

# Modalidades pampeanas de transición energética: entre la incorporación de recursos renovables y la innovación social

*Pampean modalities of energy transition: between the incorporation of renewable sources and social innovation*

María Alejandra Ise

Licenciada en Relaciones Internacionales. Becaria doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET. Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires. Av. Libertad 555, (6000) Junín, Buenos Aires, Argentina, alejandraise@conicet.gov.ar, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4203-1206>

Luciana Vanesa Clementi

Doctora en Geografía. Becaria posdoctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET. Centro de Estudios Sociales de América Latina (CESAL). Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Campus Universitario. Paraje Arroyo Seco s/n, (7000) Tandil, Buenos Aires, Argentina, lclementi@fch.unicen.edu.ar, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6106-2278>

Silvina Cecilia Carrizo

Doctora en Ordenamiento Territorial. Investigadora Independiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Centro de Investigaciones Urbanas y Territoriales (CIUT). Universidad Nacional de La Plata. Calle 47 n° 162, La Plata, Buenos Aires, Argentina, scarrizo@conicet.gov.ar, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9112-1232>

Recibido: 9 de junio 2020 || Aprobado: 2 de noviembre 2020

## Resumen

En Argentina se incentiva el aprovechamiento de fuentes renovables con el fin de transitar hacia sistemas energéticos sostenibles. Desde fines del siglo XX, progresivamente se despliegan en diferentes regiones del país iniciativas a partir de recursos renovables que son puestos en valor, como el solar en la Puna y Cuyo, eólico en Patagonia, biomasa en el Noreste, entre otros. Este artículo busca analizar el proceso de transición energética en los territorios pampeanos, a través del estudio de proyectos fotovoltaicos y eólicos. Con ese fin se seleccionaron tres casos de proyectos localizados en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba. Para cada uno, se analizan los actores que conducen, los marcos institucionales de promoción, su origen y forma de gestión, a partir de información secundaria y de la realización de entrevistas a informantes clave. En los territorios pampeanos, los proyectos, además de responder a diferentes estímulos, escalas y propósitos, muestran el despliegue de distintas modalidades de transición, que oscilan entre la mera incorporación de fuentes renovables, hasta la conformación de esquemas energéticos más distribuidos y participativos, anclados en la innovación social.

Palabras clave: Transición energética; Territorios; Proyectos renovables; Provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba

## Abstract

In Argentina, the use of renewable sources is fostered as a means of reaching sustainable energy systems. Towards the end of the 20th century, renewable energy initiatives are deployed in different regions of the country: solar energy in Puna and Cuyo, wind energy in Patagonia, and biomass in the North East. This paper aims to study the energy transition process in the Pampas Territories,

Cita sugerida: Ise, M.A.; Clementi, L.V y Carrizo, S.C. (2021). Modalidades pampeanas de transición energética: entre la incorporación de recursos renovables y la innovación social. *Estudios Socioterritoriales. Revista de Geografía*, (29), 079. DOI: <https://doi.org/10.37838/unicen/est.28-079>



Este trabajo está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

through the study of photovoltaic and wind energy projects. To that end, three cases, in the provinces of Buenos Aires, Santa Fe and Córdoba were selected. For each of them, the actors involved, the institutional frameworks, their origin and management are analyzed by means of secondary sources and interviews with key informants. The projects, of different scales and with different stimuli and purposes, show the deployment of different modalities of transition, ranging from the mere incorporation of renewable sources, to the creation of more distributed and participatory energy schemes, anchored in social innovation.

Key words: Energy transition; Territories; Renewable projects; Provinces of Buenos Aires, Santa Fe and Córdoba

## INTRODUCCIÓN

Ante las inquietudes por el aprovisionamiento de recursos energéticos y por las consecuencias ambientales de su explotación y consumo, en acuerdos y compromisos multilaterales, los Estados toman medidas para reducir las emisiones de dióxido de carbono, promover la eficiencia energética y el uso de fuentes renovables. Estas, definidas como aquellas capaces de recuperarse en forma natural y continua, comienzan a hacerse presentes a través de mega parques eólicos *onshore* y *offshore*, o grandes plantas solares que aportan potencia a las matrices eléctricas. Se multiplican también instalaciones domiciliarias de baja potencia para autoconsumo, con y sin conexión a red.

En la transición energética, las sociedades adoptan fuentes de energía más limpias y distribuidas y se generan cambios estructurales en las prácticas de los usuarios, las pautas culturales y los marcos regulatorios (Markard, Raven y Truffen, 2012). La transición energética en el siglo XXI, más allá de incorporar energías renovables, busca propender a la sostenibilidad con formas participativas y descentralizadas de gestión de la energía. Se tiende a que la forma de generación y consumo mute de un sistema centralizado, en el que la energía es producida en grandes plantas y luego es transportada hasta los puntos de consumo, hacia uno distribuido, en el que producción y consumo ocurren en el mismo lugar.

En Argentina paulatinamente, Estados, empresas privadas, cooperativas, organizaciones no gubernamentales y usuarios particulares, introducen cambios en las redes de energía a través de políticas e iniciativas a favor de los recursos renovables. Estos cambios se manifiestan en nuevos flujos e infraestructuras y en un reposicionamiento de los actores locales en la gestión de la energía. Las cooperativas eléctricas retoman protagonismo en el sector de generación, recuperando un rol que ha sido históricamente clave en la provisión del servicio eléctrico en pequeñas localidades.

Los territorios pampeanos, localizados en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y

Córdoba, buscan plegarse a la transición energética de diferentes maneras: adhiriendo a leyes, programas y licitaciones nacionales; mediante el impulso de normativas provinciales; o a través de proyectos impulsados por actores locales. Estas provincias reúnen el 55% de la población del país, la mayoría habita en grandes aglomerados urbanos, suburbanos y ciudades intermedias, y un 4,8% es población rural (INDEC, 2010). Además, representan el mayor núcleo productivo, concentrando grandes demandas eléctricas. En 2019, fueron responsables del 66% del total de la demanda eléctrica del país (ADEERA, 2019).

Al desafío de cubrir las crecientes demandas de estas provincias energívoras, se suma la necesidad de optar por formas de generación y aprovisionamiento más sostenibles. Parte de la satisfacción de sus demandas depende de la energía generada en otros sitios por represas hidroeléctricas como las del Comahue y Yacretá, como así también por la energía nuclear y térmica generada localmente. Existen tres centrales nucleares, Atucha I y II -en la Región Metropolitana de Buenos Aires- y Embalse, en Córdoba. No obstante, la generación eléctrica recae fundamentalmente en centrales térmicas en base a combustibles fósiles, lo cual trae aparejado varios aspectos complejos. En lo ambiental, el dióxido de carbono que se produce durante la combustión, contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera. A su vez, en cuanto a aspectos técnicos, varias unidades térmicas se encuentran en un nivel de obsolescencia considerable, ya que gran parte del parque turbo vapor cuenta con más de 40 años desde su instalación, y más del 75% ha superado el período estimado de vida útil (CADER, 2015).

Al interior de los territorios pampeanos, existe población rural dispersa y agrupada cuyo aprovisionamiento energético representa otros desafíos latentes. En los asentamientos, ubicados en los últimos tramos de las líneas de distribución, el servicio eléctrico es deficitario, con frecuentes interrupciones en el suministro o variaciones de tensión. Para la población rural aislada, la carencia del servicio eléctrico implica que se vea obligada a seguir utilizando formas de energía tradicionales como la leña, lámparas a queroseno, pilas, o grupos electrógenos, agravando, con la pobreza energética, problemas sanitarios, educativos y económicos (Durán y Condori, 2016).

Con el fin de dar respuesta a los déficits energéticos, desde fines del siglo XX, en las tres provincias, comienzan a ser puestos en valor recursos renovables no convencionales. Proliferan, además del aprovechamiento de la biomasa, iniciativas eólicas y fotovoltaicas, conducidas por actores locales y con participación de agentes externos. Estas iniciativas responden a los estímulos estatales y a la redefinición de los roles de actores tradicionales, en el contexto de nuevas posibilidades abiertas por el marco normativo.

El artículo tiene como objetivo analizar el proceso de transición energética en los territorios pampeanos, a través del estudio de iniciativas fotovoltaicas y eólicas. Para ello se toman tres proyectos en los que se analiza: los actores participantes y su rol, los marcos institucionales de promoción, origen y forma de gestión.

Luego de las consideraciones metodológicas y la presentación del marco teórico, el artículo presenta los resultados, organizados en dos apartados. El primero da cuenta de los avances en materia de promoción de las energías renovables, ante la necesidad de transitar de un modelo fósil dependiente hacia uno más diverso y sostenible, haciendo foco en la trayectoria de los territorios pampeanos ante los estímulos dados. El segundo analiza tres iniciativas que intentan ser representativas de la diversidad de proyectos renovables de la región, al mismo tiempo que permiten vislumbrar un abanico de distintas modalidades que adopta la transición energética en los territorios pampeanos.

## METODOLOGÍA

Este trabajo surge de avances de investigaciones doctorales y postdoctorales en curso, que tienen como eje las transformaciones territoriales, vinculadas a cambios en las redes energéticas. Se opta por un abordaje metodológico cualitativo. Se parte del análisis de información secundaria (artículos de prensa, legislación, archivos públicos, informes). Se considera central para la comprensión de la diversidad de proyectos existentes y formas que adopta la transición energética en los territorios pampeanos, el soporte empírico. Luego se procede a la recolección de información primaria mediante la realización de entrevistas semiestructuradas a informantes clave, de las tres provincias. Se han contactado referentes, entre ellos responsables de proyectos, autoridades de cooperativas, funcionarios de la gestión pública, y personal técnico.

