

LAB 2025

Communication

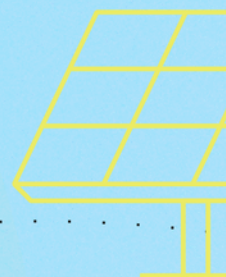
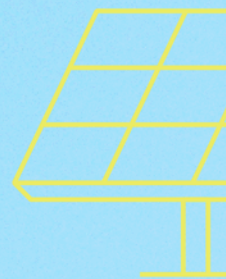
4

Education



Energía → Solar

Latam
Lab



Sobre Latam Lab

Latam Lab es una organización liderada por jóvenes profesionales que impulsa iniciativas intersectoriales para acelerar la transición justa en América Latina, mediante comunicación estratégica, investigación aplicada y educación innovadora. Su misión es catalizar soluciones sostenibles que contribuyan a una región más justa y resiliente, donde la transición verde reduzca desigualdades, genere empleos de calidad y fortalezca la integración regional mediante consensos amplios y colaboración entre sectores.

Sobre C4E

Este informe forma parte de Communication 4 Education (C4E), un proyecto de Latam Lab que busca transformar la forma en que las juventudes latinoamericanas se informan sobre la transición energética, combinando evidencia, creatividad y redes sociales. C4E se implementa a través de una estrategia en tres etapas que articula investigación, producción audiovisual y difusión digital. En 2024, el proyecto dio lugar a la creación de 15 videos breves que alcanzaron a más de 800.000 personas en redes sociales, narrando desde la voz de jóvenes un futuro posible y deseable.

Cita sugerida

Herrero, C y Croxatto, S. (2024). Energía solar: un informe de Comunicación para la Educación (C4E). Latam Lab.

Este documento está sujeto a licencia [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International \(CC BY-NC-ND 4.0\)](#). Se puede usar para investigación y difusión sin fines comerciales.

Índice

La transición energética	4
Compromisos y normativa argentina en energías renovables	5
El potencial de Argentina en energía solar	8
Recursos: las características naturales de Argentina	8
Industria nacional	9
Reducción de los costos de instalación	10
Generación distribuida	11
Potencial para barrios populares y poblados aislados	13
Conclusiones: la necesidad de un Plan Energético Nacional	14
Referencias	16

| La transición energética

La transición energética es un cambio estructural en el sistema de provisión y utilización de la energía; una transformación fundamental, multidimensional y de largo plazo en el sector energético (Carrizo et al., 2016; Kern & Markard, 2016). A diferencia de transiciones energéticas previas, motivadas principalmente por la aparición de nuevas tecnologías o recursos naturales, la actual se constituye como una transición intencionada (*purposive transition*), impulsada por la necesidad urgente de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (Kern & Markard, 2016). A su vez, si bien ya existen nuevas tecnologías empleándose para esta transición energética, lo cierto es que dejar atrás la era de los combustibles fósiles supone un proceso largo y competitivo, que determinará qué rol cumple cada nueva fuente de energía en el nuevo escenario energético mundial (Smil, 2018).

En el caso de los países de América Latina y el Caribe, este proceso debe llevarse a cabo teniendo en cuenta el contexto específico de la región, tanto en lo que se vincula a los problemas vinculados al desarrollo (bajo crecimiento, baja productividad, informalidad y desigualdad), como a los problemas específicos vinculados al sector energético (brechas en el acceso y en la calidad del servicio, entre otras) (RED, 2024).

La Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA, 2019) identifica tres pilares fundamentales para la actual transición: la expansión de las energías renovables, la promoción de la eficiencia energética y el proceso de electrificación. Sin embargo, resulta fundamental tener en consideración que (Smil, 2018):

“toda transición hacia una nueva forma de producción de energía debe ser impulsada por el despliegue intensivo de fuentes de energía y motores primarios existentes: la transición de la madera al carbón requirió energía humana, la combustión del carbón impulsó el desarrollo del petróleo y, como veremos en el último capítulo, las células solares fotovoltaicas y las turbinas eólicas actuales requieren energías fósiles para fundir metales, sintetizar plásticos y procesar otros materiales que requieren un gran consumo de energía” (pp. 333).

| Compromisos y normativa argentina en energías renovables

Argentina cuenta con un amplio marco normativo y de compromisos internacionales relacionados con el cambio climático y la promoción de la transición energética.

