

# ARGENTINA ECONÓMICA

ENERGÍA



ATLAS NACIONAL INTERACTIVO DE ARGENTINA - ANIDA

Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina

Avda. Cabildo 381 C1426 -AAD C.A.B.A. República Argentina

Diciembre 2023.

Reproduce parcialmente el contenido del Atlas Nacional Interactivo de Argentina [en línea] <https://anida.ign.gob.ar/>  
ISSN: 2684-0391



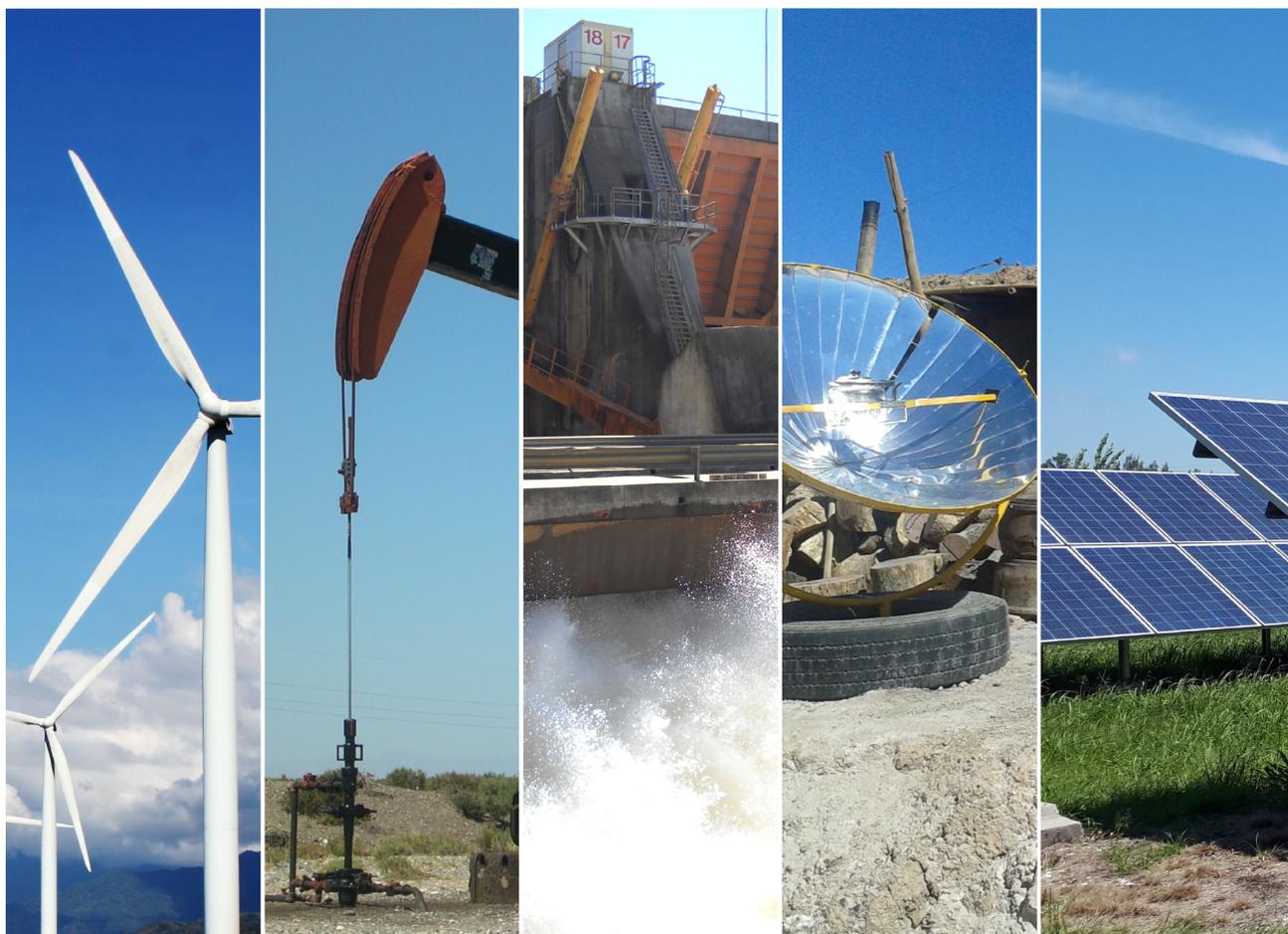
Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.

Citar como:

Carrizo, S., Jacinto, G., Berdolini, J, L., Monastra A. y Gil S. (2020). *Argentina económica: Energía*. ANIDA. Atlas Nacional Interactivo de Argentina. Instituto Geográfico Nacional. [https://static.ign.gob.ar/anida/fasciculos/fasc\\_ae\\_energia.pdf](https://static.ign.gob.ar/anida/fasciculos/fasc_ae_energia.pdf)

# ENERGÍA

- Electricidad, sistema interconectado y disperso
- Hidrocarburos en producción, industria en transición
- Gas, servicios diversos y extensos
- Energía nuclear, un aporte eléctrico y tecnológico
- Biocombustibles, agroindustria y energía
- Servicios energéticos residenciales



La diversidad geográfica de Argentina, junto con otros factores, es un elemento de gran importancia en la definición de las fuentes de energía disponibles y de las formas en las que nuestra sociedad las transforma para su utilización.

Las grandes cuencas sedimentarias como la cuenca Golfo San Jorge, la cuenca Neuquina, la cuenca Cuyana, la cuenca Austral y la cuenca Noroeste, posibilitan la obtención de petróleo y gas. Los caudalosos ríos como el Paraná son aprovechados para la generación de energía hidráulica. La **irradiación solar**<sup>1</sup> en ambientes áridos y semiáridos como en la Puna y Cuyo, permiten la utilización de la energía solar. La velocidad del viento en la región patagónica es aprovechada para la generación de energía eólica. La disponibilidad de **biomasa**<sup>2</sup> en la región del Litoral principalmente, permite su aprovechamiento como recurso energético. Diversos procesos históricos, políticos, socia-

les, económicos y tecnológicos fueron modelando las distintas formas de obtención de energía, dando lugar a la configuración de una **matriz energética**<sup>3</sup> particular.

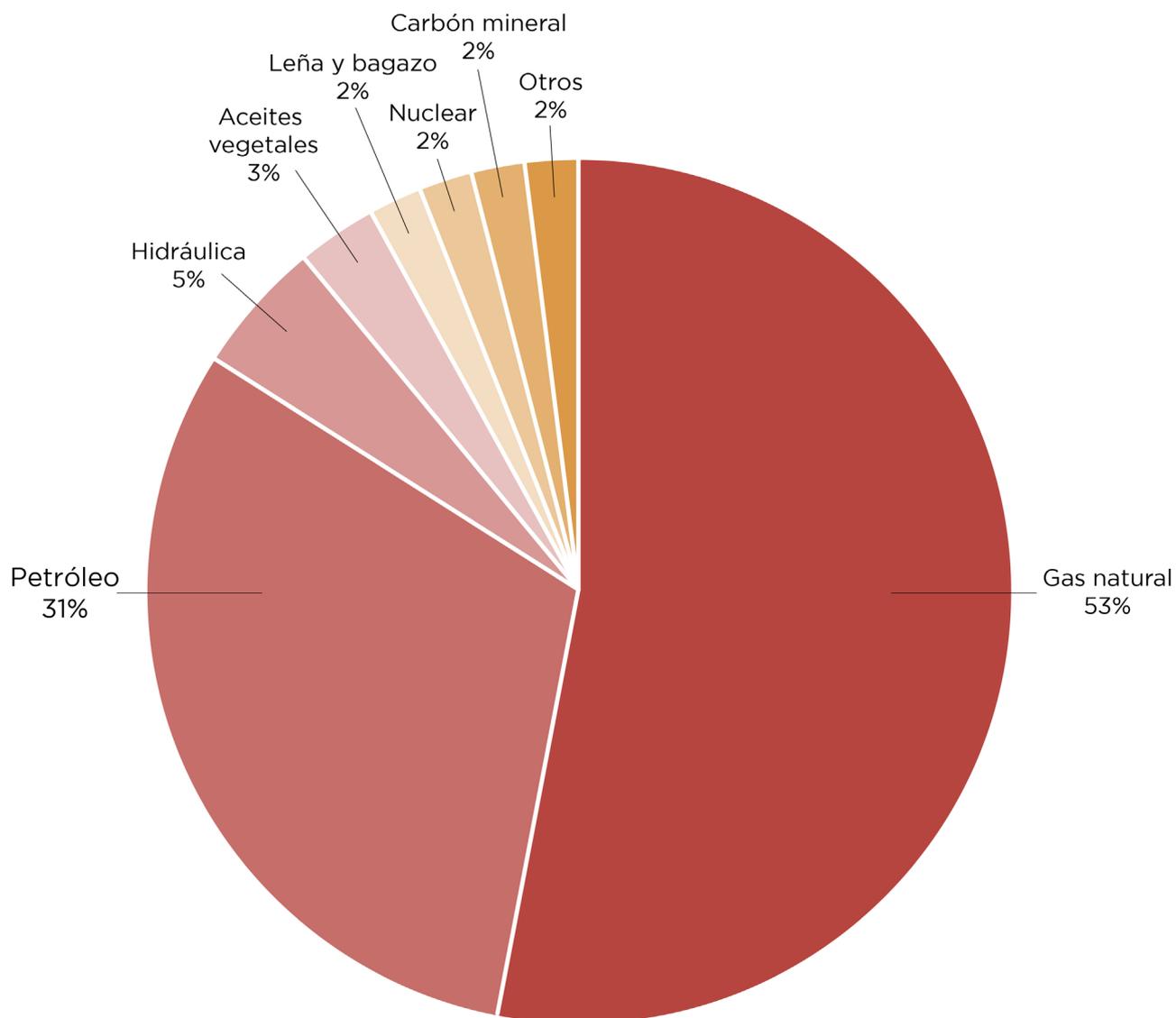
La matriz energética de nuestro país, depende en más de un 80% de los hidrocarburos para cubrir sus demandas primarias de energía. Posee una amplia participación del gas natural (53%) y no consume cantidades significativas de carbón (2%). Nuestro país también explota la hidroelectricidad e impulsa la energía nuclear que aportan 5% y 2% de la energía primaria. En los últimos años, la participación de las energías renovables no convencionales, fue aumentando su participación en la matriz, en primer orden de los biocombustibles, posteriormente energías eólica y solar. Si bien se ha incorporado el desarrollo de nuevas tecnologías, parte de las necesidades son cubiertas con bagazo y leña.

<sup>1</sup>**Irradiación solar:** conjunto de radiaciones electromagnéticas emitidas por el Sol que inciden en una superficie determinada.

<sup>2</sup>**Biomasa:** conjunto de radiaciones electromagnéticas emitidas por el Sol que inciden en una superficie determinada.

<sup>3</sup>**Matriz energética:** la matriz energética de un país es una representación de la totalidad de energía que ese país utiliza según la fuente de las que procede dicha energía (petróleo, gas, carbón, hidráulica, nuclear, solar, eólica, biomasa, geotérmica).

### Matriz energética. Año 2018



Nota: forma de energía primaria.

La categoría "Otros" incluye: alcoholes vegetales, energía eólica, energía solar y otros primarios.

Fuente: Secretaría de Energía, Balance Energético Nacional 2018.

La energía producida es fundamental para cubrir las necesidades de la población y contribuir a su bienestar, por ejemplo para la iluminación de los hogares y de los barrios, la calefacción en lugares de bajas temperaturas, la refrigeración de los alimentos y la cocción de los mismos. En Argentina, el 99% de la población dispone de servicios eléctricos, sin embargo existen desigualdades en términos de abastecimiento energético a las poblaciones. A su vez, la energía es un insumo esencial para el desarrollo de las actividades económicas de

nuestro país en cuanto a los bienes y servicios producidos. Los sectores de industria y comercio demandan más de la mitad de la energía eléctrica generada.

En definitiva, las condiciones naturales que ofrece nuestro territorio para la obtención de energía, junto con los procesos sociales de transformación de los mismos y las formas de acceso al consumo de esta energía por parte de la población configuran, para cada momento histórico, una **geografía energética argentina**.

VOLVER AL ÍNDICE

## ELECTRICIDAD, SISTEMA INTERCONECTADO Y DISPERSO

En Argentina, el 99% de la población dispone de servicios eléctricos, estratégicos para su sociedad y sus territorios. La expansión de las redes ha sido temprana, llegando a conformar un extenso **sistema nacional interconectado**. A este sistema se suman, excepcionalmente, pequeños sistemas regionales como el de la Quiaca y la isla de Tierra del Fuego. Las poblaciones aisladas han sido mayoritariamente servidas con sistemas dispersos de energías renovables.

A fines del siglo XIX, la provisión de electricidad se concentraba en torno a la ciudad de Buenos Aires, impulsada fundamentalmente por empresas privadas extranjeras. En la primera mitad del siglo XX, la electrificación fue sustancial para la modernización del país. A partir de la década de 1920, comenzó la formación de cooperativas, en busca del abaratamiento de las tarifas, del mejoramiento de la calidad y provisión de los servicios, en especial en espacios con bajas densidades y, por lo tanto, poco rentables.

Entre las décadas de 1930 y 1950, la densificación del marco normativo e institucional favoreció la expansión del servicio e incrementó la presencia del Estado en el sector eléctrico. Sus acciones procuraron la universalización del servicio, en una lógica de equidad espacial y social, tendiente a reducir la brecha entre las condiciones de vida urbanas y rurales. El Estado fomentó la realización de obras y la capacitación de los trabajadores del sector, para responder a una demanda creciente, en un momento de rápida urbanización e industrialización.

En la década de 1960, la electricidad fue declarada *servicio público esencial*. El Estado debía garantizar su flujo continuo, regular, general, obligatorio y sujeto a control, proporcionándolo de manera directa, a través de empresas públicas, o bien organizando un sistema de concesiones para que el servicio fuera provisto por otros, cooperativas o empresas distribuidoras.

El sistema eléctrico -segmentado espacialmente- se valía fundamentalmente de la **generación térmica**<sup>4</sup>, que hasta 1970 aportaba el 70% del total de la electricidad producida en el país. A partir de la declaración de la electricidad como servicio público, se vislumbró la posibilidad de construir un sistema interconectado, apoyado en la expansión de la



Fuente: reproducido de Buenos Aires. Último farol antes del uso de la electricidad, 1931, por Archivo General de la Nación, 2016, recuperado el 30 de julio de 2020, Facebook Archivo General de la Nación Argentina, [www.facebook.com/ArchivoGeneraldeLaNacionArgentina/photos/a.141923792499512/1146493312042550](https://www.facebook.com/ArchivoGeneraldeLaNacionArgentina/photos/a.141923792499512/1146493312042550)

energía hidráulica. Desde entonces, la extensión de líneas, la instalación de nuevas estaciones transformadoras, y la incorporación de equipamiento de mayor potencia, fueron los principales desafíos para acompañar el crecimiento de la demanda.

En las décadas del 1970 y 1980 se pusieron en servicio las grandes represas del **Comahue**<sup>5</sup>, sobre los ríos Neuquén y Limay, y -conjuntamente con la República Oriental del Uruguay- la **represa binacional Salto Grande**, sobre el río Uruguay. En esos años se sumaron además, las centrales nucleares Atucha I, en 1974 y Embalse, en 1984. A

<sup>4</sup>**Generación térmica:** forma de generación de energía eléctrica a partir del calor. En Argentina, se produce mayoritariamente en centrales termoeléctricas que funcionan mediante la combustión de derivados del petróleo y el gas.

<sup>5</sup>**Comahue:** provincias de La Pampa, Neuquén y Río Negro.

## ARGENTINA ECONÓMICA ENERGÍA

finis de la década de 1980, la energía hidráulica llegó a aportar el 50% de la electricidad producida en el país. También comenzaron las obras de la central nuclear Atucha II (1982) y de la represa de Yacyretá, compartida con Paraguay (1983).

En la década de 1990, las empresas estatales integradas verticalmente fueron privatizadas, separando las actividades de generación, transporte y distribución eléctricas (Ley N° 24.065/1991). Una empresa de transporte de energía eléctrica quedó a cargo de las líneas de extra alta tensión, mientras que las redes de transporte por **distribución troncal**<sup>6</sup> fueron asignadas a diferentes empresas, por regiones. En cuanto a la generación de energía, la expansión mayor apuntó a la puesta en valor del recurso gas, y al aprovechamiento de inversiones realizadas anteriormente, como la inauguración de la **represa binacional de Yacyretá**.

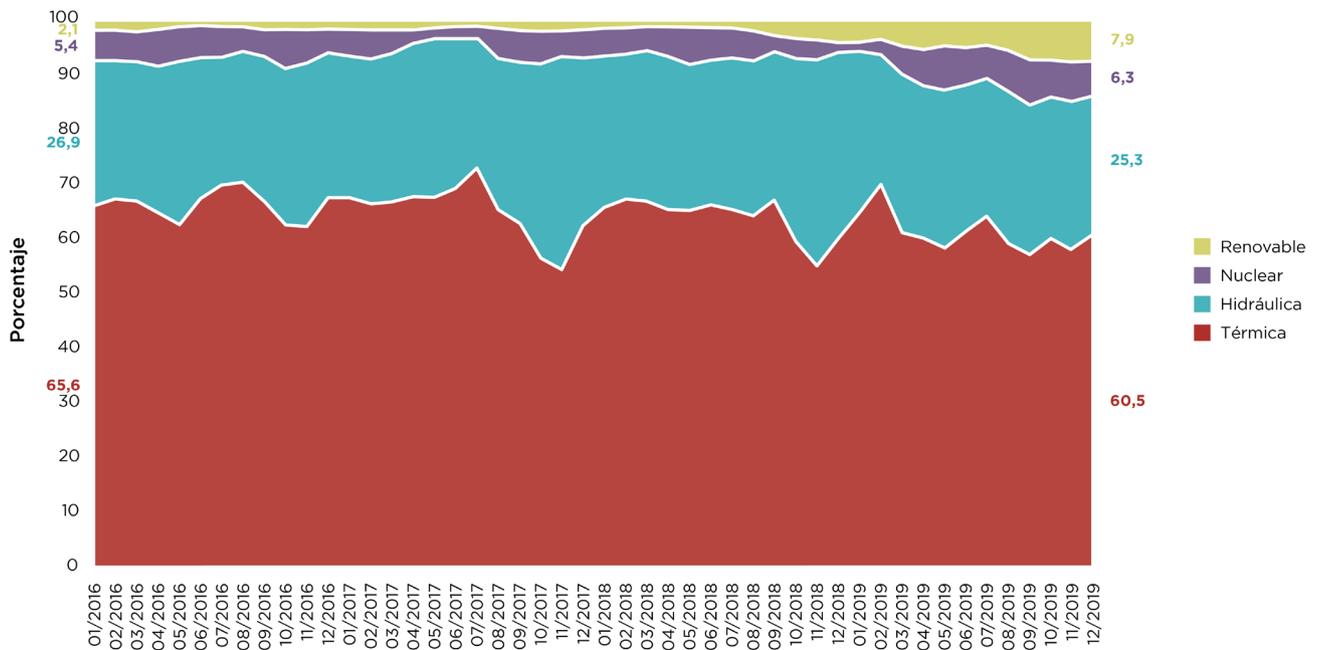
En el siglo XXI, se realizaron obras mayores en generación y transporte. El Estado se reposiciona en la regulación, planificación e inversión energética. Se destaca el proyecto y construcción de la Línea de Alta Tensión NOA-NEA, de 1.200 km, que conecta el Noroeste con el Noreste del país. Esta línea aumenta la seguridad energética del conjunto de la red, ya que mejora la prestación del servicio y amplía el acceso a la electricidad para poblaciones y sitios excluidos hasta entonces.