Determinar tipo y rol de los actores intervinientes (locales o no locales), los marcos institucionales de promoción (provincial, nacional, internacional), origen del proyecto (de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba) y las formas de gestión del mismo (colectiva/unilateral), ha permitido entender las distintas modalidades que toma la transición en los territorios estudiados. Esto fue determinante para la selección de los casos, con la intención de obtener una base empírica relevante y diversa para la interpretación y comprensión de los procesos analizados (Marrandi, Archenti y Piovani, 2007).

Los casos elegidos para este trabajo se caracterizan por ser instrumentales, ya que cada uno es utilizado para evidenciar características de la realidad, y es estudiado y comprendido en su especificidad (Stake, 1994). El primer caso analizado son proyectos eólicos de alta potencia en el distrito de Tornquist (Buenos Aires), adjudicados en la licitación nacional Renovar. El segundo es un proyecto híbrido -solar eólico- en el departamento General Obligado (Santa Fe), que favorece el acceso al servicio eléctrico a comunidades aisladas de las redes de conexión. El tercero es una iniciativa de aprovechamiento solar en la localidad de Luque (Córdoba), que surge del reposicionamiento de un actor local en el marco de la Ley Nacional de Generación Distribuida (Ley N° 27.424/2017).

## MARCO TEÓRICO

Desde los estudios sobre las transiciones energéticas y tecnológicas (Smil, 2010; Markard, Raven y Truffen, 2012; Jaglin y Verdeil, 2013; Duruisseau, 2014), estas toman tiempos largos, condicionados por la incorporación y avance de las redes materiales, la adaptación de las regulaciones y la adopción de nuevas prácticas por parte de la sociedad. Es en este devenir que los territorios donde se despliegan resultan claves en las modalidades que adquieren (Schapira y Velut, 2013). Ellas son influenciadas por la naturaleza de los recursos locales, las demandas de las poblaciones y sus actividades, la sensibilidad de sus ambientes y las formas de gobernanza (Broggio, Cataia, Droulers y Vélut, 2014).

Las transiciones no responden a un patrón único, no son lineales, ni susceptibles de ser programadas, sino que son multidireccionales y surgen de asociaciones heterogéneas entre agentes y materialidades, que las hacen posibles en condiciones específicas de existencia (Blanco-Wells, 2019).

El paso de un sistema basado en hidrocarburos, a otro en el que predominan las energías renovables, implica un cambio estructural, por el que normas, prácticas y há-

bitos de la sociedad se transforman (Bridge, Bouzarovski, Bradshaw y Eyre, 2012). Este cambio estructural en el sistema de provisión y utilización de la energía, es producto de transformaciones tecnológicas, económicas o decisiones políticas, y repercute en la sociedad, modificando incluso las prácticas y pautas culturales, y contribuyendo a revalorizar recursos locales (Carrizo, Núñez Cortés y Gil, 2016). Esta interacción entre la tecnología y la sociedad fue presentada por Hugues (1986), mediante la idea de tejido sin costuras (*seamless web*) para referirse a cómo cuestiones de índole económica, política, social, cultural, técnica y científica se interrelacionan (Dupuy, 1988).

Desde una concepción socio-técnica (Thomas, 2008), comprender la transición energética implica analizar experiencias de generación renovable, como una coalición de elementos heterogéneos -infraestructura, regulaciones, conocimientos, instituciones, actores sociales y recursos-, implicados en el proceso de construcción de los proyectos técnicos para brindar servicios a la sociedad. Esto permite vincular los problemas sociales y tecnológicos, caracterizando así la complejidad de la relación de la sociedad con la tecnología (Moreira y Garrido, 2013; Garrido, Lalouf y Moreira, 2014).

La construcción de las redes comprende cuatro elementos: tecnologías, arquitectura institucional, normas y valores; y es ampliamente influenciado por las prácticas sociales y las necesidades globales que se satisfacen (Lorrain, 2005). De esta manera, los cambios en un sistema socio-técnico relativamente establecido, tienden a transformar estructuralmente su constitución, desde elementos materiales (infraestructuras, equipos), hasta actores sociales (fabricantes, proveedores, decisores públicos, usuarios) y marcos regulatorios (Jaglin y Verdeil, 2013).

La transición energética, como proceso espacial y temporal, conduce cambios en los territorios y regiones, reconfigurando los patrones de actividad social y económica imperantes (Bridge et al., 2012; Laurelli, Jacinto y Carrizo, 2011; Hugues, Hirczak y Senil, 2013). La transformación territorial no se da de manera total y abrupta, sino como una articulación compleja de cambios, que produce modificaciones en la sociedad, en un mediano plazo (Bozzano, 1992). En esos procesos, los territorios intentan valorizar sus potencialidades, y crear nuevas, para atraer oportunidades a sus poblaciones (Santos, 2000).

Los recursos y servicios energéticos pueden devenir vehículos para proyectos territoriales que resuelvan necesidades y/o permitan innovaciones sociales. Estas, pueden empoderar y fortalecer a la población para favorecer la satisfacción de sus requerimientos (Polman et al., 2017). Se trata de que actores diversos, hagan converger intereses y trabajen colaborativamente (Neumeier, 2016). Ese proceso supone creatividad en el diseño e implementación de soluciones novedosas para problemáticas colectivas.

Desde una aproximación territorial, en procesos de co-construcción, actores múltiples conducen acciones sinérgicas que pueden llevar adelante estrategias de energización y de empoderamiento de los grupos sociales y de los propios usuarios (Angel, 2016; Carrizo y Jacinto, 2018; Bertinat, 2018; Kazimierski, 2020). Un nuevo paradigma surgiría en el cambio de concepción de la energía, que pasaría de ser considerada mercancía, a bien social estratégico y un derecho clave, relocalizado, favoreciendo la inclusión y la igualdad (Bertinat, 2016; Fornillo, 2017, Álvarez, 2015).

Una nueva forma de gestión de la energía que emerge en el ámbito local, podría empujar hacia arriba a transformación del actual modelo dependiente, deficitario y centralizado. En el rol activo que adquieren los usuarios y las comunidades se fundaría un nuevo vínculo sociedad-energía.

## RESULTADOS

*HACIA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA*

La transición hacia la sostenibilidad ha tomado un lugar preponderante en las agendas nacionales e internacionales. La Cumbre de la Tierra del año 1992, el Protocolo de Kyoto de 1997, y el Acuerdo de París de 2015, entre otros, marcan la tendencia global, en un marco de cooperación multilateral. En Argentina, la transición ha sido incentivada desde la década de 1980, a través de distintas medidas públicas que han tenido eco en diferentes regiones. En la región Pampeana, las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba buscan acoplarse a la dinámica nacional de estímulo a las energías renovables, por caminos alternativos, procurando poner en valor sus recursos naturales, capacidades institucionales y experiencias.

*NUEVAS REGLAS Y PROYECTOS*

Tras el shock petrolero de la década de 1970, Argentina inicia el camino hacia la diversificación de la matriz energética. Los altos precios del petróleo y los precios bajos del azúcar -además de las condiciones productivas de los ingenios azucareros del Noroeste-, se combinaron para dar lugar al proyecto de producir etanol como combustible automotor, a través del Plan Alconafta (Ley N° 23.287/1985). Doce provincias llegaron a servirse de este biocombustible durante la vigencia del Programa Alconafta, marcando el primer antecedente en la producción de biocombustibles (Clementi, Carrizo y Berdolini, 2018).

El uso racional de la energía y el estudio de recursos renovables fue apoyado con la creación de centros de investigación como el Centro Regional de Energía Eólica en Chubut, el Centro Regional de Energía Solar en Salta y el Centro Regional de Energía Geotérmica en Neuquén (Decreto Nacional N° 2.247).

Hacia fines de la década de 1990, se aprobó un régimen de fomento a la energía eólica y solar (Ley N° 25.019/1998) y se lanzó el Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales PERMER, con el fin de atender las necesidades de la población rural dispersa, sin acceso a redes eléctricas. Estos dos instrumentos de política pública, fueron los primeros estímulos al aprovechamiento eólico y solar, de alta y baja potencia. El primero no tuvo el alcance deseado. Por demoras en su reglamentación, para cuando entró en vigor, el incentivo económico otorgado había quedado desactualizado. El segundo, permitió el aprovisionamiento eléctrico de 30.000 viviendas particulares, 2.000 escuelas y 350 puestos sanitarios en diversas provincias (MINEM, 2016), instalaciones para calentamiento de agua (energía solar térmica) y servicios para actividades productivas. La capacitación de los usuarios y la falta de personal técnico disponible para realizar mantenimiento, resultaron factores críticos para la sostenibilidad de las instalaciones (Schmukler, 2018; Sumanik-leary, Schaube y Clementi, 2019).