En lo que respecta al cambio climático, el país, como signatario de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)¹, ha asumido la obligación de presentar periódicamente sus Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC) (la primera de ellas fue presentada en 2015 y revisada en 2016, mientras que la segunda fue presentada en 2020 y revisada en 2021²). Luego, en 2017, se elaboró el Plan de Acción de Energía y Cambio Climático³, seguido de la promulgación de la Ley 27.520⁴ en 2019, que instituyó los Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global. Este marco legal fue complementado en 2023 con la actualización del Segundo Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático⁵.

Por otro lado, en lo relacionado con la transición energética, en 2015 se sancionó la Ley 27.191⁶, la cual actualizó el Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía, con el objetivo de alcanzar una participación del 20% de energía renovable en el consumo eléctrico nacional para 2025. Esta normativa sentó las bases para el Programa RenovAr⁷, implementado entre 2016 y 2018, que a través de licitaciones públicas adjudicó 4.966 MW en proyectos de energía solar, eólica, hidroeléctrica y bioenergética. Sin embargo, la crisis económica de 2018 impactó negativamente en la continuidad del programa, evidenciando la dependencia del financiamiento internacional y la

¹ ONU Cambio Climático. Qué es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico>

² Contribución Determinada a Nivel Nacional. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico/contribucion-nacional>

³ Gabinete Nacional de Cambio Climático. Ministerio de Energía. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Plan de Acción Nacional de Energía y Cambio Climático. Versión I - 2017. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/plan_de_accion_nacional_de_energia_y_cc_2.pdf

⁴ Ley 27520. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-27520-333515>

⁵ Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático al 2030. <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/cambio-climatico/plan-nacional>

⁶ Ley 27191. <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/250000-254999/253626/norma.htm>

⁷ Programa RenovAR. <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/energia-electrica/renovables/renovar>

falta de un enfoque que priorizara el desarrollo de capacidades industriales locales (FARN, 2019; Barrera et al., 2020).

En esta misma línea, en el 2017 se publicaron los escenarios energéticos para Argentina⁸, se creó el Régimen de Mercado a Término de Energía Eléctrica de Fuentes Renovables (MATER)⁹, que permitió a los grandes usuarios negociar directamente la compra de energía renovable, y se promulgó la Ley 27.424¹⁰, que estableció el Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública, promoviendo el autoconsumo y la inyección de excedentes a la red. Esta última normativa fue ampliada en 2023 mediante la Resolución 608/2023¹¹, que incorporó la figura de la generación distribuida comunitaria.

Por último, la aprobación de los "Lineamientos para un Plan de Transición Energética al 2030"¹² en 2021, el cual tuvo el objetivo de establecer un programa de transición energética coherente y articulado para Argentina. Pese a la publicación de este documento y al avance realizado en términos de medidas y compromisos (los cuales subrayan la evolución del marco regulatorio argentino) aún no existe una planificación del sector energético a largo plazo, que considere de manera coherente la articulación de los distintos tipos de tecnologías en las distintas regiones del país para transformar la matriz energética y, al mismo tiempo, aprovechar el potencial exportador del país.

⁸ Resolución 608/2023.

https://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/planeamiento/2019-11-14_SsPE-SGE_Documento_Escenarios_Energeticos_2030_ed2019_pub.pdf

Secretaría de Energía. Se presentaron los resultados del proceso "Hacia una Visión Compartida de la Transición Energética Argentina al 2050".

<https://www.argentina.gob.ar/noticias/se-presentaron-los-resultados-del-proceso-hacia-una-vision-compartida-de-la-transicion>

⁹ Mercado a Término de Energía Eléctrica de Fuente Renovable (MATER).

<https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/energia-electrica/mater>

¹⁰ Ley 27424. <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=305179>

¹¹ <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/290632/20230720>

¹² Resolución 1036 / 2021.

<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-1036-2021-356100>

Lineamientos para un Plan de Transición Energética al 2030.

