

COMUNIDADES ENERGÉTICAS EN ARGENTINA. RELEVAMIENTO DE NORMATIVAS Y PROYECTOS

Jorge Chemes, Santiago Garrido¹, Diego Aguiar, Pablo Rullo²

Instituto de Estudios en Ciencia, Tecnología, Cultura y Desarrollo (CITECDE UNRN)

Observatorio de Energía y Sustentabilidad (OES UTN FRRo)

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

chemesj@gmail.com

RESUMEN: El avance de la generación distribuida con energías renovables en Argentina ha tomado en los últimos años un lugar en las agendas políticas y académicas, aunque ello no se ha visto plasmado en el avance de la potencia instalada, siendo Argentina uno de los países más retrasados en América Latina. No obstante, recientemente se ha dado un avance en marcos normativos para promover y desarrollar comunidades energéticas. El objetivo de este trabajo es mapear, caracterizar y analizar experiencias de comunidades energéticas desarrolladas en Argentina a partir de sistemas de generación distribuida con energías renovables. Se ha observado que cuatro provincias poseen marcos normativos al respecto y solo dos de ellas han implementado proyectos, por otro lado también hay dos provincias sin marco normativo pero con proyectos implementados. También se destaca el rol que están tomando las cooperativas eléctricas en Argentina para avanzar en la promoción de comunidades energéticas.

Palabras clave: comunidades energéticas, energías comunitarias, energía colaborativa, energía cooperativa

INTRODUCCION

En las últimas dos décadas, el avance hacia un proceso de transición energética se ha instalado como un objetivo a alcanzar en la mayoría de los países de América Latina bajo la influencia de un contexto global centrado en el cambio climático y que propone transformar los sistemas de generación, distribución y de consumo energético vigentes. Asimismo, el desarrollo de energías renovables es presentado como una alternativa superadora, no sólo en términos ambientales, sino también que ofrecen la posibilidad de nuevos modelos de desarrollo más democráticos e inclusivos. Una de las alternativas más relevantes en este sentido ha sido el impulso de sistemas de Generación Distribuida (GD). El concepto de GD se asocia en la mayoría de los casos con la producción de energía que se ubica próxima a los puntos de consumo (Ackerman *et al.*, 2001). En particular, la GD basada en fuentes de Energía Renovable (GDER) tuvo un gran crecimiento en los últimos años a nivel mundial y en América Latina y el Caribe (REN21, 2022; Onterra, 2024).

El principal esquema bajo el cual se desarrolló la GDER es la de usuarios generadores individuales que son propietarios del sistema de generación eléctrica. Estos pueden ser proyectos de generación desarrollados por empresas, industrias, el Estado (a nivel nacional, provincial o municipal) o usuarios residenciales. Sin embargo, existen otros modelos de generación distribuida con el objeto de compartir la energía producida (GDERC), ya sea con fines privados, para uso comunitario o solidario; y estos modelos se pueden categorizar como energías con fines colaborativos o comunitarios. En estos casos, la generación de energía se comparte, se reparte, se dona, se gestiona o se co-gestiona. Este tipo de

¹ IESCT-UNQ, CONICET

² OES-UTN

modelo de propiedad variada (privada, co-propiedad, estatal, mixta o cooperativa) adquiere diferentes nombres que, con matices, dan cuenta de experiencias equivalentes y que para este trabajo agrupamos como Comunidades Energéticas (CEs).

El objetivo de este trabajo es mapear, caracterizar y analizar experiencias de GDERC o CEs desarrolladas en Argentina. Para ello, se propone realizar un mapeo de las diferentes políticas públicas y experiencias de comunidades energéticas existentes en el país, analizar los procesos de implementación en cada caso, y generar algunas reflexiones acerca del proceso de co-construcción de tecnologías, conocimientos, formación de recursos humanos especializados, políticas públicas y dinámicas de desarrollo productivo asociados a la implementación de sistemas GDERC.

El trabajo se organiza de la siguiente manera: en la sección *Discusión teórica* se presentan los principales conceptos y herramientas del marco teórico, luego se realiza un estado de la cuestión antes de dar lugar a la sección *Operación de una comunidad energética*, donde se desarrollan las ideas generales sobre la definición y caracterización de las CEs; en la sección *La GDERC en Argentina* se da un panorama detallado del recorrido de experiencias de GDERC en el país, el marco normativo existente a nivel nacional y provincial y un mapeo de estas experiencias en el territorio nacional. Finalmente, en la última sección se presentan las conclusiones del trabajo.

DISCUSIÓN TEÓRICA

El discurso oficial sobre la transición energética en América Latina está centrado en un cambio de matriz energética en términos de sustitución de tecnologías y como región proveedora de materias primas para la transición energética del Norte Global (Siroit, 2024). De este modo, este tipo de interpretaciones (que además orienta la política pública) no tienen en cuenta otro tipo de aspectos que forman parte de los sistemas socio-técnicos.

Desde la década de 2000, los estudios sobre Transiciones a la Sustentabilidad, que proponen comprender los procesos de cambio en términos sistémicos combinando tecnologías, prácticas sociales, infraestructuras, regulaciones, mercados y valores culturales (Elzen y Wiczorek, 2005). En este trabajo, se propone utilizar algunos conceptos desarrollados en la perspectiva multinivel (*Multi-level perspective-MLP*) (Geels, 2011), principalmente la articulación de los conceptos de nicho, régimen socio-técnico y paisaje socio-técnico o *Landscape*. Los nichos, definidos como espacios protegidos en los que no operan las reglas convencionales de mercado, por lo tanto, se tratan de ámbitos que permiten desarrollar y experimentar con innovaciones radicales (basadas en principios de sustentabilidad, por ejemplo). Por otro lado, el concepto de régimen socio-técnico se refiere al conjunto de reglas e instituciones (formales e informales), valores culturales, prácticas sociales que operan en un sistema socio-técnico determinado. El paisaje socio-técnico se refiere a los elementos de gran escala que pueden influir y afectar la dinámica de los regímenes socio-técnicos y en los cuales los actores que participan en los procesos de cambio no tienen influencia. Los estudios realizados desde este enfoque entienden las transiciones como fruto de las interacciones entre estos tres niveles (Figura 1).