Entrado el siglo XXI, se declaró de interés nacional la producción de energía eléctrica de fuentes renovables y se estableció como meta que alcance el 8% del total generado para el 2017 y del 20% para 2025 (Ley N° 26.190/2006; Ley N° 27.191/2015). Los usuarios de energía eléctrica con demandas de potencia iguales o mayores a 300 kW, están obligados a contribuir individualmente con el cumplimiento de esos objetivos. Para lograrlo, se pusieron en marcha, en 2009, el Programa de Generación de Energía Eléctrica a partir de fuentes renovables (GENREN) y en 2016, el programa Renovar, que consistieron en licitaciones públicas para contratar la compra de energía eléctrica. En

2016, quedó habilitado el Mercado a Término de Energías Renovables (MATER), que permite la celebración de contratos de abastecimiento de energía eléctrica, proveniente de fuentes renovables entre privados.

Las medidas promovidas por el Estado incitaron la puesta en valor del potencial de recursos renovables de diferentes regiones. En el programa GENREN, resultaron adjudicados 895 MW de potencia renovable, en 34 proyectos, en su mayoría eólica. Sin embargo, gran cantidad de proyectos no lograron concretarse por dificultades para acceder a financiamiento<sup>1</sup>. En el programa Renovar se suman 6.137 MW adjudicados, en un total de 206 proyectos. Predominan los de fuente eólica y fotovoltaica. Es alta la participación de empresas extranjeras, atraídas por contratos a largo plazo y garantías de organismos internacionales, como la del Banco Mundial. Incluso en proyectos adjudicados a empresas nacionales, el financiamiento externo es importante. Se destaca por ejemplo, el mega parque solar Cauchari, adjudicado por la estatal JEMSE, con financiamiento de origen chino. El MATER agrega 1.164 MW adjudicados en 50 proyectos que han recibido asignación de prioridad de despacho.

Estos programas resultaron útiles para ampliar la potencia instalada en fuentes renovables, fundamentalmente eólica y fotovoltaica. La generación renovable, de ser prácticamente nula a comienzos de década, llegó a representar en el año 2019, el 6% de la demanda eléctrica nacional (CAMMESA, 2020).

En el mapa de proyectos renovables adjudicados en las licitaciones de potencia GENREN y Renovar, se destacan en la región Pampeana, los eólicos en el sur bonaerense, y los solares, adjudicados en Córdoba y Santa Fe (Mapas 1 y 2).

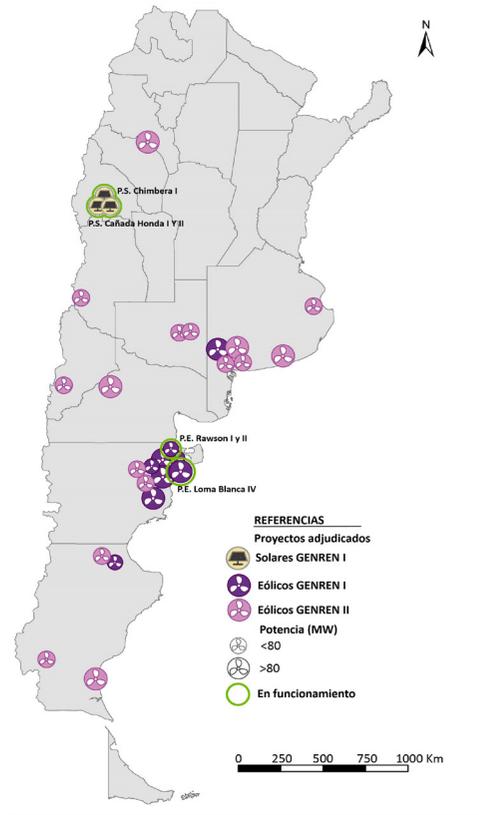
Por fuera de los incentivos a grandes proyectos de generación para abastecer el Mercado Eléctrico Mayorista, en 2017, la aprobación del Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable, integrada a la red eléctrica pública, abrió un sendero diferente en el proceso de transición. Este busca otorgar un nuevo rol a los usuarios en la gestión de la energía, estableciendo el derecho de los mismos, a instalar equipos de generación renovable y un medidor bidireccional, y así autoabastecerse de energía eléctrica, con posibilidad de inyectar excedentes a la red (Ley N° 27.424/2017). El sistema se basa sobre el mecanismo de balance neto de facturación<sup>2</sup>. Se establece que los beneficios promocionales se otorgarán a los usuarios-generadores de las jurisdicciones, que adhieran íntegramente al régimen de la Ley (Decreto Reglamentario N° 986/2018, artículo 25). Esto implica que, en aquellas provincias donde la adhesión a la ley no sea completa, no se podrá acceder a los beneficios. A 2020, doce provincias han adherido a esta ley, entre ellas Córdoba. Santa Fe adoptó otra legislación y sistema, y en Buenos Aires hubo un proyecto de ley de adhesión que no fue aprobado por los legisladores.

En agosto de 2020, bajo la ley nacional, los usuarios conectados ascienden a 204, sumando una potencia instalada de 1.9 MW, localizados en su mayoría en la provincia de Córdoba y Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Secretaría de Energía, 2020).

1 Seis proyectos (156 MW) entraron en operación comercial.

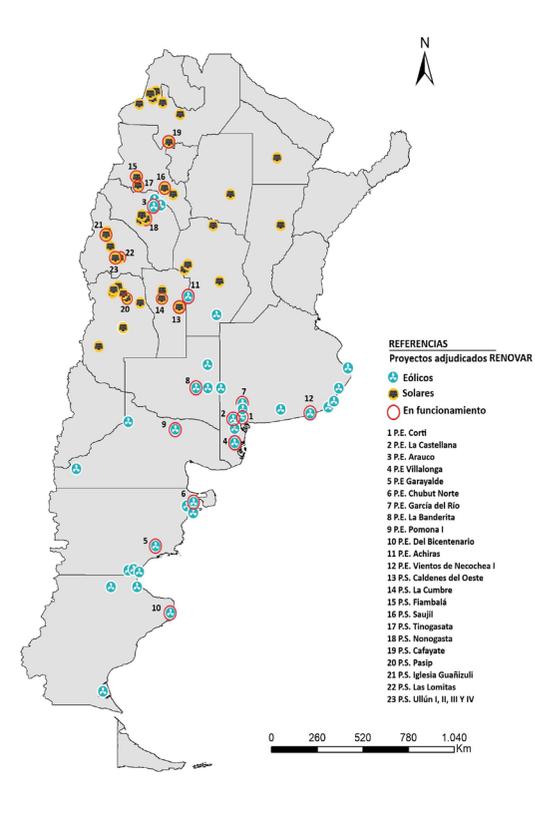
2 Sistema que compensa en la facturación los costos de la energía eléctrica demandada con el valor de la energía eléctrica inyectada a la red.

Mapa 1. Proyectos eólicos y solares bajo Ley N° 26.190/2006 GENREN



Fuente: elaboración personal con base en datos de la Subsecretaría de Energías Renovables de la Nación

Mapa 2. Proyectos eólicos y solares adjudicados bajo Ley N° 27191/2015 Renovar



Fuente: elaboración personal con base en datos de la Subsecretaría de Energías Renovables de la Nación

ECOS EN LA REGIÓN PAMPEANA

Los territorios pampeanos -dependientes en gran parte de la energía generada fuera de ellos- se pliegan a la transición energética, para adquirir autonomía en materia de generación eléctrica, paliar situaciones de déficit e incluir a poblaciones relegadas. Existen en la región, antecedentes de aprovechamiento eólico y fotovoltaico para abastecimiento de población rural aislada en la década de 1990. Con energía fotovoltaica, fueron electrificadas escuelas en Buenos Aires y Córdoba a través del PERMER, y hubo experiencias en Santa Fe<sup>3</sup>. Con energía eólica, se dieron iniciativas pioneras de generación eléctrica por parte de cooperativas, para abastecer redes locales en el sur bonaerense. A principios del siglo XXI, los nuevos marcos normativos alientan proyectos de alta potencia para abastecer al sistema nacional, y, a menor escala, para proveer energía a redes locales, al mismo tiempo que se habilitan proyectos de baja potencia, por parte de usuarios particulares de la red, quienes pueden inyectar excedentes.

La adecuación y la implementación de los marcos normativos es dispar en los territorios, dados los diferentes actores responsables de la gestión de la energía. La provisión del servicio eléctrico está a cargo de empresas provinciales, en los casos de Córdoba y Santa Fe, mientras que tres empresas privadas tienen la concesión en la provincia de Buenos Aires.

3 En la década de 1990, 163 escuelas del Norte Santafesino fueron abastecidas con energía solar fotovoltaica (Cutrera et al., 1998).

La Empresa Provincial de la Energía de Córdoba EPEC, es una empresa provincial de carácter autárquico, que desarrolla su actividad en la órbita del Ministerio de Servicios Públicos de la Provincia de Córdoba. Abarca las actividades de generación, transporte, y distribución en todo el territorio provincial. Además, provee energía a cooperativas eléctricas, que atienden a un 30% de los usuarios de la provincia. En cuanto a la generación, EPEC cuenta con 18 centrales generadoras de energía eléctrica, en su mayoría de térmicas que suman un total de 1.848 MW (EPEC, 2020).

