

SEPTEMBER 2024

ARGENTINA'S ENERGY PRODUCTION

IN THE GLOBAL TRANSITION TO CLEAN ENERGY

CEI Centre for
International
Economy

ARTICLE

Argentina's energy production in the global transition to clean energy

Executive summary

The current dependence on fossil fuels generates high greenhouse gas emissions. For said reason the world is moving towards an energy transition to reduce such dependence and establish a global low-emission energy matrix that mitigates climate change.

Regarding the projections for future fossil energy consumption, there is general consensus that the demand for coal has peaked and it is now in decline. However, projections for the future of oil and natural gas differ according to the source. These divergences account for the different expectations regarding the pace of the energy transition and the adoption of cleaner sources versus fossil sources.

In this context, Argentina is in a favourable position to face this challenge, thanks to its experience in various energy transitions. It has significant reserves of natural gas, a key resource for the first stage of the energy transition due to its lower emissions compared to coal and oil. Besides, Argentina has a considerable potential to develop low-emission energies, such as renewable energies and hydrogen, as well as vast reserves of critical minerals, in particular lithium, essential for electromobility.

This scenario offers Argentina the opportunity to adapt to the growing global demand for cleaner energy and to position itself as a key player in the international market, where low-emission sources will play a crucial role in the future of energy.

The opinion expressed in this publication does not necessarily reflect the views of the Ministry of Foreign Affairs, International Trade and Worship of Argentina.

Hyperlinks to other websites are merely informative and do not imply responsibility for or approval of their content on the part of the CEI.

Please note that only the executive summary is in English. See below for full report in Spanish.

SEPTIEMBRE 2024

PRODUCCIÓN ENERGÉTICA ARGENTINA

EN LA TRANSICIÓN MUNDIAL HACIA ENERGÍAS LIMPIAS

CEI Centro de
Economía
Internacional

ARTÍCULO

Producción energética argentina en la transición mundial hacia las energías limpias

Introducción

Desde tiempos antiguos, la humanidad ha buscado formas de utilizar la energía para mejorar su calidad de vida. En el ámbito de la producción, la energía ha permitido avances significativos. La invención de la máquina de vapor y la electricidad han facilitado la producción de bienes y servicios de manera más eficiente. La energía impactó en la producción y también en la vida cotidiana. El acceso a fuentes de energía ha permitido el desarrollo de tecnologías como el transporte, la iluminación y las comunicaciones, que han mejorado la vida diaria de las personas. En el pasado, el desarrollo de las naciones estaba estrechamente ligado al acceso al carbón, y durante más de 150 años, el acceso competitivo al petróleo fue clave para el éxito de los países. Sin embargo, hoy en día, este panorama está cambiando rápidamente.

Actualmente, en un contexto internacional dominado por una agenda en la cual la lucha contra el cambio climático ocupa un lugar preponderante, el mundo está buscando alternativas económicas y medioambientalmente viables a las energías fósiles. Este proceso de modificaciones en la forma de producción, distribución y consumo de energía tiene como objetivo principal reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para mitigar el cambio climático. De esta manera, el concepto denominado “transición energética”¹ busca la diversificación de la matriz energética, con el objetivo de disminuir la participación de las energías fósiles más contaminantes (carbón y petróleo) reemplazándolas por energías con menor grado de contaminación, como aquellas consideradas de transición. Este es el caso del gas natural (contiene menor nivel de emisiones de CO₂); de energías más limpias, como la energía nuclear y energías basadas en recursos renovables (por ejemplo: energía solar, eólica, hidroeléctrica, biomasa, geotérmica, entre otras).

En el nuevo contexto energético global, caracterizado por la volatilidad de los mercados debido a factores externos como guerras, crisis y fragmentación del comercio, la importancia del suministro de energía asequible, confiable y constante se ha vuelto crucial. Este escenario impulsa la inclusión de temas como la seguridad energética en la agenda pública e impulsa a los actores internacionales más influyentes a diversificar sus fuentes de energía y minerales esenciales para la transición antes mencionada.

La seguridad energética –entendida como la gestión estatal para asegurar un suministro de energía sostenible desde el punto de vista ambiental y económico, mediante tanto el abastecimiento externo como la generación de fuentes locales– contribuye a una mayor eficiencia energética. Esta eficiencia, a su vez, incrementa la producción y reduce los precios, favoreciendo el desarrollo económico y la calidad de vida. En este contexto, el estudio examina

¹ La producción y consumo de energía es responsable de más del 85% de las emisiones de carbono a nivel global. *The hard stuff. Navigating the physical realities of the energy transition* (McKinsey 2024).

la situación energética de Argentina, analizando su matriz energética actual, las transiciones históricas y los desafíos futuros. También se evalúa en el contexto global, donde la transición energética es una tendencia predominante, y se exploran proyecciones tanto internacionales como nacionales. Esta integración proporciona una visión completa de cómo Argentina puede aprovechar sus capacidades energéticas para convertirse en un actor sustantivo de la transición energética.

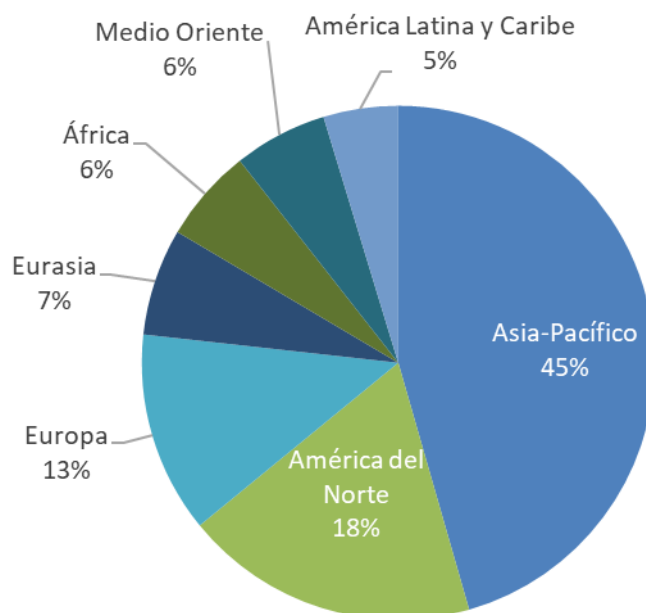
1. El escenario energético internacional

La Agencia Internacional de Energía (IEA, por su sigla en inglés) dio a conocer, en octubre de 2023, un informe² que incluye una base de datos estadísticos y proyecciones sobre la oferta primaria de energía a nivel mundial. Según los datos más recientes correspondientes a 2022, la oferta primaria alcanzó los 632 exajoules³, lo que representa un incremento de 17% en comparación con la oferta global de energía de 2010, que fue de 541 exajoules.

En 2022, la región de Asia-Pacífico lideró la oferta energética primaria⁴ mundial (Gráfico 1) con un 45% del total, seguida por América del Norte con un 18% y Europa con un 13% también del total. América Latina y el Caribe registraron la menor contribución en términos de oferta energética. Entre los países, China encabezó la lista con un 25% de la oferta, seguida por Estados Unidos (15%), India (7%) y Rusia (6%).