<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/355000-359999/356100/res1036.pdf>

| El potencial de Argentina en energía solar

En el marco de la transición energética, resulta fundamental desarrollar una estrategia que no sólo permita cumplir con los compromisos asumidos por Argentina, sino también potenciar todas las oportunidades del país para su desarrollo integral. En este sentido, Argentina cuenta con una vasta cantidad y diversidad de recursos naturales estratégicos para la transición energética. Entre ellos, se destaca el potencial de la energía solar, debido a las condiciones geográficas favorables del país.

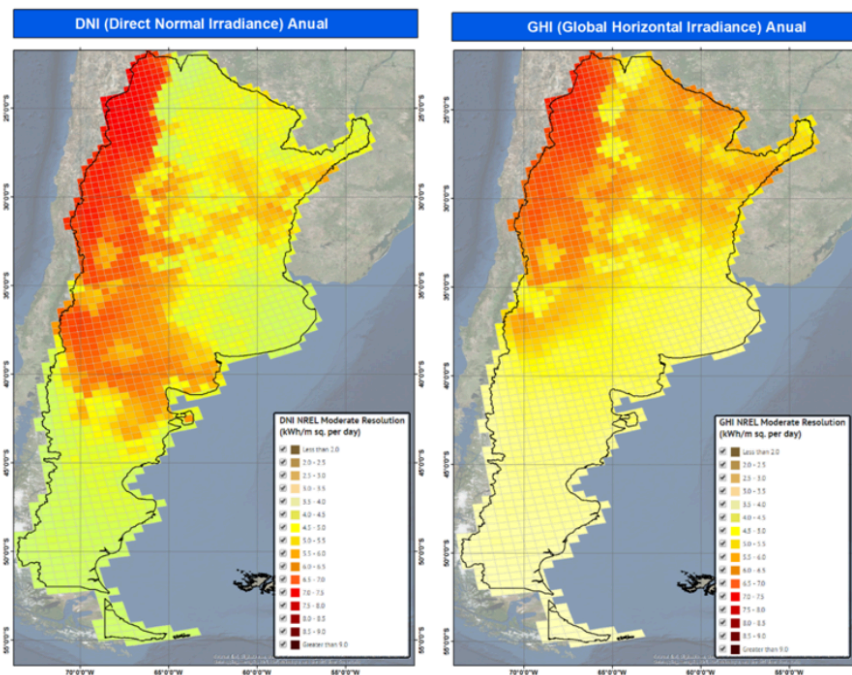
Para poder evaluar correctamente este potencial, resulta necesario considerar tanto la disponibilidad de esta fuente de energía, como las oportunidades para el desarrollo de la industria nacional y los costos de instalación. De este modo, como veremos a continuación, la energía solar se configura como un componente clave para una transición energética justa en Argentina.

Recursos: las características naturales de Argentina

Para evaluar la disponibilidad de este tipo de fuente de energía es necesario observar la irradiación solar en el territorio nacional. El mapa de irradiancia normal directa brinda información sobre la cantidad de radiación solar sobre un territorio. En Argentina, estos valores presentan un rango notablemente amplio, oscilando entre 1,5 y 10,5 kWh/m², situando al país entre los de mayor potencial solar a nivel mundial, junto con Chile, Bolivia y Perú (Secretaría de Energía, 2016).

Como puede observarse en la imagen 1, los niveles más elevados de irradiancia se concentran en las zonas del Noroeste Argentino (NOA) y la región de Cuyo, constituyéndose como las zonas con mayor potencial para el desarrollo de proyectos de energía solar (Secretaría de Energía, 2016).

Imagen 1. Mapas de irradiancia solar directa e irradiancia global horizontal - Argentina.



Fuente: (Secretaría de Energía, 2016).

Industria nacional

A partir de un análisis del Programa RenovAR, el programa más relevante a nivel nacional de promoción de energías renovables, es fundamental destacar que existía un margen considerable para aumentar la participación de la industria nacional en las cadenas de valor vinculadas a las energías renovables (Barrera et al., 2020). En lo que respecta específicamente al desarrollo de la energía solar, el programa evidenció una fuerte dependencia del financiamiento internacional, limitando la capacidad de potenciar el desarrollo nacional. Esta situación se observó principalmente en la importación de módulos fotovoltaicos, que se constituyen como el principal insumo tecnológico, los cuales fueron utilizados en prácticamente la totalidad de los parques solares construidos en los últimos años (Idem, 2020).