A lo largo de dos décadas, el campo de los estudios sobre transiciones ha crecido sostenidamente desarrollando múltiples trabajos de investigación sobre sectores clave como energía, agricultura, vivienda o transporte. En este marco se desarrollaron nuevos debates y reflexiones para profundizar en temas como las relaciones de poder en los procesos de transición, la gobernanza, equidad y justicia a nivel local, regional y global, entre otros (Avelino y Rotmans, 2009).

En este mismo sentido, una de las críticas que se le suelen realizar a los estudios de Transiciones es su excesivo apego a los modelos de la economía de la innovación fuertemente asociados a las dinámicas de mercado como única racionalidad. De este modo, la adopción de una nueva tecnología (como puede ser el caso de los sistemas de GDERC) dependen de su éxito en términos de rentabilidad con relación a las tecnologías competidoras.

Como alternativa, algunos autores proponen explorar otras formas de innovación. En Seyfang y Smith (2007), los autores analizan las “*grassroots innovation*” como las innovaciones sociales desarrolladas a nivel comunitario como procesos de generación de soluciones *bottom-up* adecuadas a situaciones locales y basadas en intereses y valores de esas comunidades. Basados en esta definición, los autores proponen distinguir *grassroots innovation* orientadas al desarrollo local de las innovaciones dirigidas al mercado y la generación de ganancia.

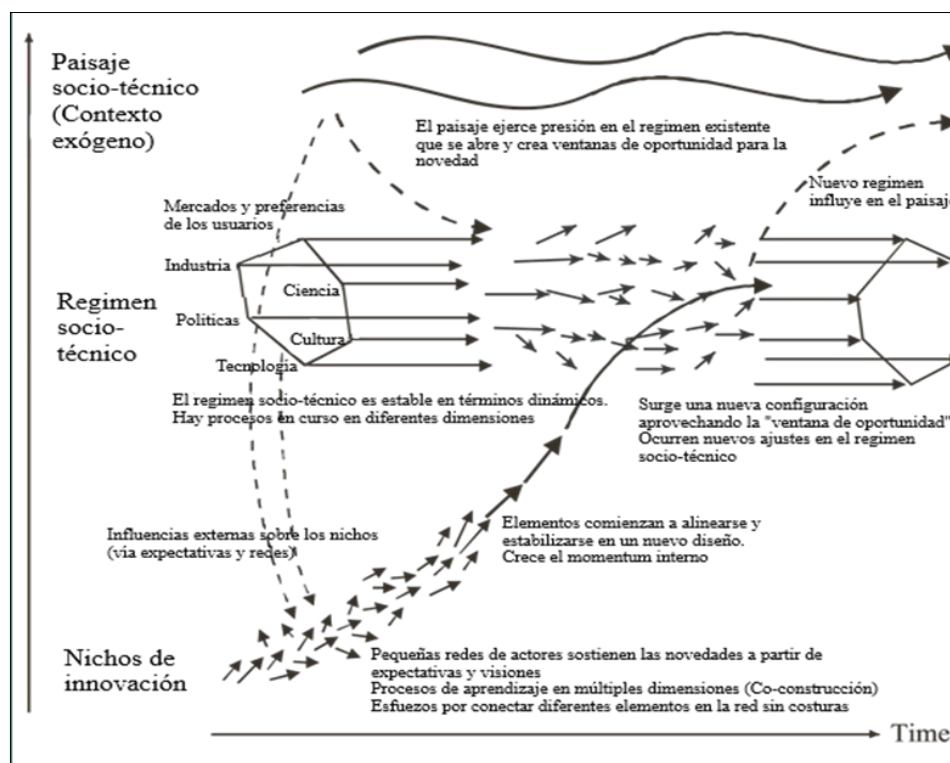


Figura 1: Transiciones a la sustentabilidad. Perspectiva multinivel. Fuente: Elaboración propia a partir de Geels y Schot (2007)

A su vez, en dicho trabajo se diferencia entre innovación convencional basada en las reglas de mercado y las *grassroots innovations* desarrolladas por mutuales, cooperativas y empresas sociales. Este tipo de innovaciones son desarrolladas en el marco de nichos en los que las reglas y los incentivos difieren de las reglas de mercado. Por esta razón, los autores enfatizan que estas instituciones son mucho más abiertas a procesos de experimentación y no tienen miedo a tomar mayores riesgos.

El concepto de transición energética y la implementación de sistemas de GDER fueron diseñados originalmente por y para los países desarrollados. En países como los de América Latina, llegaron como ejemplos a imitar. Por este motivo, es importante tener en cuenta que los procesos de adopción de tecnologías están usualmente atravesados por diversas tensiones entre los generadores y promotores de las tecnologías y los potenciales usuarios. Contrariamente a la noción de transferencia, que presume la identidad permanente de un artefacto, independientemente del escenario socio-histórico concreto en el que se lo inserta, la adecuación socio-técnica implica procesos de producción y de construcción social de la utilidad y funcionamiento de las tecnologías donde participan diferentes actores (usuarios, beneficiarios, funcionarios públicos, integrantes de ONG, etc.) (Thomas, 2009).

Para ajustar el foco analítico en este tipo de actores es necesario utilizar un modelo analítico-explicativo diferente para poder captar la heterogeneidad de estos diversos grupos de organizaciones y su rol en el proceso de producción de innovaciones. Tecnologías y sistemas son co-construidos con los usuarios y productores con los consumidores, los sistemas de producción y distribución con las regulaciones, y las empresas con su equipamiento tecnológico. Porque en el mismo proceso socio-técnico en el que las tecnologías son diseñadas, producidas y usadas, las

relaciones sociales de producción, de trabajo, de comunicación, de poder, de compartir, son construidas.