En la segunda década del siglo XXI, se impulsa el desarrollo de las **energías renovables**. Se fijan metas cuantitativas, como alcanzar el 20% de la generación a partir de fuentes no convencionales en el año 2025 (Ley N° 26.190/2006; Ley N° 27.191/2015) y se realizan diversas licitaciones públicas. Se estableció además el derecho de autoabastecimiento de los usuarios a partir de fuentes renovables, e incluso la posibilidad de inyectar excedentes a través del libre acceso a la red de distribución eléctrica (Ley N° 27.424/2015).



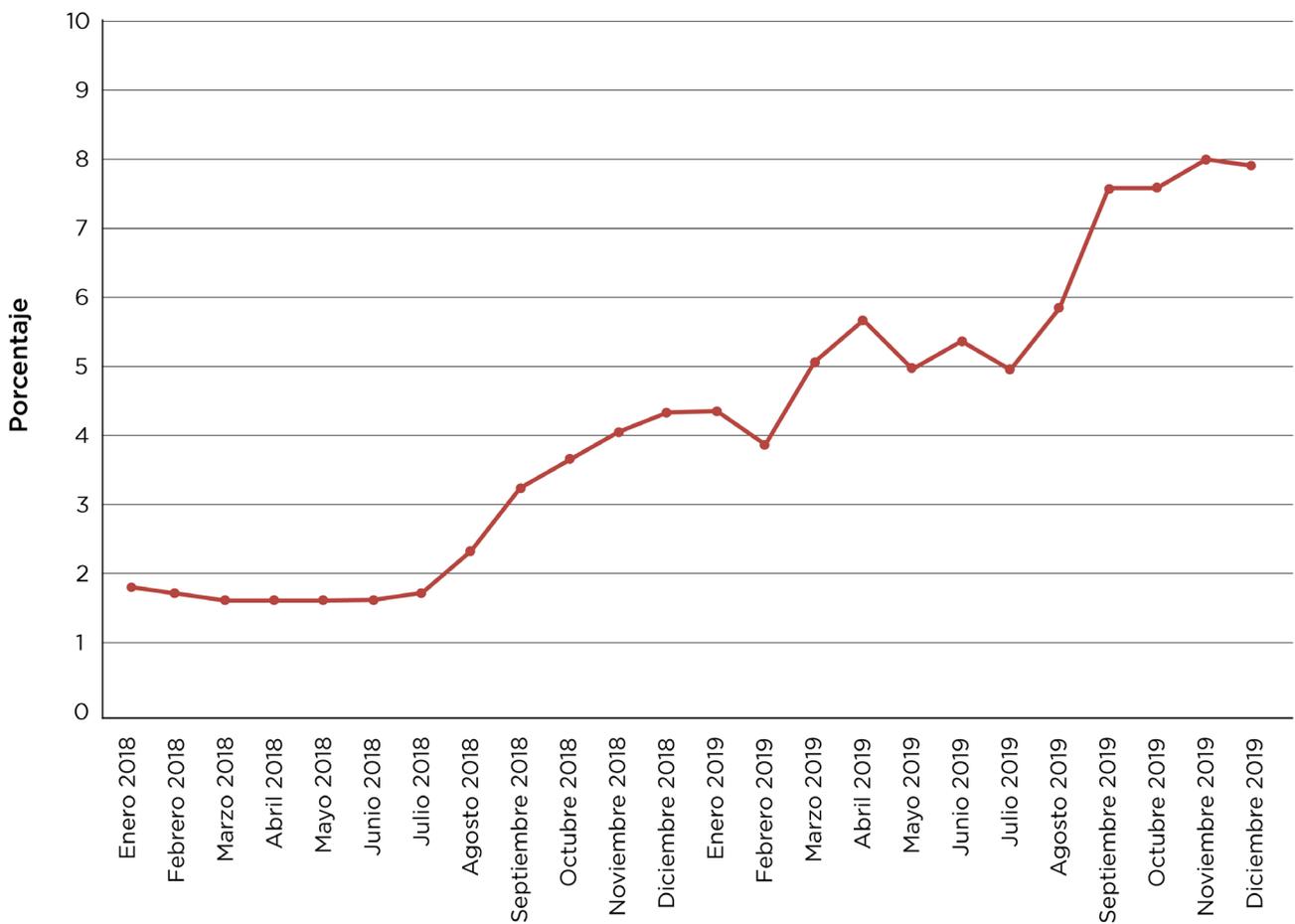
<sup>6</sup>**Distribución troncal:** subsistema del transporte eléctrico nacional, organizado en regiones, que transporta la electricidad hacia las distribuidoras locales, desde las subestaciones transformadoras que reciben las líneas de alta tensión.

**Generación eléctrica por fuente. Años 2016-2019**



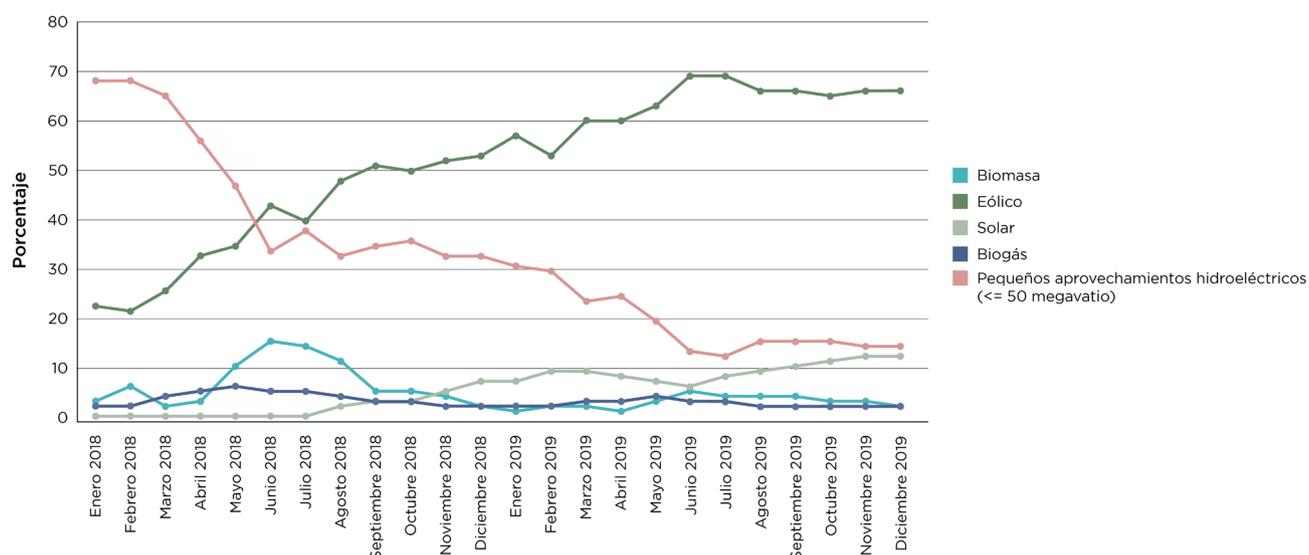
Fuente: CAMMESA, Informe mensual del MEM y MEMSP, diciembre 2019.

**Participación de las energías renovables en la generación eléctrica. Años 2018-2019**



Fuente: CAMMESA (2020).

### Participación de las energías renovables en la generación eléctrica. Años 2018-2019



Fuente: CAMMESA (2020).

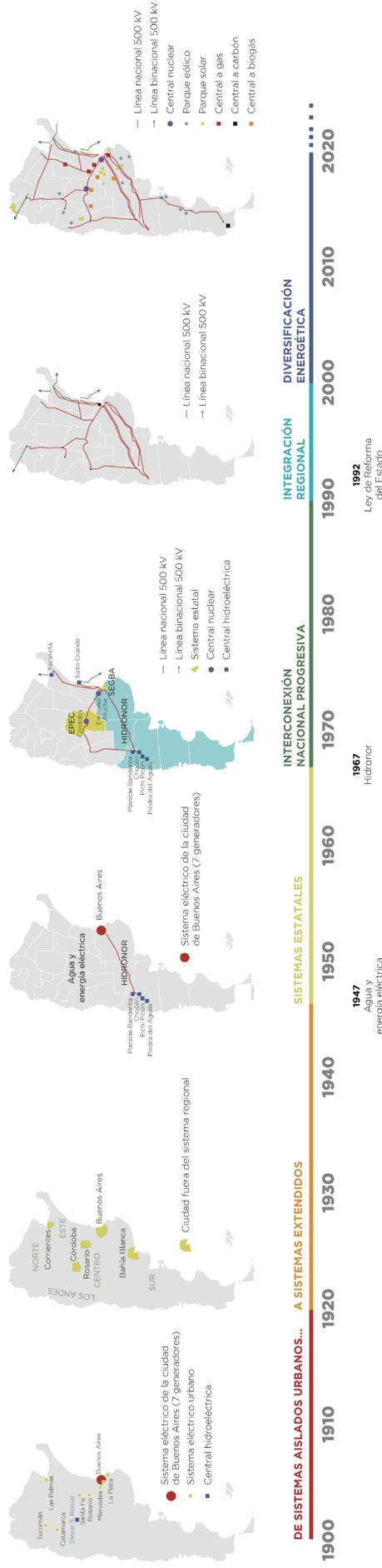
La Compañía Administradora del Mercado Mayorista de Electricidad Sociedad Anónima (**CAMMESA**<sup>7</sup>), creada en 1992, coordina las operaciones de despacho, establece los precios mayoristas y administra las transacciones económicas, que se realizan a través del **Sistema Interconectado Nacional**. El Estado regula la actividad eléctrica, y controla que las empresas del sector cumplan con las obligaciones establecidas en el marco regulatorio y en los con-

tratos de concesión, a través del **Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE)**, creado en 1993 (**Ley N° 24.065**). En cuanto a la distribución, el ENRE tiene competencia en el área metropolitana de Buenos Aires; mientras que, en el interior del país, la misma es regulada por los organismos provinciales. Se destaca el rol de 600 cooperativas de distribución eléctrica, que en un siglo de historia han sido claves en la expansión geográfica del servicio.

<sup>7</sup>**CAMMESA**: es propiedad de los agentes del mercado mayorista eléctrico (80%, en partes iguales de generadores, transportistas, distribuidores y grandes usuarios), y del ministerio público en representación del interés general y de los usuarios cautivos (20%).

**Sistemas eléctricos: hitos históricos**

- Progresiva interconexión de sistemas aislados, conformando sistemas regionales, luego interconectados.
- Sistema nacional fortalecido con la conexión de grandes centrales y a países vecinos.
- Siglo XXI, renacimiento de sistemas locales de generación, a partir del aprovechamiento de energías renovables.



**Fuente:** adaptado de "Redes de energía y cohesión territorial" por Carrizo, S., Forget, M. y Jacinto, G., 2014, *Revista Transporte y Territorio*, 11, UBA, 53-69, ISSN 1852-7175 <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/rtt/article/view/655>

## ARGENTINA ECONÓMICA ENERGÍA

La geografía eléctrica de fines del siglo XIX, caracterizada por un collage de sistemas desconectados, devino a principios del siglo XXI un sistema interconectado de escala nacional, al que nuevamente se suman sistemas dispersos. Instalaciones **eólicas**<sup>8</sup>, **fotovoltaicas**<sup>9</sup>, pequeños aprovechamientos hidroeléctricos y otros de **biomasa**<sup>10</sup>, responden a licitaciones e incentivos impulsados por el Estado, para fomentar las energías renovables. Se conforma así una **nueva geografía eléctrica**, de redes con grandes sistemas centralizados y otros menores, incluso individuales, que abre a los ciudadanos la oportunidad de participar activamente en el sector eléctrico.

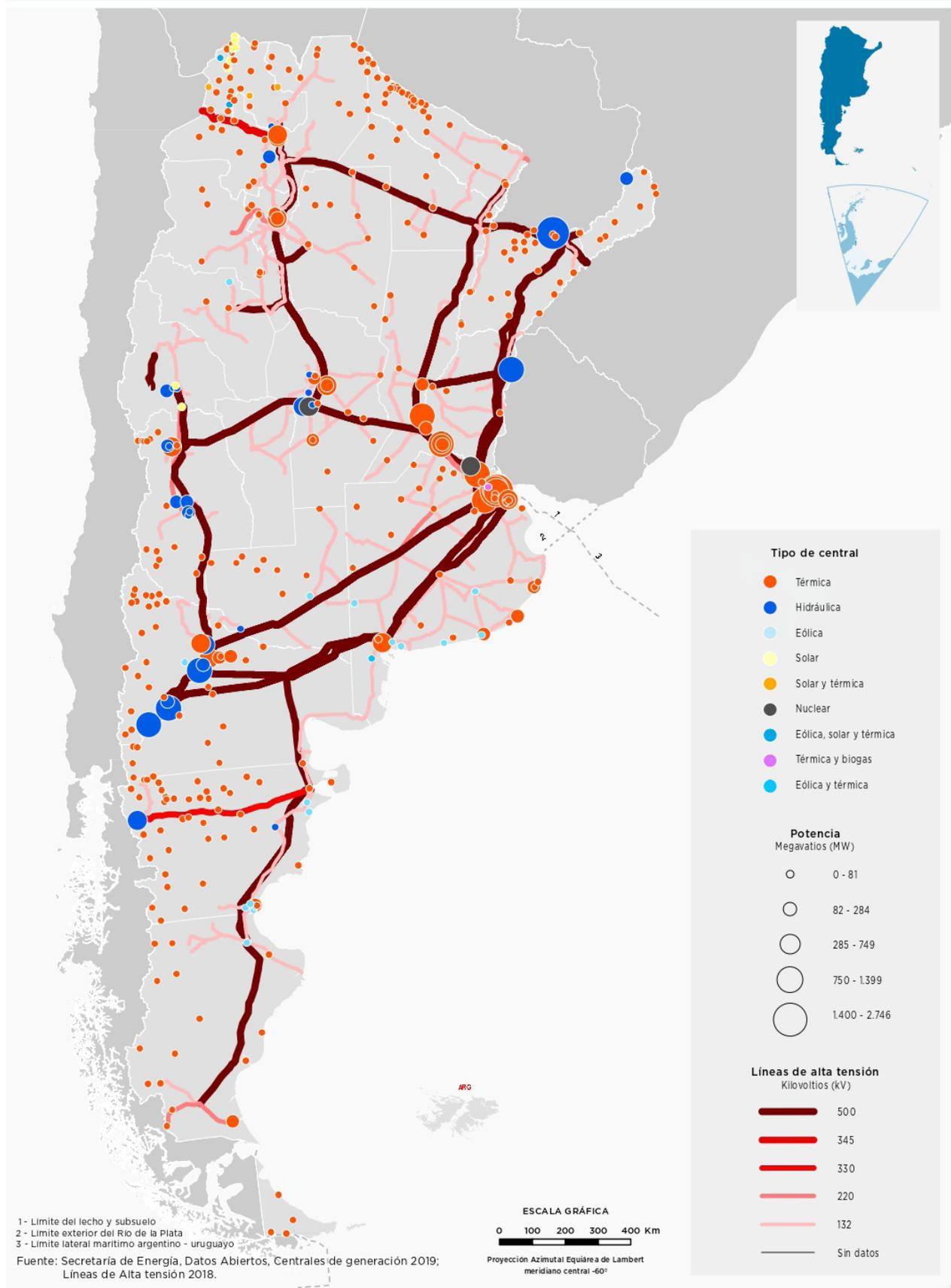


<sup>8</sup>**Eólicas:** instalaciones que utilizan la fuerza del viento para producir electricidad.

<sup>9</sup>**Fotovoltaicas:** instalaciones que producen energía a partir de la radiación solar.

<sup>10</sup>**Biomasa:** materia orgánica que se origina en un proceso biológico y puede ser utilizada como fuente de energía.

Generación y transporte de energía eléctrica



---

LINKS DE INTERÉS

CAMMESA, Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrica

Comisión Técnica Mixta de Salto Grande

ENRE, Ente Nacional Regulador de la Electricidad

Entidad Binacional Yacyretá

Ley N° 24.065 - Régimen de la Energía Eléctrica

Ley N° 27.191 - Modificación Ley N° 26.190 Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica

Ley N° 27.424 - Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública

Museo Usina Molet

ORSEP, Organismo Regulador de Seguridad de Presas

VOLVER AL ÍNDICE

---

## HIDROCARBUROS EN PRODUCCIÓN, INDUSTRIA EN TRANSICIÓN

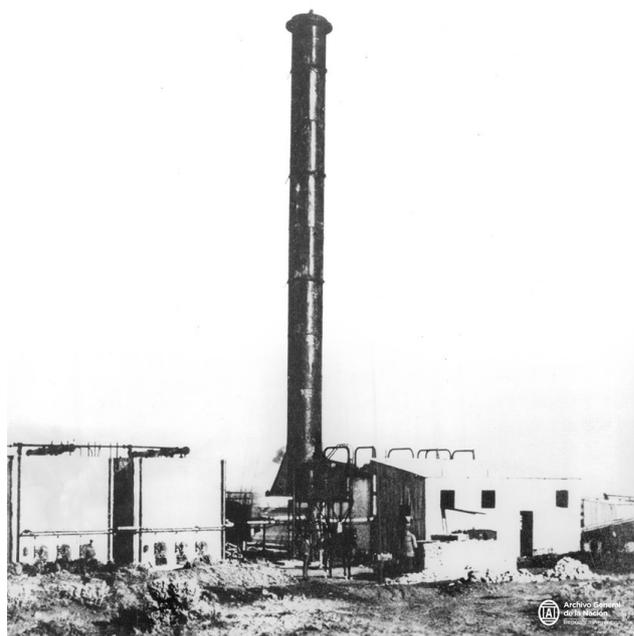
Argentina posee cuencas ricas en gas y petróleo, en tierra u *onshore*, y también en el mar u *offshore*, en distintas latitudes. Según datos del Ministerio de Energía y Minería (2016) tiene reservas comprobadas onshore de petróleo 336.199 Mm<sup>3</sup> y de gas 238.306 MMm<sup>3</sup>, mientras que de reservas comprobadas offshore: petróleo 8.326 Mm<sup>3</sup> y gas 98.220 MMm<sup>3</sup>. De norte a sur, cinco de estas cuencas se hallan en explotación: Noroeste, Cuyana, Neuquina, Golfo San Jorge y Austral. Las restantes cuencas, de la veintena existente, han sido poco exploradas.

A nivel mundial, Argentina se ubica en una posición privilegiada, debido a la posibilidad abierta por la **explotación no convencional**<sup>11</sup> de hidrocarburos. Por los recursos técnicamente recuperables de shale gas, el país se posiciona en segundo lugar detrás de China; por los recursos de shale oil, en cuarto lugar detrás de Rusia, Estados Unidos y China (EIA, 2013).

En 1907, en el marco de una política de estudio sistemático de recursos del subsuelo, el Estado descubrió petróleo en las proximidades del golfo de San Jorge, durante una perforación para extracción de agua. Siendo entonces la Patagonia territorio nacional, se decidió iniciar allí la explotación de hidrocarburos. La extendería luego a las cuencas de Neuquén, Cuyo y Noroeste. La cuenca Austral sería descubierta décadas después.

En 1922, la creación de la empresa pública nacional **Yacimientos Petrolíferos Fiscales** (YPF) impulsó las actividades hidrocarburíferas, que comenzaron con la extracción de los recursos naturales e incorporaron luego su industrialización y comercialización. La producción nacional de petróleo, gas y combustibles derivados permitiría reducir importaciones de hidrocarburos.

