

→ RESUMEN EJECUTIVO

Generación distribuida de energía eléctrica en provincias de la Argentina

Potencial técnico y económico

Centro de Tecnologías Ambientales y Energía

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

DOCUMENTO FARN

OCTUBRE 2025

 **FARN**
FUNDACIÓN AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

Generación distribuida de energía eléctrica en provincias de la Argentina

Potencial técnico y económico

AUTORES:

Gabriel Blanco

Verónica Córdoba

Daniela Keesler

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

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

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

Para citar este trabajo: Blanco, G., Córdoba, V. y Keesler, D. (2025). *Generación distribuida de energía eléctrica en provincias de la Argentina. Potencial técnico y económico. Resumen ejecutivo*. Buenos Aires, Fundación Ambiente y Recursos Naturales.

Contenido

4	Introducción
4	Objetivo del estudio
5	Estado de situación de la generación distribuida en la Argentina y en el mundo
6	Metodología
10	Provincia de Buenos Aires
12	Potencial de reducción de emisiones de GEI
13	Ciudad de Olavarría
14	Provincia de Córdoba
16	Potencial de reducción de emisiones de GEI
17	Ciudad de Villa María
18	Provincia de Santa Fe
20	Potencial de reducción de emisiones de GEI
21	Ciudad de Venado Tuerto
22	Análisis desde la perspectiva local
22	Acceso equitativo a la energía
22	Un nuevo rol para las distribuidoras
23	Otros aspectos de la generación distribuida de energía
23	Sobre el transporte de energía eléctrica
23	Mejora en la eficiencia por electrificación de los consumos
23	Gestión de residuos generados al final de la vida útil
24	Barreras a la generación distribuida
24	Herramientas para un análisis integral de la generación distribuida
25	Hacia un modelo energético distribuido, sostenible y equitativo
27	Bibliografía

Introducción

En un contexto marcado por la crisis climática, causada por el uso intensivo de combustibles fósiles como el petróleo, el gas y el carbón, avanzar hacia un modelo energético renovable es urgente y necesario.

Además de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), la generación distribuida de energía¹ basada en recursos renovables —como la energía solar, eólica y de biomasa— contribuye a cuatro aspectos clave de la transición energética: diversificar las fuentes y tecnologías del sistema energético, descentralizar su gestión, fomentar la participación ciudadana y asegurar el acceso a energía limpia.

Desde una perspectiva local, la generación distribuida brinda la posibilidad de promover el desarrollo local tanto a partir de nuevos emprendimientos vinculados al diseño, instalación y mantenimiento de los sistemas como en relación con la fabricación de equipos y componentes.

La diversificación de los recursos energéticos utilizados, la posibilidad de desarrollo tecnológico nacional, la creación de cadenas de valor locales, la descentralización de la gestión, y la participación de un mayor número de actores son todos elementos necesarios para construir soberanía energética en la Argentina.

Objetivo del estudio

Este trabajo busca promover el uso de energías renovables para la generación distribuida de energía eléctrica en distintos sectores y, para ello, se analizan los potenciales técnico y económico de la energía solar fotovoltaica (FV) en tres provincias argentinas y en tres ciudades representativas. El estudio aborda las barreras que limitan su expansión, incluyendo obstáculos técnicos, económicos, culturales y políticos. Además, propone una herramienta de evaluación integral que permita anticipar los impactos de su implementación sobre dimensiones clave como la socioambiental, la socioeconómica y la político-institucional. Esta perspectiva hace posible identificar riesgos y oportunidades de la generación distribuida, y ofrece criterios para avanzar hacia una transición energética más justa, sustentable y participativa.

Para dar respuesta al objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Analizar el potencial de generación distribuida en los sectores residencial, comercial, público e industrial para tres provincias argentinas, Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, considerando la tecnología de energía solar fotovoltaica.
- Realizar el estudio de caso para la implementación de la generación distribuida en tres ciudades, Olavarría, Villa María y Venado Tuerto, considerando que son las que representan a una ciudad típica de cada una de las provincias antes mencionadas. Para ello se evaluará el potencial de generación distribuida de cada ciudad.

1. Generación distribuida: se entiende por generación distribuida a la producción de energía eléctrica a pequeña o mediana escala, ubicada cerca del punto de consumo y generalmente basada en fuentes renovables, como la energía solar fotovoltaica, eólica o de biomasa.

- Estimar las inversiones necesarias, los ahorros potenciales y la reducción de emisiones de GEI derivados de la implementación de generación distribuida tanto para las provincias como para las ciudades.
- Identificar potenciales beneficios desde una perspectiva local, así como las barreras que dificultan la expansión de la generación distribuida en el territorio.
- Proponer una evaluación integral y sistémica de los posibles impactos provocados por la implementación de la generación distribuida en forma masiva en las ciudades seleccionadas como caso de estudio.

Estado de situación de la generación distribuida en la Argentina y en el mundo

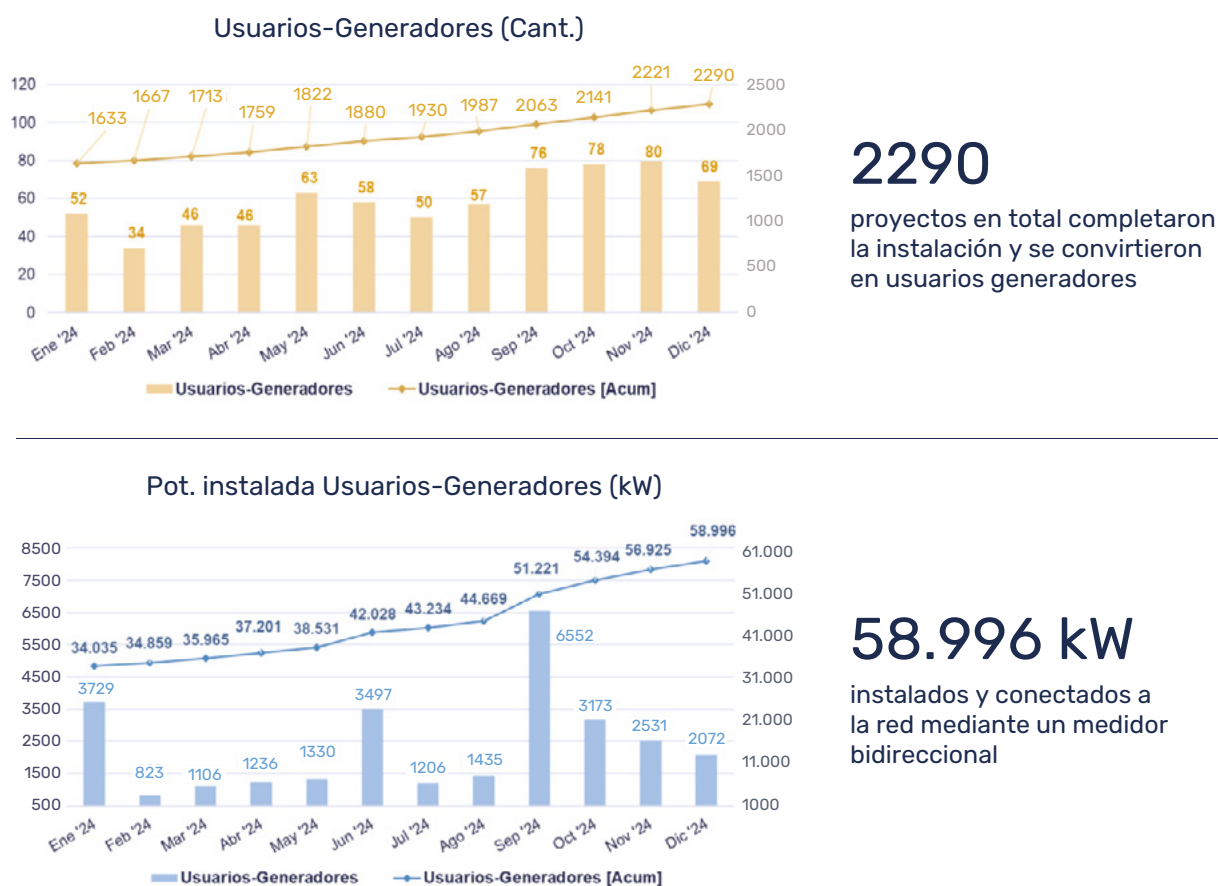
En 2023 se instalaron 456 GW de capacidad solar fotovoltaica a nivel mundial, de los cuales el 41% (189 GW) correspondió a instalaciones distribuidas. América solo representó el 14% de esta capacidad distribuida. Sin embargo, las instalaciones distribuidas constituyeron cerca del 50% de toda la capacidad fotovoltaica instalada en el continente en 2023 (52,6 GW), lo que evidencia una participación de este segmento superior al promedio mundial. La mayor parte de esta capacidad se encuentra en Estados Unidos y Brasil (IEA, 2024).