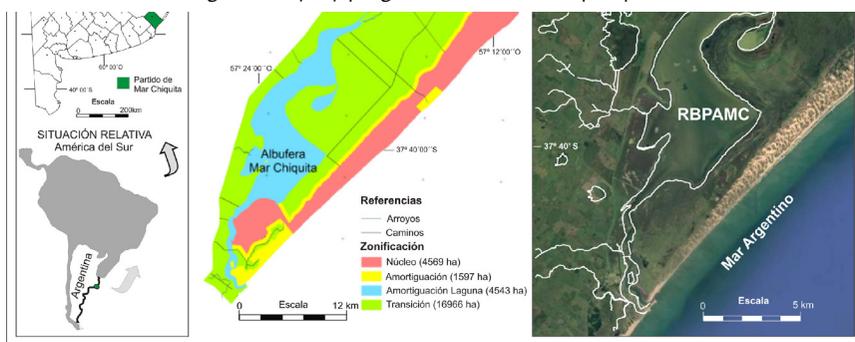
En el caso de Santa Fe, la Empresa Provincial EPESF fue creada en 1986, en reemplazo de la Dirección Provincial de Energía. Esta funcionaba como organismo autárquico, se encargaba de coordinar las prestaciones del servicio eléctrico mediante acuerdos con el Gobierno de la Nación, de otras provincias, municipalidades, cooperativas de usuarios y prestatarios particulares. La EPESF, con 50.000 km de líneas de alta, media y baja tensión, y 56 estaciones transformadoras de 132 Kv, se encarga del transporte y distribución de energía, brindando el servicio a más de 1.280.000 usuarios en 100.000 km<sup>2</sup> (EPE, 2020).

En la provincia de Buenos Aires, en consonancia con la desregulación impulsada en la década de 1990, se privatizó el servicio de distribución eléctrica, que estaba a cargo de la Empresa Social de Energía de la Provincia de Buenos Aires S.A. (ESEBA). Las empresas que reciben la concesión son: Empresa de Energía Norte S.A. (EDEN), Empresa de Energía Sur S.A. (EDES) y Empresa de Energía Atlántica S.A. (EDEA). En total, estas empresas abastecen a 1.500.000 clientes, de los cuales 247 son cooperativas eléctricas con concesión municipal (ADEERA, 2018).

En estas tres provincias se concentra la mayor proporción de cooperativas de distribución eléctrica con respecto al total en el país (Jacinto, Clementi, Carrizo y Nogar, 2014). Estas representan el 12% del consumo nacional, el 30% del mercado (descontando el Área Metropolitana de Buenos Aires) y el 58% en las zonas rurales (Garrido, Lalouf y Moreira, 2013). En sus orígenes, hacia la década de 1920, las cooperativas disponían de usinas de generación, con las que abastecían a sus comunidades. En la década de 1960, con su conexión al Sistema Interconectado, quedaron solamente a cargo del servicio de distribución. Con proyectos eólicos en la década de 1990, y los nuevos marcos normativos del siglo XXI, progresivamente retornan a la actividad de generación.

Las provincias de Córdoba, Buenos Aires y Santa Fe plantean reglas favorables al desarrollo de proyectos renovables, mediante legislación y regímenes de promoción (Figura 1).

Figura 1. Leyes y programas en territorios pampeanos



Fuente: elaboración personal

En materia de legislación:

- ≈ Córdoba: manifestó la voluntad de incentivar los proyectos de generación renovable, introduciendo beneficios fiscales, tales como exención en el pago del impuesto a los ingresos brutos y estabilidad fiscal por un período de diez años (Ley N° 8810/1999).
- ≈ Buenos Aires: declaró de interés la generación y producción de energía eléctrica a través del uso de fuentes de energía renovable (Ley N° 12.603/2000, Decreto Reglamentario N° 2158/2002) y en 2016, adhirió a la Ley Nacional de Energías renovables (Ley N° 14.838). Se creó el Registro Único de Energía Renovable, en el que cada proyecto debe inscribirse a fin de aplicar a los beneficios de la ley (Decreto Reglamentario N° 1.293/2018).
- ≈ Santa Fe: declaró de interés la generación eléctrica en base a recursos renovables (Ley Provincial N° 12503/2005). Estableció el Régimen Promocional para incentivar la investigación, el desarrollo, la generación, la producción y el uso de productos relacionados con las energías renovables no convencionales (Ley N° 12.692/2006), con exenciones, reducciones y/o diferimientos de impuestos para las instalaciones de generación renovable o industrias relacionadas. Además, creó un cargo a incluirse en la tarifa eléctrica de la Empresa Provincial de la Energía para la promoción y la financiación de proyectos de producción de energías renovables.

En consonancia con el desarrollo normativo, las provincias han impulsado programas de incentivos a las energías renovables:

- ≈ Programa Más Sol, más Energía, de Córdoba, apunta a proveer soluciones con energía solar fotovoltaica a establecimientos productivos aislados de las redes.
- ≈ Programa Provincial de Incentivos a la Generación de Energía Distribuida -PROINGED- de Buenos Aires, gestado en 2009, desde la Unidad de Coordinación Operativa de Proyectos (UCOP)<sup>4</sup>. Brinda asistencia técnica, promueve la investigación y desarrollo, y financia<sup>5</sup> a cooperativas y distribuidoras eléctricas del FREBA, estudios y obras de generación de energía eléctrica distribuida. Las solicitudes de financiamiento pueden involucrar: a) nuevas centrales, estaciones transformadoras e instalaciones de interconexión; b) ampliación o repotenciación de centrales existentes en operación; c) recuperación de centrales fuera de uso; d) incorporación de generación y cogeneración eléctricas en instalaciones existentes.
- ≈ Programa de Generación de Energías Renovables de Santa Fe -GENERFE- del Gobierno de Santa Fe y de la Empresa Provincial de la Energía, surgido a partir de un relevamiento del interés de ciudadanos, empresas y gobiernos locales en invertir en proyectos renovables. El programa lanzó una primera convocatoria a licitación pública para adjudicar la construcción de ocho parques fotovoltaicos de 5 MW y uno eólico, de 10 MW, a ubicarse en los corredores Norte y Sur. A principios de 2019 se analizaron las ofertas recibidas pero no hubo adjudicaciones<sup>6</sup>.

4 Integrada por representantes del Foro Regional Eléctrico de la Provincia de Buenos Aires (FREBA) y el Ministerio de Infraestructura de la Provincia.

5 El financiamiento se realiza a partir de los recursos de una subcuenta del Fondo Fiduciario para Inversiones en Transmisión de la provincia de Buenos Aires -FITBA- (Resolución N° 565/2008).

6 El parque solar San Lorenzo, inaugurado en 2018, responde a una licitación provincial del año 2014.

Las provincias plantean enfoques distintos hacia la autogeneración con conexión a red. La provincia de Buenos Aires no ha habilitado esta posibilidad. Córdoba adhirió a la Ley Nacional N° 27.424/2017 (Ley Provincial N° 10.604/2018, reglamentada por el Decreto N° 132/2019) y establece beneficios impositivos. Santa Fe, en 2013, estableció un protocolo para habilitar la generación en paralelo y conexión a la red y en 2016 introdujo el programa Prosumidores (Decreto N° 1.565) para incentivar, mediante una tarifa preferencial<sup>7</sup> durante ocho años, la adquisición e instalación de equipos de generación fotovoltaica por parte de usuarios de la red de distribución pública. Instauraba así la posibilidad de auto-generación con conexión a red bajo un sistema *feed in tariff*. El programa fue pionero e inspirador de otras iniciativas de generación distribuida. En 2019 se alcanzó 1 MW de potencia instalada (EPE, 2019). Su discontinuidad, a fines de 2019, y las incertidumbres con respecto a medidas futuras siembran un clima de inestabilidad entre los usuarios e instaladores de la provincia.

Esta diversidad de estímulos nacionales y provinciales configura un escenario heterogéneo de proyectos energéticos, diferentes en escala, grado de avance y formas de concreción (Tabla 1).

Tabla 1. Proyectos eólicos y solares en territorios pampeanos en el marco de licitaciones nacionales y provinciales

	Programa/ Licitación	Fuente	Cantidad de pro- yectos adjudicados	Potencia total (MW)	Estado
Córdoba	RENOVAR 1, 2 y 3	solar	4	104.5	Contratos en renegociación
		eólica	3	64	1 operativo
		eólica	1	49	Operativo
	MATER	solar	2	18	Prioridad de des- pacho asignada
Buenos Aires	RENOVAR 1,2 y 3	eólica	18	615	5 operativos
	MATER	eólica	12	166	6 operativos
	PROINGED	eólica	5	15	En estudios de factibilidad
		solar	24	8.3	14 operativos y 10 en construcción
Santa Fe	RENOVAR 1, 2 y 3	solar	1	10	Contrato firmado
	Licitación provincial	solar	1	1.2	Operativo
	GENERFE	eólica	1	10	Sin adjudicar
		solar	8	40	Sin adjudicar

Fuente: elaboración personal con base en datos de la Subsecretaría de energías renovables de la Nación, Secretaría de Estado de la Energía de Santa Fe y PROINGED

<sup>7</sup> Como retribución, la energía entregada a la red es reconocida en la factura eléctrica con un precio incentivo (fijado inicialmente en un valor de \$5,5/KWh, en el programa 2018 se distingue una escala de incentivo según la energía que el prosumidor entrega a la red, que va desde \$0.50/KWh hasta \$6.5/KWh).

