 1367). Organización Meteorológica Mundial. Disponible en: <https://wmo.int/es/publication-series/estado-del-clima-en-america-latina-y-el-caribe-2024>.

Malley, C. S.; Borgford-Parnell, N.; Haeussling, S.; Howard, I. C.; Lefèvre, E. N. y Kuypenstierna, J. C. (2023). *A roadmap to achieve the global methane pledge*. Environmental Research Climate. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/2752-5295/acb4b4>

Michanowicz, D. R.; Lebel, E. D.; Domen, J. K.; Hill, L. A. L.; Jaeger, J. A.; Schiff, J. E.; Krieger, E. M.; Banan, Z.; Goldman, J. S. W.; Nordgaard, C. L. y Shonkoff, S. B. C. (2021). *Methane and Health-Damaging Air Pollutants From the Oil and Gas Sector: Bringing 10 Years of Scientific Understanding*. Physicians, Scientists, and Engineers (PSE) for Healthy Energy. Disponible en: https://www.psehealthyenergy.org/wp-content/uploads/2022/07/Full-Report_Bridging-10-Years-of-Scientific-Understanding.pdf

Nguyen, L.; Quintana, A.; Rowland, A.; Vegh-Gaynor, G. (2023). *Mitigación del Metano del Sector Energético*. Una Estrategia Global de Salud. Alianza Mundial para el Clima y la Salud. Disponible en: <https://climateandhealthalliance.org/wp-content/uploads/2023/09/MethaneReport-Energy-ES.pdf>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Coalición Clima y Aire Limpio (2021). *The Global Methane Assessment. Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Nairobi. Disponible en: https://www.ccaoalition.org/sites/default/files/resources//2021_Global-Methane_Assessment_full_0.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2022). *What's the Deal with Methane?* Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Disponible en: <https://www.unep.org/news-and-stories/video/whats-deal-methane#:~:text=It%20is%20responsible%20for%20more,years%20after%20it%20is%20released>.

Rogelj, J.; Shindell, D.; Jiang, K.; Fifita, S.; Forster, P.; Ginzburg, V.; Handa, C.; Khesghi, H.; Kobayashi, S.; Kriegler, E.; Mundaca, L.; Séférián, R. and Vilariño, M. V. (2018). *Mitigation Pathways Compatible with 1.5°C in the Context of Sustainable Development*. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Press.

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2015). *Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico/tercera-comunicacion>

Siano, J. M. (2016). *¿Es el artículo 23 de la ley 27007 una norma de presupuestos mínimos?* RADEHM, n° 10, agosto-octubre, pp. 1-29 25. Disponible en: https://biblioteca.csjn.gov.ar/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=234503&query_desc=au%3A%22Siano%2C%20Juan%20Mart%C3%ADn%22%20and%20itype%3AAART

Subsecretaría de Ambiente de la Nación (2024). *Informe Nacional de Inventario del Primer Informe Bienal de Transparencia a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)*. Subsecretaría de Ambiente de la Nación. Disponible en: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/IBT1%20Argentina_2024.pdf



Fundación Ambiente y Recursos Naturales

Tacuarí 32 - Piso 10 (C1173AAA) CABA - Argentina

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