A medida que YPF avanzaba en la exploración y explotación de las distintas cuencas, y en actividades de refinación y distribución, empresas privadas, mayoritariamente extranjeras, consolidaban su presencia. En 1946 se creó Gas del Estado, encargada de fraccionar y comercializar el gas licuado de petróleo (GLP) y de construir los gasoductos nacionales que vincularían



Fuente: reproducido de Y.P.F., primitiva destilería de Comodoro Rivadavia, Chubut 1924, por Archivo General de la Nación, 2016, recuperado el 30 de julio de 2020, Facebook Archivo General de la Nación Argentina. <https://www.facebook.com/ArchivoGeneraldeLaNacionArgentina/posts/2237661639592373>

las cuencas hidrocarburíferas con los grandes centros de consumo, aprovisionando también las localidades intermedias. Sin embargo, el Estado argentino no ha monopolizado la actividad hidrocarburífera, ya que históricamente ha competido con empresas transnacionales, en materia de producción y/o precios.

Los esfuerzos necesarios para la puesta en producción de cada cuenca, varían en función de la geología, las propiedades físicas y químicas del gas y petróleo, el grado de desarrollo de la actividad (exploración y explotación) y las condiciones territoriales de accesibilidad, infraestructura existente y mano de obra disponible, entre otros aspectos. Difieren también en función de las políticas definidas por cada territorio y los volúmenes de reservas.

<sup>11</sup>**Explotación no convencional:** extracción de hidrocarburos líquidos y/o gaseosos mediante técnicas de estimulación no convencionales, aplicadas en yacimientos ubicados en formaciones geológicas de esquistos o pizarras (shale gas o shale oil), areniscas compactas (tight sands, tight gas, tight oil), capas de carbón (coal bed methane) y/o caracterizados, en general, por la presencia de rocas de baja permeabilidad (Ley 27.007/2014, Artículo 5).

## ARGENTINA ECONÓMICA ENERGÍA



Pozo con cigüeña, Cuenca Cuyana, provincia de Mendoza.  
Foto: Silvina Carrizo

Neuquén es una de las cuencas más atractivas y un territorio privilegiado en lo que concierne a concentración de reservas y recursos de gas. Desde el descubrimiento del mega-yacimiento Loma La Lata en 1977, la cuenca Neuquina ha liderado la producción gasífera del país, posición que mantiene en el siglo XXI, con la extracción de recursos no convencionales. Este tipo de explotación ha venido creciendo desde la década de 2010, particularmente en la formación Vaca Muerta. La cuenca, que se extiende en las provincias de Neuquén, Río Negro, sur de Mendoza y sudoeste de La Pampa, aporta más de la mitad del gas producido en el país, 30.736 millones de m<sup>3</sup>; de los 49.350 millones de m<sup>3</sup>; producidos en 2019 (Secretaría de Energía, 2020). En la producción petrolífera, el golfo de San Jorge ha tenido mayor protagonismo históricamente. Concentra el 61% de las reservas comprobadas (2018), y aporta más de la mitad del petróleo convencional producido.



Locación Vaca Muerta, provincia de Neuquén.  
Foto: Guillermina Jacinto

Desde el siglo XIX, en Argentina rige el principio de dominio, en lugar del principio de acceso, por lo cual es el Estado quien posee el dominio de los recursos del subsuelo, y no el propietario del terreno en superficie. En 1994, la reforma de la Constitución Nacional transfirió el dominio, históricamente nacional, a las provincias, permaneciendo las áreas *offshore* bajo jurisdicción nacional.

En el mismo marco de la reforma del Estado, en la década de 1990 se desreguló la actividad, y fueron privatizadas las empresas YPF y Gas del Estado. La producción hidrocarburífera quedó concentrada en un grupo pequeño de empresas extranjeras. Se generó una dinámica extractiva que permitió alcanzar el autoabastecimiento y exportar. Sin inversiones suficientes para reponer las reservas, el horizonte de la actividad fue acortándose y, en el siglo XXI, Argentina volvió a importar petróleo y gas.

En un contexto de déficit hidrocarburífero, el Estado nacional se repositó con regulación y con la readquisición de una parte mayoritaria de la empresa YPF (51%) (Ley N° 26.741/2012). Lanzó incentivos a la actividad no convencional, como mayores plazos de concesión y menores tasas de exportación (Ley N° 27.007/2014). Con la posibilidad abierta por la tecnología, aplicando la fracturación hidráulica denominada *fracking*, YPF incursionó en la exploración y producción de los hidrocarburos no convencionales. Nuevamente se pliegan en la dinámica extractiva las empresas transnacionales. Esto favoreció la redinamización de las cuencas y los territorios y elevó los volúmenes producidos.

En Argentina, la explotación de hidrocarburos ha contribuido a la independencia energética y ha sido motor de industrialización nacional. En un escenario en el que las empresas privadas -argentinas y extranjeras- han jugado roles diversos, YPF tuvo un papel pionero, invirtiendo en distintas regiones del país y llegando a puntos distantes con la provisión de combustibles. En este contexto, YPF apuesta al desarrollo tecnológico y a la puesta en valor de nuevos recursos energéticos. La transición a las energías renovables, se convierte en el nuevo tablero de juego de las empresas históricamente hidrocarburíferas.

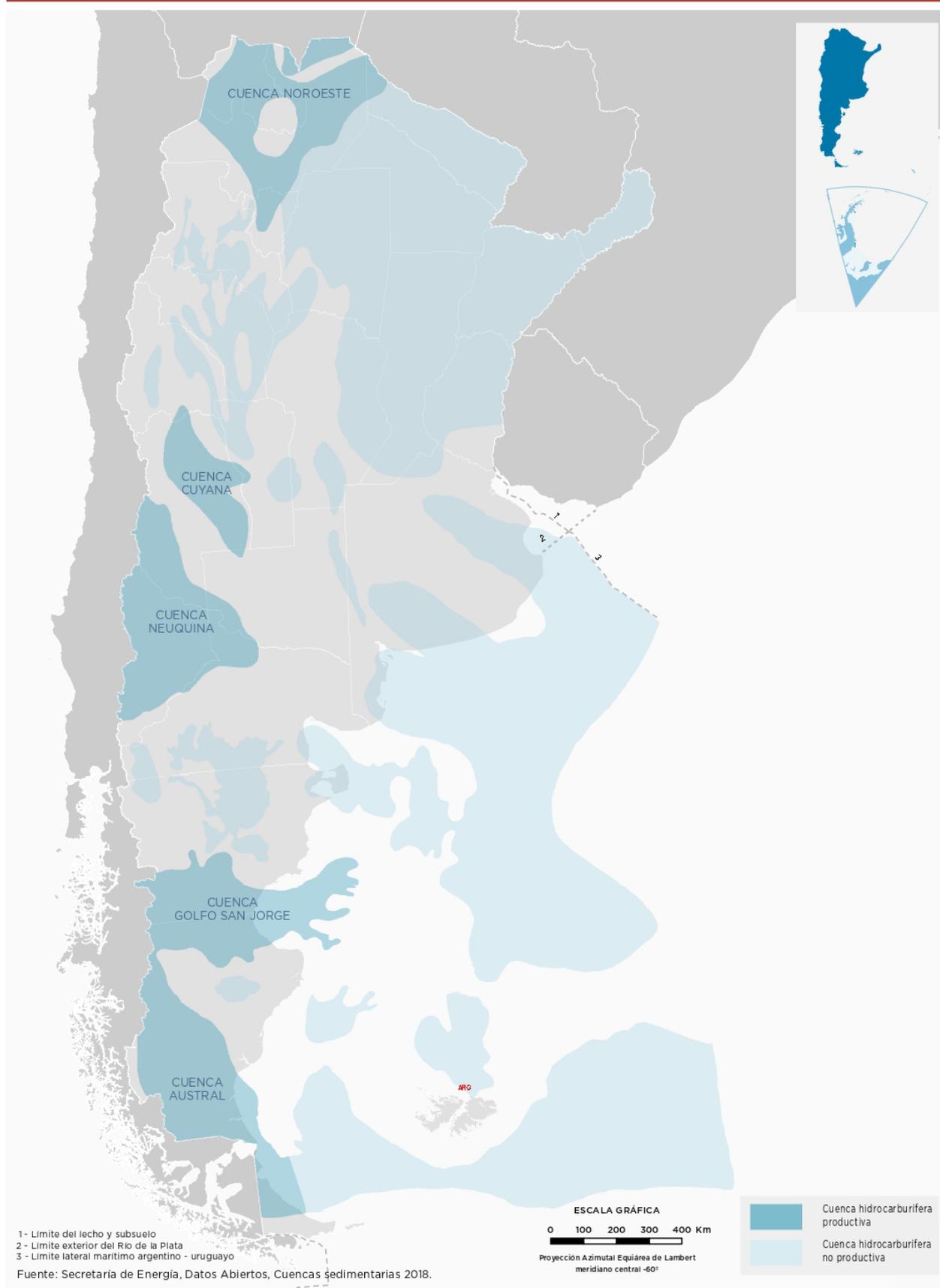
**Sistema petrolero**

- A comienzos del siglo XX, tras el descubrimiento de petróleo en territorio nacional por parte del Estado, avanzan las fronteras hidrocarburíferas, mediante actividad pública y privada, desde los frentes pioneros abiertos por YPF.
- En el siglo XXI, un nuevo ciclo petrolero se iniciaría con el reposicionamiento del Estado en la actividad y los hidrocarburos no convencionales.

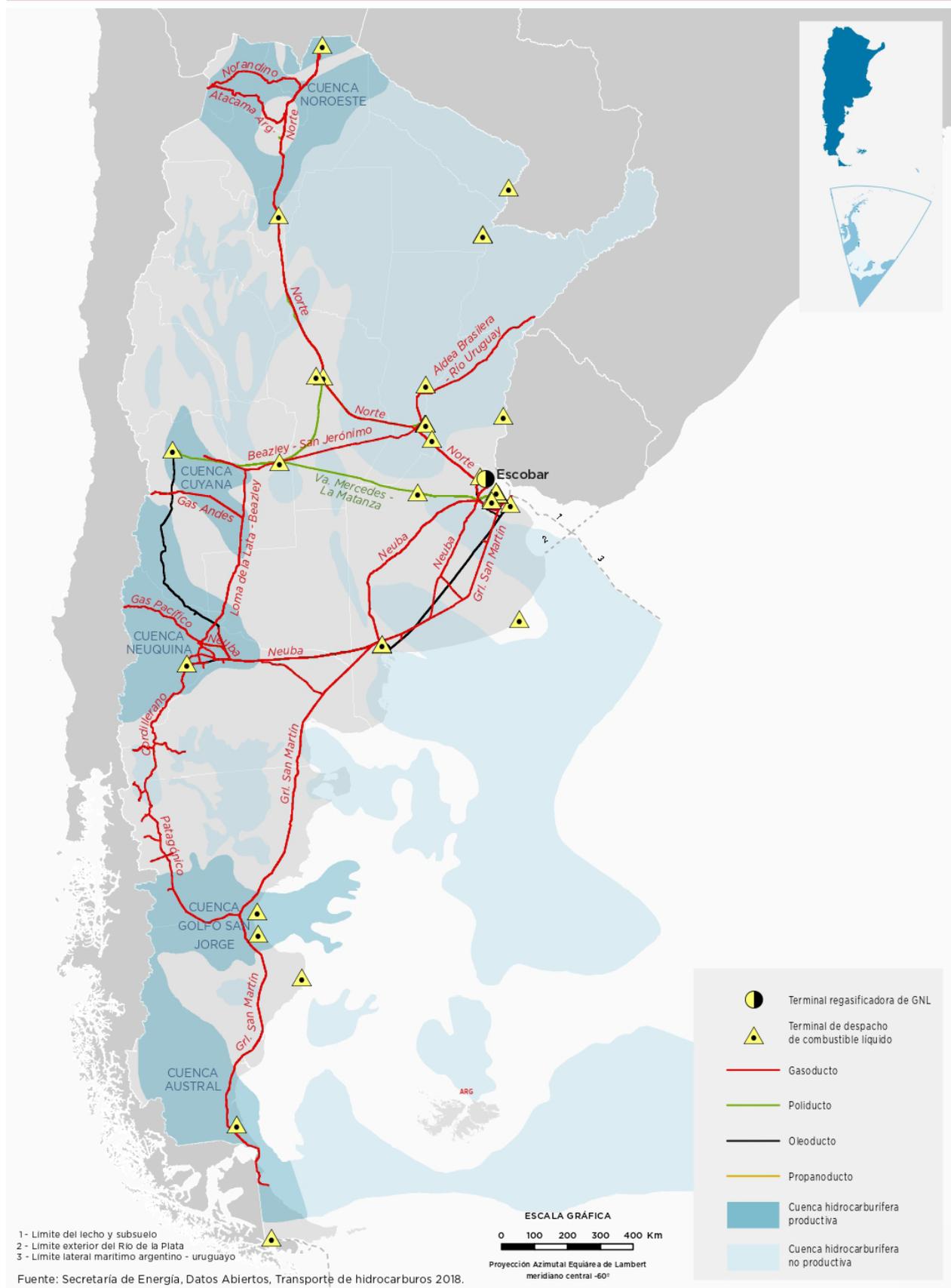


**Fuente:** adaptado de "Redes de energía y cohesión territorial" por Carrizo, S., Forget, M. y Jacinto, G., 2014, *Revista Transporte y Territorio*, 11, UBA, 53-69, ISSN 1852-7175 <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/rtt/article/view/655>

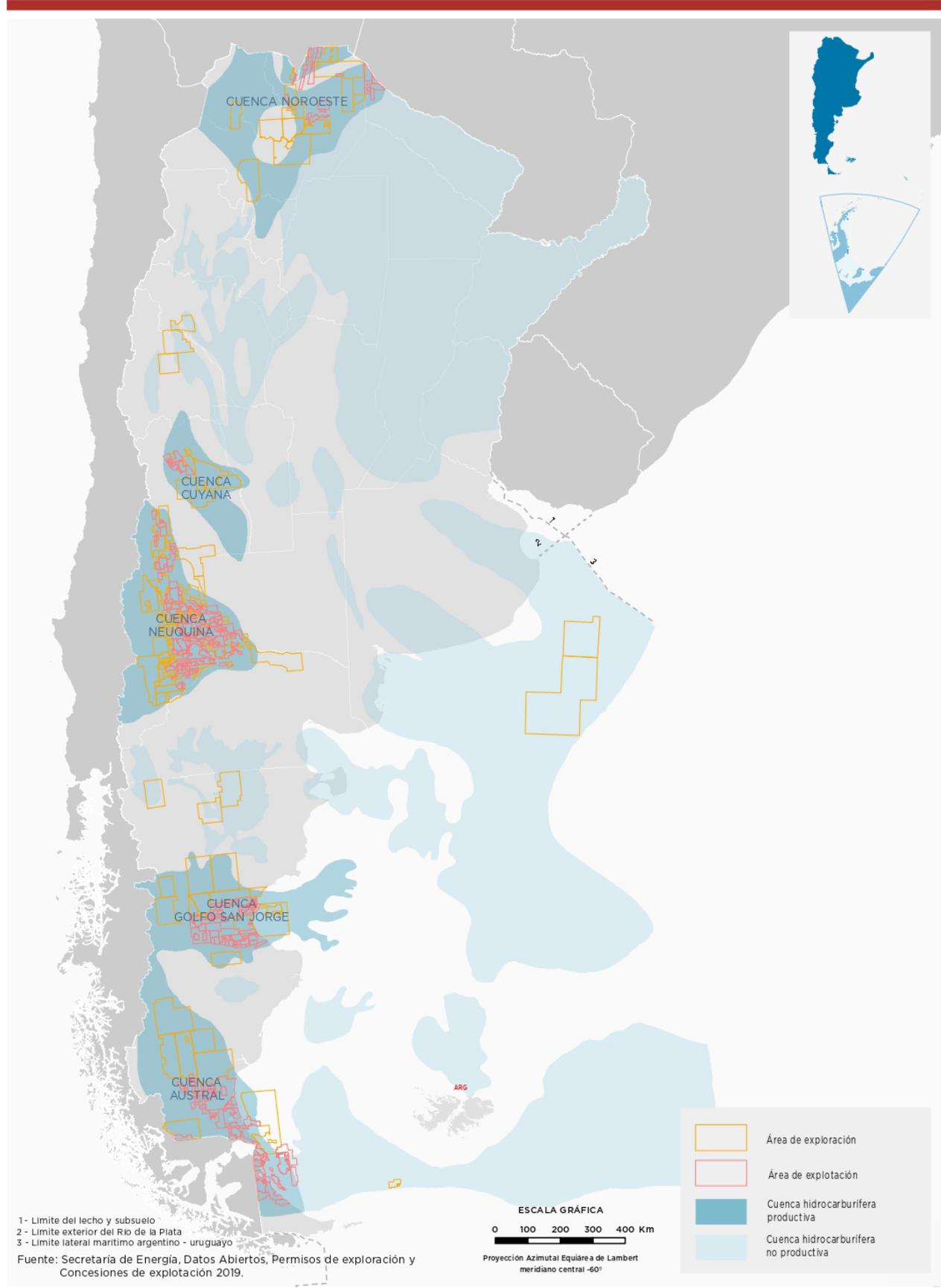
**Cuencas hidrocarburíferas**



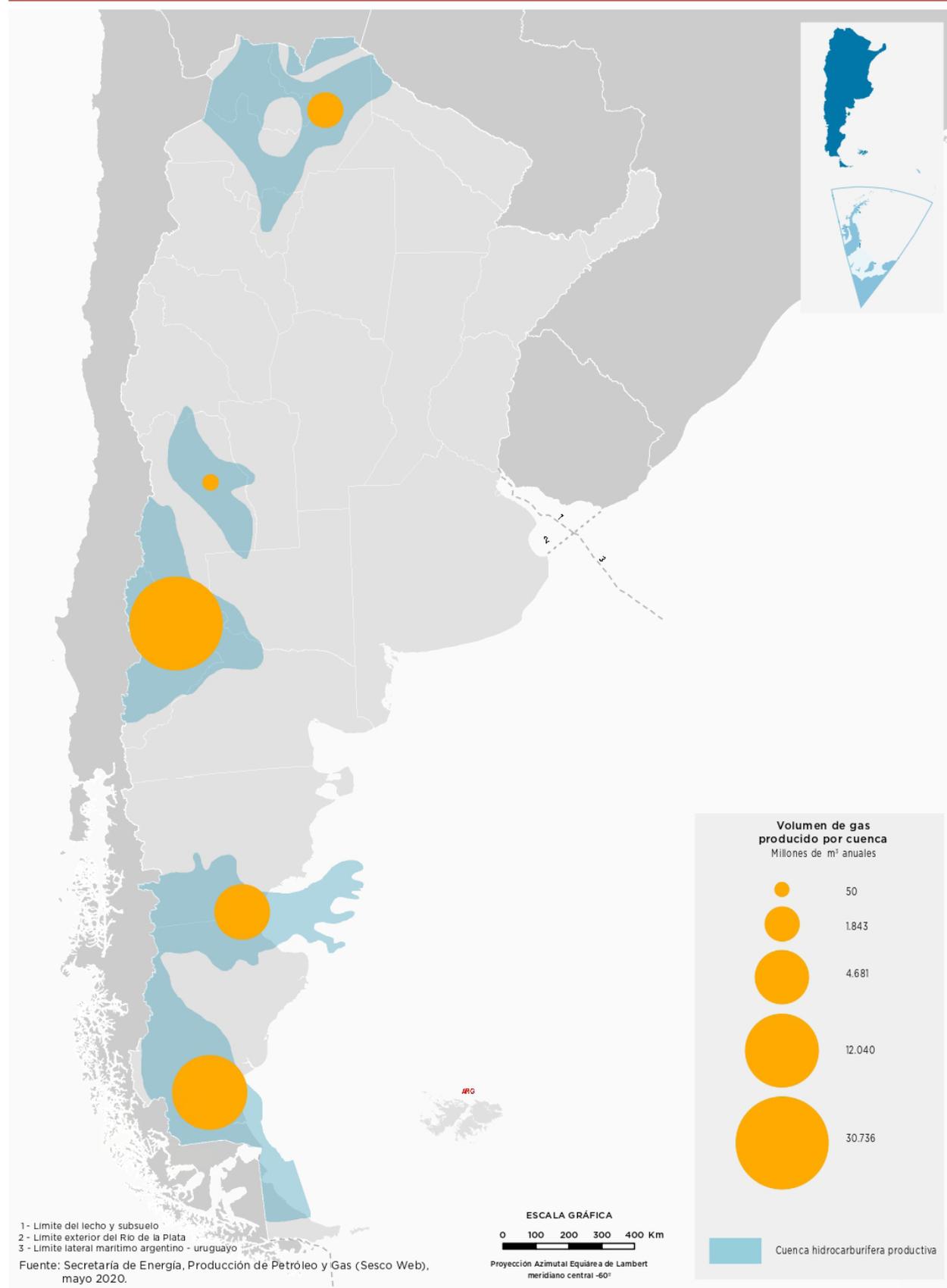
**Producción y transporte de hidrocarburos**