Gráfico 1. Oferta total de energía primaria por regiones

En porcentaje de exajoules, 2022



Fuente: CEI sobre la base de IEA

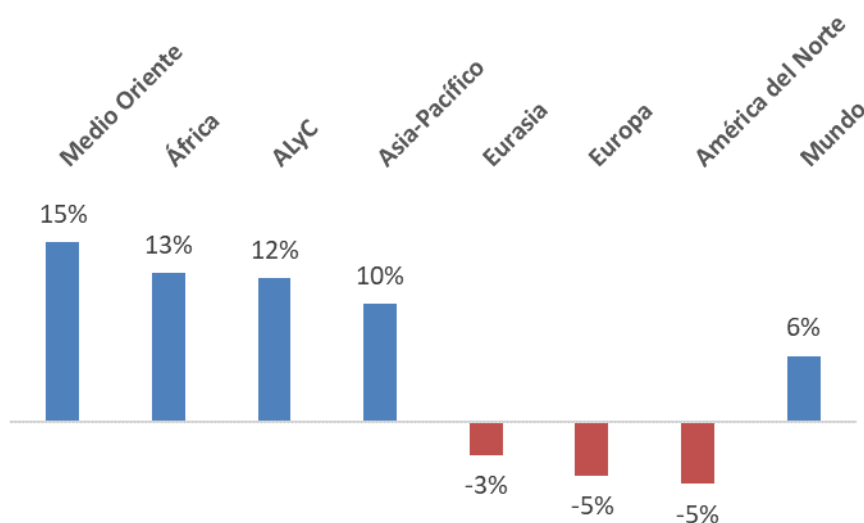
² *World Energy Outlook 2023* (IEA 2024)

³ Unidad de medida utilizada para medir energía, trabajo y calor derivada del Sistema Internacional de Unidades.

⁴ Ver punto 2.1.

Según las proyecciones⁵ de la IEA para 2030, la oferta energética aumentaría en regiones como Asia-Pacífico, África, Medio Oriente y América Latina, impulsada por un mayor dinamismo económico y demográfico (Gráfico 2). India se destaca con una proyección de aumento del 28% en su oferta energética primaria entre 2022 y 2030. En contraste, se prevé una disminución en la oferta energética en América del Norte, Europa, Eurasia⁶ y Japón para 2030, debido a una combinación de estancamiento demográfico, menor dinamismo económico relativo y mayor eficiencia energética en estas áreas.

Gráfico 2. Pronóstico variación porcentual oferta energética primaria por regiones 2022-2030



Fuente: CEI sobre la base de IEA

1.1. La oferta energética global y pronósticos

En lo que respecta a la oferta primaria global por fuente de energía, el petróleo, el carbón y el gas natural representaron (en 2022) el 79% del total, y de ese modo se consolidaron como las principales fuentes de energía por un amplio margen (Gráfico 3). El petróleo y el carbón, en conjunto, abarcan aproximadamente más de la mitad del total global de la oferta energética primaria, mientras que el gas natural –la fuente de combustible fósil⁷ que genera menos

⁵ La IEA elabora tres tipos de pronósticos, para este informe se utilizó el pronóstico que la IEA denomina “*Stated Policies Scenario (STEP)*”. Este ofrece una perspectiva basada en las políticas energéticas, climáticas e industriales efectivamente aplicadas, y no en las políticas proclamadas o en los proyectos. Es el pronóstico más conservador elaborado por la IEA, dado que los otros dos contemplan, uno, la aplicación y cumplimiento de todos los proyectos y metas energéticas y climáticas anunciadas por los gobiernos (*Announced Pledges Scenario*) y el otro, todavía más optimista (*Zero Emissions by 2050 Scenario*), la consecución del objetivo de limitar el calentamiento global a 1,5° centígrados para el año 2050.

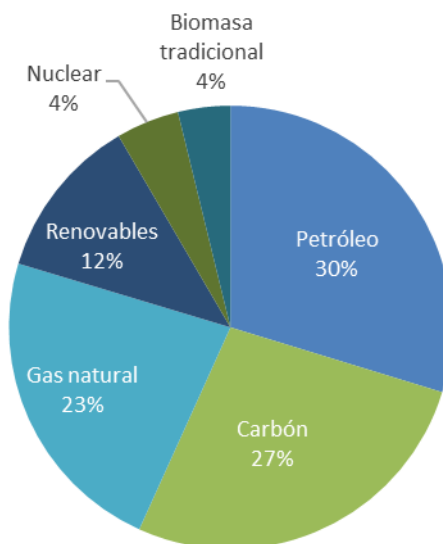
⁶ Según la metodología de la IEA Eurasia está comprendida por los siguientes países: Armenia, Azerbaiyán, Georgia, Kazajistán, Kirguistán, Rusia, Tayikistán, Turkmenistán, y Uzbekistán.

⁷ Si las emisiones de metano asociadas al gas natural están bien gestionadas, este es un combustible más limpio que los otros de origen fósil, en el sentido de que su combustión produce menos contaminantes convencionales del aire, como dióxido de azufre y material particulado, en comparación con la combustión de carbón o petróleo. Por este motivo no resulta ser tan problemático en términos de calentamiento global como lo son el carbón y el petróleo. El gas natural cumple un rol especial en la transición energética como respaldo inmediato a un sistema de energía basado en energías renovables, puesto que las calderas de gas se pueden encender casi instantáneamente. (*Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente 2023*).

emisiones— constituye casi una cuarta parte del total. El resto de la oferta energética primaria global, que equivale a un quinto del total, proviene de la combinación de energías renovables, energía nuclear y biomasa tradicional.

Gráfico 3. Oferta total de energía global por tipo

En porcentaje. 2022



Fuente: CEI sobre la base de IEA

Al respecto, la IEA pronostica que la oferta primaria global de energía aumentará 6% para 2030 en comparación con los niveles de 2022. En cuanto a la composición de esta oferta, el uso de energías poco eficientes y con altos niveles de emisiones de gases de efecto invernadero se reducirá, como el carbón (-14%) y la biomasa tradicional⁸ (-21%) (Gráfico 4). Por otro lado, la oferta de otras energías crecerá, aunque de forma desigual. Las energías renovables experimentarán un crecimiento significativo de 60%, en particular la solar (229%) y la eólica (138%). La energía nuclear también aumentará, 28%, mientras que la hidráulica y las bioenergías modernas⁹ registrarán incrementos más moderados de 13% y 10%, respectivamente.

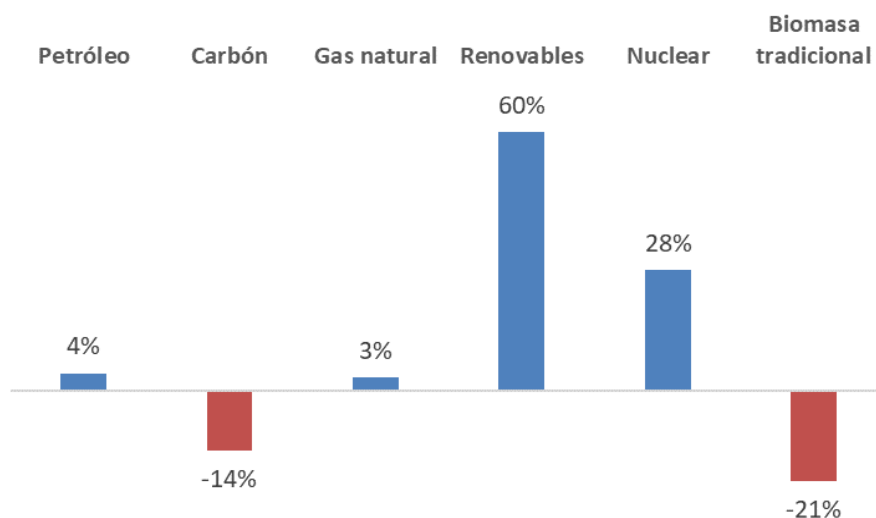
Además, se proyecta un aumento en la oferta de petróleo (4%) y gas natural (3%), con un notable incremento de 19% de la oferta del petróleo para fines no energéticos¹⁰.

⁸ A diferencia de las bioenergías modernas, la biomasa tradicional designa al conjunto de productos vegetales y orgánicos que se utilizan como método de combustión, por ejemplo, carbón vegetal y desechos no procesados de las actividades agropecuarias.

⁹ La IEA define a las bioenergías modernas como aquellas que se producen a partir de materia orgánica, conocida como biomasa (cultivos de plantas), que contiene carbono absorbido por las plantas a través de la fotosíntesis. Cuando esta biomasa se utiliza para producir energía, el carbono se libera durante la combustión y regresa a la atmósfera. A medida que se produce más biomasa (plantas), se absorbe una cantidad equivalente de carbono; esto, según la IEA convierte a la bioenergía moderna en un combustible con emisiones casi nulas. Según datos de ese organismo (Gráfico 3) la bioenergía moderna es la mayor fuente de energía renovable a nivel mundial, ya que representó el 55% de la energía renovable y más del 6% del suministro energético mundial en el año 2022.