Cada vez son más los países que incorporan un marco normativo a fin de impulsar la generación distribuida y el autoconsumo. Estos marcos regulatorios deben adaptarse para considerar no solo la generación y la venta de electricidad, sino también los requisitos necesarios para mantener la estabilidad de la red (Dirección de Información Energética, 2022).

La Argentina promulgó en 2017 la Ley Nacional 27.424 de Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública, que habilita a los usuarios a producir energía renovable y conectarla a la red, recibiendo una compensación económica por el excedente generado. La normativa vigente permite instalaciones de hasta 12 MW, con el fin de fomentar el uso de energía renovable en hogares, pymes, industrias y sectores públicos, permitiéndoles tanto abastecer su consumo como inyectar excedentes a la red.

La Ley 27.424 también contemplaba la creación del Fondo para la Generación Distribuida de Energías Renovables (FODIS), destinado a otorgar financiamiento preferencial a proyectos de este tipo. No obstante, el FODIS fue eliminado en 2023, se diluyó su estructura administrativa y se suprimieron las partidas presupuestarias asignadas. Sin duda, este hecho no contribuye al objetivo de la ley de promover y apoyar la adopción de la generación distribuida.

Figura 1. Evolución por cantidad y potencia instalada



Fuente: Secretaría de Energía (2024).

La Figura 1 muestra la cantidad de usuarios-generadores y la potencia distribuida instalada. Los 59 MW instalados equivalen a la demanda eléctrica anual de más de 28.000 hogares (en base a un consumo promedio anual de 3600 kWh por hogar).

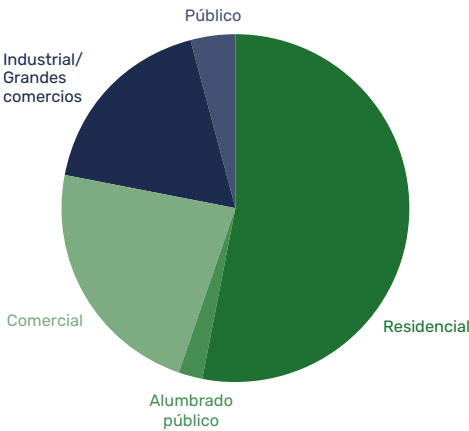
Metodología

La metodología utilizada se basa en el análisis de la demanda de energía eléctrica por tipo de usuario, por un lado, y el potencial de generación fotovoltaica distribuida en cada provincia, por otro.

Para el fin del presente análisis se divide la demanda energética según los siguientes sectores:

Tabla 1. Descripción de los sectores de demanda energética analizados

Sector	Descripción tipo de usuario*
Residencial	Todos los usuarios residenciales
Alumbrado público	Demanda de distribuidores clasificada como alumbrado público
Comercial	Toda la demanda de los usuarios clasificados como comercios/intermedios, menos alumbrado público
Industrial/Grandes comercios	Dentro de la demanda de usuarios clasificados como industrial/grandes comercios, solo se considera el sector de tarifa usuario no residencial >= 300 KW
Sector público	Educación y salud y otros correspondientes a la participación del sector público en la distribución de demanda a nivel nacional



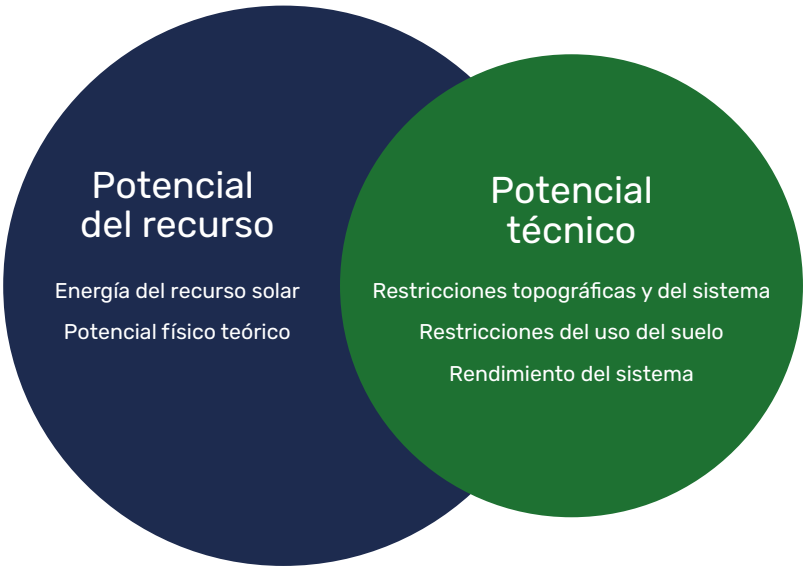
*Considerando la información y clasificación por tipo de usuario de la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA).

Fuente: Elaboración propia.

A fin de establecer la generación de energía eléctrica mediante energía solar fotovoltaica se calcularon los siguientes potenciales:

1. El potencial teórico o de recurso es la cantidad total de energía solar disponible en la región a analizar, es decir, el total de radiación solar que alcanza la superficie terrestre.
2. El potencial técnico estima la fracción de ese recurso total que podría realmente ser utilizado, dada la superficie efectivamente disponible, requerimientos de diseño de cada instalación y el desempeño tecnológico (Gagnon *et al.*, 2016).

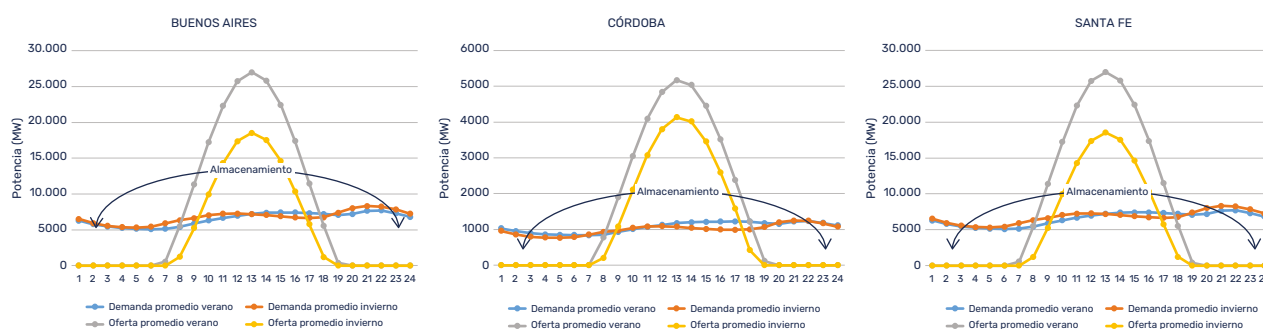
Figura 2. Potencial del recurso solar y potencial técnico de la energía solar fotovoltaica



Fuente: Elaboración propia.

Para estimar el potencial técnico se consideró la diferencia temporal entre la generación de energía solar FV y la demanda de energía eléctrica (Figura 3). El estudio plantea, como una de las posibles soluciones para maximizar el potencial técnico de la energía solar FV, la incorporación de sistemas de almacenamiento que permitan aprovechar la energía generada durante el día y cubrir la demanda durante las horas nocturnas.

Figura 3. Curvas de generación solar FV diaria para un día típico de verano (gris) y de invierno (amarillo), y curvas de carga diarias para verano (celeste) e invierno (naranja) para las provincias de Buenos Aires (izquierda), Córdoba (centro) y Santa Fe (derecha)



Fuente: Elaboración propia.

Para la estimación del potencial técnico se mantiene fuera de la superficie a considerar como disponible toda área protegida, ya sea por su diversidad biológica como por su valor cultural (SIFAP, 2024).

Dado el grado de incertidumbre de algunos de los datos utilizados², el análisis se llevó a cabo en base a rangos de valores. Este enfoque permite incorporar la variabilidad e incertidumbre de los datos y proporcionar resultados con un mayor grado de confianza y robustez.

El análisis del potencial económico contempla, por un lado, la determinación del costo de inversión necesario para la instalación de los sistemas solares FV según el área disponible, para lo cual se tomaron valores de mercado de equipos comerciales. Y, por otro lado, el cálculo del costo evitado por los sistemas solares FV distribuidos debido a la energía que deja de ser consumida de la red eléctrica, considerando el costo de generación de la red eléctrica argentina (costo monómico³) (CAMMESA, 2025).