De este modo, la investigación se basa en una metodología cualitativa de estudio múltiple e instrumental de casos para analizar y comparar diferentes experiencias y la incidencia de políticas públicas y diseños institucionales en dichos procesos (Stake, 2005). Con el fin de alcanzar estos objetivos se desplegaron diferentes operaciones técnicas de investigación como el relevamiento y análisis de políticas públicas, relevamiento de fuentes primarias y secundarias, entrevistas en profundidad con *policymakers*, funcionarios/as de cooperativas y desarrolladores de proyectos.

ESTADO DEL ARTE

Si bien la GDERC o CEs en Argentina son muy recientes, el país cuenta con diversas trayectorias de cooperativas prestadoras de servicios eléctricos que además generan parte de su demanda con energías renovables. Diferentes trabajos analizaron algunas de estas experiencias desde un abordaje socio-técnico (Garrido, 2011; Garrido y Moreira, 2013). Asimismo, algunas de estas experiencias, como la desarrollada por la cooperativa eléctrica de Armstrong en el marco del proyecto PRIER, fueron analizadas en profundidad para comprender su potencial y dinámicas de desarrollo local que pueden tener la GDER en un marco cooperativo (Garrido, 2018). Por su parte, el equipo del Observatorio de Energía y Sustentabilidad de la Universidad Tecnológica Nacional (OES-UTN) estudió el mismo proyecto observando las dinámicas de participación ciudadana (Salerno et al., 2017). Cabe destacar que estos estudios no caracterizan los análisis en términos de comunidades energéticas. En Tandil, provincia de Buenos Aires se implementó un proyecto titulado Comunidades Energéticas I, Flensburg et. al (2023) lo mencionan en sus investigaciones sin profundizar en los pormenores del proyecto. Existen dos trabajos más recientes sobre el estudio de las comunidades energéticas, donde evalúan el marco normativo latinoamericano reciente (Martínez et al., 2023) y el potencial y experiencia en la provincia de Córdoba (Rodríguez y Anuzis, 2021).

En el marco latinoamericano la investigadora chilena Gloria Baigorrotegui ha desarrollado sustanciales aportes tanto de estudios de casos como en debates respecto a las formas de clasificar las comunidades energéticas (Baigorrotegui, 2018a, 2018b; 2019; 2021; Baigorrotegui y Chemes, 2023). Además, reportes estadísticos energéticos regionales ya desglosan como sector a las dinámicas CEs entre sus datos (Onterra, 2024).

Por otro lado, existe un amplio debate en el marco de las comunidades energéticas referido a las formas de definir y clasificar qué son y qué no las comunidades energéticas. En este sentido, y luego de un trabajo de bibliometría³ (a partir de contemplar 3039 artículos publicados y capítulos de libros donde los mismos contengan en el título *community energy* o *energy communities* o *Consumer Co-Ownership* o *Energy sustainable communities*) se destaca que las investigaciones más relevantes en este sentido son las realizadas por Seyfang et. al (2013) y Koirola et. al (2016, 2018), donde en ambos casos desglosan ampliamente la posibilidad de clasificaciones, en la Figura 2 se aprecia un mapa de calor donde se resaltan las investigaciones más citadas.

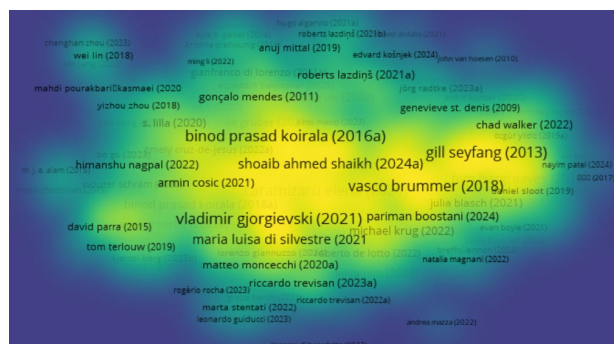


Figura 2: Mapa de calor bibliométrico contemplando investigaciones sobre comunidades energéticas.

³ Realizado con VOSviewer y la base de datos abierta OpenAlex

Según Seyfang (2013), a partir de cuantiosos estudios se da cuenta de la dificultad de catalogar estos proyectos de CEs en los comienzos de la década de 2010, resaltando su variabilidad en las definiciones y con ella la dificultad de precisar alcances. Con el paso del tiempo distintos organismos han propuesto y estandarizado definiciones y/o alcances (WWEA, 2011; IRENA, 2018; Unión Europea, 2018; IRENA Coalition for Action, 2020, 2021; Revuelta, 2023). No obstante ello, en la actualidad sigue siendo un desafío la denominación de proyectos de GDER para compartir energía o CEs (Leonhardt et al., 2022) y de aquí la dificultad de pensar, de forma articulada, políticas públicas y mecanismos de fomento para dichas prácticas (Karytsas y Theodoropoulou, 2021). Tal es esta dificultad que existen debates e investigaciones respecto a las palabras y formas de concebir lo común (Atutxa y Zubero, 2019) y dónde está la idea de comunidad en las comunidades energéticas (Unnikrishnan, 2024). Por su parte, Hess (2013), a partir de estudiar distintas iniciativas en Estados Unidos, sistematiza cuatro posibilidades de organización para implementar proyectos con algún grado de asociativismo para la gestión de proyectos, estos son: 1) Sistemas públicos municipales 2) Sistemas de créditos PACE (*Property Assessed Clean Energy*) 3) Sistemas de cooperativas de generadores 4) Sistemas con financiamiento de terceros (alquiler de techos).