¹⁰ Se trata de la utilización del petróleo que no tiene la producción de energía como destino final. Contempla una gran variedad de productos químicos que se utilizan en una amplia gama de industrias que abarca la construcción, envases, automotriz, electrónica, limpieza, textil, entre otras.

Gráfico 4. Pronóstico variación porcentual oferta energética primaria por tipo
En porcentaje. 2022-2030



Fuente: CEI sobre la base de IEA

Se destaca el peso relativo del carbón –la fuente energía primaria que más contamina– en la oferta global de energía, en comparación a su peso casi inexistente en la oferta energética nacional, como se verá más adelante.

1.2. Las proyecciones del consumo global de energía

En 2022, la industria continuó siendo el principal consumidor de energía a nivel global (Cuadro 1), al representar el 38% del total disponible, y también es el mayor emisor de CO₂ entre los sectores de consumo final. Dentro de este sector, las industrias químicas y de acero y hierro son los subsectores que más energía consumen. Por otro lado, el sector de edificios, grandes espacios comerciales y hogares consumió el 30% y el transporte absorbió el 26% del total. Al analizar los subsectores, el consumo residencial y el transporte por carretera –donde los automóviles de pasajeros representan el 50% del consumo y el transporte pesado el 30%– fueron los mayores consumidores finales de energía, con 21% y 20% del total, respectivamente. Al relacionar el consumo de los tres grandes sectores con el uso del petróleo y carbón, se observa que el sector transporte es el mayor consumidor de estas fuentes de energía, especialmente de petróleo, con un énfasis en el transporte por carretera.

Según las proyecciones de la IEA a 2030, el consumo final de energía crecerá a un ritmo anual de 1,1% hasta 2030, y luego continuará aumentando a un ritmo más lento hasta 2050. El sector industrial incrementará su consumo de energía en 12%, debido a que las industrias intensivas en energía requieren grandes cantidades de calor y poseen bienes de capital con ciclos de vida largos, lo que resulta en un parque industrial relativamente antiguo. Dentro de la industria, el mayor aumento en consumo se dará en el subsector químico, con un crecimiento de 19%. El sector del transporte incrementará su consumo 9%, y se destaca en términos relativos el subsector de la aviación, que verá un crecimiento de 55%, bajo el supuesto de que la actividad aérea se duplicará para 2030 en comparación con 2022. En términos absolutos, el transporte terrestre tendrá una elevación significativa en su consumo, con 11 exajoules más, basado en un incremento proyectado de 15% en la flota de autos particulares –incluyendo un

avance considerable en vehículos eléctricos– un aumento de 10% en camiones, y 20% en vehículos de dos y tres ruedas a nivel global. Por último, el consumo en el sector de edificios y hogares crecería 5% para 2030, dependiendo del nivel de electrificación alcanzado y del grado en que se implementen desarrollos y reformas para mejorar la eficiencia energética en diseños e instalaciones. En general, los tres sectores –industria, transporte y edificios/hogares– reducirían su consumo de energía relativo con un incremento en los niveles de electrificación.

Cuadro 1. Consumo de energía global por actividad económica 2022 y pronóstico 2030

En exajoules

	2022	% del total	Consumo de petróleo y carbón	2030	Variación 2022-2030 en porcentaje
Industria	167	38%	79	187	12%
Químicos	48	11%	-	57	19%
Acero y hierro	35	8%	-	36	3%
Cemento	12	3%	-	12	0%
Aluminio	7	2%	-	7	0%
Transporte	116	26%	105	127	9%
Carretero	89	20%	-	93	4%
Aviación	11	2%	-	17	55%
Marítimo	11	2%	-	12	9%
Edificios/casas	133	30%	4	139	5%
Residenciales	93	21%	-	94	1%
Servicios	39	9%	-	45	15%
Otros	26	6%	20	-	-
Consumo total	442		208	482	9%

Fuente: CEI sobre la base de EIA y Energy Statistics Database¹¹ (UNSD)

1.3. Proyección de las emisiones globales de CO₂ para 2030

Según la IEA¹², el sector energético es el principal responsable de las emisiones globales de gases de efecto invernadero. Para 2030 se superaría el pico de emisiones de CO₂ relacionadas con el sector energético, aunque las tendencias varían entre países y regiones (Cuadro 2). Asia-Pacífico seguirá siendo la mayor emisora mundial, con una reducción proyectada de 1,4% en sus emisiones para ese año. Sin embargo, la India y el Sudeste Asiático verán aumentos en sus emisiones, de 23,8% y 18,1% respectivamente. En contraste, América del Norte (-19,9%), Europa (-22,6%) y Eurasia (-6,6%) experimentarán una disminución en sus emisiones según el pronóstico, pero seguirán representando una parte significativa del total de emisiones del sector energético, con 27,6%. Argentina, con un nivel de emisiones marginal, continuará representando el 0,05% de las emisiones globales de CO₂ para 2030, en línea con América Latina y el Caribe, la región con menores emisiones del sector energético a nivel mundial, con 3,2% en 2022.

¹¹ *Energy Statistics Database* (UNSD 2024).

¹² *Global Energy and Climate Model Documentation* (IEA 2023).

Cuadro 2. Emisiones CO₂ 2022 y pronóstico 2030 por países y regiones

En millones de toneladas, mt CO₂

Regiones/países	2022	% del total 2022	Pronóstico 2030*	Variación 2022-2030 en porcentajes
Asia Pacífico	19.260	52,2%	18.982	-1,4%
China	12.135	32,9%	11.261	-7,2%
India	2.627	7,1%	3.252	23,8%
Japón	1.062	2,9%	763	-28,2%
Sudeste Asiático	1.733	4,7%	2.047	18,1%
Norteamérica	5.702	15,4%	4.570	-19,9%
Estados Unidos	4.697	12,7%	3.608	-23,2%
Europa	3.826	10,4%	2.961	-22,6%
UE	2.662	7,2%	1.885	-29,2%
Eurasia	2.348	6,4%	2.193	-6,6%
Rusia	1.856	5,0%	1.645	-11,4%
Medio Oriente	2.119	5,7%	2.333	10,1%
África	1.385	3,8%	1.468	6,0%
ALyC	1.178	3,2%	1.205	2,3%
Brasil	452	1,2%	448	-0,9%
Argentina	185	0,5%	189	2,2%
Mundo	36.930		35.125	-4,9%

Fuente: CEI sobre la base de IEA

1.4. Proyecciones de consumo de energías fósiles

La IEA proyecta que el consumo de energías fósiles alcanzará sus picos en diferentes momentos a mediano plazo (Cuadro 3). El consumo de carbón ya habría alcanzado su máximo, en alrededor de 2010, con 56 exajoules. En cuanto al petróleo, su pico ocurría en alrededor de 2030 con 180 exajoules, mientras que el gas natural, considerado una energía de transición debido a sus menores emisiones, alcanzaría su máximo en 2040 con 79 exajoules. Para estas dos últimas fuentes de energía, la IEA anticipa que el consumo se estabilizará después de alcanzar estos picos. Además, en el contexto de la descarbonización de la economía global, la IEA pronostica que el consumo global de electricidad seguirá en aumento, hasta alcanzar un crecimiento de 146% para 2050 (158 exajoules) en comparación con 2010 (64 exajoules).