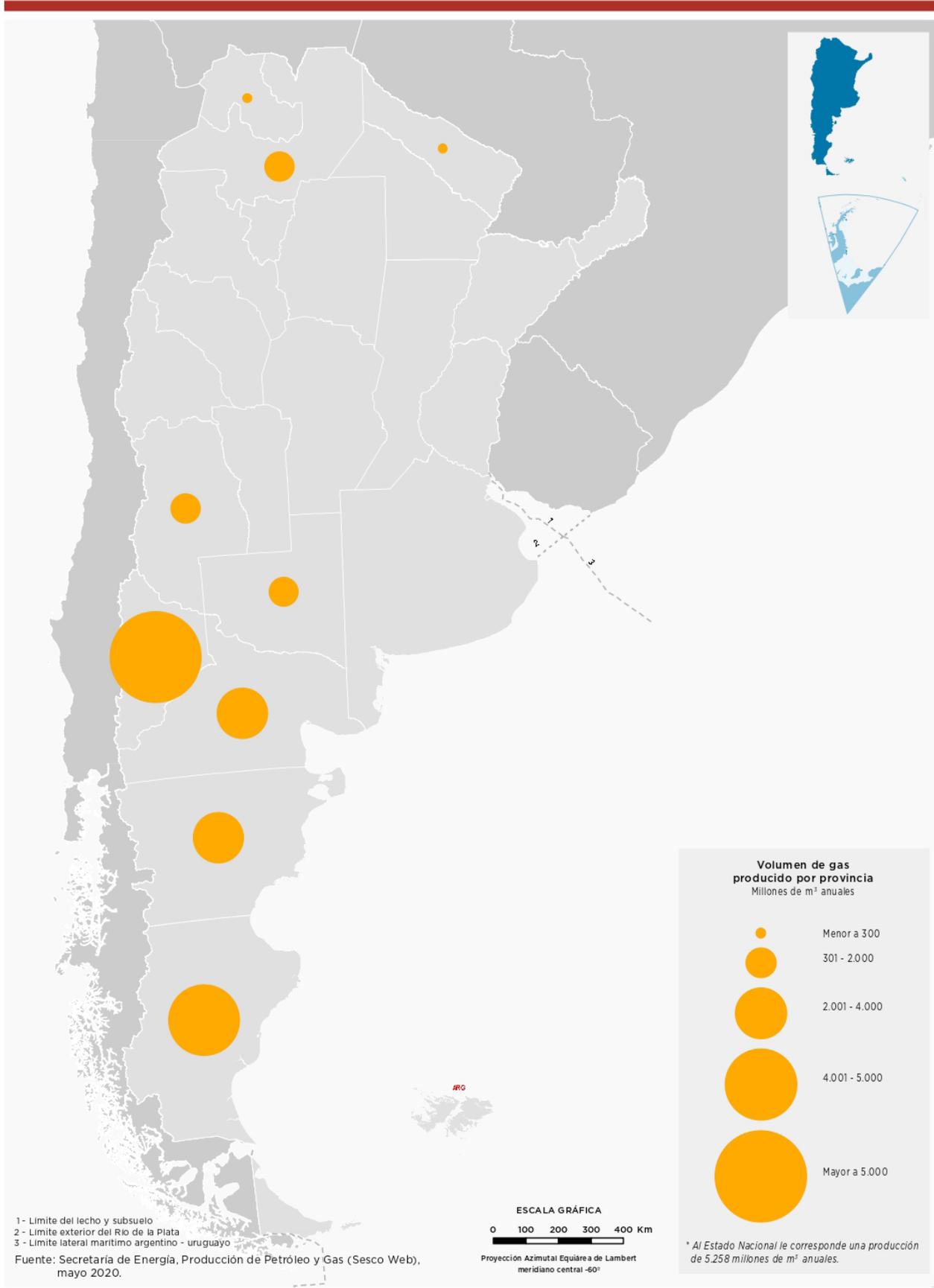
**Exploración y explotación de hidrocarburos**



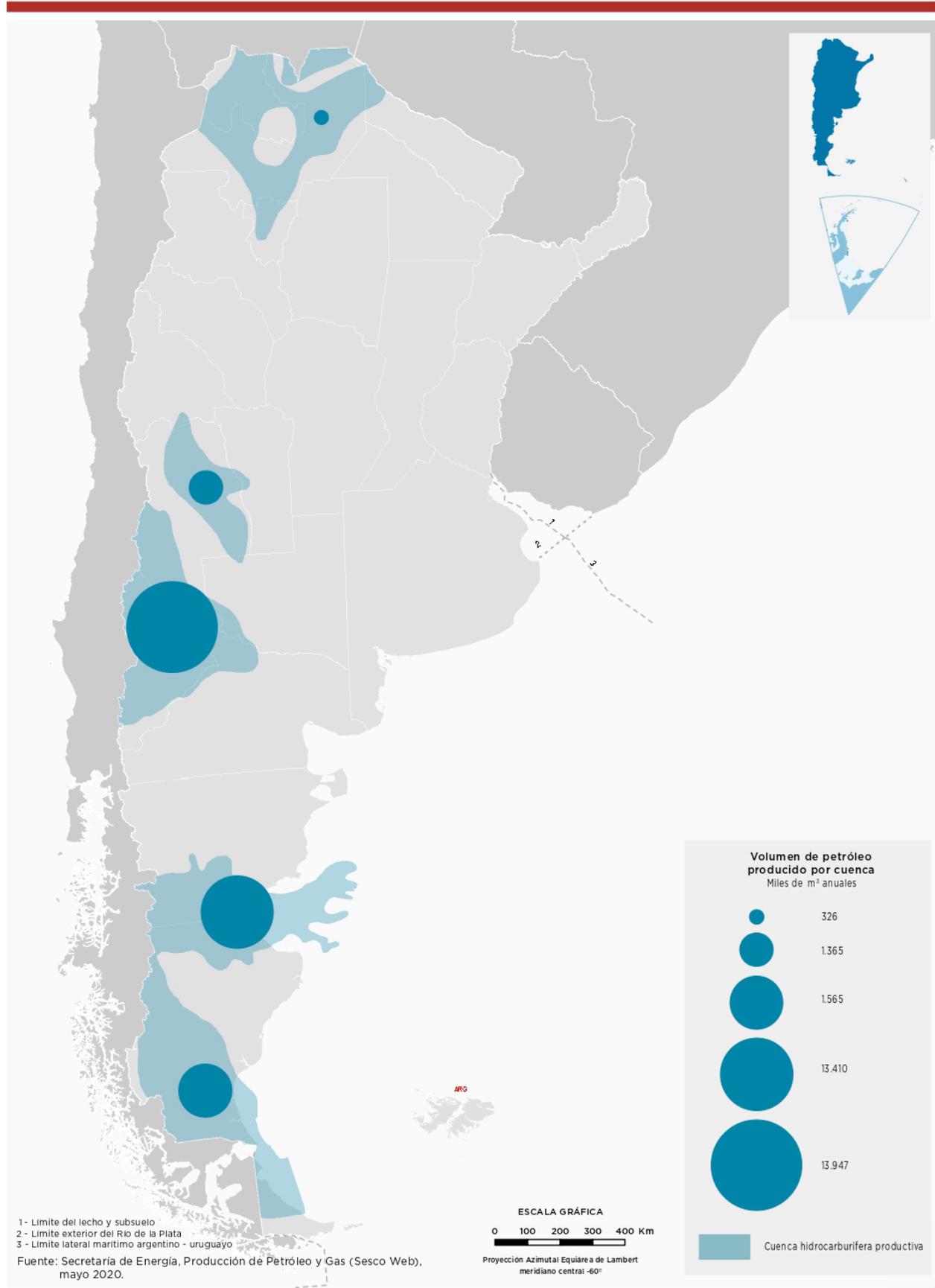
Producción de gas por cuenca. Año 2019



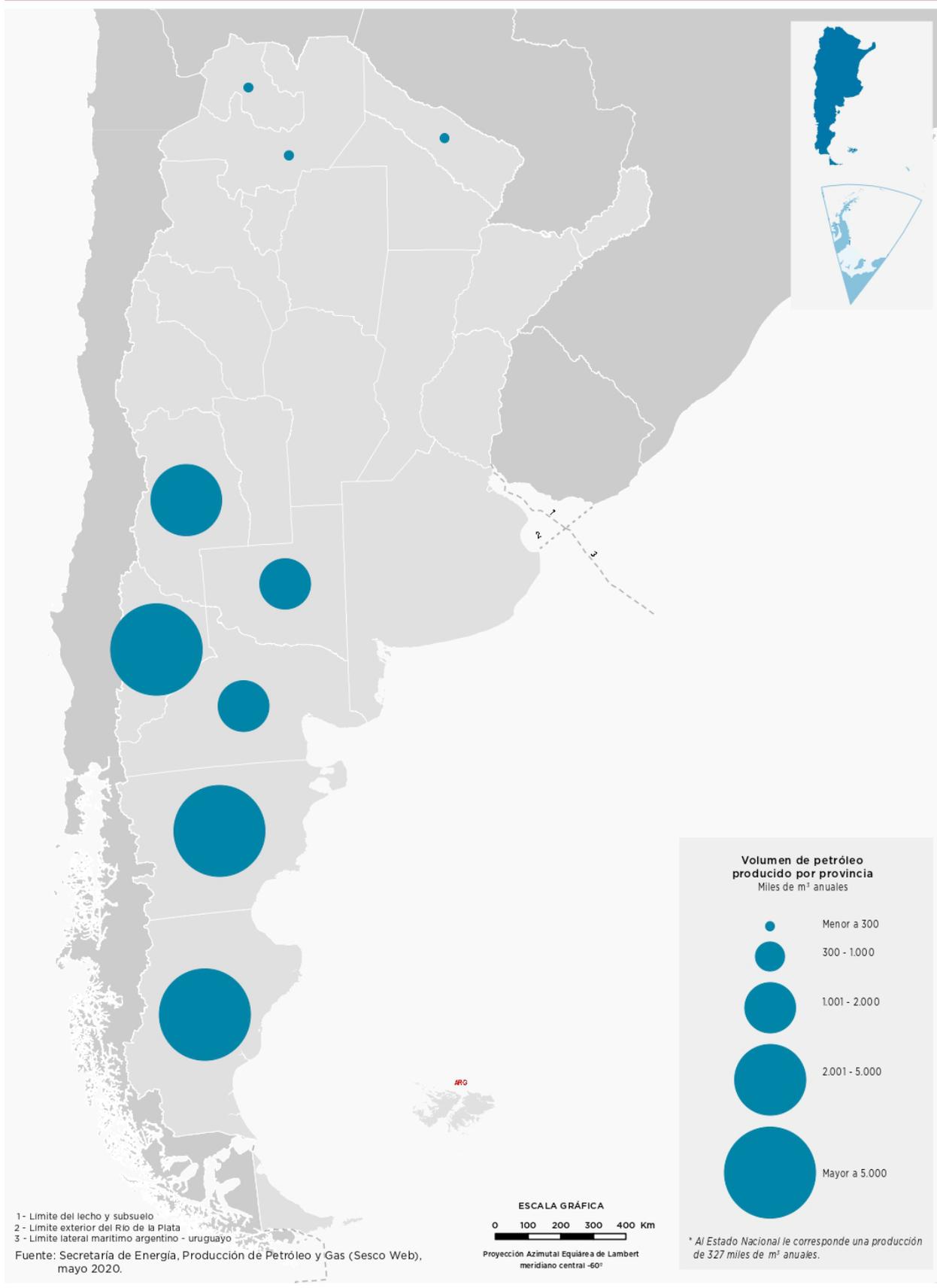
**Producción de gas por provincia. Año 2019**



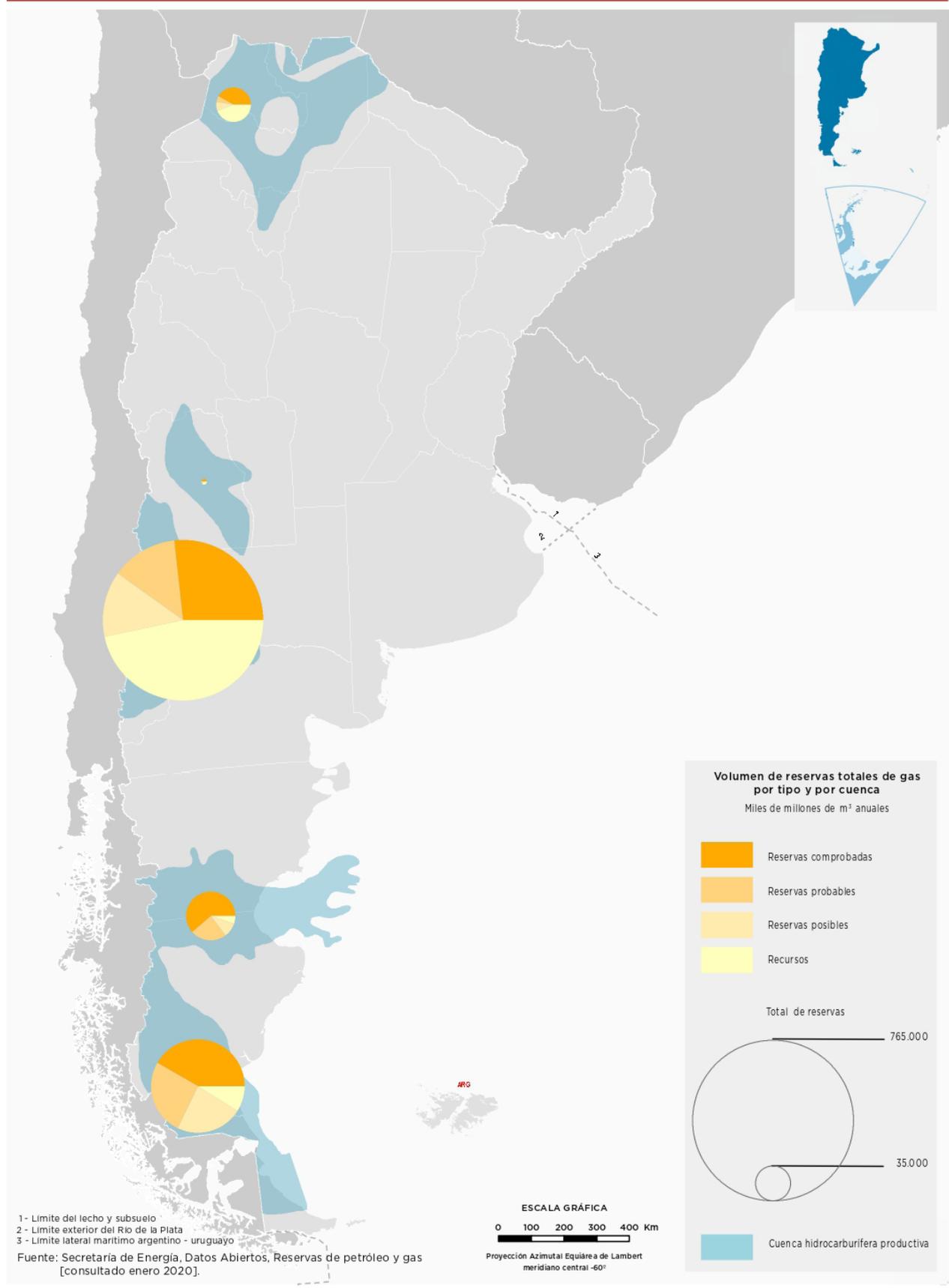
**Producción de petróleo por cuenca. Año 2019**



**Producción de petróleo por provincia. Año 2019**



Reservas de gas por cuenca. Año 2018



Las reservas de gas representan la estimación de los volúmenes de gas natural que podrán ser recuperados comercialmente en un tiempo definido. Para ello se consideran los reservorios conocidos, las condiciones económicas, el régimen legal y las prácticas de producción imperantes a la fecha de esa estimación. Todas las estimaciones de reservas involucran cierto grado de incertidumbre dando lugar a la clasificación de las reservas en:

#### **Reservas probadas o comprobadas**

Tienen una probabilidad de más del 90% de extraerse. Las empresas y gobiernos que reportan este tipo de reservas tienen un alto grado de certidumbre sobre las características del yacimiento, tienen acceso a la tecnología para extraer los hidrocarburos y operan en un entorno económico y político que les permiten aprovechar los recursos con índices adecuados de rentabilidad.

#### **Reservas probables**

Son un subconjunto de las reservas no comprobadas (reservas que por su grado de incertidumbre no se clasifican como reservas comprobadas) que sobre la base de los estudios sugieren que son menos ciertas que las reservas comprobadas y que es más probable que sean producidas a que no lo sean. Están comprendidas entre el 50% y el 90% de probabilidad de recuperación.

#### **Reservas posibles**

También son un subconjunto de las reservas no comprobadas, pero a diferencia de las probables, su rango de probabilidad de recuperación se encuentra entre el 10% y el 50%.