Solo cabe destacar que la gran mayoría de las definiciones y caracterizaciones de las comunidades energéticas provienen del Norte Global, para atender necesidades de esas sociedades. Si bien son recientes las diferentes categorías sobre las formas de organización para compartir energía (energías comunitarias, energía ciudadana, energía cooperativa, energía colaborativa, comunidades energéticas, entre otras); y con ellas la creación de distintas normativas o programas promocionales. El discurso dominante actual de la GDER para compartir energía se encuentra exclusivamente enfocado en la generación distribuida con energías renovables de electricidad y conectadas a la red, relacionada meramente con las infraestructuras de distribución de electricidad y con la energía solar fotovoltaica.

Las comunidades energéticas en América Latina, pre existentes a los debates y discursos dominantes de transición energética, se encuentran asociadas al desarrollo y el cuidado de la vida y las comunidades, las cooperativas de leñeros para obtener y distribuir biomasa, la gestión de redes eléctricas comunitarias (Pascual y Izzo, 2016), las cooperativas vecinales por fuera de las redes de transmisión nacionales (Garrido y Moreira, 2013; Vilas, 2014), la generación eléctrica minihidráulica y la gestión de redes de distribución de forma aislada a partir de la organización autónoma (Rativa Gaona y Cruz, 2022), entre otras formas y cosmovisiones previas al neocolonialismo eurocéntrico energético (Baigorrotegui y Chemes, 2023).

OPERACIÓN DE UNA COMUNIDAD ENERGÉTICA

A partir del análisis de distintas fuentes (Amigos de la Tierra et al., 2020; DGRV & IEP, 2020; GIZ, 2020; Gobierno de Córdoba, 2021; Gobierno de Santa Fe, 2021; Secretaría de Energía de la Nación, 2023) se puede sintetizar, como muestra la figura 3 que la GDERC puede concebirse a partir de la asociación de un grupo de personas (empresas, cooperativas o un municipio) para instalar una central de generación de energía renovable (cumplimentando las normativas respectivas en cuanto a potencia, energía, fuentes, etc.) en un sitio a convenir entre las partes interesadas; y la energía generada se asigna por cuota partes previamente acordadas entre los asociados.

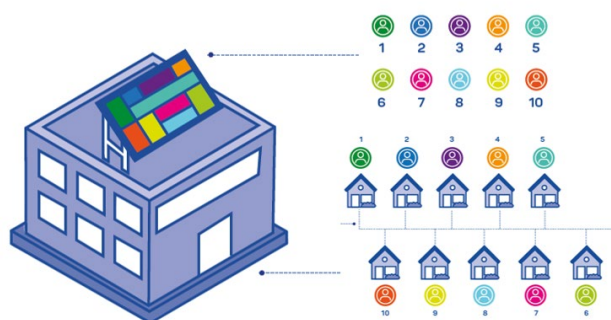


Figura 3: Asignación de cuota parte de participantes de una CE. Fuente: (Energía colectiva, 2023)

Este sistema de gestión de asignación de energía generada y compartida entre socios, lo realiza la distribuidora de energía comercial. Es importante aclarar que la energía que consumirá un socio (o cuotapartista) no es necesariamente la generada por la central instalada entre las partes. Sino que la misma inyecta energía a la red comercial, y el administrador de la red, la mide y le adjudicará a cada socio-usuario-generador una cantidad de energía convenida, es un equilibrio del sistema eléctrico comercial centralizado. También se destaca que los usuarios no necesariamente tienen que ser linderos, vivir en el mismo barrio o ciudad; lo indispensable es que sean atendidos por una misma distribuidora eléctrica (según la mayoría de las normativas). La instalación puede estar en el techo de una vivienda, en el galpón de una industria, en el terreno de uno de los participantes o un terreno/techo alquilado para tales fines.

A su vez, a esta dinámica de compartir energía se la puede gestionar por los modelos existentes de reconocimiento de energía generada: de balance neto (*net metering* o *net billing*), de tarifa preferencial (*feed in tariff*) o una combinación entre estos. De ello dependen las normativas aplicadas en cada región.

Las razones para optar por este tipo de organización con el objeto de compartir energía pueden ser diversas, ello dependiendo de factores como la región geográfica, la cercanía a redes de distribución, factores como el acceso al sol, ser o no propietario del hogar donde se reside, facilitar gestiones o inversiones, generar prácticas autogestivas y de participación democrática en torno a la energía, entre otras posibilidades que se abordarán a partir de las diferentes caracterizaciones que existen en las formas de compartir energía (Karytsas y Theodoropoulou, 2021).

Respecto a las formas de clasificar los modos de compartir energía existe un amplio debate como se mencionó anteriormente. No es objeto de este trabajo ahondar en las formas que adopta en Argentina esta clasificación, sino atender al desarrollo normativo existente y los proyectos ejecutados en este marco o previo a los mismos.

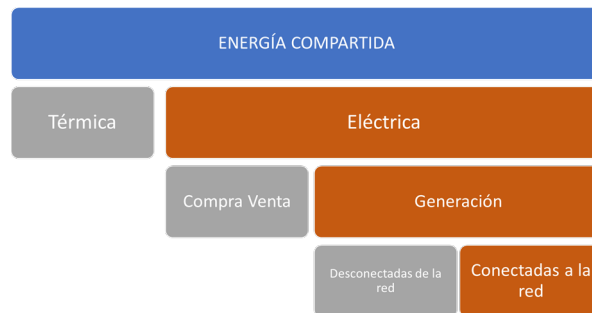


Figura 4: Estructura de fuentes y modos para compartir energía y beneficios.

Cabe destacar que CEs se pueden clasificar no solo por la generación o consumo de energía eléctrica, sino también de energía térmica. En lo que respecta a la parte eléctrica, pueden existir dinámicas de CEs solo para comprar o vender energía o para generar y autoconsumir energía eléctrica. En el segundo caso, se pueden encontrar sistemas aislados, no conectados a las redes comerciales, como ser el caso de poblaciones dispersas y también en sistemas conectados a la red. Aquí solo se atenderán a las CEs en Argentina conectadas a la red, en la Figura 4 se aprecia resaltado donde se enfoca la investigación.