Cuadro 3. Pronóstico años pico de demanda/consumo por fuente de energía fósil, IEA y OPEP

	EIA	OPEP
Petróleo	2030	2045
Gas natural	2040	2045
Carbón	2022	2022

Fuente: CEI sobre la base de IEA y OPEP¹³

Al comparar las proyecciones de la IEA sobre energías fósiles con las de la Organización de Países Productores de Petróleo (OPEP), ambas coinciden en que la demanda y el consumo global de carbón disminuirán, y que ya se ha alcanzado el pico de demanda para esta fuente de energía. Sin embargo, sus pronósticos difieren en cuanto al petróleo y el gas natural. La IEA prevé que el consumo de petróleo comenzará a disminuir a partir de 2030, con un crecimiento de 12% entre 2022 y 2040, y que el consumo de gas natural apenas crecerá levemente desde 2030, también con un aumento de 12% en el período 2022-2040. Ambas tendencias, según la IEA, mostrarán un estancamiento (Gráficos 5 y 6). En contraste, la OPEP anticipa un aumento en la demanda de petróleo, con un crecimiento de 16% entre 2022 y 2040, y una mayor demanda de gas natural, con un incremento de 26% en el mismo período. La OPEP estima que estos picos de demanda no se alcanzarán hasta 2045.

Gráfico 5. Pronóstico de picos de la demanda de petróleo OPEP e IEA (2022-2040)

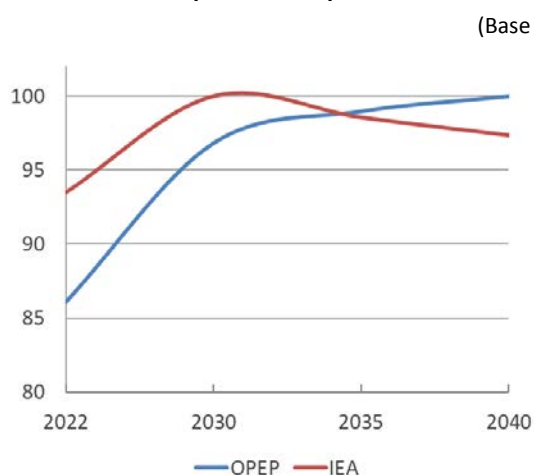
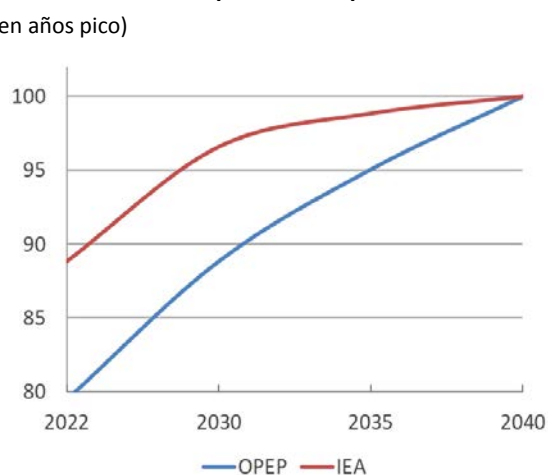


Gráfico 6. Pronóstico de picos de la demanda global de gas natural OPEP e IEA (2022-2040)



Fuente: CEI sobre la base de IEA y OPEP

¹³ *World Oil Outlook 2045* (OPEP 2023).

1.5. Argentina en el proceso de descarbonización y electrificación

En términos de indicadores de emisión de CO₂ y descarbonización, Argentina muestra un desempeño destacado. El país ha avanzado significativamente en la transición hacia energías menos contaminantes, adoptó el gas natural¹⁴ hace décadas, tiene un importante parque de centrales hidroeléctricas y desarrolló la energía nuclear, incluyendo un prototipo licenciado y en construcción de un reactor nuclear modular.

El factor de emisión de CO₂ promedio, que mide la relación entre las emisiones de CO₂ de un país y su producción de energía primaria, revela que Argentina está por debajo del promedio mundial y de economías como las de los BRICS. Además, su factor de emisión se encuentra por debajo de los países de la OCDE y del G7.

En cuanto a la intensidad de CO₂ por PIB, que se calcula dividiendo las emisiones de CO₂ derivadas de la combustión de combustibles fósiles (carbón, gas y petróleo) por el PIB ajustado por paridad de poder adquisitivo, Argentina también demuestra un desempeño notable. El país se sitúa por debajo del promedio mundial y de las economías BRICS, y se alinea con economías desarrolladas como las de la OCDE y el G7.

Cuadro 4. Indicadores seleccionados de emisión y descarbonización. 2022

	Factor de emisión CO₂ promedio	Intensidad de CO₂ por PIB	% de electrificación de producción de energía total	% de energías renovables en producción de electricidad
Mundo	2,26	0,25	20,4	29,8
OCDE	2,15	0,19	22,6	31,4
G7	2,15	0,19	22,7	29,2
BRICS	2,57	0,36	23,2	30,9
Argentina	2,10	0,20	20,1	30,9

Fuente: CEI sobre la base de ENERDATA¹⁵

Además, en términos de electrificación de la producción de energía total y en el porcentaje de energías renovables sobre el total de energía eléctrica producida, Argentina mantiene niveles comparables con el promedio mundial, así como con los BRICS y los países desarrollados de la OCDE y el G7. La electrificación representa una de las vías más rápidas y eficientes para lograr la descarbonización, además de contribuir significativamente al aumento de la eficiencia energética general.

¹⁴ Ver punto 2.2.

¹⁵ *World Energy and Climate Database* (ENERDATA 2024).

2. El balance energético de Argentina: producción, transformación y consumo en el contexto de la transición energética

2.1. El balance energético de Argentina

El balance energético representa una serie de relaciones de equilibrio que registran los flujos de energía desde su producción hasta su consumo final. Este registro se realiza para un territorio nacional en un año específico. Para comparar los flujos de diferentes fuentes, es necesario que todas las mediciones se expresen en una unidad común. Por ello, los flujos físicos se convierten en flujos calóricos¹⁶ para obtener su equivalencia en Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP). De esta manera, el balance es una herramienta que facilita la planificación energética. Permite visualizar cómo se produce, exporta, importa, transforma y consume la energía en los diferentes sectores económicos, además de calcular relaciones de eficiencia y diagnósticos de situación.

El Balance Energético Nacional de la República Argentina (BEN)¹⁷ define las fuentes de energía primaria¹⁸ como aquellas en estado propio que se extraen de los recursos naturales de manera directa, como es el caso de las energías hidráulica, eólica y solar; mediante un proceso de prospección, exploración y explotación, como es el caso del petróleo y el gas natural, o bien mediante recolección, como por ejemplo la leña. En algunas circunstancias, la energía primaria puede ser consumida directamente, sin mediar un proceso de transformación.

El BEN (2023) indica que la producción primaria llegó a las 83.949 TEP. Esta está constituida principalmente por las siguientes fuentes. En primer lugar, el gas natural (50%), que es la fuente más importante y se destaca como la principal en la matriz energética debido a su papel en la generación de electricidad, calefacción y procesos industriales. El petróleo (39%), que es una fuente clave para el transporte y para la producción de productos refinados, como la gasolina y el diésel. La energía hidroeléctrica (4%), que sigue siendo una fuente importante para la generación de electricidad y, por último, la energía eólica (2%), que está en constante crecimiento debido a la expansión de proyectos eólicos en el país.