#### **Recursos**

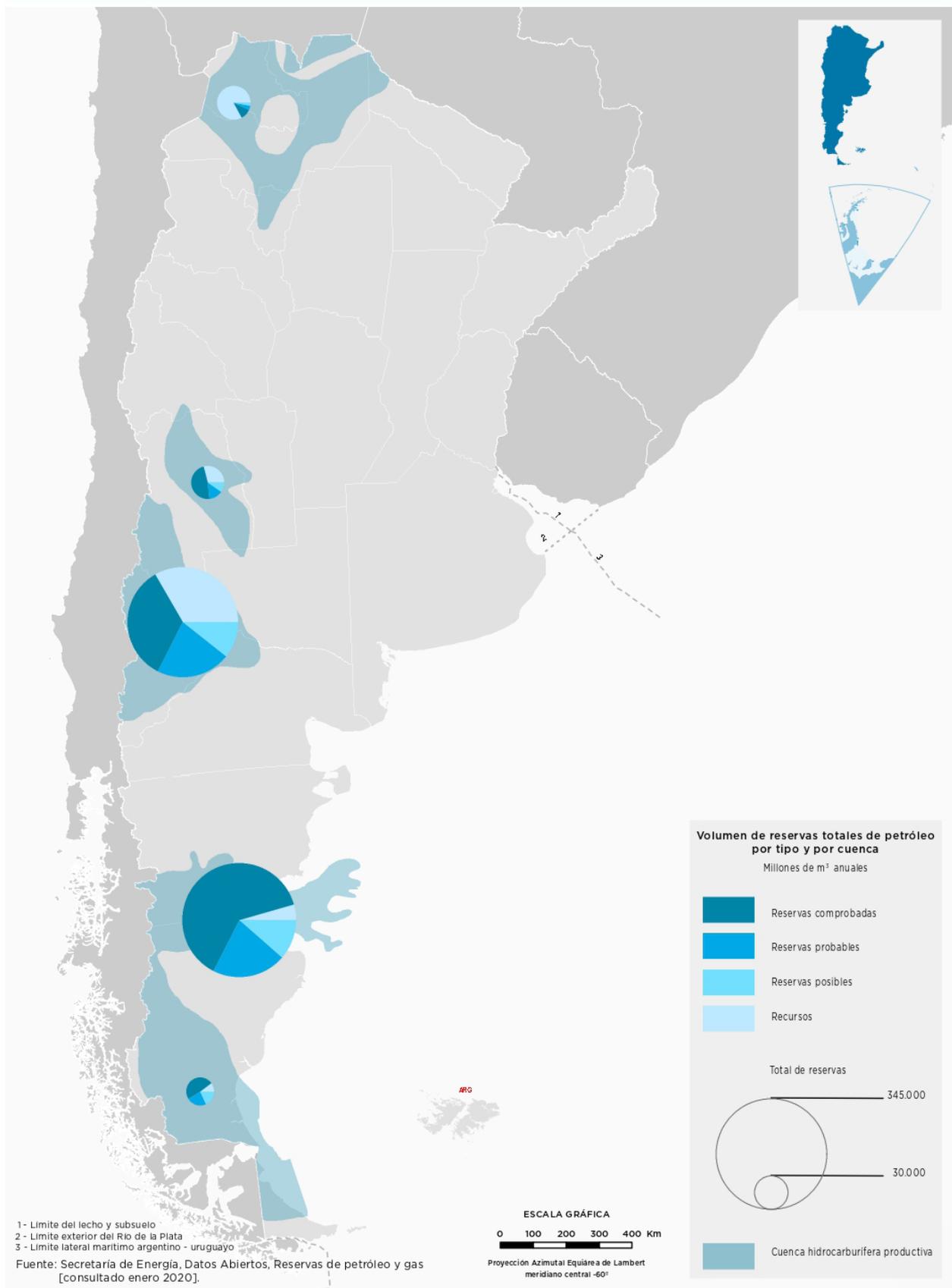
Los recursos gasíferos son las cantidades estimadas de hidrocarburos que ocurren naturalmente en el subsuelo terrestre. No califican como reservas ya que son consideradas estimaciones que conllevan un alto grado de incertidumbre ya sea técnica, contractual, económica o de regulación.

---

#### LINKS DE INTERÉS

Secretaría de Energía - Reporte anual de reservas 2018

Reservas de petróleo por cuenca. Año 2018



Las reservas de petróleo representan la estimación de los volúmenes de petróleo crudo que podrán ser recuperados comercialmente en un tiempo definido. Para ello se consideran los reservorios conocidos, las condiciones económicas, el régimen legal y las prácticas de producción imperantes a la fecha de esa estimación. Todas las estimaciones de reservas involucran cierto grado de incertidumbre dando lugar a la clasificación de las reservas en:

#### **Reservas probadas o comprobadas**

Tienen una probabilidad de más del 90% de extraerse. Las empresas y gobiernos que reportan este tipo de reservas tienen un alto grado de certidumbre sobre las características del yacimiento, tienen acceso a la tecnología para extraer los hidrocarburos y operan en un entorno económico y político que les permiten aprovechar los recursos con índices adecuados de rentabilidad.

#### **Reservas probables**

Son un subconjunto de las reservas no comprobadas (reservas que por su grado de incertidumbre no se clasifican como reservas comprobadas) que sobre la base de los estudios sugieren que son menos ciertas que las reservas comprobadas y que es más probable que sean producidas a que no lo sean. Están comprendidas entre el 50% y el 90% de probabilidad de recuperación.

#### **Reservas posibles**

También son un subconjunto de las reservas no comprobadas, pero a diferencia de las probables, su rango de probabilidad de recuperación se encuentra entre el 10% y el 50%.

#### **Recursos**

Los recursos petrolíferos son las cantidades estimadas de hidrocarburos que ocurren naturalmente en el subsuelo terrestre. No califican como reservas ya que son consideradas estimaciones que conllevan un alto grado de incertidumbre ya sea técnica, contractual, económica o de regulación.

---

#### LINKS DE INTERÉS

Secretaría de Energía - Reporte anual de reservas 2018

Argentina agrega valor a su producción de petróleo y gas en las instancias de refinación, petroquímica básica y petroquímica final. Históricamente las refinerías se han localizado próximas a las cuencas hidrocarburíferas, en las provincias de Neuquén, Mendoza y Salta, o cercanas a centros estratégicos de consumo, Bahía Blanca, Rosario y Buenos Aires. La región metropolitana de Buenos Aires concentra la mayor parte de la capacidad nacional, por la ubicación de grandes refinerías, con una producción variada de derivados de petróleo y gas. La mayor refinería del país, fue inaugurada en 1925, en Ensenada. La industria petroquímica argentina se ha desarrollado fundamentalmente en la segunda mitad del siglo XX. Se ubica principalmente en la región centro, conectada a las refinerías. Hay establecimientos distribuidos en diversas provincias, especialmente Buenos Aires; Santa Fe; Córdoba; Río Negro y Mendoza. Ensenada y Bahía Blanca albergan los complejos petroquímicos más grandes. Estos polos mayores, impulsados originalmente por el Estado, producen una proporción significativa de productos básicos, intermedios y finales.



Grandes empresas petroleras establecidas en Argentina a comienzos del siglo XX han dominado el sistema de distribución de productos derivados del petróleo. Opera también un grupo de empresas de menor tamaño, llamado de bandera blanca, que no representan a grandes marcas. YPF, en la primera mitad del siglo XX, con Vialidad Nacional y el Automóvil Club Argentino, extendió la red de estaciones de servicio, promoviendo la posibilidad de circular por el país y llegar a los puntos más distantes.

Fuente: reproducido de Estación de servicio oficial de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) en la esquina de las avenidas Corrientes y Forest, Chacarita, Ciudad de Buenos Aires, 1951, Inventario AGN, en Wikipedia. [https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Buenos\\_Aires\\_-\\_Chacarita\\_-\\_Estaci%C3%B3n\\_de\\_servicio\\_YPF\\_1951.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Buenos_Aires_-_Chacarita_-_Estaci%C3%B3n_de_servicio_YPF_1951.jpg) Wikimedia Commons.

---

## LINKS DE INTERÉS

EIA, U.S. Energy Information Administration

Extracción convencional

Extracción no convencional

Fundación YPF

Instituto Argentino del Petróleo y del Gas

Ley N° 26.741 - Declárase de Interés Público Nacional el logro del autoabastecimiento de hidrocarburos

Ley N° 27.007 - Hidrocarburos. Modificación de Ley N° 17.319

Proceso de extracción de hidrocarburos no convencionales

Secretaría de Energía

YPF, Yacimientos Petrolíferos Fiscales

VOLVER AL ÍNDICE

## GAS, SERVICIOS DIVERSOS Y EXTENSOS

En Argentina, más de la mitad de los habitantes -20 millones de personas- disponen del servicio de gas natural por red, mientras que unos 18 millones recurren al gas licuado del petróleo (GLP), **envasado**<sup>11</sup> (INDEC, 2010). El gas posee mayor rendimiento calórico y puede satisfacer una misma necesidad, de manera más rápida, cómoda, segura, limpia y económica, que los combustibles líquidos y sólidos, como los derivados del petróleo, el carbón y la leña. Estos, junto al GLP, son la principal fuente de energía para cocción en los espacios donde no hay gasoductos o existen dificultades para que la población acceda al gas por red. En este sentido, el 3% de los hogares argentinos -aproximadamente 1,4 millones de personas-, dependen de la leña como combustible principal para la cocción. La mayor parte vive en el Norte del país. Alrededor de 500.000 habitantes (el 1,2% de la población total del país), localizados principalmente en espacios aislados y de difícil acceso, carecen de electricidad. Las provincias del Norte registran la precariedad habitacional más alta y las menores tasas de electrificación. Las del Noreste -Chaco, Formosa, Misiones y Corrientes- no disponen de redes de gas natural. En Argentina, el gas resulta un recurso abundante. El Estado apuesta estratégicamente a expandir su uso para sustituir el empleo de combustibles líquidos y sólidos, en buena parte importados. Más de la mitad de la energía consumida en el país es producida a partir de gas. No solo se emplea para servicios residenciales, sino también en el parque automotor con 1,7 millones de vehículos a gas natural comprimido (GNC), y para generar electricidad. También se utiliza como materia prima en la industria química, para producir, por ejemplo, urea, fertilizante nitrogenado, utilizado en la actividad agrícola en Argentina y también, destinado a la exportación.

Los servicios de gas se extendieron más allá de las bajas densidades, las grandes distancias o las condiciones geográficas adversas. Incluso donde no llegan gasoductos troncales, se recurre a **gasoductos virtuales**<sup>12</sup>, es decir al transporte por camión. Así además del gas envasado, llega también gas a granel por ruta, a pequeñas localidades pampeanas y patagónicas, minas y pueblos sobre la cordillera, industrias o estaciones de servicio, sin que la distancia, la geografía, el volumen o la estacionalidad de la demanda sean un impedimento. La expansión de los servicios de gas en Argentina, comienza a partir de la producción de gas licuado de petróleo, en los años 1930. Esta es realizada por YPF en Ensenada (provincia de Buenos Aires) y Comodoro Rivadavia (provincia del Chubut), que lanza la comercialización de tubos de 45k Supergas como un servicio público, para alcanzar diversos grupos sociales. Desde los años 1950 se extiende la distribución de gas por red, posible a partir de los gasoductos nacionales construidos por Gas del Estado. El gas natural sustituyó el gas manufacturado a partir de carbón importado, que se consumía en la capital nacional desde 1919 y también en otras ciudades. El primero de los gasoductos troncales, conectó en 1949, Comodoro Rivadavia con Buenos Aires, distantes 1600 km; en el recorrido, servía localidades patagónicas y pampeanas. En 1950, se inauguran los primeros gasoductos desde los yacimientos santacruceños. En 1952, se tienden gasoductos desde la cuenca neuquina. En 1960, se conecta Campo Durán, provincia de Salta, con Buenos Aires. En 1970, la red nacional queda conectada a Bolivia, que dispone de reservas considerables y un consumo inferior. En 1977, YPF descubrió el mega yacimiento Loma La Lata en la provincia de Neuquén, cuyo desarrollo favorece la expansión de las redes de gas.

<sup>11</sup>**Envasado:** por red, fluye el gas metano, gas ligero que compone en mayor proporción el gas extraído en el yacimiento. De este son separados gases más pesados, propano y butano, conocidos como gas licuado de petróleo o GLP. Una vez fraccionados son envasados o vendidos a granel. El 42,16% de los habitantes del país utiliza gas en garrafa y 3% gas en tubo. Un 0,5% accede a gas a granel.

<sup>12</sup>**Gasoductos virtuales:** el gas puede llegar a presión de gasoducto, comprimido o como gas licuado de petróleo. Es transportado en un camión tanque desde el que es inyectado a las instalaciones fijas o en módulos móviles descargables y recargables, para su almacenamiento y posterior descompresión o vaporización e inyección.



Gasoducto, Cuenca Austral.  
Foto: Silvina Carrizo

En los años 1980, se propicia la sustitución de combustibles líquidos utilizados en los vehículos livianos, por gas natural comprimido. El parque automotor a gas natural comprimido llegó a ser el mayor en el mundo.

En los años 1990, las políticas de privatizaciones, desregulación y apertura del sector energético dieron impulso a una producción intensiva. Las empresas petroleras que operaban en el país desde principios de siglo XX, reafirmaron sus actividades extractivas. Muchas otras empresas llegaron y se sumaron a aquellas. Propiciaron la expansión de los mercados del gas al interior y al exterior del país. Argentina alcanzó el autoabastecimiento gasífero -que llegó a proveer más

del 90% de la electricidad- y deviene exportador de gas natural a partir de la construcción de más de 10 gasoductos binacionales a Chile, Uruguay y Brasil, de gas licuado de petróleo y de otros derivados de gas. Por la caída de las reservas y de la producción, de 2008 a 2018, Argentina importa gas natural licuado por los puertos de Bahía Blanca y Escobar. El barco regasificador instalado en Bahía Blanca ha suspendido sus actividades. Las importaciones podrían ser sustituidas a partir del desarrollo de los recursos gasíferos en yacimientos no convencionales, particularmente de la formación Vaca Muerta en la cuenca neuquina.



Barco regasificador Escobar, provincia de Buenos Aires.  
Foto: Silvina Carrizo

El aprovechamiento del gas extraíble de las cuencas argentinas permite reducir gastos en energía y hacer que más personas y más territorios accedan a servicios energéticos adecuados. La expansión de las redes ha permitido reducir las emisiones de gases efecto invernadero y mejorar condiciones de hábitat y productivas en los territorios. La integración regional se ha visto también potenciada en los proyectos

binacionales. La valorización de los recursos gasíferos contribuyó a satisfacer demandas crecientes, de la población y de actividades económicas, a la vez que consolidar una industria del gas y otras ligadas al mismo. La abundancia de recursos gasíferos no convencionales plantea nuevos interrogantes y desafíos, energéticos y territoriales.

---

#### LINKS DE INTERÉS

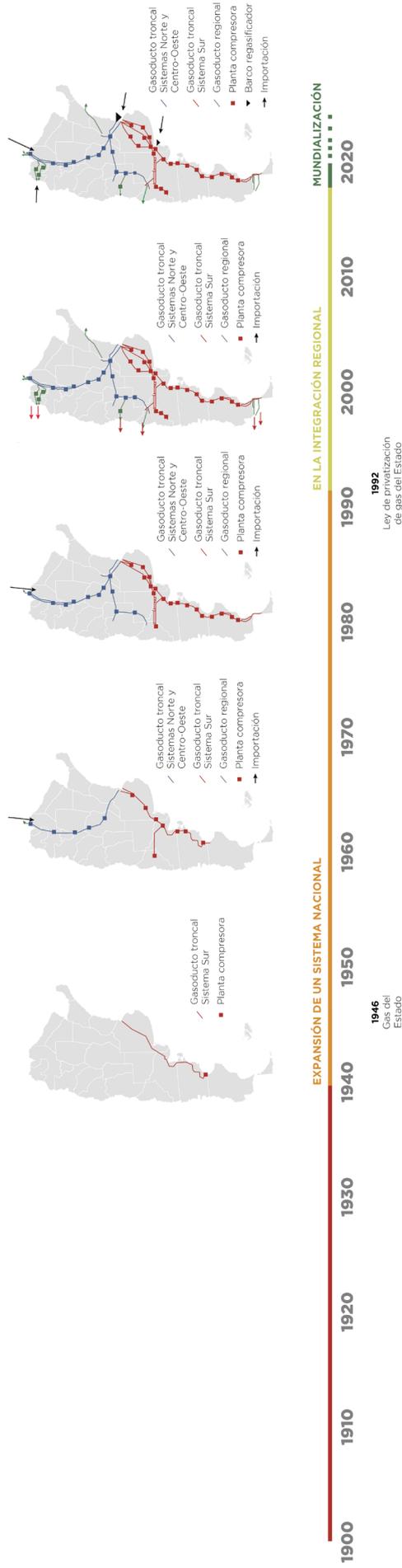
ENARGAS, Ente Nacional Regulador del Gas

GNC Argentina Cámara del Gas Natural Comprimido

Secretaría de Energía

## Red de gas

- A partir de gasoductos nacionales, tendidos desde las cuencas hidrocarburíferas hacia Buenos Aires y abasteciendo regiones intermedias, para sustituir consumo de combustibles líquidos.
- Progresiva multiplicación de usos: primero residencial e industrial, luego vehicular y eléctrico.
- Construcción de sistemas aislados provistos por “gasoductos virtuales”.



**Fuente:** adaptado de “Redes de energía y cohesión territorial” por Carrizo, S., Forget, M. y Jacinto, G., 2014, *Revista Transporte y Territorio*, 11, UBA, 53-69, ISSN 1852-7175 <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/rtt/article/view/655>

VOLVER AL ÍNDICE

## ENERGÍA NUCLEAR, UN APOORTE ELÉCTRICO Y TECNOLÓGICO

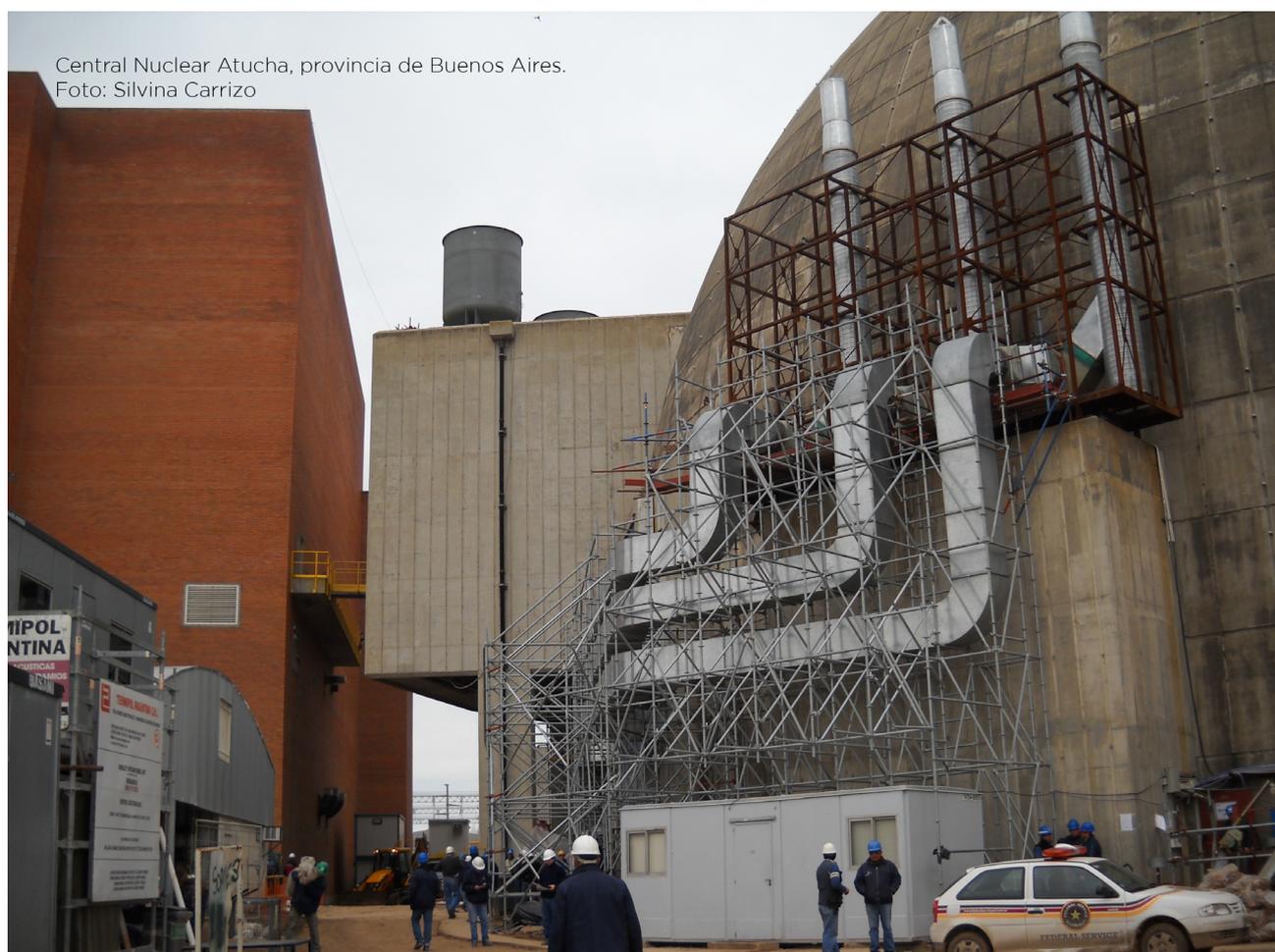
En Argentina, la energía nuclear contribuye con una potencia eléctrica instalada de 1.790 megavatios (MW). Es uno de los dos países sudamericanos, junto con Brasil, que han avanzado en el aprovechamiento de recursos atómicos, siempre con fines pacíficos. Argentina ha puesto en funcionamiento tres centrales nucleares:

- **Atucha I** (357 Mwe<sup>13</sup>, desde 1974), se sitúa en la localidad de Lima, provincia de Buenos Aires, a 100 km de la Capital Federal. La obra comenzó en 1968 y fue la primera central nuclear de Sudamérica.
- **Central Embalse** (648 Mwe, desde 1984), ubicada a 100 km de la ciudad de Córdoba, comenzó a construirse en 1974. En 2015 finalizó su primer ciclo operativo habiendo generado electricidad por 31 años. En 2007 se iniciaron

los trabajos para repotenciarla (683 Mwe) y extender su vida útil 30 años más, dicho proceso culminó en 2019.