## MODALIDADES DE TRANSICIÓN EN TERRITORIOS PAMPEANOS

A partir del desarrollo normativo a nivel nacional y provincial, diferentes estímulos se abren para pasar a un sistema más sostenible, en el que las energías renovables son protagonistas, los ciudadanos reclaman un rol más activo, y actores locales, como las cooperativas eléctricas, retornan a la actividad de generación. Comienza una transición hacia un sistema más descentralizado y democrático, aunque a distintas velocidades y con modalidades diversas.

Diferentes proyectos de energías renovables se despliegan en los territorios de las provincias de Córdoba, Buenos Aires y Santa Fe. Algunos, de alta potencia, son impulsados por actores extra locales y con financiamiento externo, manteniendo la lógica del sistema centralizado. Como contracara, se destacan proyectos colectivos, que aprovechan la sinergia entre actores de distinta naturaleza, y los recursos renovables introducen tecnologías de información y comunicación e involucran a la ciudadanía (Bertinat, 2018; Garrido, 2018).

En esta sección se presenta una selección de experiencias de aprovechamiento renovable en las que se evidencian diferencias, en términos tecnológicos, escalares e institucionales. Los actores que participan, su grado de involucramiento, y la articulación entre ellos, difiere.

» VIENTOS DE TORNQUIST, DINAMISMO LOCAL PARA ELECTRICIDAD A OTROS TERRITORIOS

El nuevo marco regulatorio de promoción nacional estimuló el surgimiento de diversas iniciativas de generación eólica en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires. En esta región, estratégica por el potencial, las normativas locales y las experiencias pioneras, el partido de Tornquist se destaca con tres proyectos eólicos -San Jorge, El Mataco y de Vientos Bonaerenses I- por un total de 300 MW. Fueron adjudicados en la ronda 2 de la licitación RenovAR en 2018, impulsados por empresas del sector eléctrico e hidrocarburo: los dos primeros de la filial argentina de la transnacional AES y el tercero, por Luz de Tres Picos S.A., unidad de negocios de la empresa argentina Petroquímica Comodoro Rivadavia (Figura 2). Vientos Bonaerenses opera desde 2019 y El Mataco y San Jorge desde mediados del año 2020.

Figura 2. Proyectos eólicos en el partido de Tornquist



Fuente: elaboración personal con base en Google Maps

El montaje de los parques ha tenido efectos derrame sobre los territorios de la región. La ejecución de las obras creó expectativas en torno a la posibilidad de re-dinamizar el partido de Tornquist, históricamente agrícola-ganadero. Los parques implicaron para

su municipio, el ingreso de \$60.000.000 en tasas y la creación de 120 empleos locales para la construcción, aun cuando la empresa contratada fuera rosarina Milicic S.A. (Tornquist Municipio, s/f). Así, las obras impactaron directamente en los presupuestos del municipio y de las familias e indirectamente sobre los sectores de gastronomía, comercio, hotelería y transporte local. A su vez, el municipio de Bahía Blanca ha visto crecer la dinámica portuaria e industrial, con el ingreso de aerogeneradores importados. Para esto se han adaptado plataformas logísticas, capaces de prestar servicios de cargas especiales y almacenamiento. Por ejemplo, el proyecto Vientos Bonaerenses I se ha provisto de las torres de hormigón de la empresa Pretensados Argentinos S.A., de capitales nacionales, líder en la fabricación de elementos premoldeados, que en 2019 inauguró una nueva sede en el parque industrial de Bahía Blanca. Los proyectos, en el plano educativo y social, promovieron el enriquecimiento de las capacidades locales y nuevas iniciativas ligadas a la energía. Entre ellas se destacan:

- › la Escuela Técnica abrió la orientación en Energías Renovables, para el nivel medio.
- › la Universidad Provincial del Sudoeste aprobó, a partir del 2020, el dictado de la Tecnicatura Universitaria en Gestión de Energías Renovables y Convencionales, para que jóvenes de la región puedan capacitarse y desempeñarse en ámbitos de trabajo relacionados con la generación, transporte y distribución de energía.
- › la Agencia de Desarrollo municipal habilitó un sector planificado, para atraer la radicación de empresas satélites de los parques eólicos.
- › la Agencia de Desarrollo municipal y las empresas impulsoras de los parques, analizan la posibilidad de incorporar, dentro de los circuitos de turismo, visitas guiadas a los parques eólicos.

En los proyectos eólicos, en el partido de Tornquist, se reconoce un entramado multiescalar de actores que intervienen directa e indirectamente, con diferentes grados de acción y alcance (Figura 3). La dinámica institucional se fortalece con la conformación en 2018 de la Mesa de trabajo regional de energías renovables, de la cual Tornquist es uno de los ocho distritos del sudoeste bonaerense, que participa activamente. En este espacio, se busca diseñar un plan de desarrollo regional, con eje en las energías y promover la gestión de capacitaciones, en los oficios requeridos para la construcción y mantenimiento de obras.

Figura 3. Entramado de actores que intervienen en los proyectos eólicos del distrito de Tornquist



Fuente: elaboración personal

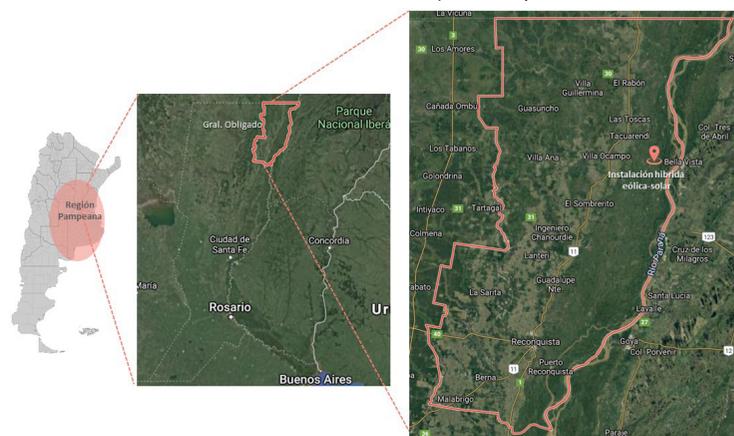
Estos proyectos eólicos de alta potencia venden la energía generada a la compañía que administra el mercado mayorista eléctrico y la inyectan al Sistema Interconectado para cubrir demandas nacionales. De esa manera, representan una modalidad de la transición, en la cual se opta por una fuente renovable, pero manteniendo el sistema centralizado, donde las decisiones y acciones en torno a la producción de energía son des-territorializadas, con un importante protagonismo de grandes compañías energéticas (Kazimierski, 2020). Si bien se dinamizan temporalmente actividades y movilizan nuevas capacidades locales, se reproduce el esquema dominante dependiente de grandes infraestructuras, en el que los proyectos son impulsados por actores extraterritoriales, con una lógica de arriba hacia abajo, movilizados por garantías de venta a largo plazo y expectativas de ganancias.

» *APOYO EXTERNO PARA UNA SOLUCIÓN HÍBRIDA EN GUAYCURÚ*

La transición energética, como proceso de cambio a un modelo sostenible, se apoya en mecanismos de intercambio de información y cooperación. En este sentido, la convocatoria de la Embajada de Suiza de 2013, resultó el marco institucional que brindó la oportunidad para la Isla Guaycurú (departamento de General Obligado, al noreste de la provincia de Santa Fe) de concretar un proyecto de energías renovables (Figura 4). En 2020, esta embajada apoya específicamente iniciativas de uso racional de la energía y energías renovables; proyectos productivos sustentables y proyectos de educación e integración para niños y jóvenes en situación de precariedad.

El proyecto “Ampliación de la provisión de energía eléctrica con recursos renovables” para la Isla Guaycurú, propuso el aprovechamiento fotovoltaico y eólico para resolver el aprovisionamiento energético de una escuela rural. La isla, de 300 habitantes, se encuentra ubicada en el sistema de lagunas y arroyos del río Paraná, y es solamente accesible por vía fluvial. Desde Reconquista, en lancha, se transporta el combustible líquido que abastece a los habitantes. Para propiciar una forma autónoma de generación eléctrica, la Escuela Primaria N° 1312, propuso la instalación de módulos fotovoltaicos, un aerogenerador y una batería (Figura 5). El proyecto se presentó a la convocatoria 2013 de la Embajada de Suiza, que ese año priorizaba las temáticas de salud, educación y medioambiente. Resultó seleccionado, obteniendo el primer puesto entre 250 propuestas presentadas.

Figura 4. Instalación híbrida eólica-solar en la Isla Guaycurú, departamento de General Obligado, Santa Fe



Fuente: elaboración personal con base en Google Maps

Figura 5. Instalación híbrida eólica-solar en Escuela N° 1312, Guaycurú



Fuente: Gobierno de Santa Fe, Generación de Energías Renovables en Guaycurú  
(<https://www.youtube.com/watch?v=X7dcfvuyGuE>)

Para la financiación del proyecto, la embajada de Suiza aportó el 40% de la inversión necesaria. Otro 40% provino del Gobierno de la Provincia de Santa Fe, a través de la Subsecretaría de Energías Renovables y del Ministerio de Educación. Fondos adicionales fueron contribuidos por la Asociación Cooperadora de la escuela. El aporte de actores diversos logró la concreción del proyecto. Además de mejorar el servicio eléctrico de la escuela, el proyecto híbrido solar-eólico generó que los actores locales se movilizaran y dieran a conocer la tecnología. Con la asistencia del gobierno provincial, la Asociación Cooperadora diseñó talleres, junto a padres y alumnos de la escuela, para abordar la cuestión del cambio climático y la importancia de las energías renovables. Capacitar en la instalación, funcionamiento y mantenimiento de los equipos, era también un objetivo.