LA GDERC EN ARGENTINA

En Argentina es muy reciente el desarrollo de marcos normativos que impulsan y promueven las comunidades energéticas, más allá que previamente al desarrollo de dichos marcos, hayan existido proyectos con la impronta de compartir energía. Son cuatro las provincias que iniciaron esta dinámica de promoción normativa, Mendoza lo reglamentó mediante la Ley 9084 en 2018 creando el usuario/generador “colectivo”. Por otro lado, la provincia de Córdoba reglamentó la figura de

“Generación distribuida comunitaria de energía renovable integrada a la red eléctrica” el 3 de Mayo de 2021 mediante la Resolución 01/2021 de la Secretaría de Biocombustibles y Energías Renovables; durante el mismo año avanzó en experiencias piloto a partir de la suscripción de convenios específicos, entre el Ministerio de Servicios Públicos de la provincia de Córdoba, ERSEP, EPEC y las federaciones FECESCOR y FACE. Recientemente, el 26 de junio de 2024 Córdoba aprobó la resolución 9/2024 donde adecúa y nombra nuevos usuarios comunitarios y también genera la posibilidad de inter-jurisdicción respecto a la pertenencia de una única prestadora de servicio eléctrico para implementar una CE. En el caso de la provincia de Santa Fe, desde el 2021 está impulsando las CEs, inicialmente con el programa “ERA Energía Colaborativa” con su respectivo marco normativo Resolución 316/2021, y desde el cambio de gobierno, desde 2024 el programa PROSUMIDORES 4.0 mediante la Ley 14.259. Finalmente, Río Negro a través de la Ley N°5617 crea la categoría de usuario generador colectivo.

Las provincias de Córdoba y Santa Fe son las únicas que implementaron proyectos de comunidades energéticas. Aunque en las provincias de Buenos Aires y Corrientes existen experiencias de proyectos bajo la impronta de comunidades energéticas sin que exista un marco normativo; ello fue posible debido a que se realizaron en localidades atendidas por cooperativas eléctricas, las que habilitaron dicha posibilidad.

Respecto a las experiencias de Santa Fe y Córdoba (ambas con marco normativo provincial) se resalta que poseen dos modelos diferentes de medición y reconocimiento de la energía para compartir. El caso de Córdoba utiliza el modelo Usuarios Generadores Comunitarios (UGC), aquí, toda la energía generada es dividida entre las partes según se estipule en la conformación de la sociedad (no necesariamente es en partes iguales, sino que puede ser en función al porcentaje de inversión u otro acuerdo) y el paquete energético es adjudicado a los usuarios, independientemente del horario en el que fue generada la energía. Es decir, no requiere un sistema de medición inteligente (que puede discriminar hora de consumo y hora de generación de energía), la curva de generación de energía y de consumo de energía no interactúan.

Por otro lado, Santa Fe utiliza el modelo de Usuarios Generadores Comunitarios Virtuales (UGCV). A diferencia del caso anterior, se requiere un sistema de medición de la energía inteligente y que pueda registrar el consumo y generación de energía en franjas horarias. De este modo, las curvas de generación y consumo de energía se relacionan, este sistema promueve el auto consumo. Cabe destacar que esta provincia tuvo problemas de habilitar instalaciones debido a la falta de ingreso de medidores inteligentes al mercado local por barreras en las importaciones; situación que luego de un tiempo fue salvada.

Finalmente, luego del desarrollo provincial, la Secretaría de Energía de Nación lanzó en el año 2023 la Resolución 608/23 de Generación Distribuida Comunitaria que complementa la Ley 27.424, generando de este modo un marco para todas las provincias adheridas y tomando como base las experiencias de Santa Fe y Córdoba, reconociendo de este modo los modelos UGC y UGCV y dicha resolución los define con las siguientes características:

UGC:

- Refiere a la conformación de un grupo de 2 o + usuarios con Puntos de Suministros diferentes.
- Demandas abastecidas por el mismo Distribuidor.
- Energía renovable podrá estar vinculado o no a alguno de los puntos de suministro de dichos usuarios.

UGCV:

- Conformación de un grupo de 2 o + usuarios con las mismas características que los Usuarios Generadores Comunitarios.
- Demanda e inyección total monitoreada en tiempo real.
- Balance entre las energías demandadas e inyectadas del sistema comunitario.
- Distinguir la inyección del autoconsumo total del conjunto de usuarios y valorizar la energía autoconsumida, demandada e inyectada de manera independiente.

En la tabla 1 se resumen las provincias, normativas y formas de llamar al usuario generador o la práctica de compartir energía. También se manifiesta la existencia de proyectos y el modelo de medición de energía requerido.

Tabla 1: Normativas provinciales y nacionales

Provincia	Año	Normativa	Categoría	Medición inteligente	Modo
Mendoza	2018	Ley 9084	UG colectivo	no especifica	no especifica
Córdoba	2021 2024	Res1/2021 Res9/2024	GD comunitaria	No	UGC
Santa Fe	2021 2024	Res 316/2021 Ley 14259/2024	GD colaborativa	Si	UGCV
Río Negro	2022	Ley 5617	UG colectivo	no especifica	no especifica
Nación	2023	Res 608/23	GD comunitaria	opcional	UGC / UGCV

Mapeo de proyectos en argentina y su caracterización

Actualmente Argentina cuenta con 18 proyectos bajo la lógica de comunidades energéticas⁴. Los proyectos se encuentran dispersos entre las provincias de Córdoba, Santa Fe, Buenos Aires y Corrientes (Figura 5). Las lógicas de compartir la energía se dividen en proyectos en cooperativas eléctricas, colaborativos entre privados, institucionales y municipales, estos con dinámicas de propiedad privada, co-propiedad, propiedad institucional, propiedad pública y acceso por acciones (privada).



Figura 5: Mapa de proyectos de energía compartida en Argentina. Fuente: elaboración propia.