- **Atucha II** (692 Mwe, desde 2014) comenzó a construirse en 1982, en Lima, en el predio lindero a Atucha I. Su construcción fue paralizada en 1994, y veinte años después se concretó su finalización.

La localización de las obras de Atucha y Embalse priorizan su integración a los sistemas eléctricos para servir, una, al Área Metropolitana de Buenos Aires y región litoral, y la otra, a Córdoba, que entonces no estaba conectada al sistema nacional. La disponibilidad de agua abundante -ya por el río Paraná, ya por el río Tercero- también es clave para estos emplazamientos.



<sup>13</sup>Mwe: megavatios eléctricos.

## ARGENTINA ECONÓMICA ENERGÍA

La **Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)**, creada en 1950, fue el primer organismo encargado de estudiar, desarrollar y aplicar la **energía nuclear**<sup>14</sup> en nuestro país. Ha trabajado en el diseño, construcción y operación de reactores de investigación y de producción de **radioisótopos**<sup>15</sup>; en la fabricación

de combustibles nucleares, de **agua pesada**<sup>16</sup> y de **cobalto 60**<sup>17</sup>. Este organismo también se encontró a cargo de la operación y el mantenimiento de las centrales nucleares argentinas. Además cuenta con equipos de investigación básica y aplicada, que contribuyen a las distintas tecnologías nucleares y sus aplicaciones.

Planta industrial de agua pesada Arroyito, provincia de Neuquén.  
Foto: Silvina Carrizo



En 1994 se crearon el Ente Nacional Regulador Nuclear, hoy **Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN)**, y la empresa **Nucleoeléctrica Argentina SA (NASA)**. La primera regula la seguridad radiológica y nuclear. Fiscaliza la actividad de las centrales de generación nucleoelectrónica, y otorga, suspende o revoca sus licencias. La segunda -propiedad de la Secretaría de Energía (79%); CNEA (20%) y Emprendimientos Energéticos Binacionales (1%)- pasa a operar las centrales, y así gene-

rar la energía que es comercializada en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM).

Las centrales nucleoelectrificadas argentinas funcionan con uranio natural como combustible. Esta tecnología requiere que los reactores sean refrigerados y moderados con agua pesada. En Arroyito (provincia de Neuquén), la Planta Industrial de Agua Pesada (PIAP) produce lo demandado por las centrales nucleares nacionales y posee capacidad exportadora a Asia, Europa y América del Norte. Opera esta planta

<sup>14</sup>**Energía nuclear:** los primeros pasos en la tecnología nuclear en Argentina, fueron dados en el marco del proyecto científico "Huemul" (1948-1952), emplazado en la Provincia de Río Negro.

<sup>15</sup>**Radioisótopos:** los elementos químicos pueden tener isótopos naturales: átomos con el mismo número de protones y distinto número de neutrones. Algunos isótopos son radiactivos, porque su núcleo es inestable y emite energía y partículas cuando cambia de forma a una configuración más estable. Por ejemplo, el isótopo uranio-238.

<sup>16</sup>**Agua pesada:** más densa que el agua común (H<sub>2</sub>O), el agua pesada posee dos átomos de deuterio, isótopo del hidrógeno, y uno de oxígeno (D<sub>2</sub>O).

<sup>17</sup>**Cobalto 60:** isótopo radiactivo del cobalto, producido artificialmente, con una vida media de 5,27 años.

la Empresa Neuquina de Servicios de Ingeniería SE (ENSI), creada en 1989, sociedad de CNEA y de la provincia de Neuquén.

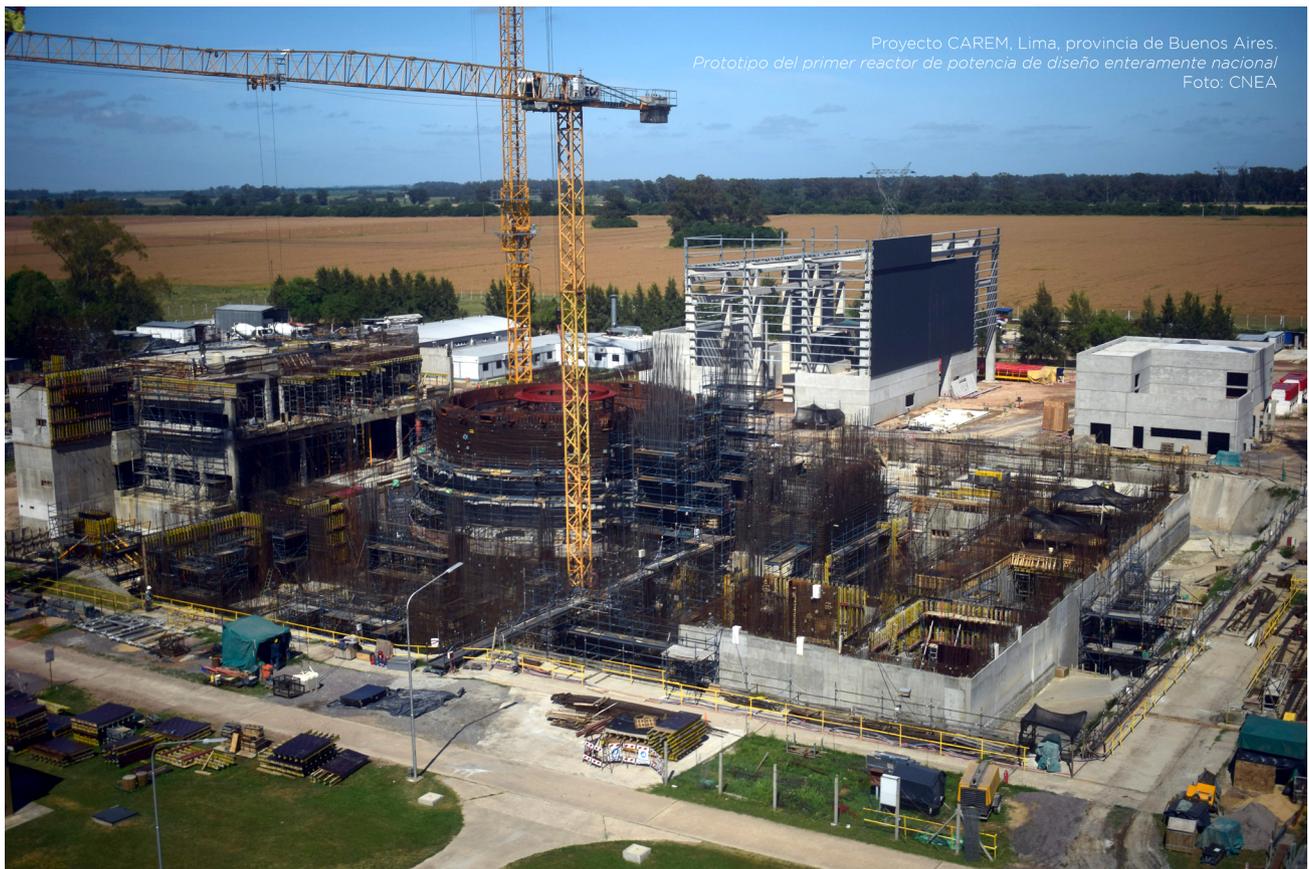
En Argentina, actualmente se requieren entre 220 y 250 toneladas de uranio (tU) por año. Las reservas y recursos se ubican principalmente en las provincias de Salta, La Rioja, Catamarca, Mendoza, Neuquén, Chubut y Santa Cruz. La CNEA y diversas empresas privadas exploraron y explotaron yacimientos de uranio. Entre 1952 y 1997, la producción de uranio en Argentina acumuló 2.600 tU. A partir de 1997, la CNEA dejó de producir uranio de origen nacional, importando este material desde diversos países como Canadá, República Checa, Kazajistán y Uzbekistán.

El concentrado de uranio es purificado en el Complejo Fabril Córdoba, inaugurado en 1982. Con una capacidad de 150 tU/año, produce dióxido de uranio ( $UO_2$ ). En el Centro Atómico Ezeiza, a partir del  $UO_2$  se fabrican los elementos combustibles de las centrales nucleares y reactores de investigación. Esto permitió a Argentina completar el **ciclo de combustible**

**nuclear**<sup>18</sup> y lograr la autosuficiencia. Actualmente, se proyecta instalar una nueva planta de dióxido de uranio en la provincia de Formosa y, además, producir uranio enriquecido, en el cual la proporción del isótopo uranio 235 ( $^{235}U$ ), que es el **fisionable**<sup>19</sup>, es mayor que en el uranio natural. Las técnicas necesarias para su obtención se están desarrollando en el Complejo Tecnológico Pilcaniyeu, de la CNEA, ubicado en el paraje Pichileufú Arriba, a 60 km de la ciudad de San Carlos de Bariloche (provincia de Río Negro).

Al presente, la CNEA posee tres centros atómicos, cada uno con un reactor de investigación propio.

1. **Bariloche:** creado en 1955, se destaca en la formación de físicos e ingenieros nucleares en el Instituto Balseiro.
2. **Constituyentes:** cuenta con el acelerador de iones pesados Tandem y la fábrica de elementos combustibles para reactores de investigación.
3. **Ezeiza:** se distingue por la producción de radioisótopos para uso médico e industrial.



<sup>18</sup>**Ciclo de combustible nuclear:** circuito de actividades necesarias para la producción de energía nuclear. Incluye la fabricación del combustible destinado a las centrales, así como el tratamiento de los residuos generados por la operación de las mismas.

<sup>19</sup>**Fisionable:** capaz de experimentar fisión. La fisión se produce cuando el núcleo de un átomo es atacado con neutrones, se vuelve inestable y se divide en dos, proceso durante el cual se libera gran cantidad de energía.

## ARGENTINA ECONÓMICA ENERGÍA

Nuestro país se encuentra abocado al diseño y construcción del reactor nuclear CAREM25 (32 Mwe), reactor modular de baja potencia. En paralelo a la construcción del prototipo, en la localidad de Lima, se avanza en el diseño conceptual del módulo comercial del CAREM, con una potencia mayor (de alrededor de 120 MWe). Así, Argentina se posiciona en un grupo pequeño de países que lidera este tipo de reactores SMR (Small Modular Reactors), apropiados para abastecer espacios distantes de las redes. En el diseño y construcción de tecnología nuclear, se destaca la empresa de la provincia de Río Negro Investigación Aplicada INVAP SE. INVAP se dedica a crear sistemas tecnológicos complejos, desde la investigación aplicada y la

industria, para satisfacer necesidades nacionales y de exportación. Su sede principal se localiza en San Carlos de Bariloche.

Desde sus comienzos en la década de 1950, el desarrollo nuclear en Argentina estimuló la formación de recursos humanos altamente especializados y calificados; la innovación tecnológica (nuclear y espacial) por medio de la ciencia básica y aplicada, y la creación de una cadena de proveedores e industrias. La energía nuclear contribuye a un abastecimiento económicamente competitivo, que reduce la dependencia de los combustibles fósiles y recursos hídricos, haciendo un aporte fundamental en tiempos deficitarios.



---

### LINKS DE INTERÉS

ARN, Autoridad Regulatoria Nuclear

Dioxitek

Combustibles nucleares

CONUAR

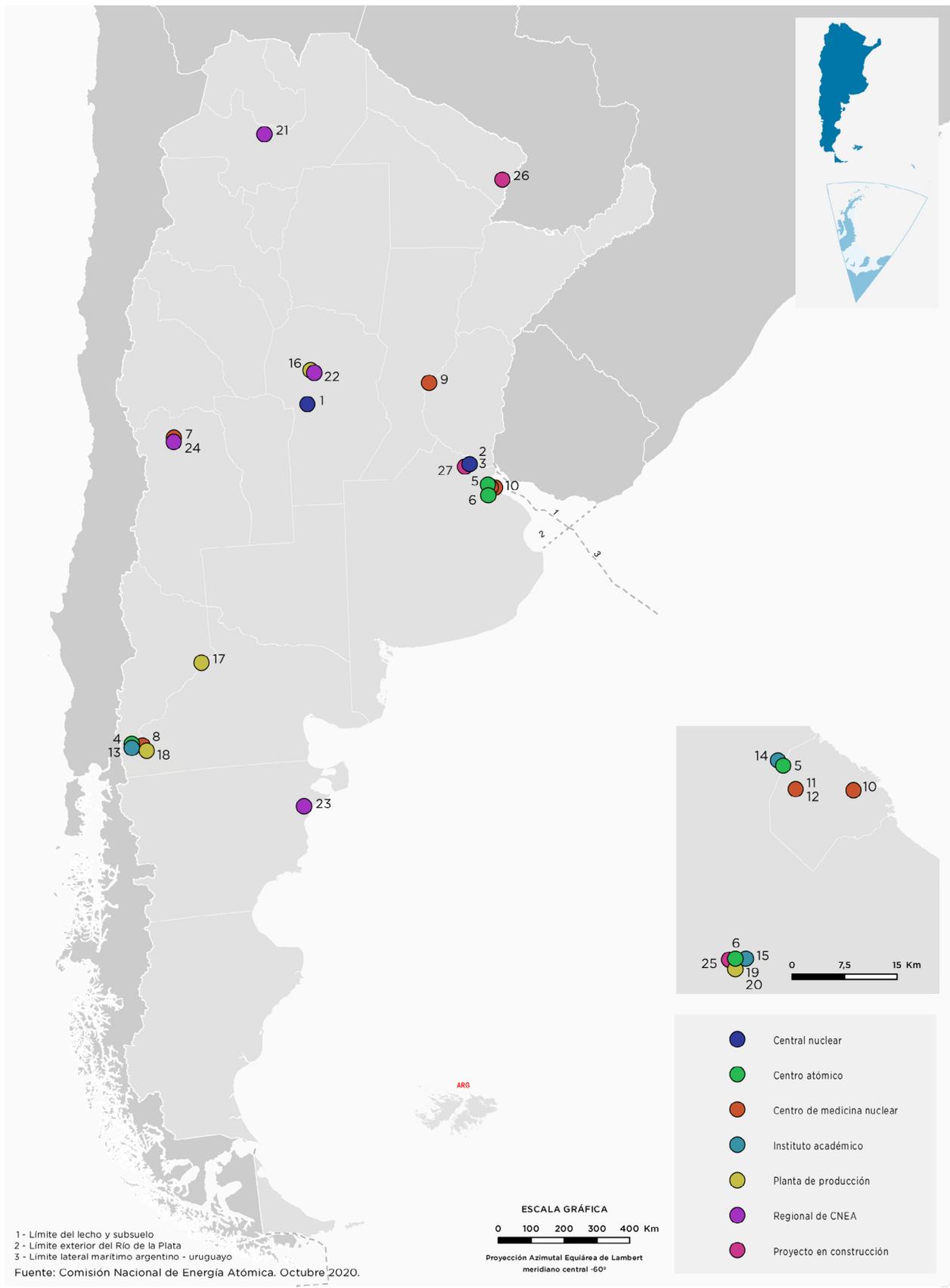
CNEA, Comisión Nacional de Energía Atómica

Instituto Balseiro / Instituto Dan Beninson / Instituto Sabato

INVAP

NA-SA, Nucleoeléctrica Argentina

Actividades e instalaciones del sector nuclear



## Actividades e instalaciones del sector nuclear

---

### Central nuclear

- 1 - Central Embalse
- 2 - Atucha I
- 3 - Atucha II

### Centro atómico

- 4 - Centro Atómico Bariloche
- 5 - Centro Atómico Constituyentes
- 6 - Centro Atómico Ezeiza

### Centro de medicina nuclear

- 7 - Fundación Escuela de Medicina Nuclear
- 8 - Fundación Intecnus
- 9 - Centro de Medicina Nuclear de Entre Ríos
- 10 - Centro de Medicina Nuclear del Hospital de Clínicas José de San Martín
- 11 - Centro Oncológico de Medicina Nuclear del Instituto de Oncología Ángel Roffo
- 12 - Fundación Centro de Diagnóstico Nuclear

### Instituto académico

- 13 - Instituto Balseiro
- 14 - Instituto Sábato
- 15 - Instituto Dan Beninson

### Planta de producción

- 16 - Dixitek
- 17 - Planta Industrial de Agua Pesada
- 18 - Complejo Tecnológico Pilcaniyeu
- 19 - Planta de Irradiación Semi Industrial
- 20 - Combustibles Nucleares Argentinos S.A.

### Regional de CNEA

- 21 - Regional Salta
- 22 - Regional Córdoba
- 23 - Regional Trelew
- 24 - Regional Mendoza

### Proyecto en construcción

- 25 - RA-10
- 26 - Dixitek
- 27 - CAREM25

## BIOCOMBUSTIBLES, AGROINDUSTRIA Y ENERGÍA

Argentina produce biocombustibles a partir del agregado de valor a diversos cultivos, históricamente destacados, como la caña de azúcar, el maíz y la soja. El **biodiesel**<sup>20</sup> y el **bioetanol**<sup>21</sup> se destinan, principalmente, al transporte automotor o a la exportación.

El régimen de regulación y promoción vigente desde 2006, con la sanción de la Ley N° 26093, ha sido clave para impulsar la elaboración de biocombustibles y crear un mercado interno significativo. Desde 2010, por ejemplo, es obligatorio mezclar los combustibles fósiles con biocombustibles. En el caso del biodiesel, el corte inicial de 5% fue elevado ese año al 7%; en 2013 al 8% y en 2014 al 10%. Para el bioetanol, el corte de 5% se elevó en 2014 al 10% y, a partir de 2016, se incrementó a un 12%; incremento a cubrir exclusivamente por los ingenios azucareros (Decreto N° 543).