2. Las estimaciones incorporan incertidumbre derivada del cálculo de las superficies de cada sector y su disponibilidad, posibles sombreados, variación del recurso solar y eficiencia de los equipos, entre otros factores. Por ello, los resultados se expresan como franjas de valores, reflejando la variabilidad de los datos y aportando mayor robustez y realismo a las estimaciones presentadas.

3. El precio monómico año móvil es un valor utilizado en el sector energético para expresar el costo promedio de generación de energía eléctrica en un período determinado (generalmente, un año). Se calcula sumando todos los costos asociados a la generación eléctrica (como combustibles, operación y mantenimiento, y costos de capital, entre otros) y se expresa en términos de USD/MWh o \$/MWh.

Además, a partir de analizar el consumo de energía eléctrica de la red evitado y el factor de emisión de la red eléctrica argentina, se estiman las emisiones de GEI anuales que se evitarían mediante la implementación de los sistemas solares fotovoltaicos distribuidos (Secretaría de Energía, 2024)⁴.

En los siguientes apartados se resumen los resultados más relevantes del estudio de cada provincia y de cada ciudad seleccionada.

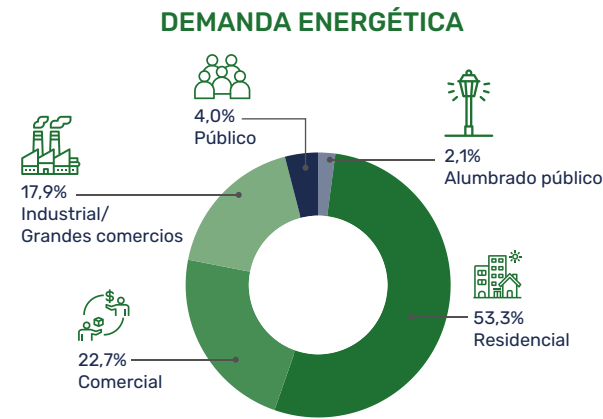
4. Factor de emisión de la Argentina de acuerdo con la herramienta para calcular el factor de emisiones de un sistema eléctrico (versión 7) de las Naciones Unidas.

Provincia de Buenos Aires

La demanda de energía por sector se contabilizó, para 2023 (Tabla 2), tomando en cuenta los sectores indicados y descriptos en el apartado anterior (residencial, alumbrado público, comercial, industrial/grandes comercios, sector público).

Tabla 2. Demanda energética por sector de consumo para 2023 (GWh/año, %)

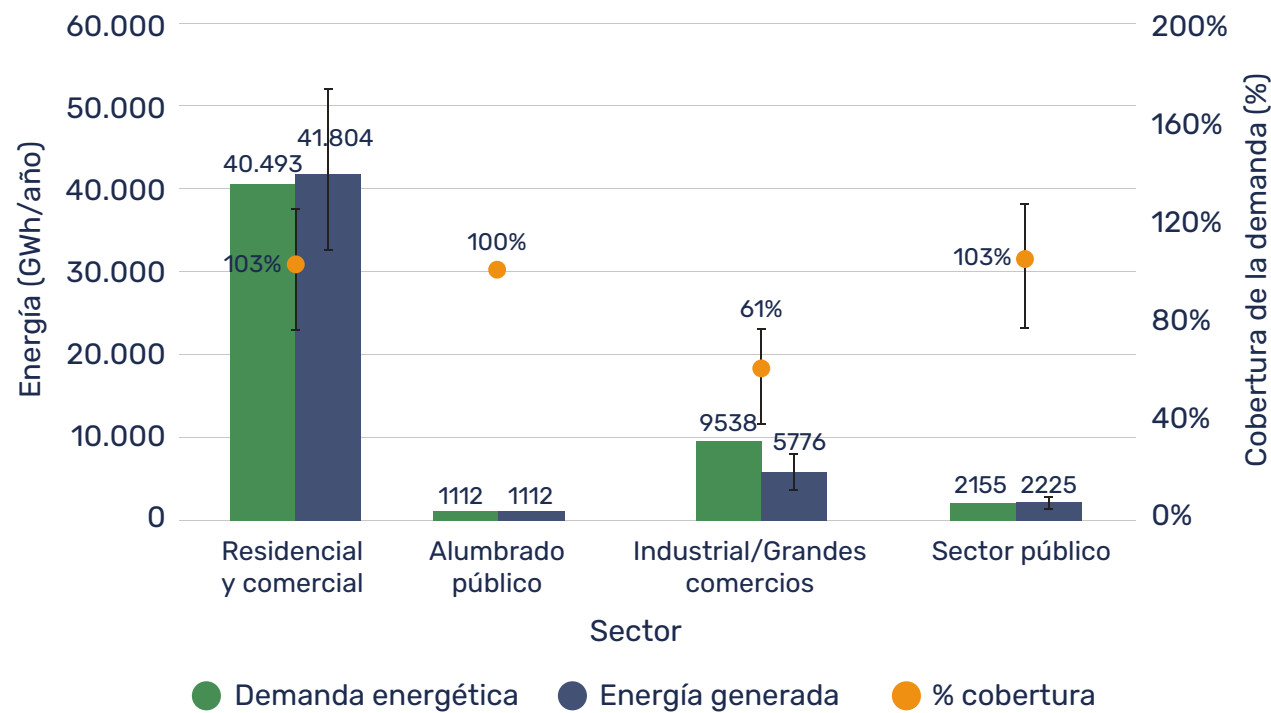
Sectores de demanda energética	Demanda energética (GWh/año)
Residencial	28.385
Alumbrado público	1112
Comercial	12.108
Industria/Grandes comercios	9538
Sector público	2155
Total demanda	53.298



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos aportados por CAMMESA.

La Figura 4 compara la energía generada potencialmente mediante sistemas fotovoltaicos con la demanda energética anual de los distintos sectores de consumo.

Figura 4. Comparación entre la demanda energética anual, la energía generada mediante sistemas fotovoltaicos y el porcentaje de cobertura de la demanda por sector en la provincia de Buenos Aires



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 4 muestra la relación entre la demanda energética y la energía obtenida mediante generación distribuida para distintos sectores. Se observa que en los sectores residencial, comercial y público la generación distribuida estimada podría cubrir e incluso superar la demanda energética (103% en ambos casos). En alumbrado público, la cobertura es del 100%, con una coincidencia casi exacta entre demanda y generación. En cambio, en el sector industrial/grandes comercios, la cobertura es significativamente menor, y alcanza solo el 61%. Esto indica que el potencial técnico de generación distribuida es particularmente alto en sectores con consumos más dispersos y menores requerimientos individuales.

La Figura 5 presenta la comparación entre el costo inicial de instalación de sistemas fotovoltaicos – paneles FV, almacenamiento, otros componentes y mano de obra– y el costo evitado total estimado durante 20 años para los distintos sectores de consumo analizados.

Figura 5. Comparación entre el costo de inversión inicial y el costo evitado total en 20 años por sector para la provincia de Buenos Aires. Los puntos naranjas muestran el resultado neto estimado



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 5 compara los costos de inversión necesarios con los costos evitados totales en distintos sectores ante un escenario de adopción de generación distribuida. En los sectores residencial y comercial los beneficios económicos superan ampliamente a la inversión, con un resultado neto de aproximadamente USD 14.200 millones. En los sectores público e industrial/grandes comercios también se observan saldos positivos, aunque más modestos (USD 760 y USD 1970 millones, respectivamente). En el caso del alumbrado público, la inversión inicial supera a los costos evitados en USD 379 millones. En conjunto, se observa un balance económico favorable, especialmente en el sector residencial.