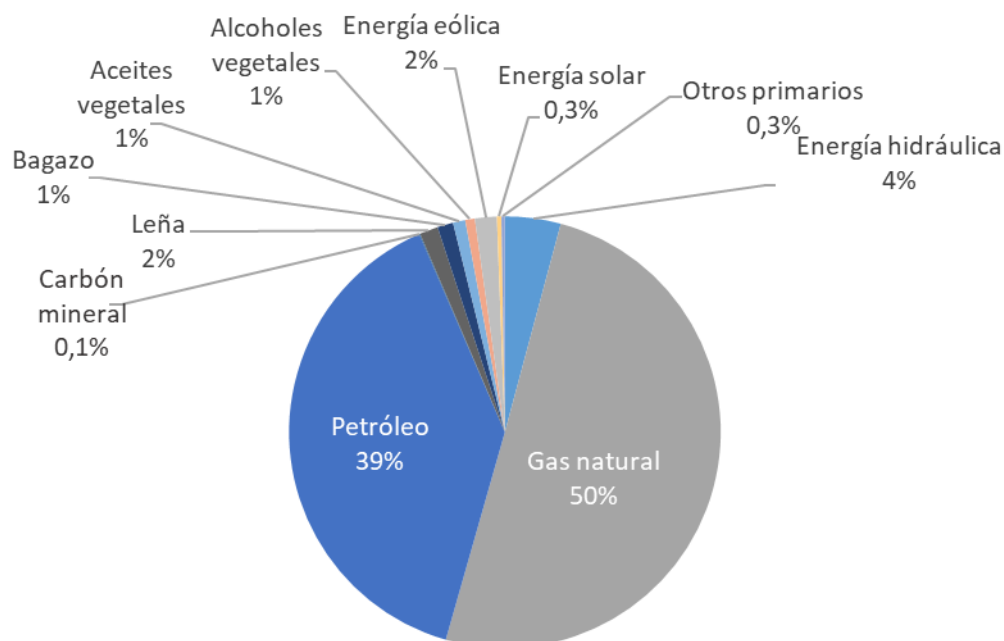
¹⁶ Utilizando los poderes caloríficos de las distintas fuentes de combustible como factores de conversión.

¹⁷ Ver Balances energéticos.

¹⁸ La matriz energética de Argentina hace referencia a la estructura y combinación de fuentes de energía que el país utiliza para satisfacer sus necesidades energéticas. Esta matriz se enfoca principalmente en la energía primaria, que son los recursos energéticos extraídos directamente de la naturaleza y que aún no han sido transformados o procesados. La energía nuclear no se incluye en la categoría de energía primaria en estos informes porque no es una fuente de energía primaria en sí misma. La energía nuclear se produce a partir de uranio o plutonio que, aunque se extraen de la tierra, requieren un proceso de transformación para convertirse en energía eléctrica.

Gráfico 7. Producción primaria de energía de Argentina

En porcentaje. 2023



Fuente: CEI sobre la base de BEN 2023

La oferta interna de energía (OIE) primaria se deriva de la producción primaria y se calcula sumando la producción local, las importaciones y la variación de inventario, menos las exportaciones y la energía no aprovechada¹⁹ (como el gas quemado en antorchas). Puede calcularse para las energías primarias o secundarias. Por su parte, la Oferta Interna Total tiene en cuenta la Oferta Interna Primaria más o menos el balance de comercio exterior de las energías secundarias incorporando además el ajuste o diferencia estadística, que puede ser positiva o negativa. De esta manera, la OIE representa el volumen de energía disponible para su transformación o consumo.

Así, la oferta interna de energía primaria de Argentina alcanzó los 79.401 TEP (2023). El gas natural representó 51,52% de la oferta interna. Es la fuente predominante de energía en Argentina, crucial para la generación de electricidad y para la industria. En segundo lugar, continua el petróleo (con un 32,73%) como una fuente significativa principalmente para el transporte y para la producción de combustibles refinados. La energía hidráulica aporta 4,37%. Esta fuente es relevante para la generación de electricidad a través de represas y presas. La energía nuclear representa el 3,13% de la oferta, contribuye a la generación de electricidad y es una fuente de energía con bajo impacto de carbono. Finalmente, la energía eólica con 1,73% es la menor en comparación con las otras fuentes y su participación está en aumento gracias al desarrollo de proyectos eólicos en el país.

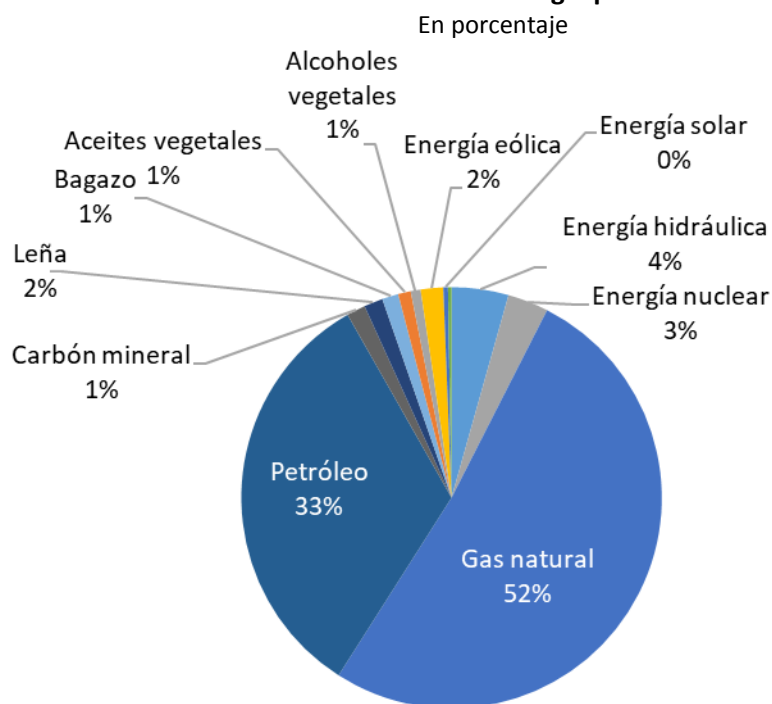
¹⁹ No aprovechado: es la cantidad de energía que, por razones técnicas y/o económicas o falta de valorización del recurso, no está siendo utilizada. Ejemplos de esto son el gas no aprovechado y el agua de represa no turbinada que sale por el vertedero.

Pérdidas de transporte, almacenamiento y distribución: es la energía perdida en las actividades de transporte, distribución y almacenamiento de los distintos productos energéticos, tanto primarios como secundarios.

Ajuste o diferencia estadística: es la diferencia entre el destino y el origen de la oferta interna de una fuente energética como consecuencia de errores estadísticos. Su valor debe ser naturalmente bajo.

Estos datos reflejan la estructura actual de la oferta interna de energía primaria en Argentina, y muestran una significativa dependencia de los combustibles fósiles, particularmente del gas natural (de nivel de emisiones) y el petróleo, con un creciente aporte de fuentes de energía renovable.

Gráfico 8. Oferta interna de energía primaria de energía



Fuente: CEI sobre la base de BEN 2023

Por su parte, las fuentes de energía secundaria son las producidas a partir de energías primarias, o secundarias²⁰, en los distintos centros de transformación²¹ para poder ser consumidas de acuerdo con las tecnologías empleadas en los sectores de consumo. Las formas de energía secundaria pueden resumirse en electricidad (producida de fuentes primarias o secundarias), gas distribuido por redes, gas licuado de petróleo (GLP), gasolinas, gasoil, kerosene y combustible jet, fueloil y productos no energéticos (por ejemplo, asfaltos y lubricantes derivados del petróleo).