En este sentido, la inserción de proveedores nacionales en la cadena de valor de la energía solar se vió restringida a eslabones de menor complejidad y valor agregado, sin contar con la capacidad para competir en términos de costos con grandes empresas multinacionales, en particular aquellas de origen chino que dominan el mercado global (Barrera et al., 2020).

Frente a estas limitaciones, resulta crucial la elaboración e implementación de políticas públicas orientadas a potenciar el desarrollo de la industria nacional. Entre este tipo de políticas, se puede encontrar tanto el establecimiento de condiciones más favorables de adquisición de contratos para las empresas nacionales, como también la promoción de asociaciones estratégicas para la transferencia tecnológica y de conocimiento de empresas multinacionales a empresas argentinas, entre otras opciones de promoción de la industria nacional.

Reducción de los costos de instalación

En las últimas décadas, las inversiones significativas destinadas tanto a la ampliación de la capacidad instalada como a la mejora de las tecnologías aplicadas a la generación de energía renovable han tenido un impacto decisivo en la reducción de los costos de instalación y, por consiguiente, en los precios de la electricidad generada a partir de estas fuentes (Barrera et al., 2020). Este proceso ha sido acompañado por avances en los procesos productivos y la implementación de ciertos mecanismos como las subastas, que han sido eficaces para fomentar la competencia y abaratar costos de construcción de los parques de energías renovables (Idem, 2020).

En el caso de la energía solar, paradigmático en este sentido, el costo de instalación se ha reducido a nivel global en un 79% entre 2010 y 2019, mientras que el costo nivelado de la energía (LCOE, por sus siglas en inglés) disminuyó en un 82% para el mismo período (Barrera et al., 2020). Una gran parte de la reducción de estos costos está asociada a la optimización de los procesos de fabricación, que han permitido mejoras significativas en la eficiencia de la producción (Idem, 2020).

Además, las mejoras en la disponibilidad de este tipo de energía también ha contribuido a la reducción de los precios de la electricidad generada. La disponibilidad de la energía mide la relación entre la producción efectiva de energía y la capacidad instalada. Entre 2010 y 2019, este indicador pasó del 14% al 18%, incremento explicado fundamentalmente, por la instalación de parques solares en regiones con mayor irradiación solar, permitiendo un mejor aprovechamiento del recurso (Barrera et al., 2020).

| Generación distribuida

Dentro de lo que se extiende como energía solar, existe una forma de generación de energía que se refiere a fuentes de pequeña escala, ubicada, por lo general, cerca de los puntos de consumo (por ejemplo, en casas, empresas, industrias o clubes). Este tipo de generación de energía, denominada generación distribuida, se encuentra vinculada a la generación de energía renovable ya que suele incluir electricidad proveniente, por ejemplo, de paneles solares a pequeña escala. La rápida ampliación de la capacidad instalada de la energía distribuida están transformando los mecanismos de comercialización, distribución y consumo de la energía (IEA, 2022).

En Argentina, esta forma de generación de energía le permite a los usuarios-generadores de la red eléctrica, que puedan producir su propia energía para autoconsumo y, en caso de excedentes, inyectarla a la red pública (Secretaría de Energía, 2019; Subsecretaría de Ambiente de la Ciudad de Buenos Aires, 2023).

En vías de promover este tipo de prácticas, es necesario un entramado normativo e institucional que las favorezca. En este sentido, esta actividad se encuentra enmarcada en la Ley N° 27.424¹³, la cual define la figura del usuario- generador, habilitándolos a producir energía de fuentes renovables para autoconsumo e inyectar el excedente al Sistema Argentino de Interconexión (SADI), recibiendo una compensación económica a través de una remuneración por la energía inyectada.

La estructura de estas instalaciones se organiza en dos categorías principales (Barrera et al., 2020):

- Los sistemas conectados a la red (*on-grid*): pueden ser individuales (viviendas unifamiliares) o colectivos (proyectos comunitarios que permiten compartir la generación de energía entre varios hogares). En el sector productivo, este tipo de sistemas se implementa en cooperativas y parques industriales, especialmente en zonas beneficiosas en términos de irradiación solar o con dificultades de acceso a redes de tensión.
- Las instalaciones aisladas (*off-grid*): están diseñadas para regiones remotas sin acceso a redes eléctricas

¹³ Ley 27424. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-27424-305179>

centralizadas. En estos casos, se suelen desarrollar micro redes que interconectan a múltiples usuarios, para aprovechar la inversión en infraestructura. Un ejemplo de este tipo de funcionamiento es el Programa PERMER¹⁴, que ha promovido la electrificación de comunidades rurales y aisladas a través de la instalación de mini redes comunitarias de generación y distribución de energía eléctrica de fuente renovable.