Potencial de reducción de emisiones de GEI

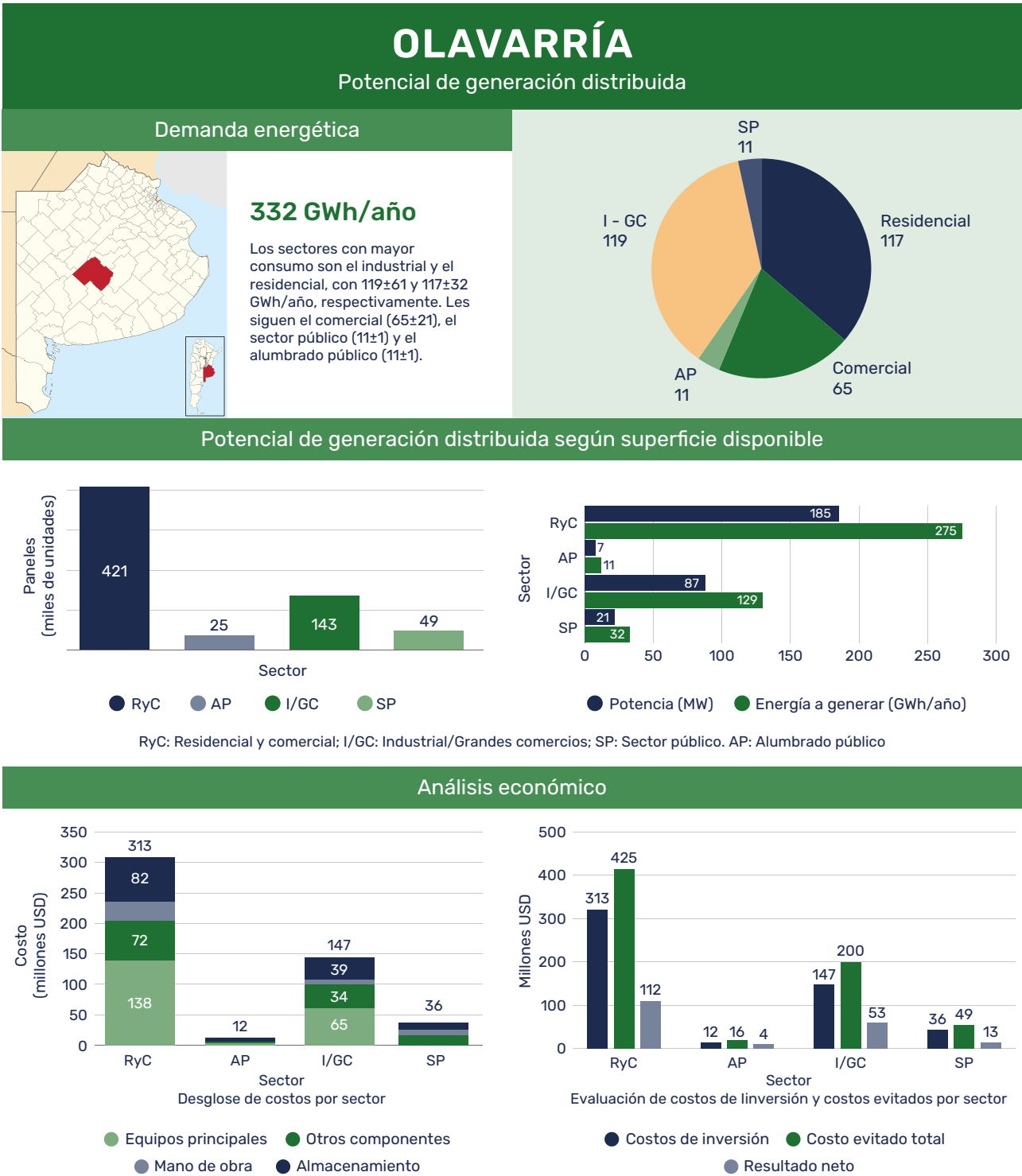
En cuanto a las emisiones de GEI, como resultado de la implementación de sistemas fotovoltaicos distribuidos, los sectores residencial y comercial unidos representan el mayor aporte en términos de mitigación, con un total estimado de 10.771 ± 2569 ktCO₂e/año. Le siguen en importancia el sector industrial/grandes comercios, con 1488 ± 497 ktCO₂e/año, y el sector público, que podría evitar unas 573 ± 137 ktCO₂e/año. En contraste, el alumbrado público representa una fracción mucho menor, con 286 ktCO₂e/año.

El total de emisiones anuales que podrían ser evitadas en la provincia de Buenos Aires (13.119 ± 3204 ktCO₂e/año) representa aproximadamente el 6,5% de las emisiones del sector energético nacional.

Ciudad de Olavarría

La Figura 6 resume el potencial de generación distribuida y un análisis económico por sector en la ciudad de Olavarría. Se muestran la demanda energética anual y por sector, la capacidad de generación estimada en función de la superficie disponible, y el desglose de costos asociados.

Figura 6. Resultados para la ciudad de Olavarría

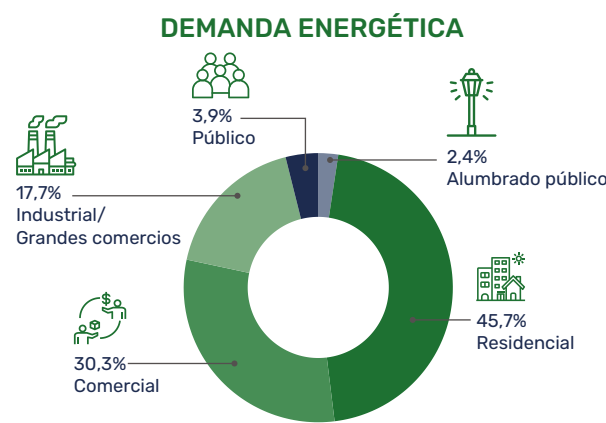


Provincia de Córdoba

La demanda de energía eléctrica de la provincia de Córdoba en 2023 ascendió a 10.178 GWh, según datos de CAMMESA. El sector residencial fue el de mayor consumo, con 4649 GWh, que representan el 45,7% del total. Le siguieron el sector comercial, con 3083 GWh y el industrial/grandes comercios, con 1086 GWh. El alumbrado público y el sector público tuvieron una menor participación, con 243 GWh (2,4%) y 398 GWh (3,9%), respectivamente (Tabla 3).

Tabla 3. Demanda energética por sector de consumo para 2023 (GWh/año, %).

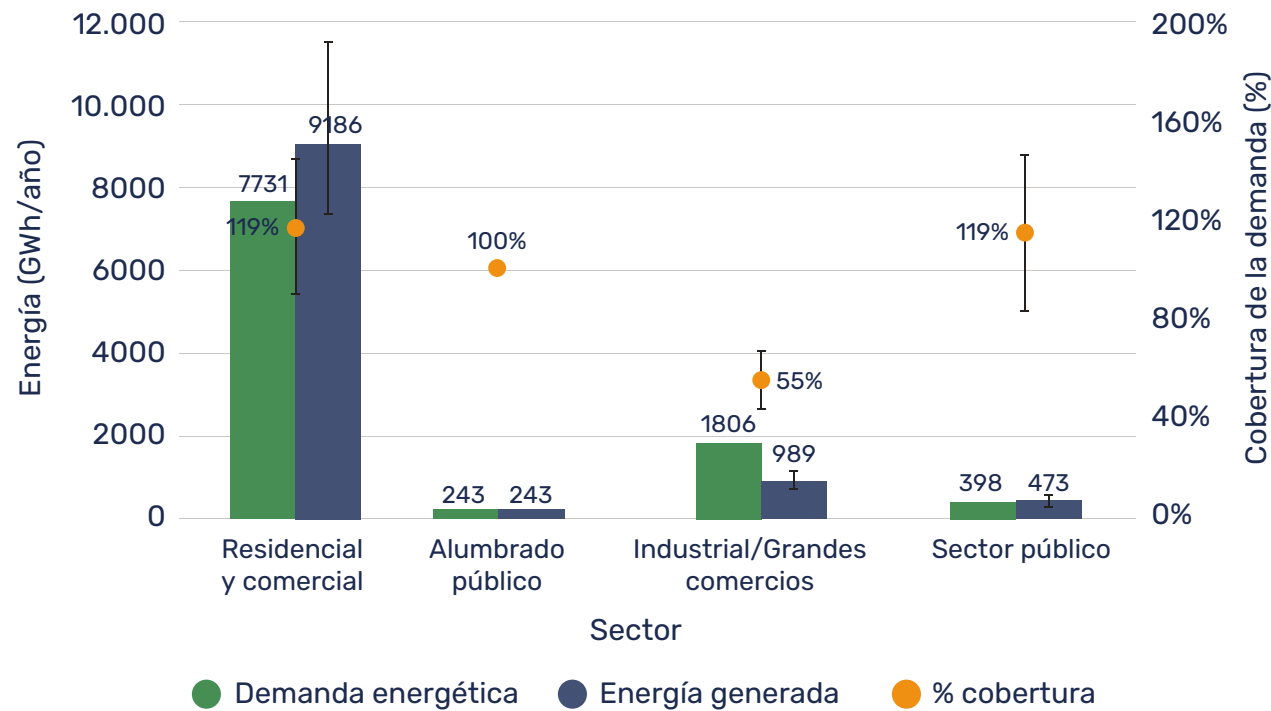
Sectores de demanda energética	Demanda energética (GWh/año)
Residencial	4649
Alumbrado público	243
Comercial	3083
Industria/Grandes comercios	1806
Sector público	398
Total demanda	10.178



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos aportados por CAMMESA.