En 2023, la producción de energía secundaria en Argentina alcanzó los 78.283 (TEP). Respecto al desglose de la producción de energía secundaria y su representación porcentual, en primer

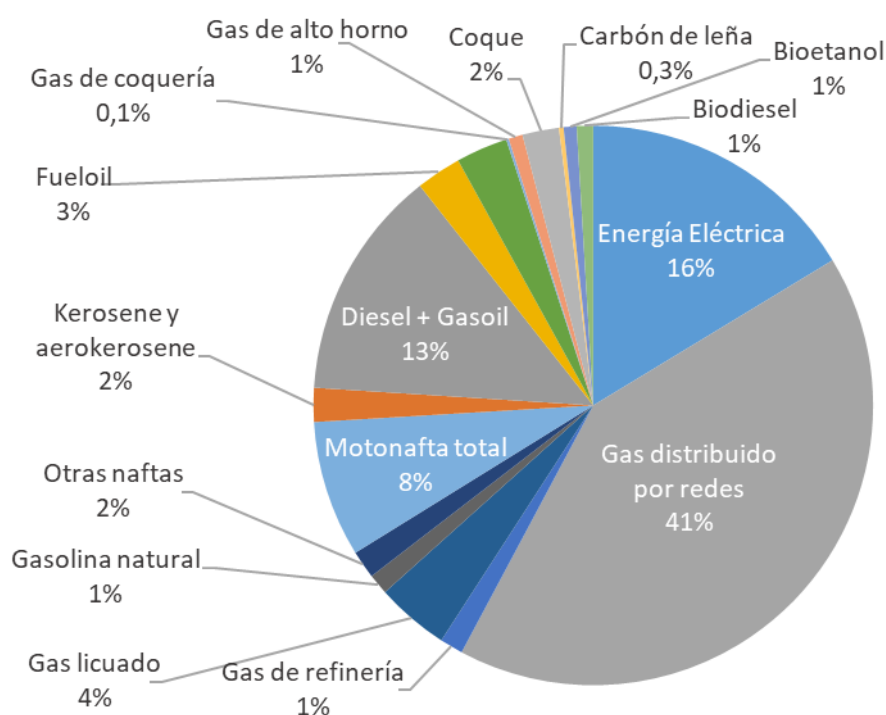
²⁰ En algunos casos, una energía secundaria puede transformarse en otra energía secundaria. Por ejemplo, el gas natural (una energía primaria) puede transformarse en electricidad (una energía secundaria). Luego, esta electricidad puede usarse para producir hidrógeno mediante electrólisis, lo que convierte la electricidad en otra forma de energía secundaria.

²¹ Centros de transformación: instalaciones donde la energía que ingresa se modifica mediante procesos físicos y/o químicos, entregando una o más fuentes de energía diferentes a la o las de entrada. En estos procesos de transformación aparecen necesariamente consumos propios, que generan una diferencia entre producción bruta y neta y pérdidas en la transformación, debido a la natural ineficiencia de los procesos. Los centros de transformación del Balance Energético Nacional son centrales eléctricas (servicio público y autoproducción), plantas de tratamiento de gas, refinerías, aceiteras y destilerías, coquerías, carboneras y altos hornos.

lugar, el gas distribuido por redes²² representó el 41% de la producción de energía secundaria. Esto incluye el gas natural que se distribuye a través de redes para uso residencial, comercial e industrial. En segundo lugar, el diésel oil y gasoil contribuyeron con el 13%. Estos son tipos de combustibles líquidos utilizados principalmente en el transporte y en la generación de energía en motores diésel. En tercer lugar, la motonafta total representó el 8%. La motonafta, que incluye la gasolina y otros combustibles líquidos utilizados en motores de combustión interna, es importante para el transporte. Finalmente, el gas licuado aportó 4%. El gas licuado de petróleo se utiliza en aplicaciones domésticas, comerciales e industriales, especialmente en áreas donde el gas natural no está disponible.

Gráfico 9. Producción secundaria de energía

En porcentaje



Fuente: CEI sobre la base de BEN 2023

Así, la oferta interna de energía secundaria es la sumatoria de la producción local, importación y variación de inventario menos la exportación, las pérdidas y energía no aprovechada, sumando el ajuste o diferencia estadística.

La oferta interna de energía representa el total efectivamente disponible, lo cual tiene tres destinos posibles: ser transformada (refinerías, planta de tratamiento de gas, usinas eléctricas,

²² Gas distribuido por redes: es el principal componente de la energía secundaria debido a su uso extensivo en calefacción y cocción en hogares y su importancia en la industria. Representa una gran parte de la oferta energética accesible directamente para los consumidores.

Diésel oil y gasoil: Son cruciales para el transporte y para sectores industriales que utilizan motores diésel. Su importancia radica en la capacidad de estos combustibles para ofrecer una energía densa y adecuada para aplicaciones que requieren un alto rendimiento.

Motonafta: incluye gasolina y otros combustibles líquidos que se usan principalmente en vehículos de transporte, y es esencial para la movilidad diaria y el transporte de bienes.

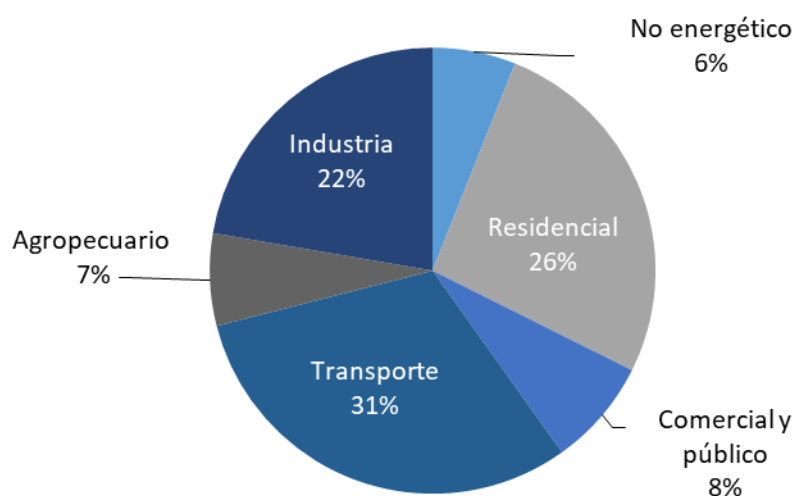
Gas licuado: aunque en menor proporción, el GLP es importante para zonas que no están conectadas a redes de gas natural y para aplicaciones específicas donde su flexibilidad y portabilidad son valoradas.

etc.); ser consumida en el propio sector energético (consumo propio²³); o ser consumida por los usuarios finales dentro del país (consumo final²⁴).

Otro concepto relevante es la oferta interna de energía total, que consiste en la oferta interna de energía primaria más el balance de comercio exterior de las energías secundarias.

En 2023, el consumo final combinado de energía primaria y secundaria fue de 56.127,6 TEP. De este total, el 31% fue destinado al transporte, el 26% al uso residencial, el 22% a la industria, el 8% al uso comercial y público, el 7% al sector agropecuario, y el 6% se utilizó para consumo no energético.

Gráfico 10. Consumo final de la energía primaria más la secundaria
En porcentaje



Fuente: CEI sobre la base de BEN 2023

²³ Consumo propio en el circuito primario: consiste en el consumo que se produce durante la extracción del recurso. Por ejemplo, el consumo de gas en un yacimiento. El consumo propio en el circuito secundario consiste en aquellos recursos energéticos que se consumen dentro del centro de transformación que los produce. Por ejemplo, el consumo de electricidad en una central generadora de electricidad.

²⁴ Consumo energético: comprende el consumo de productos primarios y secundarios utilizados por todos los sectores de consumo final para la satisfacción de sus necesidades energéticas. Los sectores de consumo se clasifican de la siguiente manera:

Sector residencial: el consumo final de este sector es el correspondiente a los hogares urbanos y rurales del país.

Sector comercial y público: incluye el consumo de todas las actividades comerciales y de servicio de carácter privado, los consumos energéticos del gobierno a todo nivel (nacional, provincial y municipal), instituciones y empresas de servicio público como defensa, educación, salud, entre otras.

Sector transporte: incluye los consumos de energía de todos los servicios de transporte dentro del territorio nacional, sean públicos o privados, para los distintos medios y modos de transporte de pasajeros y carga (carretera, ferrocarril, aéreo y fluvial-marítimo).

Sector agropecuario: comprende los consumos de combustibles relacionados con toda la actividad agropecuaria, silvicultura y la pesca.

Sector industrial: comprende los consumos energéticos de toda la actividad industrial, ya sea extractiva o manufacturera (pequeña, mediana y gran industria), y para todos los usos, excepto el transporte de mercaderías, que queda incluido en el sector transporte.

Consumo no energético: es el uso de recursos con fines distintos a la utilización como combustible. Por ejemplo, se encuentra en este rubro el consumo de etano para la producción de etileno, las naftas que se incorporan a los aceites lubricantes o pinturas, etc.