En cuanto a sus beneficios, la generación de energía distribuida contribuye a la mitigación de los GEI, la mejora de la eficiencia energética y el fomento de las energías renovables. Además, existen beneficios percibidos por los usuarios, quienes tienen reducciones de gastos en energía (ya que pueden recibir una reducción en la factura de energía e, incluso, recibir una compensación por aportar energía a la red eléctrica) y un aumento de la autonomía y seguridad energética frente a posibles fallas del sistema (como cortes o interrupciones). Por último, este tipo de prácticas también alivia el peso sobre la red eléctrica y fomenta la resiliencia de la misma frente a posibles contingencias, contribuyendo a la adaptación del sistema (IEA, 2022).

En 2023, Argentina incorporó a su marco normativo la figura del usuario-generador comunitario¹⁵, un marco que permite la administración conjunta de proyectos de energía distribuida. Así, se permite compartir la inversión para la instalación de un sistema de generación de energía, reduciendo los costos individuales y optimizando el uso de los recursos.

Potencial para barrios populares y poblados aislados

En el marco de la transición energética, la generación distribuida y, particularmente, su modalidad comunitaria, se posiciona como una herramienta clave para abordar los desafíos de acceso a la energía en Argentina. Este tipo de generación y utilización de la

¹⁴ Programa PERMER. <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/permer>

¹⁵ Secretaría de Energía. Generación Distribuida: se incorporó al usuario-generador comunitario en el marco normativo. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/generacion-distribuida-se-incorporo-al-usuario-generador-comunitario-en-el-marco-normativo#:~:text=La%20Resoluci%C3%B3n%20608%2F2023%20busca,hayan%20avanzado%20en%20este%20recorrido>

energía tiene un gran potencial para mejorar la calidad de vida en barrios populares y en poblados aislados.

En el caso de los barrios populares, resulta fundamental que el Estado provea la inversión necesaria para generar conexiones hacia un sistema de generación de energía distribuida comunitaria. A partir de este sistema, se podría reducir la cantidad de conexiones informales, reduciendo la pobreza energética y mejorando la seguridad en el suministro al promover un acceso más estable y confiable a la energía eléctrica.

En este sentido, un caso de éxito constituido como una Buena Práctica de Acción Climática Local, fue llevado a cabo por Jóvenes por el Clima en el Barrio Saldías, mediante la instalación de paneles solares en un espacio comunitario, contribuyendo a la seguridad energética del barrio a partir de un enfoque participativo (Herrero y Croxatto, 2024).

En el caso de los poblados aislados o de las zonas rurales, por su parte, los sistemas de energía distribuida *off-grid* ofrecen una gran alternativa frente a la ausencia de infraestructura. Esto permite mejorar la autonomía y la seguridad energética de las comunidades.

| Conclusiones: la necesidad de un Plan Energético Nacional

En el marco de la transición energética a nivel global, la energía solar se presenta como un recurso de gran potencial para Argentina, tanto por alta disponibilidad en ciertas regiones estratégicas, como por la reducción de los costos de instalación de este tipo de proyectos durante los últimos años.

En este sentido, resultan clave las figuras de generación distribuida y generación distribuida comunitaria, presentándose como una posibilidad de mejorar el acceso a la energía, fundamentalmente en barrios populares y comunidades rurales y aisladas.

Pese a su importancia estratégica, las experiencias en la implementación de programas de fomento a la generación de este tipo de energía, como el Programa RenovAR, han evidenciado algunas limitaciones en lo que respecta al desarrollo de la industria nacional, favoreciendo a las empresas extranjeras por sobre las nacionales y desaprovechando las oportunidades para agregar valor nacional y potenciar los encadenamientos productivos.

En este sentido, resulta fundamental desarrollar un Plan Energético Nacional de largo plazo que pueda dirigir la transición energética de manera coherente e integral, considerando las limitaciones estructurales de la economía nacional y las oportunidades específicas para cada tipo de tecnología.