La Figura 7 compara la energía que podría generarse mediante sistemas fotovoltaicos instalados con la demanda de energía eléctrica anual de cada sector.

Figura 7. Comparación entre la demanda energética anual, la energía generada mediante sistemas fotovoltaicos y los porcentaje de cobertura de la demanda por sector en Córdoba



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 7 muestra la relación entre demanda energética y la energía obtenida mediante generación distribuida. Los sectores residencial y comercial presentan, unidos, una cobertura del 119%, generando más energía de la que consumen. Lo mismo ocurre en el sector público, con una cobertura del 119%. En el alumbrado público, la cobertura es del 100%, lo que indica una coincidencia exacta entre demanda y generación. En contraste, el sector industrial/grandes comercios presenta una cobertura mucho menor (55%), evidenciando un potencial técnico insuficiente para cubrir toda su demanda con generación distribuida local.

La Figura 8 presenta la comparación entre el costo total de instalación de sistemas fotovoltaicos y el costo evitado total estimado durante 20 años para los distintos sectores de consumo analizados.

Figura 8. Comparación entre el costo de inversión inicial y el costo evitado total en 20 años por sector para la provincia de Córdoba. Los puntos naranjas muestran el resultado neto estimado



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 8 compara los costos de inversión y los costos evitados por generación distribuida en distintos sectores. Los sectores residencial y comercial unidos muestran el mayor beneficio económico, con costos evitados que superan ampliamente la inversión, generando un resultado neto estimado de USD 3340 millones. Los sectores industrial/grandes comercios y público también presentan balances positivos, aunque en menor magnitud (USD 360 y US\$ 172 millones, respectivamente). En el alumbrado público, el beneficio neto es marginal (USD 88 millones), con costos evitados apenas superiores a la inversión. En conjunto, los datos indican que la generación distribuida resulta especialmente rentable en el sector residencial.

Potencial de reducción de emisiones de GEI

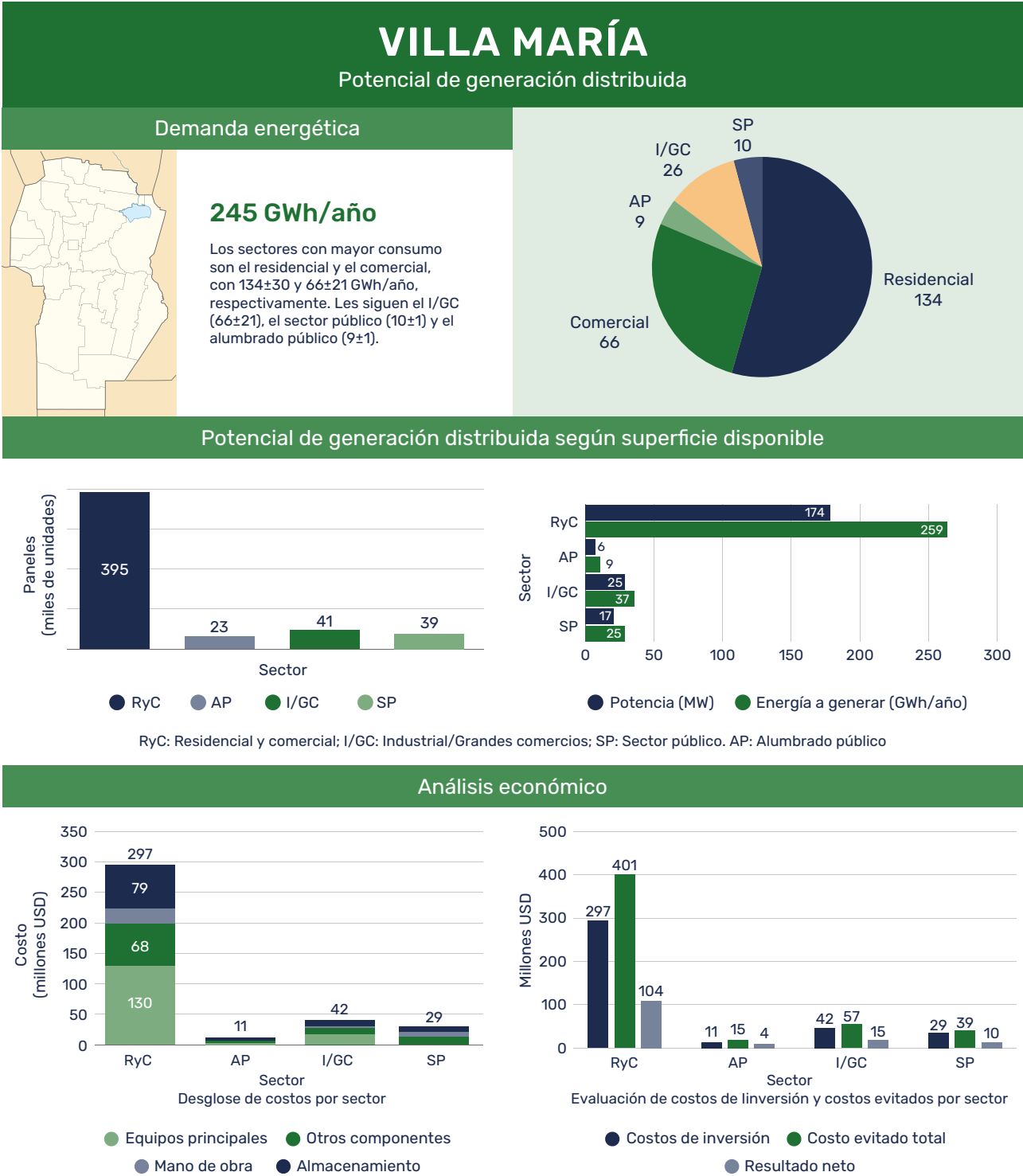
Los sectores residencial y comercial unidos muestran el mayor aporte en términos de reducción de emisiones de GEI, con 2353 ± 534 ktCO₂e/año, en línea con su participación predominante en el consumo eléctrico provincial. Le siguen el sector industrial/grandes comercios, con 255 ± 51 ktCO₂e/año, y el sector público, con 122 ± 28 ktCO₂e/año. En comparación, el alumbrado público representa una contribución más reducida, con 63 ktCO₂e/año, aunque significativa si se considera la posibilidad de cubrir completamente la demanda mediante energía solar fotovoltaica.

El total de emisiones anuales que podrían ser evitadas en Córdoba (2806 ± 615 ktCO₂e/año) representa el 1,4% de las emisiones del sector de la energía (200.366 ktCO₂e/año) del último inventario de gases de efecto invernadero de la Argentina.

Ciudad de Villa María

La Figura 9 presenta el potencial de generación distribuida y un análisis económico por sector en la ciudad de Villa María. Se muestran la demanda energética anual y por sector, la capacidad de generación estimada en función de la superficie disponible y el desglose de costos asociados.

Figura 9. Resultados para la ciudad de Villa María

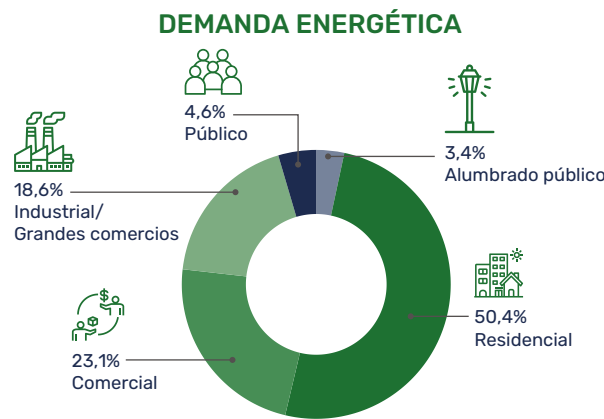


Provincia de Santa Fe

La demanda energética de la provincia fue obtenida de los datos proporcionados por CAMMESA para 2023, según los cuales el consumo eléctrico total alcanzó los 10.660 GWh, destacándose el sector residencial como el principal consumidor, con 5368 GWh (50,4%). Le siguieron el sector comercial (2460 GWh) y el industrial/grandes comercios (1988 GWh). El de alumbrado público y el sector público tuvieron una menor participación, con 358 GWh y 486 GWh respectivamente (Tabla 4).