Seguidamente se observan los proyectos dispersos en el territorio nacional y gráficas que dan cuenta de la potencia instalada y la cantidad de proyectos por provincia. La provincia con mayor potencia instalada y cantidad de proyectos es Córdoba. Predominan en esta provincia experiencias del tipo cooperativas tanto en cantidad como en potencia instalada (ver Figura 6). También cabe resaltar que un solo proyecto colaborativo privado en Córdoba influye en la estadística con una potencia de 800 kW. En Santa Fe la tendencia es distinta, hay mayor presencia de proyectos y potencia en el modo colaborativo, aunque también existen iniciativas cooperativas. En todos los casos los modos municipales son muy pocos en potencia y cantidad, siendo Córdoba también quien se destaca en esta modalidad. Respecto a la provincia de Buenos Aires es incipiente su participación en la estadística con algunos casos cooperativas y colaborativos⁵. En la Tabla 2 se sintetiza la impronta que poseen los proyectos desarrollados en Argentina, donde la totalidad son centrales fotovoltaicas.

⁴ Aquí se cuentan solo los proyectos ejecutados y no los que están en evaluación; de estos existen en análisis tanto en Córdoba como Santa Fe, ello implica que en poco tiempo se incrementarán la cantidad de proyectos de CEs en Argentina.

⁵ No se contemplan aquí las centrales fotovoltaicas implementados por el PROINGED en cooperativas eléctricas.

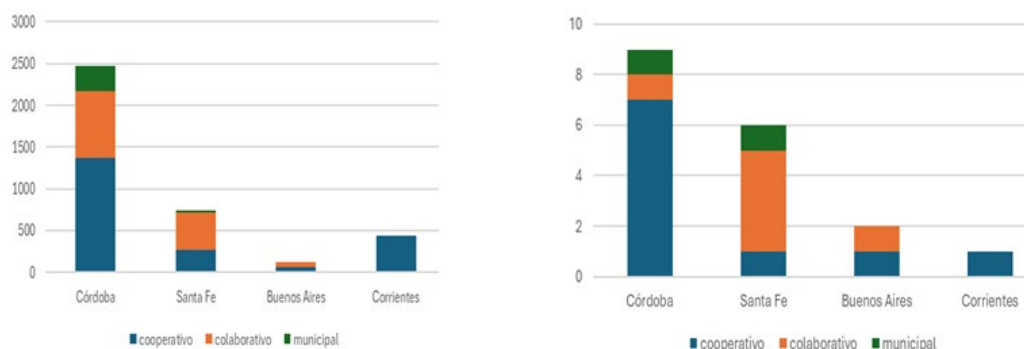


Figura 6: Potencia instalada en kW y tipo de proyecto (izquierda) y cantidad de proyectos (derecha)

Tabla 2: Proyectos de CEs desarrollados en Argentina

Provincia	Localidad	Potencia kW	Modo	Actores	Característica	Propiedad
Buenos Aires	Azcuénaga	64	Energía cooperativa	Cooperativa	Beneficio compartido	cooperativa
Buenos Aires	Tandil	60	Colaboradores energéticos	Cooperativa + Privados	Compra anticipada	Privada
Córdoba	Mundo Maipú	800	Colaboradores energéticos	Empresa	beneficio repartido	Privada
Córdoba	Reducción	600	Energía cooperativa	Cooperativa	Beneficio compartido	cooperativa
Córdoba	Morteros	340	Energía cooperativa	Cooperativa	Beneficio compartido	cooperativa
Córdoba	La Cumbrecita	300	Comunidad Energética ciudadana	Municipio	Beneficio compartido	Estatal
Córdoba	La Laguna	130	Energía cooperativa	Cooperativa	Beneficio compartido	cooperativa
Córdoba	Vicuña Mackenna	127,4	Energía cooperativa	Cooperativa	Beneficio compartido	cooperativa
Córdoba	Jovita	101,92	Energía cooperativa	Cooperativa	Beneficio compartido	cooperativa
Córdoba	Oncativo	76,4	Energía cooperativa	Cooperativa	Beneficio compartido	cooperativa
Córdoba	Arroyo Cabral	63,7	Energía cooperativa	Cooperativa	Beneficio compartido	cooperativa
Corrientes	Colonia Libertad	435	Energía cooperativa	Cooperativa	Beneficio compartido	cooperativa
Santa Fe	Cañada de Gómez	340	Colaboradores energéticos	Empresa	beneficio repartido	privada
Santa Fe	Armstrong	270	Comunidad Energética	Cooperativa	participación ciudadana	cooperativa
Santa Fe	Ibarlucea	100	Energía cooperativa	empresa	beneficio repartido	privada
Santa Fe	María Teresa	24	Comunidad Energética ciudadana	Municipio + Instituciones	Beneficio compartido	Estatal
Santa Fe	San Guillermo	5	Colaboradores energéticos	Familias	beneficio repartido	privada
Santa Fe	Rafaela	3	Colaboradores energéticos	Institucional	beneficio repartido	Institucional

CONCLUSIONES.

En el marco del relevamiento realizado para este trabajo, se pudieron identificar experiencias de comunidades energéticas en Argentina distribuidas en cuatro provincias, en dos de ellas existe marco normativo para dinámicas de CEs (Córdoba y Santa Fe) y en otras dos no (Buenos Aires y Corrientes). Estas experiencias se pueden clasificar a partir de diferentes lógicas de compartir la energía entre proyectos cooperativos, colaborativos, institucionales y municipales. Asimismo, las dinámicas de propiedad van desde privada-empresarial, privada en co-propiedad, institucional, pública municipal y de acceso por acciones.

La mayoría de estas experiencias no depende necesariamente de la existencia de regulaciones específicas previas. Es así que, en Argentina, surgieron proyectos y experiencias que presentaban una impronta de comunidad energética a pesar de no contar con normativa que las regule como tales, como los casos del proyecto PRIER en Armstrong, Santa Fe y el caso de la Usina Popular Tandil en provincia de Buenos Aires.