La producción de biocombustibles comenzó en el siglo XXI, con la elaboración de biodiesel

de soja. Actualmente, existen 37 plantas que suman una capacidad instalada de 4,4 millones de toneladas por año; el 79% de esta producción se concentra en la provincia de Santa Fe. Funcionan alrededor de 12 megaplantas, y 25 fábricas de pequeña o mediana escala. Las grandes resultan mayoritariamente de inversiones de las industrias de molienda, productoras de **expeller**<sup>22</sup> y aceite, nacionales o extranjeras, próximas al complejo portuario de Rosario. Optando por exportar su producción, en 2011 posicionaron a Argentina como el mayor exportador mundial de biodiesel con 1.700.000 toneladas. Las plantas medianas y pequeñas, por su parte, pertenecen principalmente a capitales nacionales, no producen aceite y se localizan en las proximidades de los proveedores más grandes. Se trata de instalaciones de tecnología predominantemente nacional, que optan por aprovisionar el mercado interno.



Planta de biodiesel de soja T6, provincia de Santa Fe.  
Foto: Silvina Carrizo

<sup>20</sup>**Biodiesel:** combustible elaborado a partir de oleaginosas como la soja y ciertos residuos domésticos, que no contiene derivados del petróleo pero puede ser mezclado con gasoil y utilizado en motores de combustión interna preparados para tal fin.

<sup>21</sup>**Bioetanol:** combustible obtenido de la fermentación y destilación del almidón contenido en féculas, cereales y azúcares, previamente extraído por procesos enzimáticos.

<sup>22</sup>**Expeller:** subproducto obtenido del proceso de extrusado y prensado de los granos de soja, con un importante valor proteico.

El régimen exigía a los productores de biocombustibles definirse como exportadores o proveedores para el mercado interno. En 2010, los volúmenes destinados a cubrir el mercado doméstico no resultaron suficientes, situación que impulsó a la Secretaría de Energía a autorizar a los exportadores la participación en el mercado

interno. Al mismo tiempo, diversos cambios en las posibilidades de exportar impulsaron la reorientación de los destinos del biodiesel. En 2019, la producción total alcanzó los 2,1 millones de toneladas, de las que un total de 1.136.729 se destinaron al mercado interno y un total de 1.015.007 se exportaron (Secretaría de Energía, 2020).

### Exportaciones de biodiesel. Años 2008-2019

Período	Producción	Ventas mercado interno	Exportaciones	Exportaciones/Producción (%)
2008	711.864	265	680.219	96
2009	1.179.103	426	1.142.283	97
2010	1.820.385	508.566	1.342.318	74
2011	2.429.964	748.742	1.649.352	68
2012	2.456.578	874.794	1.543.094	63
2013	1.997.809	884.976	1.149.259	58
2014	2.584.290	970.141	1.602.695	62
2015	1.810.659	1.014.361	788.226	44
2016	2.659.275	1.036.400	1.626.264	61
2017	2.871.435	1.173.533	1.650.119	57
2018	2.428.997	1.099.892	1.401.317	58
2019	2.147.270	1.136.729	1.015.007	47

Nota: en toneladas y porcentaje.

Fuente: Secretaría de Energía, Estadísticas de biodiesel y bioetanol [consultado el 3 de agosto de 2020].

El bioetanol en Argentina se elabora a partir de la melaza, un subproducto de la producción de azúcar. En la década de 1980, los ingenios azucareros participaron del Plan Alconafta establecido por Ley N° 23287 de 1985, que estuvo vigente hasta 1990 y favoreció la producción de etanol de caña de azúcar como combustible automotor. En 2007, se consiguieron salvaguardas respecto de la competencia con el complejo sucroalcoholero brasileño, de mayor envergadura, establecidas en relación con la conformación del Mercosur. La producción de

bioetanol comenzó luego, en 2010, y desde 2012 se produce también bioetanol de maíz. En la actualidad funcionan 10 plantas de bioetanol de caña y 5 plantas de bioetanol de maíz. El mercado interno queda cubierto en partes iguales por ambos tipos a partir de 2016. El primero lo elaboran los ingenios azucareros, de capitales nacionales principalmente, en la región cañera del Noroeste. El segundo lo fabrican empresas de capitales nacionales y extranjeros, localizadas mayormente en la región Centro, donde se produce maíz, para agregarle valor *in situ*.

## ARGENTINA ECONÓMICA ENERGÍA

Planta de bioetanol de caña de azúcar Ledesma, provincia de Jujuy.  
Foto: Silvina Carrizo



Planta de bioetanol de maíz ACABIO, provincia de Córdoba.  
Foto: Silvina Carrizo



La Cámara Argentina de Biocombustibles (CARBIO) representa a las empresas grandes del sector de biodiesel. Los pequeños y medianos productores están agrupados en la Cámara de Empresas Pyme Regionales Elaboradoras de Biocombustibles (CEPREB). Las cámaras que impulsan el bioetanol de maíz son Maizar y, más recientemente, Biomaíz. El Centro Azucarero Argentino (CAA), fundado en 1894, es una de las asociaciones gremiales de empresarios más antiguas de Argentina. Promueve los intereses

del sector con influencia regional y nacional. Otras organizaciones son el Centro Azucarero Regional Norte Argentino (CARNA), Centro Azucarero Regional de Tucumán (CART), Cámara de Alcoholes, Federación de Industrias del Azúcar y el Alcohol.

La Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, ente del Ministerio de Desarrollo Productivo de la provincia de Tucumán creado en 1909, constituye una referencia mayor respecto de la investigación en materia de biocom-

bustibles. La institución se fundó para apuntalar tecnológicamente las diversas actividades agroproductivas, y ha sido responsable de la introducción, creación y difusión de la mayoría de las variedades de caña de azúcar plantadas en el país. Actualmente, trabaja en el cuidado de la calidad de la producción, la mejora de procesos industriales y la utilización de recursos energéticos renovables.

A nivel nacional, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), en diferentes estaciones experimentales, avanza en investigaciones para el aprovechamiento energético de diversos cultivos y en la evaluación de los impactos de los biocombustibles; por ejemplo, en la reducción de las emisiones de gases efecto invernadero. También ha participado en la evaluación del potencial que posee el país en materia de **bioenergías**<sup>23</sup>. El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), por su parte,

aborda propuestas tecnológicas para la elaboración de biocombustible y participa en la evaluación de la calidad de los productos.

En el mapa de la producción de bioetanol y biodiesel, se conforman tres polos: el complejo de molienda de Rosario, el centro maicero y la región azucarera en el Noroeste. Estos, sumados a algunas iniciativas excepcionales situadas en otros puntos del país, complementan la producción de combustibles a partir de derivados del petróleo, históricamente confinada a las refinerías próximas al Área Metropolitana de Buenos Aires o a las cuencas hidrocarburíferas. Los biocombustibles, además de contribuir a disminuir los déficits energéticos y a diversificar la matriz energética nacional, potencian la especialización territorial, agregan valor a las actividades agrícolas y favorecen la investigación y el desarrollo tecnológico.

---

## LINKS DE INTERÉS

BCR, Bolsa de Comercio de Rosario

CARBIO, Cámara Argentina de Biocombustibles

Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres

INDEC, Instituto Nacional de Estadística y Censos

INTA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

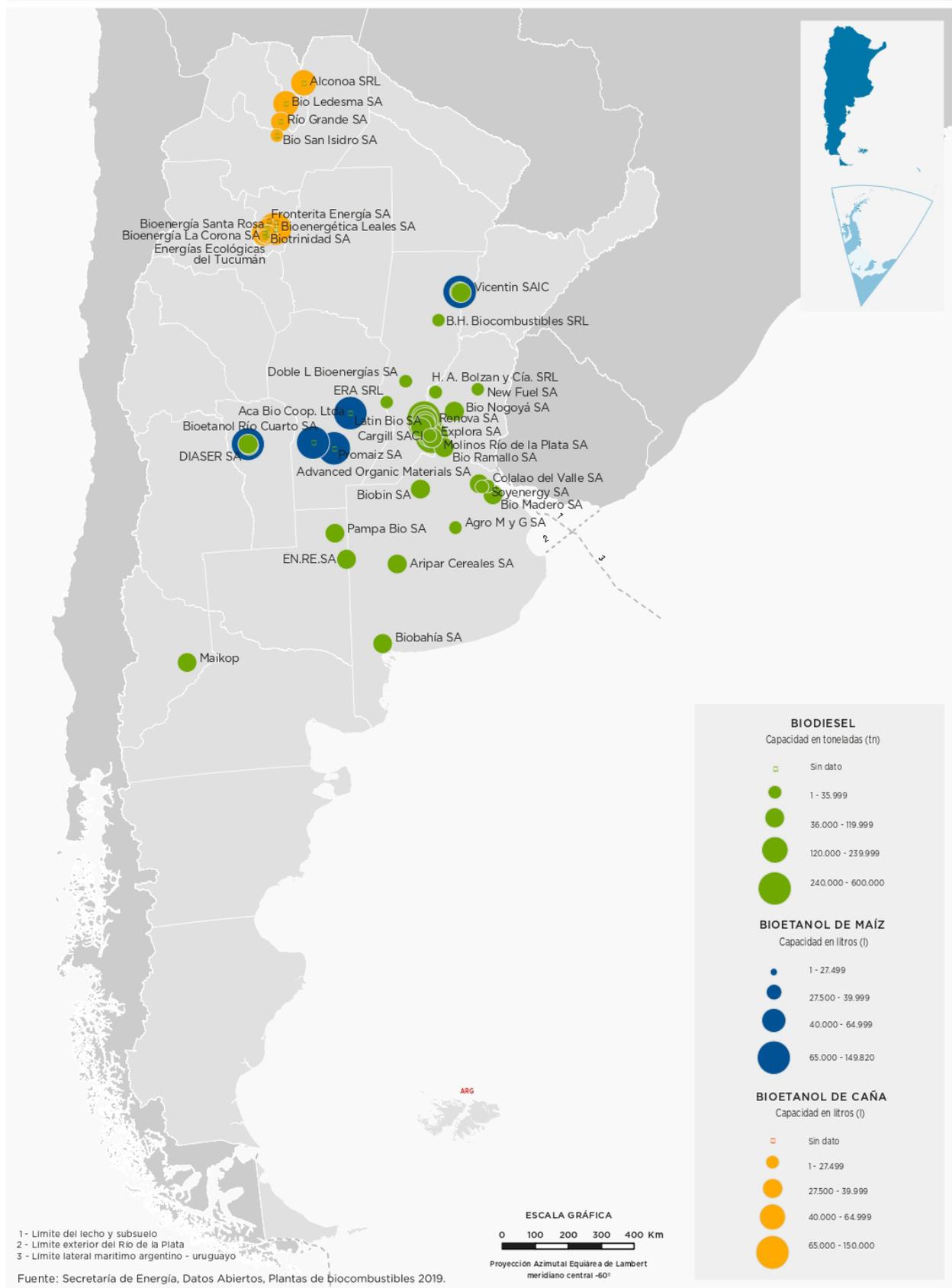
INTI, Instituto Nacional de Tecnología Industrial

Secretaría de Energía

<sup>23</sup>**Bioenergías:** energías producidas a partir de la transformación de la biomasa.

# ARGENTINA ECONÓMICA ENERGÍA

## Biocombustibles



**REPÚBLICA ARGENTINA**  
Parte continental americana

Instituto Geográfico Nacional - ANIDA

VOLVER AL ÍNDICE

ANIDA - IGN  
www.anida.ign.gov.ar

## SERVICIOS ENERGÉTICOS RESIDENCIALES

Comunidades de bajos ingresos y dispersas geográficamente, poseen en general servicios energéticos inadecuados. Maximizar la inclusión energética y minimizar los impactos ambientales exige buscar soluciones para llegar con los beneficios de la energía a la mayor cantidad de personas de modo sostenible. El uso racional y eficiente de la energía, entendido como el uso de la menor cantidad de recursos posibles para lograr los servicios sin disminuir su calidad o prestación, combinado con el empleo de energías renovables distribuidas (solar, eólica, etcétera) abren interesantes posibilidades de mejorar la calidad de vida de esas personas que actualmente tienen servicios energéticos deficientes.

Transporte humano de garrafa, provincia de Jujuy.  
Foto: Silvina Carrizo



En Argentina, 1,3 millones de personas aproximadamente, dependen de la leña como combustible principal para la cocción (2,7% de los hogares) y alrededor de 500.000 habitantes carecen de electricidad (1,2%). La mayor parte de la población dependiente de la leña vive en el Norte del país. En el Noreste no se disponen de redes de gas natural y se observan las menores tasas de electrificación. Los costos de tendido de redes de gas y conectarse a ellas son altos. Particularmente en espacios con menores densidades de población y altos niveles de pobreza, el costo de la red por usuario es mayor e impacta más significativamente en los presupuestos familiares. Incluso el GLP distribuido en garrafas sociales (llamadas así por el subsidio que reciben del **programa HOGAR<sup>24</sup>**), que constituye una opción más económica, en la región, resulta una alternativa inaccesible para las poblaciones que aún usa la leña para cubrir necesidades mínimas de cocción y de calentamiento agua sanitaria.

Los sistemas de cocción a leña precarios son ineficientes e insalubres. La combustión de la leña al interior de las viviendas afecta negativamente la salud. La inhalación de humos y partículas genera enfermedades respiratorias, especialmente en grupos vulnerables (menores, mujeres, adultos mayores), que están más tiempo expuestos. Asimismo, son frecuentes los accidentes por quemaduras e incendios y las intoxicaciones por monóxido de carbono. Esto se agudiza en condiciones de precariedad habitacional extrema. Además se requieren cantidades considerables de leña, por lo que su recolección implica tiempo y esfuerzos físicos importantes. El uso de este combustible impacta en el ambiente con contaminación y deforestación, degradando incluso las condiciones del hábitat de los animales criados por las comunidades, para su propia alimentación.

El Norte argentino posee niveles de irradiación extraordinarios que pueden ser aprovechados para sustituir la utilización de la leña, con energía solar. Al mismo tiempo sería conveniente promover la eficiencia energética. Estos recursos pueden servir a mejorar los servicios de cocción y de calentamiento de agua sanitaria. Para la cocción, las cocinas y hornos solares en combinación con ollas térmicas, serían una alternativa accesible. Las ollas térmicas, también

<sup>24</sup>**Programa HOGAR:** en Argentina, se implementó el “Programa HOGAR” que consiste en un beneficio económico para la compra de garrafas destinado a aquellos hogares que no tienen acceso a la red de gas natural.

## ARGENTINA ECONÓMICA ENERGÍA

conocidas como *ollas brujas*, son dispositivos con buena aislación térmica, de bajo costo, para completar la cocción de alimentos y economizar energía y pueden generar ahorros del orden del 50% al 70% de la energía empleada en cocción. El proceso de cocción requiere temperaturas superiores a 75°C, para eliminar la mayoría de los gérmenes, presentes en los alimentos. Muchas comidas demandan una cocción larga, que resulta energéticamente intensiva. Lo usual es llevar los ingredientes a hervor y mantener la temperatura, proporcionando continuamente energía a la cacerola, para compensar la disipación de calor. Una alternativa es llevar los alimentos a hervor y luego, retirar la cacerola de la hornalla y colocarla dentro de una olla bruja, donde la temperatura se mantiene arriba de los 75°C, por algunas horas, sin necesidad de sumi-

nistrar energía. Los ahorros en energía resultan significativos, para poblaciones sin acceso a los servicios de gas natural por redes o de bajos recursos. La cocción en ollas brujas también permite ahorrar tiempo, ya que no requiere atención. La técnica se puede utilizar para realizar una cocción en base húmeda, como arroz, fideos, sopas o pucheros. Las ollas brujas pueden construirse artesanalmente, por los mismos usuarios, o en un micro-emprendimiento para su venta. Micro-emprendimientos de elaboración y venta de productos realizados con esas ollas -como mermeladas de naranjas agrias de la vía pública- pueden realizarse a bajo costo y favorecer una cultura de empleo de frutas y verduras de estación. Cursos, campañas educativas y difusión de recetas simples, atractivas y accesibles contribuirían a la sostenibilidad energética.

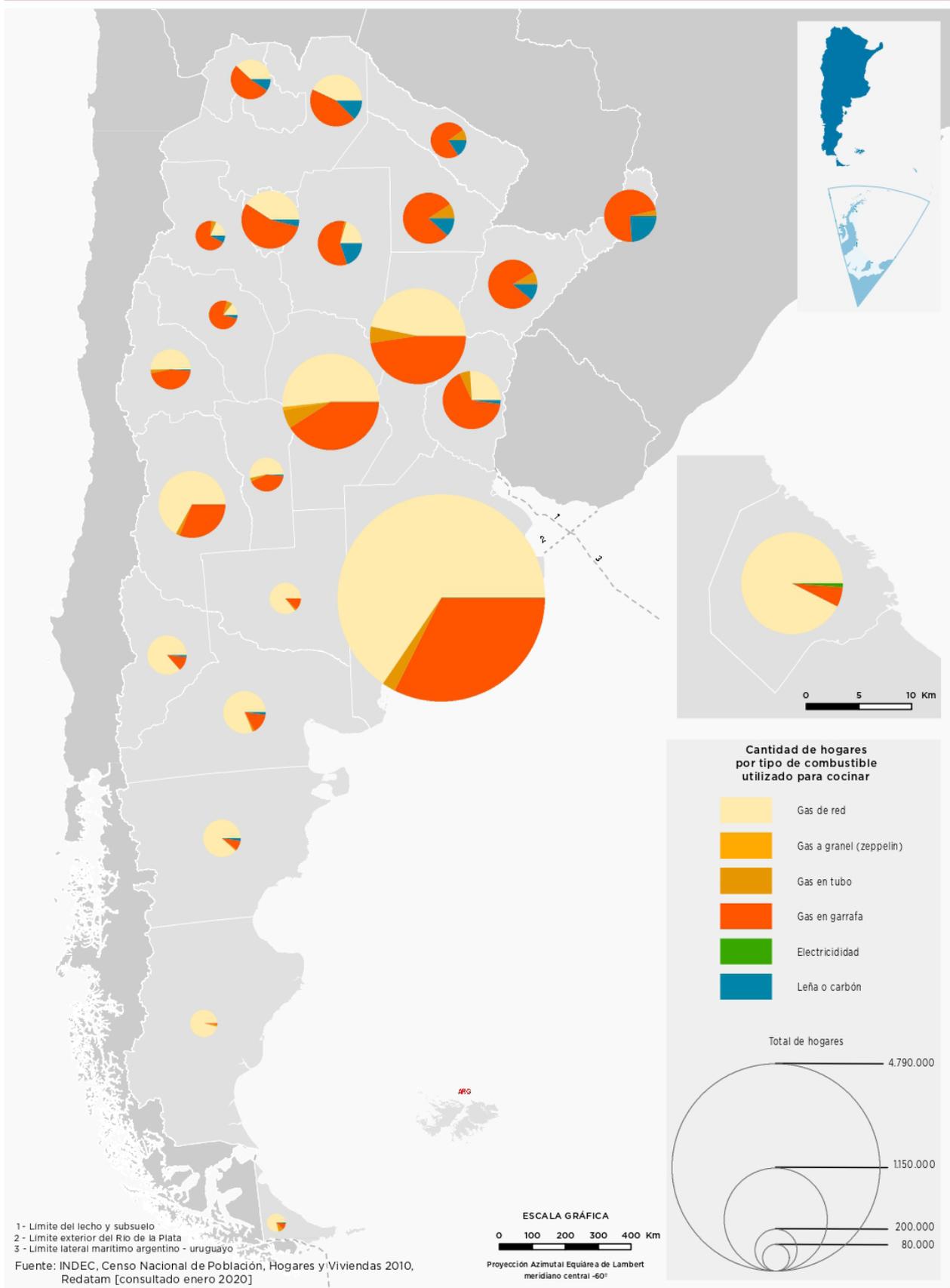
Cocina Solar, Salinas Grandes, provincia de Jujuy.  
Foto: Silvina Carrizo