Tabla 4. Consumo de energía eléctrica en 2023 por sector de consumo (GWh/año, %)

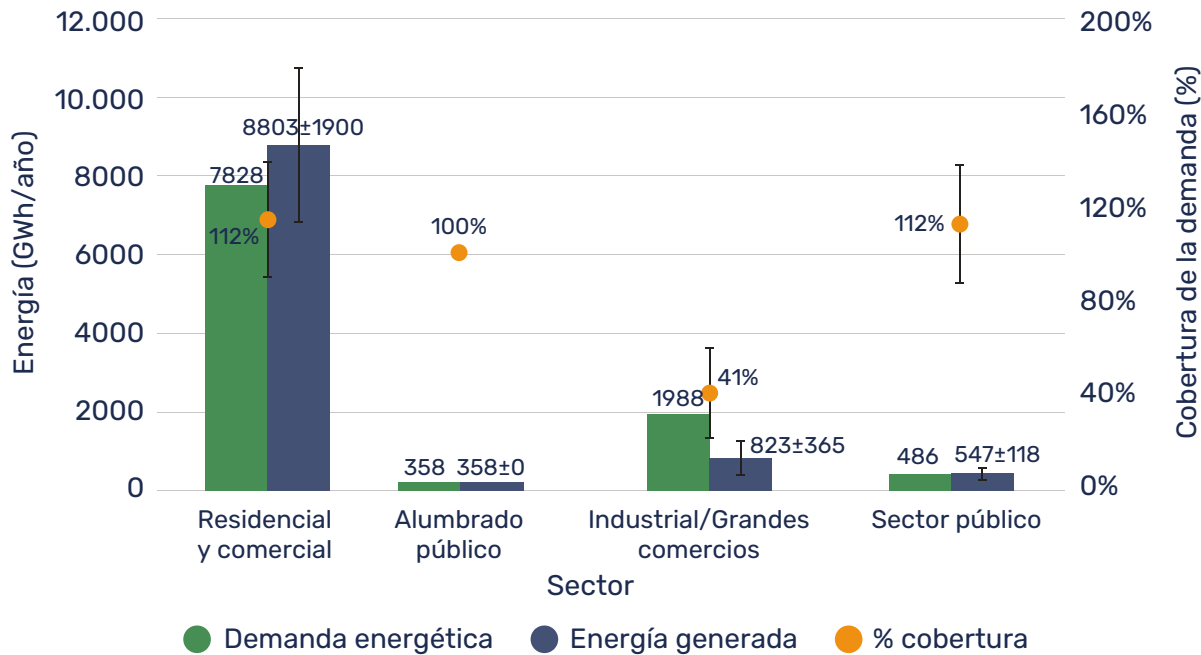
Sectores de demanda energética	Demanda energética (GWh/año)
Residencial	5368
Alumbrado público	358
Comercial	2460
Industria/Grandes comercios	1988
Sector público	486
Total demanda	10.660



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos aportados por CAMMESA.

En la Figura 10, a partir de la información previamente calculada, se muestra la energía que podrían generar los sistemas fotovoltaicos instalados en cada sector de consumo con su respectiva demanda anual.

Figura 10. Comparación entre la demanda energética anual, la energía generada mediante sistemas fotovoltaicos y el porcentaje de cobertura de la demanda por sector en la provincia de Santa Fe

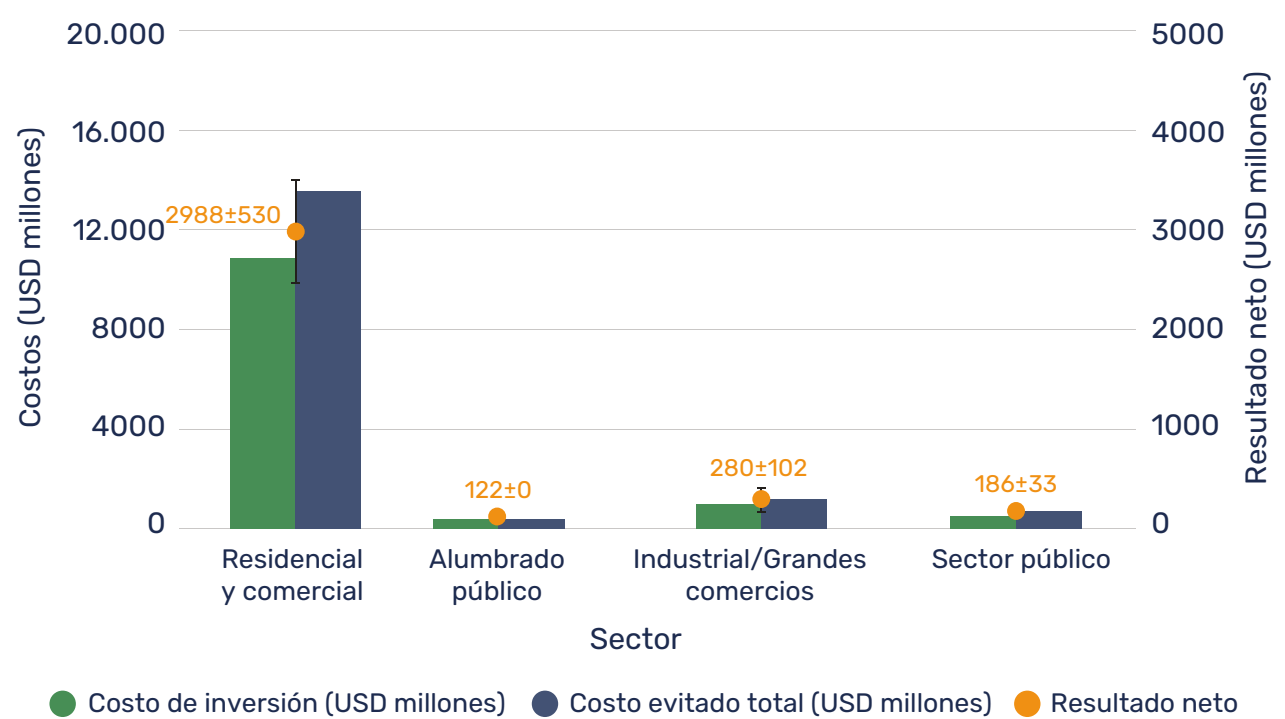


Fuente: Elaboración propia.

La Figura 10 muestra el potencial de cobertura de la demanda energética de la provincia mediante generación distribuida. Los sectores residencial y comercial se destacan, con una cobertura del 112%, generando más energía de la que consumen. El alumbrado público alcanza una cobertura del 100%, cubriendo completamente su demanda. En contraste, el sector industrial/grandes comercios presenta una cobertura baja, del 41%, que refleja limitaciones técnicas o de superficie disponible. El sector público, en cambio, supera su demanda, con una cobertura del 112%. Estos datos subrayan la viabilidad técnica de la generación distribuida en sectores residenciales y públicos, y los desafíos que persisten en el sector industrial.

La Figura 11 presenta la comparación entre el costo inicial de instalación de sistemas fotovoltaicos y el costo evitado total estimado durante 20 años, para los distintos sectores de consumo analizados.

Figura 11. Comparación entre el costo de inversión inicial y el costo evitado total en 20 años por sector para la provincia de Santa Fe. Los puntos naranjas muestran el resultado neto estimado



Fuente: Elaboración propia.

La Figura 11 compara los costos de inversión con los costos evitados totales por sector. Los sectores residencial y comercial unidos muestran el mayor beneficio neto, cercano a los USD 3000 millones, resultado de costos evitados significativamente superiores a la inversión requerida. En el alumbrado público, el saldo es positivo pero muy bajo (USD 122 millones), mientras que en el sector industrial y en el sector público también se registran beneficios netos, aunque moderados (USD 280 y USD 186 millones, respectivamente). En conjunto, se observan resultados económicos positivos, especialmente en el ámbito residencial.