A la experiencia en Guaycurú siguieron otras en algunas islas del río Paraná, tales como la isla Las Palmas y la Isla El Espinillo. En la primera, en 2015, la Subsecretaría de Energías Renovables de la provincia instaló en la Escuela Armada Argentina, potencia eólica y solar para hacer funcionar una bomba de agua, un televisor, computadoras, impresora y una batidora industrial. En la segunda, el gobierno provincial apoyó una instalación similar en la Escuela Primaria N° 1139. Estos proyectos cuentan con el apoyo de actores diversos y pretenden, mediante la mejora del aprovisionamiento energético, favorecer el funcionamiento de las instituciones educativas y de esta manera contribuir a la calidad de vida de la comunidad.

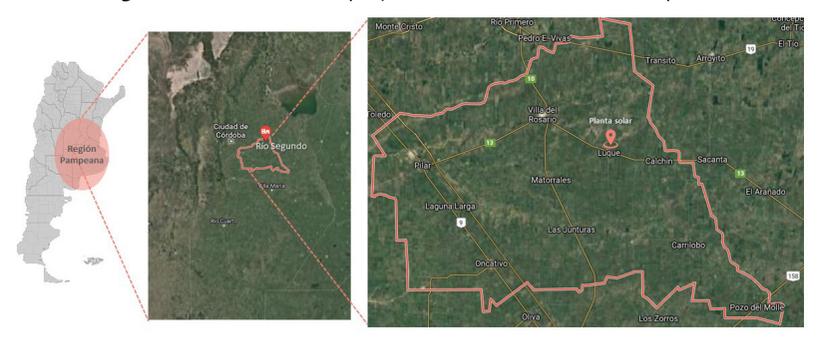
Este caso representa una modalidad de transición, que recurre a las fuentes renovables como remedio ante la carencia de servicios por red. La utilización de energía fotovoltaica y eólica, resulta un paliativo para el problema local de falta de acceso a la energía, por la falta de inversión en infraestructuras. A través de instalaciones de energías renovables de baja potencia, se cubren demandas situadas y se abren nuevas posibilidades de servicios para la población dispersa. En esta experiencia, las tendencias globales en pos de la cooperación internacional y la descarbonización de las matrices actúan como habilitante material, que posibilita la implementación del proyecto.

» FOTOVOLTAICA EN LUQUE, CON INNOVACIÓN CIUDADANA

La Cooperativa de Servicios Públicos y Sociales de Luque, localidad del sudeste cor-dobés (Figura 6), ha encontrado en la energía solar, una oportunidad para la innovación en la generación y gestión energética. Esta surge de la articulación entre distintos actores con un objetivo común y prospectiva de beneficios mutuos.

La cooperativa nació en 1956, ligada a la necesidad de mejorar y ampliar el servicio eléctrico en una localidad pequeña. Entonces, las cooperativas estaban facultadas para la generación eléctrica, actividad que la Cooperativa de Luque abandonó en 1969, cuando interconectó su red de distribución al sistema de la Empresa Provincial de Energía de Córdoba (EPEC). Los nuevos marcos institucionales de promoción, nacionales y provinciales -la Ley N° 27.424 de Fomento a la Generación Distribuida, y la adhesión de la provincia de Córdoba mediante la Ley Provincial N° 10.604 (Decreto Reglamentario N° 132/2019)-, motivaron a la Cooperativa a emprender un nuevo proyecto de generación eléctrica, renovable y en forma comunitaria, donde la inversión y los beneficios son compartidos y la gestión de la energía es colectiva.

Figura 6. Localización del proyecto Comunidad Solar en Luque



Fuente: elaboración personal con base en Google Maps

El proyecto fue diseñado por dos actores que coordinan su accionar: la Cooperativa eléctrica y la empresa cordobesa Iris Energía Inteligente -unidad de negocios para el sector renovable, desprendida de la Consultora Quantum-. Se apela a un tercer actor, el usuario, para integrar la propuesta. El proyecto recibe el nombre de Comunidad Solar<sup>8</sup>. Este remite a la idea de un proyecto compartido donde los asociados realizan una pequeña inversión y son dueños de una parte del parque solar, y la cooperativa asume la operación y mantenimiento del mismo.

El proyecto plantea tres propósitos: a) proveer un laboratorio de generación renovable, y así evaluar su funcionamiento; b) servir de muestra para los asociados y motivarlos a invertir en un proyecto más amplio; y c) ser el puntapié que impulse otras comunidades solares.

Se instalaron y conectaron 90 paneles fotovoltaicos, por un total de 25 kW, en un predio de la Cooperativa (Figura 7). En la obra participó Hormicoop -una fábrica local de postes de hormigón para líneas de alta tensión-, proveyendo los soportes para los paneles. Se desarrolla un plan de negocios para sumar asociados de la Cooperativa que se involucren y concreten otras pequeñas plantas.

Los proyectos de generación fotovoltaica requieren de una inversión inicial elevada. Gran parte de los costos se asocian a la adquisición de los equipos (entre los cuales los módulos e inversores representan la mayor proporción), en general de origen importado y con precios en moneda extranjera. Esto implica la dificultad de concretar el proyecto para un usuario individual. La generación de energía mediante el sistema comunitario

<sup>8</sup> Las Comunidades Energéticas comienzan a propagarse en Europa -particularmente en España-, y en Brasil, conocidas como "Fazendas Solares".

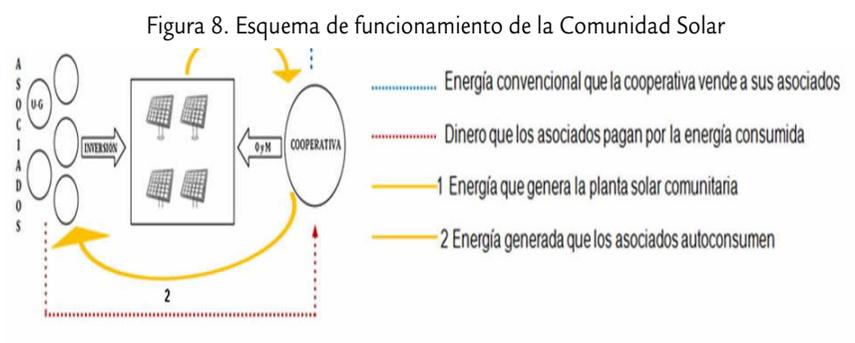
propuesto en Luque (Figura 8), facilitaría superar este obstáculo: los usuarios tendrían la posibilidad de un retorno económico, pero con un costo menor, y la operación, mantenimiento y reposición de los equipos quedaría a cargo de la cooperativa. Esta se reafirma como actor clave, aunque no el único, en la generación y gestión energética.

En este sentido, el proyecto de Luque se califica como de innovación social, al incluir la participación ciudadana y al surgir de la creatividad de un grupo de actores trabajando en conjunto, en pos de beneficios colectivos (Neumeier, 2016).

Figura 7. Parque solar de Luque



Fuente: fotografía tomada en marzo de 2020



Fuente: elaboración personal

Cooperativa y ciudadanos se involucran en un proceso de co-construcción (Carrizo y Jacinto; 2018) de un sistema innovador de generación y gestión de la energía, que surge desde el territorio, para el territorio, modificando su relación con la energía. En el esquema planteado, la cooperativa eléctrica se reposiciona en la generación eléctrica local, y refuerza su vínculo con los ciudadanos. Al mismo tiempo, ellos adquieren poder

de decisión en la energía que consumen, lo que le otorga a la experiencia un matiz participativo y democrático.

Una nueva forma de articulación de la comunidad con la energía se da desde la difusión del proyecto, la convocatoria ciudadana, el empleo de mano de obra local y el retorno de la cooperativa a la actividad de generación, hasta el rol activo de los usuarios en la producción de energía. La cooperación entre actores, el aprovechamiento de un recurso local y la generación de beneficios colectivos, definen esta experiencia como innovadora, y con potencial de replicación.

Desde que el proyecto de Luque comenzó a ser visibilizado, otras localidades cordobesas se han mostrado interesadas en generar proyectos similares. Es el caso de Villa General Belgrano y Villa del Rosario. La última, ubicada a 18 km de Luque, en diciembre de 2019 firmó un convenio con Iris Energía para instalar una planta fotovoltaica bajo el mismo esquema. El proyecto viene acompañado, además, de planes para la construcción de una Estación Transformadora. Ambas obras son prometedoras de mejoras en el servicio eléctrico, y por consiguiente, de la calidad de vida de las poblaciones.

La transición energética en Luque se revela de una modalidad comunitaria y democrática, fundando las bases de una nueva relación con la energía, donde los usuarios, más activos, adquieren mayor autonomía y capacidad de acción. Tanto la cooperativa, como los usuarios de la red, impulsan una transición energética que desafía el sistema desterritorializado dominante (Kazimierski, 2020). La Comunidad Solar de Luque busca expandirse y crecer, fomentando la participación ciudadana y la co-construcción de un proyecto sostenible.