2.2. Argentina en la transición energética

Si bien la actual transición energética está enmarcada en alcanzar el cero neto de emisiones al año 2050, Argentina recorrió diferentes transiciones²⁵ a lo largo de la historia por disponibilidad de recursos y por el desarrollo de tecnologías. Pueden apreciarse las siguientes transiciones:

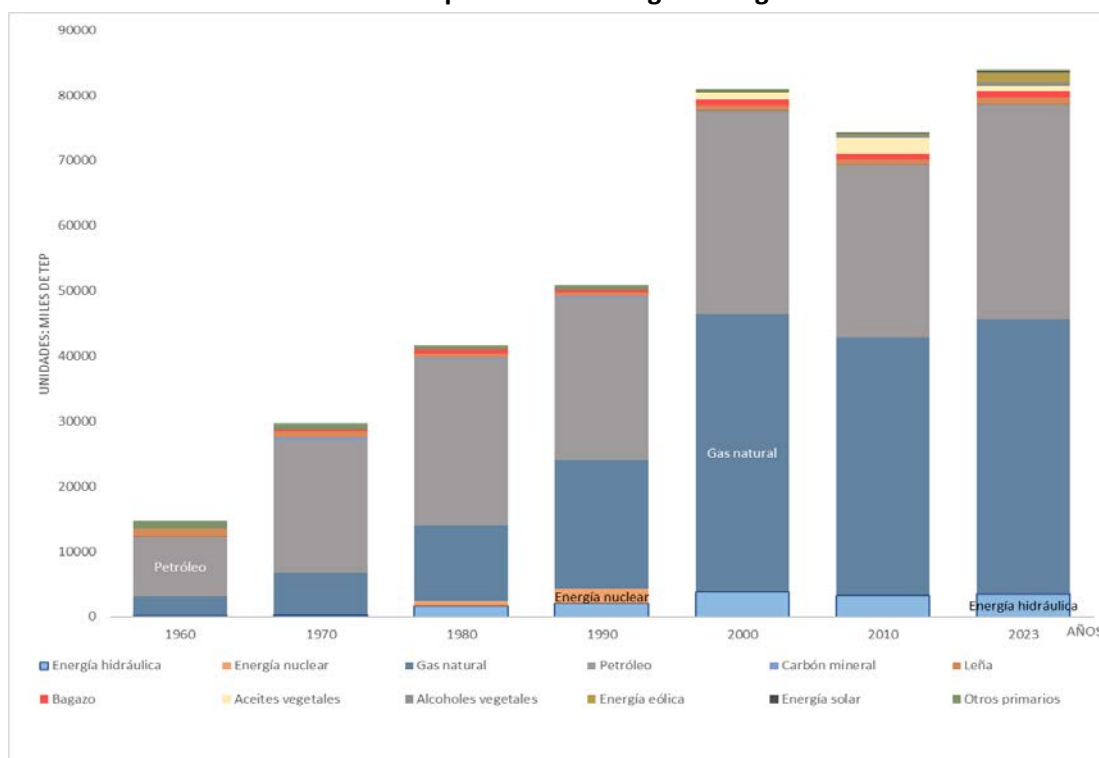
- a. La primera desde inicios de la década del sesenta con la mayor participación sostenida de electricidad y gas natural en reemplazo del carbón y kerosene; tanto para usos térmicos e industriales como para generación eléctrica. Si bien estas incorporaciones no redujeron el consumo de los demás derivados de petróleo, sí fueron absorbiendo los aumentos de demanda energética.
- b. La incorporación de energía hidráulica y nuclear desde mediados de los setenta, como parte de los esfuerzos del país por diversificar su matriz eléctrica.
- c. El descubrimiento de Loma La Lata²⁶, a fines de los años setenta, generó una transformación de la matriz energética nacional donde se incrementó la participación del gas natural en los usos finales de la energía. La disponibilidad de reservas impulsó, en la década de los noventa, la instalación de la nueva tecnología de ciclos combinados para generación eléctrica y su utilización para el transporte automotor como Gas Natural Comprimido (GNC).
- d. En la última década aumentaron lenta pero sostenidamente las energías renovables, especialmente en biocombustibles (para transporte), y energías eólica y solar (para generación eléctrica o descontar demandas productivas locales), como respuesta a las leyes de promoción de estas energías y a los planes de licitaciones nacionales para su fomento. El Programa RenovAr²⁷ fue lanzado en 2016 para potenciar el abastecimiento de energía eléctrica a partir de fuentes renovables. A través de tres rondas de licitación de potencia eléctrica (RenovAr 1, RenovAr 1.5 y RenovAr 2) el programa permitió que las energías renovables aumentaran considerablemente.

²⁵ Ver [Las transiciones energéticas en nuestra historia](#).

²⁶ Yacimiento gasífero ubicado en la provincia de Neuquén descubierto por YPF en el año 1977 que significó incorporar a las reservas gasíferas del país unos 10 TCF (10 trillones de pies cúbicos, por su sigla en inglés).

²⁷ [RenovAr](#).

Gráfico 11: Producción primaria de energía de Argentina. 1960-2023



Fuente: CEI sobre la base de BEN 2023. Datos a partir de 1960.

La adaptación de la matriz energética argentina a la transición energética global es un proceso continuo que enfrenta desafíos, pero también ofrece grandes oportunidades. El gas natural emerge como una alternativa crucial, en esa transición, por su menor impacto ambiental. La Argentina, con vastos recursos²⁸, se posiciona como un actor clave en el suministro de gas, con impacto tanto regional como global. La inversión en tecnologías limpias y renovables ayuda a combatir el cambio climático y también tiene el potencial de generar empleo, atraer inversiones y mejorar la calidad del aire y el agua.

La importancia de la energía a nivel mundial y la transición hacia fuentes de bajas emisiones está remodelando la forma en que los países producen y consumen energía. Argentina, puede convertirse en un líder en la transición energética de América del Sur, adaptándose a los cambios globales y contribuyendo a un futuro energético más limpio y sostenible.

En este sentido, en 2023, la Secretaría de Energía aprobó el primer “Plan Nacional de Transición Energética al 2030”²⁹, definiendo los objetivos y los ejes de acción estratégicos para el desarrollo del sector energético, con una perspectiva de mediano y de largo plazo. Se profundizó así la importancia de impulsar un sector hidrocarburífero (principalmente vinculado al sector gasífero) más limpio y eficiente, abastecedor de energía, vector de empleo y generador de divisas, y que también aporte a la transición energética regional y global por medio de la exportación de nuestros recursos menos intensivos en emisiones, como es el gas natural.

²⁸ Argentina se destaca a nivel mundial por sus recursos técnicamente recuperables de *shale gas*, posicionado en segundo lugar, ubicados principalmente en Vaca Muerta.

²⁹ Ver [Plan Nacional de Transición Energética al 2030](#).

2.3. Las emisiones totales de CO₂ de Argentina

La energía es responsable de la mayoría de las emisiones de gases de efecto invernadero que causan el cambio climático, principalmente debido a la quema de combustibles fósiles. A pesar de los esfuerzos por reducir estas emisiones³⁰, la trayectoria de las emisiones de CO₂ a nivel global sigue siendo mucho más alta que lo necesario para evitar los peores efectos del cambio climático.

Cabe destacar que los números mostrados a continuación se refieren a las emisiones de CO₂ provenientes de la combustión de combustibles en el sector energético. No incluyen otras fuentes importantes de emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con la energía, como las fugas de metano en las operaciones de petróleo y gas, que son más difíciles de medir. El Explorador de Datos de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero³¹ de la energía ofrece estimaciones más completas para la mayoría de los países y regiones.

En 2022, Argentina emitió aproximadamente 172.638 millones de toneladas métricas (mt) de CO₂ por la combustión de combustibles en el sector energético. De esta manera, la participación de Argentina en las emisiones globales solo representa 0,5% del total de las emisiones de CO₂ provenientes de combustibles para el año 2021.