Potencial de reducción de emisiones de GEI

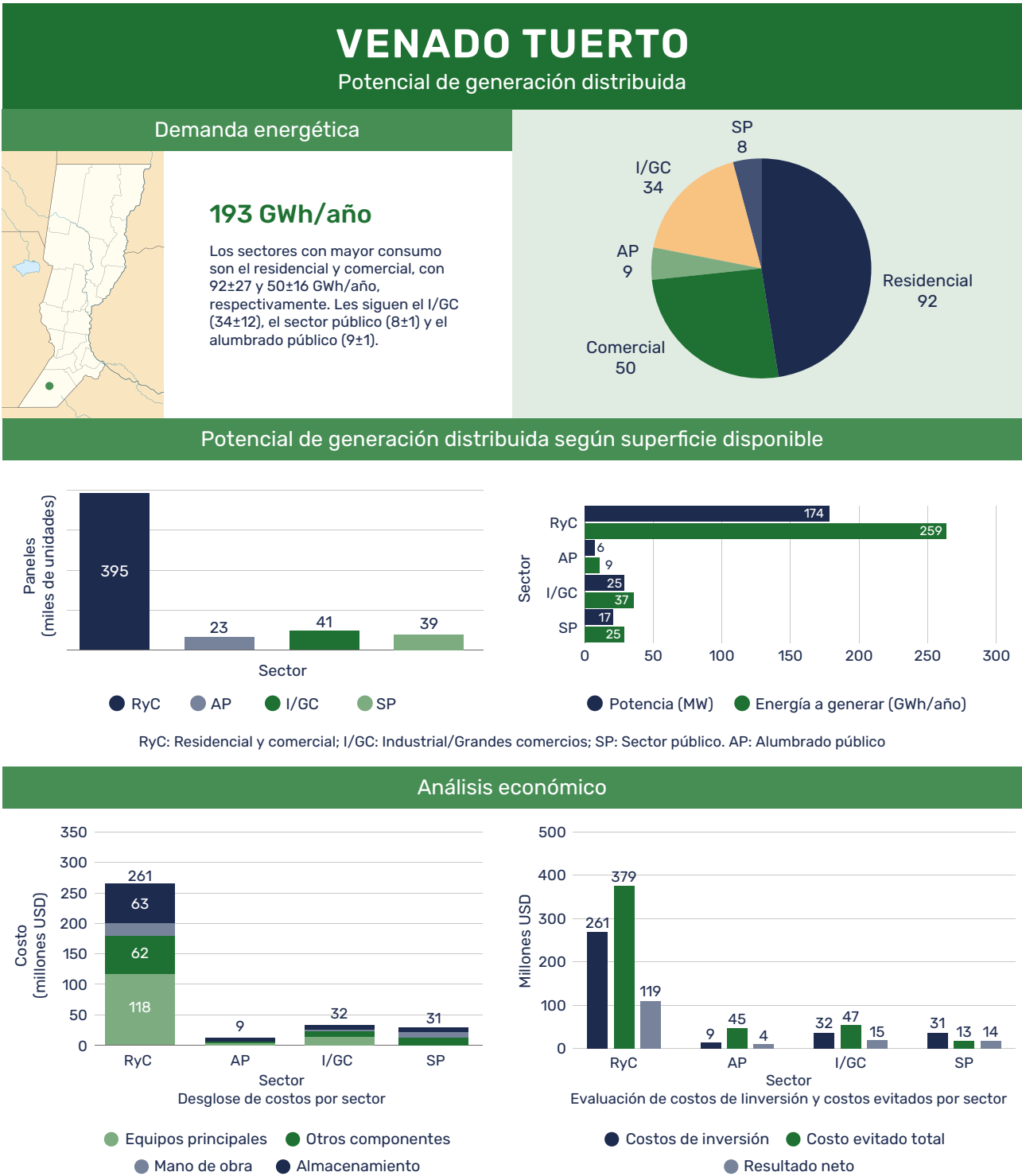
En cuanto a las emisiones de GEI, los sectores residencial y comercial muestran unidos el mayor potencial de reducción (84%), con 2255 ± 487 ktCO₂e/año, en línea con su participación predominante en el consumo eléctrico provincial. Le siguen el sector industrial/grandes comercios, con 212 ± 94 ktCO₂e/año, y el sector público, con 135 ± 29 ktCO₂e/año. El sector alumbrado público representa una contribución más reducida, con 92 ktCO₂e/año, aunque significativa si se considera la posibilidad de cubrir completamente ese consumo mediante energía solar fotovoltaica.

El total de emisiones anuales que podrían ser evitadas en Santa Fe (2713 ± 614 ktCO₂e/año) resulta similar al de Córdoba, y representa el 1,4% de las emisiones del sector de la energía.

Ciudad de Venado Tuerto

La Figura 12 presenta el potencial de generación distribuida y un análisis económico por sector en Venado Tuerto. Se muestran la demanda energética anual y por sector, la capacidad de generación estimada en función de la superficie disponible y el desglose de costos e ingresos asociados.

Figura 12. Resultados para la ciudad de Venado Tuerto



Análisis desde la perspectiva local

La generación distribuida de energía eléctrica emerge como una alternativa transformadora frente al actual sistema energético argentino, caracterizado por una alta centralización tecnológica, territorial y económica. Esta modalidad implica producir energía cerca del punto de consumo, a pequeña o mediana escala, y a menudo a partir de fuentes renovables, como la solar fotovoltaica. El presente análisis expone el potencial, las implicancias y los desafíos de la generación distribuida en tres provincias argentinas clave —Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe—, con foco específico en las ciudades de Olavarría, Villa María y Venado Tuerto.

La generación distribuida promueve la desconcentración de actores dentro del sistema energético, favoreciendo tanto la descentralización de la gestión como la diversificación de recursos y de tecnologías. Esta transformación abre oportunidades concretas para el desarrollo local al impulsar cadenas de valor regionales y fomentar la creación de empleo calificado. Además, al tratarse de sistemas de pequeña o mediana escala, las inversiones pueden provenir de actores locales, y los “modelos de gestión” pueden definirse colectivamente dentro de las comunidades.

La proximidad entre producción y consumo no solo optimiza recursos, sino que también crea conciencia sobre el uso de la energía, y de este modo promueve cambios positivos en los comportamientos individuales, las pautas de consumo y la relación con la naturaleza.

Acceso equitativo a la energía

Uno de los aportes más significativos de la generación distribuida es su capacidad para reducir la brecha energética que afecta a sectores marginados. Los sistemas centralizados requieren inversiones costosas y presentan pérdidas energéticas por la extensión de las redes, lo que excluye a comunidades alejadas o de bajos ingresos.

La generación distribuida, al reducir la necesidad de redes extensas, puede implementarse más rápidamente y a menor costo. Esto contribuye a asegurar una provisión de energía más limpia y asequible para sectores históricamente desatendidos. Más allá del aspecto técnico, implica avanzar hacia un acceso universal, equitativo y sustentable a un recurso esencial para el desarrollo humano.

Un nuevo rol para las distribuidoras

La expansión de la generación distribuida transforma el rol de las distribuidoras de electricidad, sean cooperativas o empresas públicas o privadas. En este proceso, las distribuidoras deberán dejar de ser meras transportadoras de energía para convertirse en actores activos del sistema: gestoras de redes inteligentes, proveedoras de servicios descentralizados, articuladoras de soluciones locales.

Esto requerirá cambios en sus modelos de negocios, inversiones en tecnología y una fuerte reconversión organizacional. Sin embargo, también representa una oportunidad estratégica: su conocimiento del territorio y cercanía con los usuarios las posiciona como facilitadoras clave de la transición energética.

Otros aspectos de la generación distribuida de energía

En este apartado se describen algunos de los beneficios y desafíos técnicos de la generación distribuida.

Sobre el transporte de energía eléctrica

Uno de los beneficios técnicos más relevantes de la generación distribuida es la reducción de pérdidas energéticas asociadas al transporte de energía eléctrica. En el sistema centralizado, la energía viaja grandes distancias, con pérdidas inevitables en forma de calor debido a la resistencia de los conductores. Al generar energía en el punto de consumo o en su proximidad, la generación distribuida minimiza estas pérdidas, mejorando la eficiencia del sistema en su conjunto.

Por otro lado, la generación local reduce la presión sobre las redes troncales y de distribución; de este modo podrían postergarse inversiones en infraestructura de transporte y reducir el impacto territorial y ambiental. En un país con grandes distancias y desigualdades en la infraestructura eléctrica, este aspecto cobra una importancia estratégica.

En el presente trabajo no se hicieron cálculos técnicos para dimensionar este impacto, como tampoco análisis de las medidas necesarias para mantener la estabilidad de la red.

Mejora en la eficiencia por electrificación de los consumos

La generación distribuida suele ir acompañada de una electrificación de los consumos —por ejemplo, en calefacción, agua caliente o cocción—, lo cual incrementa la eficiencia energética, especialmente si se utiliza electricidad proveniente de fuentes renovables. Sistemas como las bombas de calor son más eficientes que sus equivalentes a gas o combustibles fósiles. A su vez, la electrificación permite una integración más fluida con fuentes intermitentes, como la solar, facilitando el almacenamiento, la gestión de la demanda y el aprovechamiento de los recursos disponibles.