En este tipo de planificación, el fomento de las energías renovables debe ser gradual y sostenido, articulándose con el desarrollo de la industria nacional. Además, se debe aprovechar la experiencia y las capacidades de las empresas locales del sector, al mismo tiempo que se debe invertir en investigación y desarrollo (I+D) para continuar potenciando la industria local, articulando con universidades y centros de investigación, como el CONICET.

Por otro lado, este tipo de procesos requieren de la inclusión de una política de articulación público-privada, en la que el sector público pueda liderar el proceso (estableciendo un marco regulatorio previsible y una planificación estratégica que garantice estabilidad y coherencia en las políticas energéticas),

mientras que el sector privado aporte financiamiento, conocimientos técnicos, tecnología y estándares de competitividad.

Finalmente, el Plan Energético Nacional debe contemplar mecanismos de financiamiento diferenciados, pudiendo apuntar tanto a grandes proyectos como a iniciativas de menor escala, incluyendo sistemas conectados a la red (*on-grid*) y desconectados (*off-grid*). Entre las herramientas posibles se incluyen licitaciones públicas con criterios de participación de la industria nacional y transferencia de tecnología y capacidades, entre otros; créditos a largo plazo con tasas subsidiadas para proyectos de energía distribuida; y políticas específicas orientadas a descongestionar las redes de alta tensión, actualmente saturadas.

En este sentido, la transición energética en Argentina debe basarse en un enfoque integral que contemple el desarrollo de la industria nacional, la promoción de la seguridad energética y equidad social, el fomento de las actividades de I+D y transferencia tecnológica para potenciar las capacidades argentinas.

| Referencias

- Barrera, M., Serrani, E., & Sabbatella, I. (2020). *Análisis de la cadena de valor de tecnologías de energías renovables en Argentina*. Trabajo elaborado en el marco del Partnership for Market Readiness (PMR) Argentina – Banco Mundial.
- Carrizo, S., Nuñez Cortés, M., & Gil, S. (2016). *Transiciones energéticas en Argentina*. Revista Ciencia Hoy, 147(September). <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1295.6644>
- Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN). (2019). *Programa RenovAR: ¿éxito o fracaso?* https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2020/06/FARN_Programa-RenovAr_Exito-o-fracaso.pdf
- Herrero, C y Croxatto, S. (2024). Buenas Prácticas de Acción Climática Local: el caso del proyecto “Desenganche”. Laboratorio para la Transición Energética.
- International Energy Agency (IEA). (2022). *Unlocking the Potential of Distributed Energy Resources*. <https://www.iea.org/reports/unlocking-the-potential-of-distributed-energy-resources>
- International Renewable Energy Agency (IRENA). (2019). *A New World: The Geopolitics of the Energy Transformation*. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
- Kern, F., & Markard, J. (2016). *Analysing Energy Transitions: Combining Insights from Transition Studies and International Political Economy*. In *The Palgrave Handbook of the International Political Economy of Energy* (pp. 291–318). Palgrave.
- Reporte de Economía y Desarrollo (RED) (2024). Energías renovadas: una transición energética justa para el desarrollo sostenible. CAF - Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe.
- Santarcángelo, J., Schteingart, D., & Porta, F. (2017). *Cadenas Globales de Valor: Una mirada crítica a una nueva forma de pensar el desarrollo*. *Cuadernos de Economía Crítica*, 4(7), 99–129.
- Secretaría de Energía. (2016). *Mapas de Irradiancia Solar Directa e Irradiancia Global Horizontal*. <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/informacion-geografica-energia/mapas-irradiacion-solar>

- Secretaría de Energía. (2019). *Generación Distribuida de Energías Renovables*.
<https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/generacion-distribuida>
- Secretaría de Energía. (2023). *Lineamientos para un Plan de Transición Energética al 2030*. Resolución 517/2023.
<https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/355000-359999/356100/res1036.pdf>
- Smil, V. (2018). *Energy and civilization. A history*.
- Subsecretaría de Ambiente de la Ciudad de Buenos Aires. (2023). *Generación distribuida*.
<https://buenosaires.gob.ar/energias-renovables-y-generacion-distribuida/generacion-distribuida>