## CONCLUSIONES

Una transición energética hacia un sistema que provea de forma sostenible los servicios, esenciales para las poblaciones y estratégicos para las actividades productivas, conlleva tanto la rearticulación de actores públicos y privados, académicos e industriales, en grandes proyectos sociotecnológicos, como la innovación en pequeñas experiencias comunitarias. En estos procesos de cambio, la instrumentación de medidas de promoción, así como la capacitación y la difusión de información sobre la cuestión energética, resultan fundamentales. También adquieren relevancia la sensibilización y la movilización ciudadana para su participación activa en los proyectos y la multiplicación de iniciativas de abajo hacia arriba.

En los territorios pampeanos, la transición energética siembra un campo de proyectos heterogéneo, debido a las demandas que satisfacen a los intereses que los promueven y a los actores que intervienen. Con roles protagónicos o con papeles secundarios, los actores locales participan en las iniciativas. Las cooperativas de distribución eléctrica se relanzan a la generación. Los municipios, instituciones educativas y otras organizaciones de la sociedad civil asumen nuevos roles en la gestión y administración de la energía. Algunos innovan y experimentan con proyectos que involucran a la comunidad y tienden a la descentralización de las actividades.

Múltiples proyectos se insertan en marcos provinciales, nacionales o externos, para aprovechar recursos solares y eólicos, creando nuevas oportunidades de inversiones, empleo y conocimiento a escala local y regional. Estímulos institucionales alientan la valorización del potencial energético pampeano, tanto a gran escala, para abastecimiento del Sistema Interconectado Nacional, como para resolver déficits locales. En el espectro

variado de iniciativas pueden pensarse distintas modalidades de transición que contribuyen de formas diferentes a converger en un nuevo modelo energético. Una transición reproduce el sistema dominante en la que los proyectos responden a una lógica de arriba hacia abajo, recurriendo fundamentalmente a tecnología importada y a empresas extra locales, pero aportando energía renovable y creando nuevas dinámicas regionales de empleo e intercambio institucional. Otra modalidad de transición, contribuye a paliar necesidades básicas, que no se ven atendidas ni localmente, ni por otras instancias estatales, recurriendo al financiamiento externo. Una tercera modalidad de transición implica innovación en la forma de generar y gestionar la energía, apuntando a construir un nuevo vínculo entre ella y la sociedad.

Las distintas opciones acercan las posibilidades de generación o gestión de la energía al territorio, y favorecen nuevos roles energéticos. Las modalidades de transición energética en los territorios pampeanos, oscilan entre la incorporación de fuentes renovables y la innovación social, convergiendo en la conformación de un sistema energético, más distribuido y participativo.

#### REFERENCIAS

- ADEERA Asociación de distribuidores de energía eléctrica de la República Argentina (2018). *Datos característicos de las empresas. Año 2018*.
- ADEERA Asociación de distribuidores de energía eléctrica de la República Argentina (2019). *Informe anual de la demanda 2019*.
- Álvarez, P.C. (2015). El nuevo paso hacia la relocalización energética. *Ecología Política*, (49), 76-79.
- Angel, J. (2016). *Strategies of energy democracy*. Bruselas: Rosa Luxemburg Stiftung.
- Bertinat, P. (2016). Transición energética justa. Pensando la democratización energética. *Análisis*, (1/2016). Recuperado de [https://www.cta.org.ar/IMG/pdf/analissind\\_001\\_bertinat\\_v05\\_final.pdf](https://www.cta.org.ar/IMG/pdf/analissind_001_bertinat_v05_final.pdf)
- Bertinat, P. (2018). Experiencia cooperativa en generación distribuida con energías renovables. *V Cumbre de las Américas: El Cooperativismo en la hora de los desafíos globales. Documento de discusión*. Recuperado de [https://www.aciamericas.coop/IMG/pdf/1.2\\_pablo\\_bertinat.pdf](https://www.aciamericas.coop/IMG/pdf/1.2_pablo_bertinat.pdf)
- Bozzano, H. (1992). *Transformations territoriales et mutations productives dans la region metropolitaine de Buenos Aires: Les cas des micro-regions de Ensenada-Berisso et de Ing. Allan-El Pato El Peligro*. Tesis de posgrado. Université de Paris III-SorbonneNouvelle. Institut des Hautes Etudes de l'Amérique Latine. Recuperado de <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.1754/te.1754.pdf>
- Blanco-Wells, G. (2019). La vida social de la energía: apuntes para el estudio territorializado de las transiciones energéticas. *Sociologías*, 21(51), 160-185.
- Bridge, G.; Bouzarovski, S.; Bradshaw, M. y Eyre, N. (2012). Geographies of energy transition: Space, place and the low-carboneconomy. *Energy Policy*, 53, 331-350.
- Broggio, C.; Cataia, M.; Droulers, M. y Vélut, S. (2014). Le défi de la transition énergétique en Amazonie brésilienne. *Vertigo*, 14(3).
- Cámara Argentina de Energías Renovables CADER (2015). *La hora de las Energías Renovables en la matriz eléctrica argentina*. Reporte Ejecutivo. Recuperado de [http://www.melectrico.com.ar/web/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1136:re](http://www.melectrico.com.ar/web/index.php?option=com_content&view=article&id=1136:re)

- porte-ejecutivo-cader-la-hora-de-las-energias-renovables-en-la-matriz-electrica-argentina-2015-&catid=80:energias-renovables&Itemid=110
- CAMMESA Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (2020). *Informe anual 2019*. Recuperado de <https://portalweb.cammesa.com/MEMNet1/Documentos%20compartidos/Informe%20Anual%202019%20v%20larga%2006Jun.pdf>
- Carrizo, S.; Nuñez Cortés, M.A y Gil, S. (2016). Transiciones energéticas en la Argentina. *Ciencia Hoy*, (147). Recuperado de <https://cienciahoy.org.ar/transiciones-energeticas-en-la-argentina/>
- Carrizo, S. y Jacinto, G. (2018). Co-construcciones de redes energéticas. Acciones colectivas territoriales en Argentina, siglo XXI. *Confins*, (34). doi: <https://doi.org/10.4000/confins.12801>
- Clementi, L.; Carrizo, S. y Berdolini, J.L. (2018). Vaivenes en el camino de las energías renovables en Argentina. Desafíos para una transición latente. *Revista ERMA. Energías Renovables y Medio Ambiente*, 41, 19-26.
- Cutrera, M.; Gottlieb, B.; Battioni, M.; Crisalle, R.; Risso, G.; Koropecski, R.; Arce, R.; Buitrago, R. (1998). Estudio del comportamiento de los sistemas fotovoltaicos instalados en las escuelas rurales del Norte Santafesino. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 2(2).
- Durán, R.J. y Condori, M.A. (2016). Índice multidimensional de pobreza energética para Argentina: Su definición, evaluación y resultados al nivel de Departamentos para el año 2010. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 20, 12.21-12.32.
- Duruiseau, K. (2014). L'émergence du concept de transition énergétique. Quels apports de la géographie? *Bulletin de la Société Géographique de Liège*, 63, 21-34.
- Dupuy, G. (1988). *Réseaux territoriaux*. Caen: Ed. Pardigme.
- Fornillo, B. (2017).Hacia una definición de transición energética para Sudamérica: antropoceno, geopolítica y posdesarrollo. *Prácticas de oficio*, 2(20).
- Garrido, S.; Lalouf, A. y Moreira, J. (2013). Implementación de energías renovables como estrategia para modificar la matriz energética en argentina. De las políticas puntuales a las soluciones sistémicas. *Avances en Energías renovables y Ambiente*, 17, 1235-1241.
- Garrido, S.; Lalouf, A. y Moreira, A. (2014). Tecnologías para la inclusión social y dinámicas desarrollo sustentable: análisis socio-técnico de experiencias de desarrollo local basadas en el aprovechamiento de energías renovables. *Astrolabio*, (12).
- Garrido, S. (2018). “Por un futuro sustentable y una gestión democrática de la energía”: la experiencia de construir un sistema de generación alternativa en la ciudad de Armstrong, Argentina. *Revista Estudios Avanzados*, (29), 40-55.
- Hugues, F.; Hirczak, M. y Senil, N. (2013). De la ressource à la trajectoire: quelles stratégies de développement territorial? *Géographie, Economie, Société*, 3(15), 267-284.
- Hughes, T. (1986). The seamless web: Technology, Science, Etcetera, Etcetera. *Social Studies of Science*. SAGE, 16.
- INDEC Instituto Nacional de Estadística y Censos (2010). *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010: Censo del Bicentenario: resultados definitivos*. Serie B nº 2 (1a ed). Buenos Aires.
- Jacinto, G.; Clementi, L.; Carrizo, S. y Nogar, G. (2014). Vientos para el cambio. Territorios, energía eólica y cooperativas de electricidad en el sur bonaerense. *Transporte y Territorio*, (11), 70-85.