2.4. El potencial argentino en la transición energética

Argentina tiene el potencial de convertirse en un líder tanto a nivel regional como global en la transición energética. Esto se debe, en gran parte, a su capacidad para generar energía con bajas emisiones, en la que se destaca por la producción de gas, el desarrollo de energías renovables como la eólica y solar y la posibilidad de avanzar en la producción de hidrógeno, especialmente en sus variantes³² azul, rosa y verde. También, como uno de los principales productores de compuestos de litio, mineral que juega un papel central en la transición, tanto en el almacenamiento de energías renovables como en la descarbonización del transporte a través de la electromovilidad.

En el año 2019, la Secretaría de Energía presentó un informe acerca de los posibles escenarios energéticos para el año 2030³³, con el propósito de utilizarlos como un insumo fundamental en

³⁰ En 2015, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21) de París, se logró un pacto histórico en la lucha contra el cambio climático. Este acuerdo agrupa a todos los países en una causa común: realizar los esfuerzos necesarios para revertir el curso actual del calentamiento global. El Acuerdo de París fija objetivos a largo plazo como guía para todas las naciones: reducir sustancialmente las emisiones de gases de efecto invernadero para limitar el aumento de la temperatura global en este siglo a 2°C y esforzarse para limitar este aumento a incluso 1,5°C. Además, establece revisar los compromisos de los países cada cinco años; ofrecer financiación a los países en desarrollo para que puedan mitigar el cambio climático, fortalecer la resiliencia y mejorar su capacidad de adaptación a los impactos del cambio climático.

³¹ [Argentina IEA](#).

³² Hidrógeno azul: producido a partir de gas natural con CCUS (tecnología de Captura, uso y almacenamiento), en el proceso se captura el dióxido de carbono para que este no contamine la atmósfera.

Hidrógeno verde: producido a partir de fuentes renovables (especialmente energía eólica y solar) mediante electrólisis del agua, es totalmente limpio al no generar residuos dañinos para el medio ambiente.

Hidrógeno rosa: producido a partir de una energía nuclear mediante electrólisis del agua.

³³ [Escenarios Energéticos 2030](#). Documento de Síntesis. Secretaría de Energía. Presidencia de la Nación. Noviembre 2019.

la planificación energética. A partir de estos escenarios, se desarrollaron distintos modelos prospectivos para representar el consumo energético, el sistema eléctrico, el parque refinador y, por último, el sistema energético integrado.

Según el mencionado informe, las perspectivas para el desarrollo de la industria del gas³⁴ en Argentina son prometedoras, especialmente debido a los descubrimientos de reservas no convencionales con alto potencial, la exploración en bloques *offshore* y la atracción de inversiones internacionales. En el escenario de gasificación, para el año 2030, se espera que 57,3% de la oferta energética sea cubierta por el gas natural. Este escenario permitiría al país afianzarse en la región como un líder en la transición energética, mediante la producción de gas que cuenta con bajo nivel de emisiones.

Asimismo, en cuanto al desarrollo de la energía renovable, Argentina, particularmente en la región de la Patagonia, posee uno de los mayores potenciales eólicos del mundo. Así también, Argentina posee un rango de valores de radiación solar extremadamente amplio que se ubica entre 1,5 y 10,5 kwh/m². Cuenta con valores de irradiancia entre los más altos del mundo junto con Chile, Bolivia y Perú. Estos máximos valores se distribuyen en una faja recostada sobre la Cordillera de los Andes. El área incluye el oeste de las provincias de Jujuy, Salta, Catamarca, La Rioja y noroeste de San Juan³⁵, lo cual ubica a Argentina en una posición privilegiada para el desarrollo de la energía solar.

Por su parte, Argentina cuenta con vastas reservas de minerales críticos para la transición energética, particularmente el litio. Las reservas están estimadas en 14 millones de toneladas de equivalente de carbonato de litio (LCE)³⁶ y esta ventaja competitiva ha posicionado al país como un jugador crucial en el mercado global del litio. El litio ha emergido como un recurso esencial para impulsar la transición hacia las energías renovables y la electromovilidad. Su papel crucial como componente para las baterías destinadas a vehículos eléctricos, almacenaje de energía y dispositivos electrónicos ha desencadenado una demanda creciente a nivel global.

Finalmente, Argentina posee un gran potencial para la generación de hidrógeno en sus variantes verde, rosa y azul. Sus condiciones óptimas para la producción de energía renovable, como la solar, eólica e hidroeléctrica, la posicionan como un importante proveedor global de hidrógeno verde. Por otra parte, el hidrógeno rosa se destaca por su capacidad de producir energía sin emisiones, aprovechando la experiencia en energía nuclear del país. Por último, el hidrógeno azul se beneficia de los vastos recursos de gas no convencional, y Argentina es el segundo mayor reservorio de este tipo de gas³⁷ en el mundo. Además, el país puede impulsar la producción de hidrógeno azul mediante la reconversión de su actual producción de hidrógeno gris³⁸, incorporando las tecnologías de captura y almacenamiento de dióxido de carbono y la medición de emisiones.

³⁴ Integración Gasífera entre Argentina y Brasil. Centro de Economía Internacional. Abril 2024.

³⁵ Mapa de Irradiancia normal directa. Dirección de Información Energética. Secretaría de Energía. Junio 2017.

³⁶ El Litio como vector de Desarrollo Sostenible. Secretaría de Minería. Ministerio de Economía Argentina Noviembre 2023.

³⁷ Ídem 30.

³⁸ El hidrógeno gris es un tipo de hidrógeno producido a partir de combustibles fósiles, principalmente a través del proceso de reformado con vapor de gas natural. Este proceso es relativamente barato y ampliamente utilizado en la industria química, especialmente en la producción de amoníaco y metanol.

Conclusión

En un contexto global caracterizado por la creciente preocupación por el cambio climático, la transición energética se ha consolidado como una prioridad en la agenda internacional. El escenario energético actual está marcado por la necesidad de diversificar las fuentes de energía, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y garantizar un suministro energético sostenible y seguro. Las proyecciones de la Agencia Internacional de Energía indican un crecimiento desigual en la oferta y demanda de energía a nivel mundial, con una clara tendencia hacia el aumento del uso de energías renovables y la disminución del consumo de combustibles fósiles más contaminantes, como el carbón y el petróleo.

Dentro de este marco, Argentina presenta un desempeño destacado en términos de descarbonización y transición energética. El país ha avanzado significativamente en la adopción de fuentes de energía menos contaminantes, como el gas natural y la energía nuclear, y se sitúa por debajo de los promedios mundiales y de grandes economías emergentes como las de los BRICS en indicadores clave de emisión de CO₂. Además, la intensidad de CO₂ por PIB de Argentina se alinea con las economías desarrolladas de la OCDE y el G7, lo que demuestra el compromiso del país con la reducción de su huella de carbono.

El desafío para Argentina en este contexto global es consolidar y ampliar sus logros en materia de transición energética. Aprovechando sus recursos naturales y capacidades tecnológicas y productivas, el país tiene el potencial de convertirse en un líder regional en la adopción de energías limpias y en la descarbonización de su economía. Al hacerlo, contribuirá a los objetivos globales de mitigación del cambio climático y también fortalecerá su seguridad energética, desarrollo económico y posición en el escenario internacional.

PRODUCCIÓN ENERGÉTICA ARGENTINA EN LA TRANSICIÓN MUNDIAL HACIA ENERGÍAS LIMPIAS

LO EXPRESADO EN ESTE INFORME NO NECESARIAMENTE REFLEJA LA OPINIÓN DEL MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES, COMERCIO INTERNACIONAL Y CULTO DE LA ARGENTINA.

LOS HIPERVÍNCULOS A OTROS SITIOS WEB TIENEN UNA FINALIDAD MERAMENTE INFORMATIVA Y NO IMPLICAN RESPONSABILIDAD NI CONSENTIMIENTO DE SU CONTENIDO POR PARTE DEL CEI.

FECHA DE CIERRE: SEPTIEMBRE 2024



**Ministerio de Relaciones Exteriores,
Comercio Internacional y Culto**
República Argentina