Gestión de residuos generados al final de la vida útil

El crecimiento de la energía solar también implica abordar la gestión de residuos que se generarán una vez que los paneles fotovoltaicos alcancen el fin de su vida útil, la cual se estima entre 20 y 25 años. Aunque en la Argentina este problema aún no se ha manifestado a gran escala, es crucial anticiparse con marcos regulatorios, sistemas de economía circular y capacidades tecnológicas.

El sistema científico y técnico nacional deberá jugar un rol clave en el desarrollo de procesos de reciclado que sean viables técnica y económicamente, y que consuman menos energía y recursos que la producción de nuevos equipos.

Barreras a la generación distribuida

A pesar de sus ventajas, la generación distribuida enfrenta múltiples barreras estructurales. En primer lugar, la concentración del poder político y económico en el sistema energético desalienta alternativas descentralizadas. Las decisiones estratégicas suelen estar en manos de un pequeño grupo de actores con intereses establecidos.

En segundo lugar, la generación distribuida está ausente del debate público. No existe una discusión social amplia ni una demanda ciudadana activa. La narrativa dominante gira en torno a la expansión de la producción de combustibles fósiles como en Vaca Muerta, a las megarrepresas hidroeléctricas y a las centrales nucleares, invocando una supuesta “soberanía energética” que excluye a las comunidades y refuerza un modelo centralizado y extractivista.

Desde el plano cultural se percibe a la energía como un bien garantizado, ilimitado y desvinculado de sus costos socioambientales. Esto dificulta la valoración de alternativas sostenibles. A su vez, desde el punto de vista técnico y desde lo normativo hay escasa planificación integrada, faltan marcos regulatorios adecuados y se evidencia una limitada capacidad de gestión en muchos municipios y cooperativas.

La ausencia de una regulación sobre la demanda máxima por hogar dificulta la incorporación del concepto de “**suficiencia energética**”, entendido como la cantidad de energía necesaria para asegurar un confort adecuado. El consumo por encima de ese umbral constituye un uso superfluo que debería evitarse, ya que incrementa innecesariamente los costos de inversión en sistemas de generación distribuida y exige mayores recursos materiales para fabricar equipos y componentes. Promover la suficiencia energética es, por tanto, una condición clave para facilitar la difusión de la generación distribuida de energía eléctrica.

El financiamiento también constituye una barrera crítica. Mientras los subsidios a la energía fósil se mantienen, no existen mecanismos financieros accesibles para fomentar la generación distribuida entre usuarios residenciales o sectores vulnerables.

Superar estos obstáculos requiere una transformación profunda del modelo energético y del imaginario colectivo que lo sostiene. Se trata de democratizar las decisiones, visibilizar alternativas y construir un nuevo modelo energético.

Herramientas para un análisis integral de la generación distribuida

Toda política, medida o proyecto energético, al ser implementado en el territorio, genera impactos concretos sobre las personas, las comunidades y el entorno. Estos impactos pueden ser positivos y favorecer el bienestar y el desarrollo, o pueden ser negativos y deteriorar la calidad de vida y afectar los ecosistemas. Por ello, se vuelve imprescindible avanzar hacia evaluaciones sistémicas —integrales, complejas y ordenadas— que permitan anticipar y comprender la totalidad de los efectos que una acción puede producir.

Una evaluación sistémica exige abordar las distintas dimensiones que conforman el desarrollo humano y territorial. En este marco, se sugiere trabajar con tres grandes dimensiones: la socioeconómica, la

socioambiental y la político-institucional, cada una de ellas con subdimensiones que permiten desagregar aspectos clave de análisis.

A partir de estas dimensiones, se propone un sistema tentativo de indicadores para evaluar de forma anticipada (*ex ante*) las consecuencias de acciones vinculadas a la producción y el consumo de energía. Este sistema busca facilitar análisis integrales, sistemáticos y comparables entre diferentes propuestas, más allá de sus particularidades.

Si bien la clasificación de los indicadores en dimensiones y subdimensiones es una decisión metodológica sujeta a debate, este ordenamiento no reduce su utilidad analítica. Al contrario, permite visualizar de manera más clara los distintos aspectos que deben ser evaluados, considerando además que muchos indicadores pueden atravesar más de una dimensión.

La propuesta incluye tanto el uso de indicadores cuantitativos, que requieren datos concretos, como de indicadores cualitativos, cuya valoración demanda la participación activa de las comunidades potencialmente afectadas, siempre a partir de información clara y accesible. Para valorar adecuadamente los indicadores propuestos se deben considerar ciertos elementos clave. En primer lugar, es necesario establecer una línea de base, es decir, conocer la situación actual del aspecto a evaluar en el sitio donde se implementará la acción. También es imprescindible tener en cuenta las características del lugar, tanto en lo físico como en lo social, y la escala del proyecto. A su vez, los impactos deben ser analizados a lo largo de todo el ciclo de vida de la acción que se quiera llevar adelante, desde la extracción de recursos y la fabricación de equipos, hasta la operación y el cierre.

Hoy no existe en la Argentina una herramienta estandarizada que permita realizar este tipo de evaluación sistémica. Su desarrollo sería fundamental para anticipar efectos no deseados, maximizar impactos positivos y fortalecer la toma de decisiones basada en información completa. Una herramienta de este tipo facilitaría que políticas y proyectos respondan no solo a criterios técnicos o económicos, sino también sociales, territoriales y ambientales.

La evaluación debe incorporar la participación informada de las comunidades, y reconocer como información relevante tanto los impactos positivos o negativos como su ausencia. Finalmente, este enfoque no reemplaza otras formas de análisis, sino que las complementa, ofreciendo una herramienta robusta para construir políticas energéticas más justas, sustentables y alineadas con los intereses colectivos.

Hacia un modelo energético distribuido, sostenible y equitativo

El estudio realizado ofrece una base sólida para avanzar hacia un modelo energético más distribuido, sustentable y equitativo. Las estimaciones de potencial técnico para las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba son favorables, y el análisis económico confirma que, con políticas adecuadas, los beneficios superan ampliamente los costos.

La generación distribuida puede transformar el sistema eléctrico argentino desde sus cimientos, promoviendo resiliencia, democratización, desarrollo local y una mayor protección de los recursos naturales. No es una solución mágica ni uniforme, sino una estrategia flexible y escalable, capaz de adaptarse a la realidad de cada comunidad.

Para concretar esta transformación, es necesario que las políticas públicas —nacionales, provinciales y municipales— integren la generación distribuida como eje estratégico. Esto implica fomentar el desarrollo de capacidades locales, crear incentivos y marcos normativos adecuados, facilitar el financiamiento y promover una ciudadanía informada y participativa.

En resumen, la generación distribuida no solo es viable desde el punto de vista técnico y económico, sino que también resulta una contribución clave para la transformación estratégica del actual modelo energético concentrado y contaminante. Además, contribuiría al desarrollo local y promovería una mayor protección de los bienes naturales comunes. Pero su implementación efectiva dependerá de la voluntad política para romper con las inercias del pasado, descentralizar el poder y construir un nuevo modelo de producción y consumo de energía. Solo así será posible avanzar hacia una transición energética verdaderamente sostenible y democrática.

Bibliografía

Cammesa (2025). Informe Mensual. Principales Variables del Mes (Enero). https://microfe.cammesa.com/static-content/CammesaWeb/download-manager-files/Sintesis%20Mensual/Informe%20Mensual_2025-01.pdf

Dirección de Información Energética, Subsecretaría de Planeamiento Energético, Secretaría de Energía (2022). Informe Estadístico Anual 2022. https://www.energia.gob.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/planeamiento/publicaciones/iea_2022.pdf

Gagnon, P., Margolis, R., Melius, J., Phillips, C. y Elmore, R. (2016). Rooftop Solar Photovoltaic Technical Potential in the United States: A Detailed Assessment National Renewable Energy Laboratory. <https://www.nrel.gov/docs/fy16osti/65298.pdf>

International Energy Agency (2024). Trends in Photovoltaic Applications 2024. <https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2024/10/IEA-PVPS-Task-1-Trends-Report-2024.pdf>

Ministerio de Economía (2024). Generación distribuida en Argentina. Reporte Anual 2024. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/reporte_anual_2024.pdf

Secretaría de Energía (2024). Cálculo del factor de emisión de la red 2013 a 2023. <http://datos.energia.gob.ar/dataset/7d47693a-c533-4e76-ae24-374c3205715a/archivo/898b40b3-c0f0-4d1b-971c-b1b88daa050d>

Sistema Federal de Áreas Protegidas (SiFAP). <https://sifap.gob.ar/areas-protegidas>



Fundación Ambiente y Recursos Naturales

Tacuarí 32 - Piso 10 (C1173AAA) CABA - Argentina

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