Para pensar los problemas y desafíos que enfrentan las experiencias de comunidades energéticas en contextos como el argentino, resulta valioso el aporte de los estudios sobre transiciones a la sustentabilidad. Principalmente el de la perspectiva multinivel, y los estudios de las condiciones de nicho. En general, los trabajos desarrollados desde esta perspectiva identifican como nichos sustentables a los espacios de investigación y desarrollo (laboratorios, universidades, instancias experimentales), sobre todo porque cumplen con la premisa de ser espacios protegidos en los que las reglas de juego son diferentes (rentabilidad, eficiencia, performance). En este sentido, las comunidades energéticas pueden ofrecer condiciones de nicho, sobre todo en los casos de cooperativas que priorizan aspectos como el acceso y la calidad del servicio a sus usuarios que además son socios de las mismas. En este sentido, la investigación realizada refuerza las conclusiones de Seyfang y Smith (2007) respecto a que las cooperativas suelen ser organizaciones abiertas a innovaciones, siendo hasta el momento en estudio las cooperativas eléctricas quienes han avanzado de forma contundente en la implementación de dinámicas de CEs.

De la investigación se desprende que el análisis de las CEs en Argentina es un ámbito de vacancia desde diversos campos de estudio. También merece acentuar la necesidad de comenzar a estudiar casos con una marcada trayectoria como ser el proyecto PRIER y el proyecto Comunidades Energéticas I de la Usina Popular Tandil (UPT). Este último merece una atención particular, ya que el modelo de negocio implementado es el de compra de energía anticipada de los socios por un período de 10 años, siendo la propiedad de la UPT y no de los cuotapartistas; este modelo es único en Argentina hasta el momento. Otros proyectos que merecen una especial atención son las centrales fotovoltaicas instaladas en cooperativas eléctricas en el ámbito del PROINGED en la provincia de Buenos Aires. Un último rasgo distintivo de las CEs en Argentina y que requiere profundizar los estudios al respecto, es la dominancia por parte de la energía solar fotovoltaica para la implementación de estos proyectos.

REFERENCIAS

- Ackermann, T., Andersson, G., & Söder, L. (2001). Distributed generation: A definition. *Electric Power Systems Research*, 57(3), 195-204. [https://doi.org/10.1016/S0378-7796\(01\)00101-8](https://doi.org/10.1016/S0378-7796(01)00101-8)
- Amigos de la Tierra, Friend of the earth Europe, Rescoop.es, & Energy Cities. (2020). *Comunidades energéticas. Una guía práctica para impulsar la energía comunitaria*.
- Atutxa, E., & Zubero, I. (2019). El paradigma de lo común para la transición eco social: Prácticas democráticas para la recuperación ciudadana de la energía. *Revista Iberoamericana de Economía Solidaria e Innovación Socioecológica*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.33776/riesise.v2i1.3661>
- Avelino, F., & Rotmans, J. (2009). Power in Transition: An Interdisciplinary Framework to Study Power in Relation to Structural Change. *European Journal of Social Theory - EUR J SOC THEORY*, 12, 543-569. <https://doi.org/10.1177/1368431009349830>

- Baigorrotegui B., G. (2019). Destabilization of Energy Regimes and Liminal Transition through Collective Action in Chile. *Energy Research & Social Science*, 55, 198-207.
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.05.018>
- Baigorrotegui, G. (2018a). Comunidades energéticas en la Patagonia: Tan lejos y tan cerca del extractivismo. *Estudios Avanzados*.
<https://www.revistas.usach.cl/ojs/index.php/ideas/article/view/3400>
- Baigorrotegui, G. (2018b). Comunidades energéticas en Latinoamérica. Notas para situar lo abigarrado de prácticas energocomunitarias. En *¿Conectar o Desconectar? Comunidades energéticas y transiciones hacia la sustentabilidad* (pp. 197-222).
- Baigorrotegui, G. (2021). Comunidades energéticas y pensamiento amerindio desde las roturas del COVID-19. *Revista Polis e Psique*, 11(SPE), 177-203.
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2238-152X2021000200010&lng=pt&nrm=iso&tlng=es
- Baigorrotegui, G., & Chemes, J. (2023). Comunidades energéticas latinoamericanas. Sostenedoras de transiciones que mantienen y reparan la vida. *Energía y Equidad*, 7.
- DGRV, : Confederación Alemana de Cooperativas, & IEP, I. de E. P. (2020). *Cooperativas de energía: Guía para la creación de cooperativas de generación distribuida comunitaria*.
<https://www.cnr.gob.cl/wp-content/uploads/2020/10/guia-coops-energia.pdf>
- Elzen, B., & Wieczorek, A. (2005). Transitions Towards Sustainability Through System Innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 6, 651-662.
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2005.04.002>
- Energía colectiva. (2023). *ACTIVIDADES CLAVE PARA EL DISEÑO Y DESARROLLO DE PROYECTOS DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA DE PROPIEDAD CONJUNTA. TECNOLOGÍAS FOTOVOLTAICA Y MICRO HIDRO*.
- Flensburg, K. I., Nogar, M. L., Clementi, L. V., Caballero, G., Jacinto, G. P., & Villalba, M. S. (2023). *En transición hacia las energías renovables: El caso de Tandil (Provincia de Buenos Aires, Argentina)*. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/232611>
- Geels, F. W. (2011). The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1(1), 24-40.
<https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.02.002>
- GIZ. (2020). *Guía: Cooperativas de energía sustentable en México. COOPERATIVAS DE CONSUMO DE ENERGÍA SOLAR (PROSUMIDORAS)*.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/730658/Guia_coop_Ene_Sust_MX_VERSI_ON_DIGITAL.pdf
- Gobierno de Córdoba. (2021). *Resolución 1/2021—Generación distribuida y cooperativa colaborativa*. <https://ministeriodeserviciospublicos.cba.gov.ar/wp-content/uploads/2021/07/Generaci%C3%B3nDistribuidaComunitaria-Res001-2021-MSP.pdf>
- Gobierno de Santa Fe. (2021, noviembre 12). *Resolución 316 Programa ERA 2021—Colaborativa*.
- Hess, D. (2013). Industrial fields and countervailing power: The transformation of distributed solar energy in the United States. *Global Environmental Change*, 23, 847-855.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.01.002>
- IRENA. (2018). *COMMUNITY ENERGY: BROADENING THE OWNERSHIP OF RENEWABLES*.
<https://www.rescoop.eu/toolbox/irena-community-energy-broadening-the-ownership-of-renewables>
- IRENA Coalition for Action. (2020). *Community Energy. Stimulating Investment: Broadening the ownership of renewables*. (International Renewable Energy Agency).
<https://irena.org/publications/2020/Dec/Stimulating-investment-in-community-energy-Broadening-the-ownership-of-renewables>
- IRENA Coalition for Action. (2021). *Community Energy Toolkit: Best practices for broadening the ownership of renewables*.
- Karytsas, S., & Theodoropoulou, E. (2021). *Determinants of Citizens' Participation and Investment in Energy Community Initiatives*.
- Koirala, B. P., Koliou, E., Friege, J., Hakvoort, R. A., & Herder, P. M. (2016). Energetic communities for community energy: A review of key issues and trends shaping integrated community energy systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 56, 722-744.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.11.080>