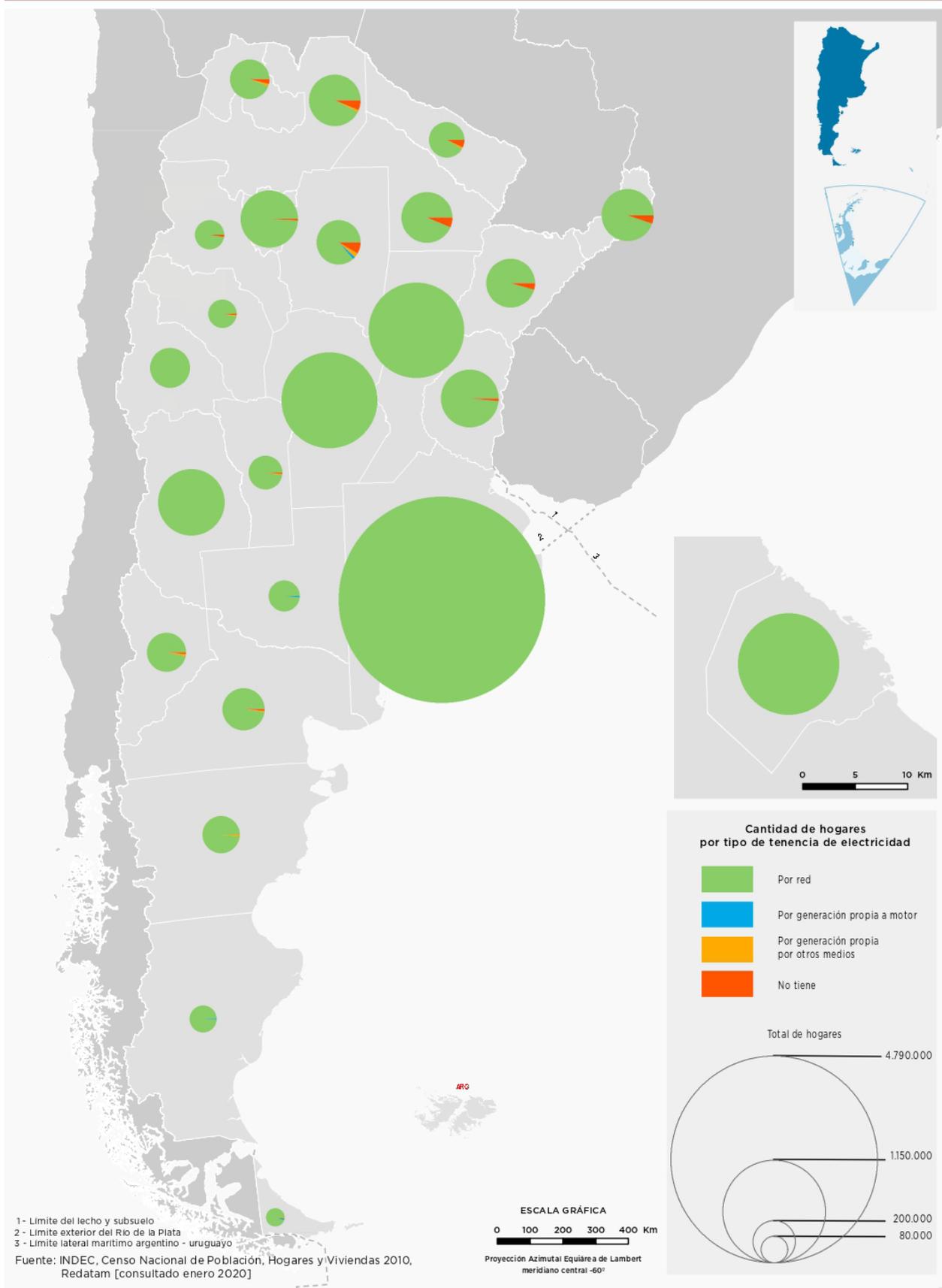
Para el calentamiento de agua sanitaria, el consumo de energía es cuatro veces mayor al usado en cocción. Por ende, para aquel, el aprovechamiento de la energía solar térmica podría ser muy significativo, especialmente en barrios urbanos y áreas rurales de bajas densidades, donde el apantallamiento solar es mínimo. Los sistemas híbridos solar-GLP o solar-electricidad pueden resultar apropiados. Resultarían quizás, alternativas ventajosas a la conexión a una red de gas ya que serían menores la inversión requerida en la instalación; los consumos de gas; y las emisiones de gases efecto invernadero. Los equipos de apoyo sin piloto reducen a su vez los consumos pasivos.

La combinación de energías renovables distribuidas y medidas de eficiencia resultaría un modo efectivo, económico y limpio de llevar servicios energéticos a poblaciones en situación de pobreza. El uso de cocinas, hornos y equipos híbridos de calentamiento de agua solares, junto con la utilización de ollas térmicas, podría reducir el consumo de leña y de combustibles fósiles, con mejoras para el ambiente, la economía y la salud de las personas de más bajos recursos. El equipamiento doméstico eficiente mejoraría la calidad de vida y las posibilidades económicas de los hogares más precarios y en las regiones más desfavorecidas, brindando servicios sostenibles, para hacer frente a la pobreza energética en Argentina.

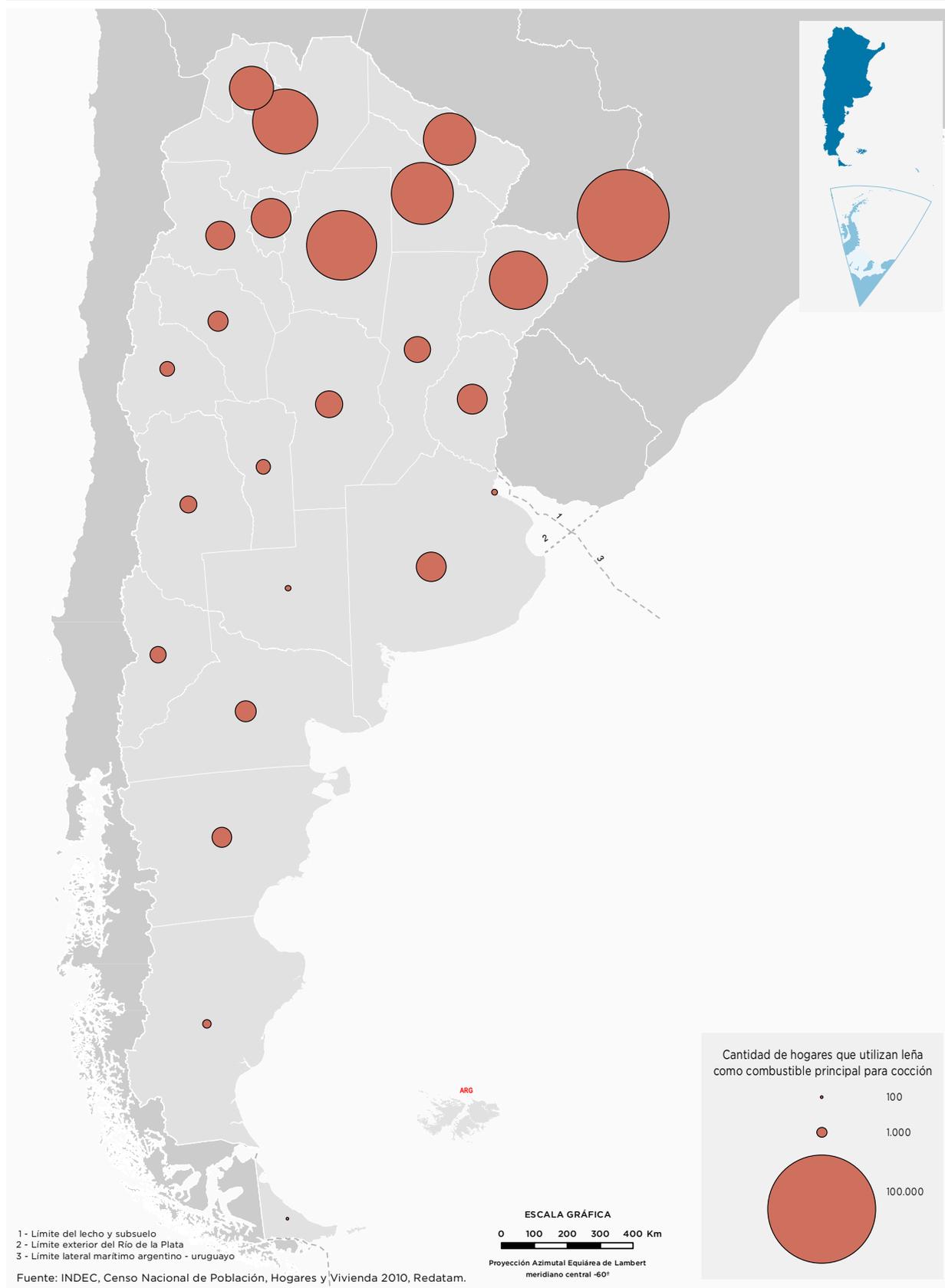
Hogares según combustible utilizado para cocinar por provincia. Año 2010



Hogares según tenencia de electricidad por provincia. Año 2010



**Empleo de leña para cocción por provincia. Año 2010**



## BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE DATOS

- C** Carrizo, S. (2010).  
*Les hydrocarbures en Argentine: réseaux, territoires, intégration. 2010. Éditions universitaires européennes.* Universidad de la Sorbonne nouvelle.  
<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00361960/document>
- Carrizo, S., y Jacinto, G. (2018).  
Co-construcciones de redes energéticas. Acciones territoriales en Argentina, siglo XXI. *Revista Confins Revue franco-brésilienne de géographie*, (34).  
<https://doi.org/10.4000/confins.12801>
- Carrizo, S., Forget, M. E., y Jacinto, G. (2014).  
Redes de energía y cohesión territorial. Conformación de los sistemas de transporte de electricidad y gas en Argentina. *Revista Transporte y Territorio*, (11), 53-59.  
<https://doi.org/10.34096/rtt.i11.655>
- Carrizo, S., Jacinto, G., y Clementi, L. (2014).  
Un siglo de desafíos, realizaciones y proyectos para las cooperativas eléctricas de la Provincia de Buenos Aires. *Revista Mundo urbano*, (43), 1-16. Universidad Nacional de Quilmes.  
<http://www.mundourbano.unq.edu.ar/index.php/ano-2014/78-numero-43/248-un-siglo-de-desafios-realizaciones-y-proyectos-para-las-cooperativas-electricas-en-la-provincia-de-buenos-aires>
- Carrizo, S., Jacinto G., Lorenzo P., y Gil, S. (2019).  
Sostenibilidad y eficiencia en el suministro de servicios energéticos a poblaciones dispersas y de bajos recursos. FODECO. 56 p.  
<http://biblioteca.camarco.org.ar/libro/sostenibilidad-y-eficiencia-en-el-suministro-de-servicios-energeticos-a-poblaciones-dispersas-y-de-bajos-recursos/>
- Clementi, L. V. (2018).  
*Energía Eólica Y Territorios En Argentina. Proyectos en el Sur de la Provincia de Buenos Aires entre fines del siglo XX y principios del siglo XXI* [tesis doctoral]. Universidad Nacional Del Sur.
- Comisión Nacional de Energía Atómica. (s.f.).  
<https://www.argentina.gob.ar/cnea>
- Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico. (2019).  
Informe Mensual MEM y MEMSP.  
<https://www.cammesa.com/linfomen.nsf/MINFOMEN?OpenFrameSet>
- Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico. (2020).  
Informe Anual 2019 MEM y MEMSP.  
<https://portalweb.cammesa.com/Pages/PgInformeAnual.aspx>
- D** Decreto N° 543. (2016).  
*Biocombustibles. Porcentaje Obligatorio de Bioetanol. Abastecimiento.*  
Boletín Oficial de la República Argentina N° 33.348.  
<http://www.infoleg.gob.ar/>
- E** Empresa Provincial de Energía de Córdoba. (s.f.).  
Museo Usina Molet.  
<https://www.epec.com.ar/molet>

Ente Nacional Regulador del Gas. (2020).  
Localidades abastecidas por gas [shape].  
<https://www.enargas.gob.ar/secciones/informacion-geografica/informacion-geografica.php> [consultado el 20 de enero de 2020]

I Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2010).  
*Censo Nacional de Población 2010*.  
<https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-41-135>

L Ley N° 23.287. (1985).  
*Alconafta. Interés Nacional por la Producción de Alconafta*. Boletín Oficial de la República Argentina N° 25.791.  
<http://www.infoleg.gob.ar/>

Ley N° 24.065. (1993).  
*Régimen legal. Generación, Transporte y Distribución de Electricidad*. Boletín Oficial de la República Argentina N° 27.306.  
<http://www.infoleg.gob.ar/>

Ley N° 26.093. (2006).  
*Biocombustibles. Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentables*. Boletín Oficial de la República Argentina N° 30.905.  
<http://www.infoleg.gob.ar/>

Ley N° 26.190/2006. (2007).  
*Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica*. Boletín Oficial de la República Argentina N° 31.064.  
<http://www.infoleg.gob.ar/>

Ley N° 26.741. (2012).  
*Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Autoabastecimiento de Hidrocarburos*. Boletín Oficial de la República Argentina N° 32.391.  
<http://www.infoleg.gob.ar/>

Ley N° 27.007. (2014).  
*Código Civil y Comercial de la Nación. Vigencia Ley 26.994 - Modificación*. Boletín Oficial de la República Argentina N° 33.034.  
<http://www.infoleg.gob.ar/>

Ley N° 27.191. (2015).  
*Ley N° 26.190 - Su Modificación. Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica*. Boletín Oficial de la República Argentina N° 33.239.  
<http://www.infoleg.gob.ar/>

Ley N° 27.424. (2015).  
*Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública*. Boletín Oficial de la República Argentina N° 33.779.  
<http://www.infoleg.gob.ar/>

S Secretaría de Energía. (2018).  
*Exploración hidrocarburos cuencas sedimentarias* [shape].  
<http://datos.energia.gob.ar/dataset?groups=mapas> [consultado el 7 de agosto de 2018]

Secretaría de Energía. (2018).  
*Producción de hidrocarburos. Concesiones de explotación* [shape].  
<http://datos.energia.gob.ar/dataset?groups=mapas> [consultado el 7 de agosto de 2018]

ARGENTINA ECONÓMICA  
ENERGÍA

Secretaría de Energía. (2018).  
*Generación eléctrica. Centrales de generación* [shape].  
<http://datos.energia.gob.ar/dataset?groups=mapas> [consultado el 7 de agosto de 2018]

Secretaría de Energía. (2018).  
*Exploración de hidrocarburos. Permisos de exploración* [shape].  
<http://datos.energia.gob.ar/dataset?groups=mapas> [consultado el 7 de agosto de 2018]

Secretaría de Energía. (2018).  
*Energías Renovables. Plantas de biocombustibles* [shape].  
<http://datos.energia.gob.ar/dataset?groups=mapas> [consultado el 7 de agosto de 2018]

Secretaría de Energía. (2018).  
*Refinación de hidrocarburos. Refinerías* [shape].  
<http://datos.energia.gob.ar/dataset?groups=mapas> [consultado el 7 de agosto de 2018]

Secretaría de Energía. (2018).  
*Transporte eléctrica AT líneas* [shape].  
<http://datos.energia.gob.ar/dataset?groups=mapas> [consultado el 7 de agosto de 2018]

Secretaría de Energía. (2018).  
*Transporte hidrocarburos. Ductos troncales. Oleoductos* [shape].  
<http://datos.energia.gob.ar/dataset?groups=mapas> [consultado el 7 de agosto de 2018]

Secretaría de Energía. (2018).  
*Transporte hidrocarburos. Ductos troncales. Poliductos* [shape].  
<http://datos.energia.gob.ar/dataset?groups=mapas> [consultado el 7 de agosto de 2018]

Secretaría de Energía. (2018).  
*Transporte hidrocarburos. Ductos troncales. Propanoductos* [shape].  
<http://datos.energia.gob.ar/dataset?groups=mapas> [consultado el 7 de agosto de 2018]

Secretaría de Energía. (2018).  
*Transporte hidrocarburos. Ductos troncales. Gasoductos* [shape].  
<http://datos.energia.gob.ar/dataset?groups=mapas> [consultado el 7 de agosto de 2018]

Secretaría de Energía. (2018).  
*Comercialización de hidrocarburos. Terminales de despacho de combustibles líquidos* [shape]. <http://datos.energia.gob.ar/dataset?groups=mapas> [consultado el 7 de agosto de 2018]

Secretaría de Energía. (2018).  
*Comercialización de hidrocarburos. Terminales de despacho de combustibles líquidos* [shape]. <http://datos.energia.gob.ar/dataset?groups=mapas> [consultado el 7 de agosto de 2018]

Secretaría de Energía. (2018).  
*Refinación de hidrocarburos. Petroquímicas* [shape].  
<http://datos.energia.gob.ar/dataset?groups=mapas> [consultado el 7 de agosto de 2018]

Secretaría de Energía. (2018).  
*Producción y exploración de hidrocarburos. Pozos de petróleo y gas* [shape].  
<http://datos.energia.gob.ar/dataset?groups=mapas> [consultado el 7 de agosto de 2018]

Secretaría de Energía. (2019).  
*Consolidación de reservas de gas y petróleo de la república Argentina. Reporte anual 2018.*  
[http://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion\\_del\\_mercado/mercado\\_hidrocarburos/informacion\\_estadistica/reservas/Reporte\\_de\\_](http://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion_del_mercado/mercado_hidrocarburos/informacion_estadistica/reservas/Reporte_de_)

Reservas\_2018-Version\_Final\_24-Oct-19.pdf

Secretaría de Energía. (2019).

*Reservas de petróleo y gas.*

<http://datos.minem.gob.ar/dataset/reservas-de-petroleo-y-gas> [consultado el 3 de diciembre de 2019]

Secretaría de Energía. (2020).

*Producción de petróleo y gas.*

<https://www.argentina.gob.ar/produccion/energia/hidrocarburos/produccion-de-petroleo-y-gas> [consultado el 6 de julio de 2020]

Secretaría de Energía (2020).

*Estadísticas de biodiesel y bioetanol.*

<http://datos.minem.gob.ar/dataset/estadisticas-de-biodiesel-y-bioetanol> [consultado el 6 de julio de 2020]

Secretaría de Energía. (2020).

*Distribución de gas natural. Concesiones de empresas distribuidoras* [shape].

<http://datos.energia.gob.ar/dataset?groups=mapas> [consultado el 20 de enero de 2020]

Secretaría de Energía. (2020).

*Distribución eléctrica. Concesiones de empresas distribuidoras* [shape].

<http://datos.energia.gob.ar/dataset?groups=mapas> [consultado el 20 de enero de 2020]

U.S. Energy Information Administration. (2013).

*Recursos recuperables de shale gas.*

<https://www.eia.gov/> [consultado el 20 de marzo de 2019]

U



## ARGENTINA ECONÓMICA

Describe las características cuantitativas, cualitativas y territoriales de la economía argentina, proporcionando la información necesaria para la comprensión y análisis crítico de su enorme potencial, alcances y limitaciones.