- Jaglin, S. y Verdeil, E. (2013). Énergie et villes des pays émergents: des transitions en question. *Flux*, (93-94), 7-18.
- Kazimierski, M. (2020). La energía distribuida como modelo post-fósil en Argentina. *Economía Sociedad y Territorio*, 21(63), 397-428.
- Laurelli, E.; Jacinto, G. y Carrizo, C. (2011). Redes energéticas en la Argentina: Planificación territorial en un nuevo contexto regional. *Revista de estudios regionales y mercado de trabajo*, (7), 89-102.
- Lorrain, D. (2005). Gigacity: The rise of technological networks in daily life. En O. Courtard, R. Hanley y R. Zimmerman (Eds.) *Sustaining urban networks. The social diffusion of large technical systems*. Routledge.
- Markard, J.; Raven, R. y Truffen, B. (2012). Sustainability transitions: an emerging field of research and its prospects. *Research Policy*, (41), 955-967.
- Marrandi, A.; Archenti, N. y Piovani, J.I. (2007). *Metodología de las ciencias sociales*. Buenos Aires: Emecé.
- MINEM Ministerio de Energía y Minería de la Nación (2016). *PERMER Proyecto de energías renovables en mercados rurales*. Anexo III. Recuperado de [http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion\\_del\\_mercado/publicaciones/mercado\\_electrico/estadisticosectorelectrico/2016/A3.PERMER\\_2016.pdf](http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion_del_mercado/publicaciones/mercado_electrico/estadisticosectorelectrico/2016/A3.PERMER_2016.pdf)
- Moreira, A.J. y Garrido, S. (2013). Energías renovables, cooperativismo y desarrollo local. Un análisis socio-técnico de la experiencia de las cooperativas eléctricas en la Argentina. *X Jornadas de sociología de la UBA. 20 años de pensar y repensar la sociología. Nuevos desafíos académicos, científicos y políticos para el siglo XXI*. 1 a 6 de Julio de 2013.
- Neumeier, S. (2016). Social innovation in rural development: identifying the key factors of success. *The Geographical Journal*, 183(1), 34-46.
- Polman, N.; Slee, B.; Kluvánková, T.; Dijkshoorn, M.; Nijnik, M. y Gezik, V. (2017). Report D2. 1: Classification of Social Innovations for Marginalized Rural Areas. En *Deliverable of the project Social Innovation in Marginalised Rural Areas (SIMRA)*. Recuperado de <http://www.simra-h2020.eu/wp-content/uploads/2017/09/D2.1-Classification-of-SI-for-MRAs-in-the-target-region.pdf>
- Santos, M. (2000). *La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Schapiro, M. y Vélut, S. (2013). Buenos Aires: l'introuvable transition énergétique d'une métropole fragmentée. *Flux*, (93-94), 19-30.
- Schmukler, M. (2018). *Electrificación rural en Argentina. Alcances y limitaciones del Programa de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER) en la provincia de Jujuy*. Trabajo final integrador. Bernal, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes. Recuperado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/893>
- Secretaría de Energía (2020). *Generación Distribuida en Argentina. Evolución de trámites. Conexión de usuario generador. Reporte Agosto 2020*.
- Smil, V. (2010). *Energy Transitions. History, requirement, prospects*. Ed. Praeger.
- Stake, R.E. (1994). *Investigación con estudio de casos*. Ediciones Morata.
- Sumanik-leary, J.; Schaub, P. y Clementi, L. (2019). Rural electrification with small wind systems in remote high wind regions. *Energy for sustainable development*, 52, 154-175.
- Thomas, H. (2008). Estructuras cerradas vs. procesos dinámicos: trayectorias y estilos

de innovación y cambio tecnológico (pp. 217-262). En H. Thomas y A. Buch (Comps.) *Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología*. Bernal: Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes.

Tornquist, Municipio (s/f). *Informe de gestión 2016-2019 Tornquist*. Recuperado de <https://tornquist.gob.ar/informe-2016-2019/>

#### OTRAS FUENTES

Decreto Nacional N° 2.247 de 1985. *Programa de uso racional de la energía*. Boletín Oficial de la República Argentina, 27 de noviembre de 1985.

Decreto Nacional N° 986 de 2018. *Régimen de fomento a la generación distribuida de Energía Renovable*. Reglamentación. Boletín Oficial de la República Argentina, 2 de noviembre de 2018.

Decreto Provincial N° 2.158 de 2002. *Generación y producción de energía eléctrica a través del uso de fuentes de energía renovables en la provincia de Buenos Aires*. Reglamentación. Boletín Oficial de la Provincia de Buenos Aires, 4 de marzo de 2002.

Decreto Provincial N° 1.565 de 2016. *Programa PROSUMIDORES*. Boletín Oficial de la Provincia de Santa Fe, 30 de junio de 2016.

Decreto Provincial N° 1.293 de 2018. *Reglamentación Ley 14.838*. Boletín Oficial de la Provincia de Buenos Aires, 12 de noviembre de 2018.

Decreto Provincial N° 132 de 2019. *Régimen de fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la red eléctrica pública. Beneficios fiscales. Ley 10.604*. Su reglamentación. Boletín oficial de la Provincia de Córdoba, 14 de febrero de 2019.

EPE Empresa Provincial de la Energía (2019). Recuperado de <https://www.facebook.com/epeoficial/>

EPE Empresa Provincial de la Energía (2020). Recuperado de <https://www.epe.santafe.gov.ar/index.php?id=25>

EPEC Empresa Provincial de la Energía de Córdoba (2020) Recuperado de [www.epec.com.ar](http://www.epec.com.ar)

Ley Nacional N° 23.287 de 1985. *Plan Nacional de Alconafta*. Boletín Oficial de la República Argentina, 30 de septiembre de 1985.

Ley Nacional N° 25.019 de 1998. *Régimen Nacional De Energía Eólica y Solar*. Boletín Oficial de la República Argentina, 23 de septiembre de 1998.

Ley Nacional N° 26.190 de 2006. *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, 6 de diciembre de 2006.

Ley Nacional N° 27.191 de 2015. *Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica*. Modificación. Boletín Oficial de la República Argentina. 23 de septiembre de 2015.

Ley Nacional N° 27.424 de 2017. *Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable integrada a la Red Eléctrica Pública*. Boletín Oficial de la República Argentina, 27 diciembre de 2017.

Ley Provincial N° 8.810 de 1999. *Energías Renovables. Uso racional de la energía en la provincia de Córdoba*. Boletín oficial de la Provincia de Córdoba, 4 de noviembre de 1999

Ley Provincial N° 12.603 de 2000. *Generación y producción de energía eléctrica a través del uso*

*de fuentes de energía renovables en la provincia de Buenos Aires.* Boletín oficial de la Provincia de Buenos Aires, 3 de noviembre de 2000.

Ley Provincial N° 12.503 de 2005. *Energías renovables alternativas: Régimen legal de su uso y generación en la provincia de Santa Fe.* Boletín oficial de la Provincia de Santa Fe, 20 de noviembre de 2005.

Ley Provincial N° 12.692 de 2006. *Régimen Promocional de la Provincia de Santa Fe para la investigación, desarrollo, generación, producción y uso de productos relacionados con las energías renovables no convencionales.* Boletín oficial de la Provincia de Santa Fe, 14 de diciembre de 2006.

Ley Provincial N° 14.838 de 2018. *Adhesión de la provincia de Buenos Aires al Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la producción de energía eléctrica.* Boletín oficial de la Provincia de Buenos Aires, 12 de octubre de 2018.

Ley Provincial N° 10.604 de 2019. *Adhesión de la Provincia de Córdoba al Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública.* Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba, 29 de enero de 2019.

PROINGED Programa Provincial de Incentivos a la Generación Distribuida. <https://www.proinged.org.ar/>

Resolución N° 565 de 2008. *Determina la continuidad y estabilidad del componente adicional por abastecimiento contenido en la determinación de los valores de los agregados tarifarios.* Boletín Oficial de la Provincia de Buenos Aires, 17 de noviembre de 2008.

Subsecretaría de Energías Renovables. Proyectos adjudicados. Consultado en: <https://www.minem.gob.ar/www/833/25897/proyectos-adjudicados>

María Alejandra Ise es Licenciada en Relaciones Internacionales. Becaria doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET. Integrante del Centro de Estudios en Territorio, Energía y Ambiente (TEAM-UNNOBA). Sus estudios se centran en la energía solar fotovoltaica en territorios pampeanos y sus transformaciones territoriales. Desde 2018 es maestranda en Energías Renovables y su Gestión Sustentable, en la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, y cursa el Doctorado en Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Plata. Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires. Av. Libertad 555, (6000) Junín, Buenos Aires, Argentina, [alejandraise@conicet.gov.ar](mailto:alejandraise@conicet.gov.ar), ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4203-1206>

Luciana Vanesa Clementi es Profesora y Doctora en Geografía. Becaria posdoctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET. Integrante del Centro de Estudios Sociales de América Latina y del Centro de Estudios en Territorio, Energía y Ambiente (TEAM-UNNOBA). Trabaja la temática de la energía eólica en la región Sur de la Provincia de Buenos Aires, y las transformaciones en los territorios. Centro de Estudios Sociales de América Latina (CESAL). Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Campus Universitario. Paraje Arroyo Seco s/n, (7000) Tandil, Buenos Aires, Argentina, [lclementi@fch.unicen.edu.ar](mailto:lclementi@fch.unicen.edu.ar), ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6106-2278>

Silvina Cecilia Carrizo es Arquitecta, Master y Doctora en Ordenamiento Territorial. Investigadora Independiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en el Centro de Investigaciones Urbanas y Territoriales (CIUT), Univer-

Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Dirige el Centro de Estudios en Territorio, Energía y Ambiente (TEAM-UNNOBA). Se dedica al estudio de los cambios en las redes energéticas y las transformaciones territoriales. Centro de Investigaciones Urbanas y Territoriales (CIUT). Universidad Nacional de La Plata. Calle 47 n° 162, La Plata, Buenos Aires, Argentina, scarrizo@conicet.gov.ar, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9112-1232>