- Koirala, B. P., van Oost, E., & van der Windt, H. (2018). Community energy storage: A responsible innovation towards a sustainable energy system? *Applied Energy*, 231, 570-585.
<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.09.163>
- Leonhardt, R., Noble, B., Poelzer, G., Fitzpatrick, P., Belcher, K., & Holdmann, G. (2022). Advancing local energy transitions: A global review of government instruments supporting community energy. *Energy Research & Social Science*, 83, 102350.
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102350>
- Martínez, M. C. J., Forero, J. M. E., Quiroz, J. G., & Tovar, A. M. R. (2023). Desarrollo de proyectos comunitarios de energía mediante esquemas de generación distribuida en Iberoamérica. *ENERLAC. Revista de energía de Latinoamérica y el Caribe*, VII(2), 137-155.
- Onterra. (2024). *Generación distribuida y otros recursos energéticos distribuidos en América Latina y el Caribe PERSPECTIVA 2024*. Onterra.
- Pascual, M., & Izzo, M. (2016). *Luz de agua. Impacto de las Hidroeléctricas Comunitarias en la Isla Hispaniola*. Guakía ambiente. <https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/cg00248.pdf>
- REN21. (2022). *RENEWABLES 2022 GLOBAL STATUS REPORT*.
- Revuelta, I. (2023). Comunidades energéticas: Desafíos jurídicos para los entes locales. *Anuario de Derecho Municipal*, 16, 77-103. https://doi.org/10.37417/ADM/16-2022_2.02
- Rodríguez, C. R., & Anuzis, A. J. (2021). Potencialidad para la implementación de comunidades energéticas sustentables en la provincia de Córdoba, Argentina. *ENERLAC. Revista de energía de Latinoamérica y el Caribe*, 5(2), Article 2.
<http://enerlac.olade.org/index.php/ENERLAC/article/view/183>
- Secretaría de Energía de la Nación. (2023, julio 18). *Resolución 608-23-Generacion Distribuida Comunitaria*. <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/290631/20230720>
- Seyfang, G., Hielscher, S., Hargreaves, T., Martiskainen, M., & Smith, A. (2013). A grassroots sustainable energy niche? Reflections on community energy case studies. *3S Working Paper*.
<https://core.ac.uk/download/pdf/17209211.pdf>
- Seyfang, G., Park, J. J., & Smith, A. (2013). A thousand flowers blooming? An examination of community energy in the UK. *Energy Policy*, 61, 977-989.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.06.030>
- Siroit, G. (2024, enero 25). *Minerales críticos para las transiciones energéticas de américa latina y el caribe*. https://www.olade.org/noticias/america-latina-y-el-caribe-destaca-en-el-mercado-global-de-minerales-criticos-segun-estudio-de-olade/?fbclid=IwAR2sdK6_Q8-nEMymT3tsukOtgWVAFfchfF1IHK4Z1Lchs6_IfoqxyOruRUA
- Stake, R. (2005). *Investigación con estudio de casos*. Morata.
- Thomas, H. (2009). *Tecnologías para inclusión social e políticas públicas na América Latina*.
- Unión Europea. (2018). *Energía renovable para un desarrollo rural sostenible: Posibles sinergias significativas, pero en su mayoría no materializadas en la práctica*.
https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18_05/SR_Renewable_Energy_ES.pdf
- Unnikrishnan, H. (2024). *Where Is the Community in Community Energy?* (pp. 45-70).
https://doi.org/10.1007/978-3-031-57938-7_3
- WWEA. (2011, mayo 23). WWEA defines Community Power. *World Wind Energy Association*.
<https://wwindea.org/communitypowerdefinition/>

ABSTRACT: In recent years, the advance of distributed generation with renewable energy sources in Argentina has gained prominence in political and academic discussions. However, there has been limited growth in installed capacity, and Argentina is among the least advanced countries in Latin America in this regard. Nonetheless, there have been notable developments in regulatory frameworks for the promotion and expansion of energy communities. This study aims to map, characterize, and analyze the experiences of energy communities in Argentina that utilize distributed generation of renewable energy (DGRE). It has been observed that four provinces have established regulatory frameworks for this purpose, yet only two have actively implemented related projects. On the other hand, there are two other provinces which have also implemented projects, but without a regulatory framework. The study also highlights the significant role of electric cooperatives in advancing energy communities in Argentina.

Keywords: energy communities, community energies, collaborative energy, cooperative energy