

Artículos

La energía distribuida en Argentina, Brasil, Chile y Uruguay: ¿dónde estamos parados?

Emiliano Dicósimo³¹²

Introducción

En el siguiente trabajo se releva, describe y compara el desarrollo de la energía distribuida a partir de energías renovables no convencionales (en adelante ERNC), en los países del Cono Sur, específicamente en Argentina, Brasil, Uruguay y Chile desde el siglo XXI en adelante. Cabe aclarar que se excluyó a Paraguay del análisis por el escaso desarrollo de este tipo de generación. Se brinda a grandes rasgos los beneficios y las barreras que trae este tipo de generación eléctrica y se explica el aumento en las instalaciones de energía distribuida a partir de las leyes, reglamentos y decretos que, junto con diversas políticas públicas, impulsaron este desarrollo. Como hipótesis se sostiene que en la primera década del siglo XXI en la región del Cono Sur, a partir de la sanción de leyes, se creó el sector de la energía distribuida que acompañada de diversas políticas públicas de promoción permitió el progresivo aumento en la cantidad de equipos instalados, primando a su vez pocos criterios comunes entre los países, evidenciándose diversos niveles de apoyo a la energía distribuida frente a la centralizada y barreras aún no superadas por las políticas públicas.

La comparación se dará a partir de una serie de parámetros, los MW³¹³ instalados y el porcentaje en la generación eléctrica del país, la cantidad de equipos instalados y el sector preponderante, las políticas públicas implementadas, los esquemas de remuneración, la primera legislación y los aranceles aplicados. Para lograr esta comparación se relevó bibliografía de académicos especializados de la región, periódicos especializados en energía, así como también informes oficiales de instituciones públicas de los gobiernos analizados.

³¹²Profesor y Licenciado en Historia. Facultad de Ciencias Humanas de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (FCH-UNICEN). Maestrando en Relaciones Internacionales (IRI-UNLP). Correo electrónico: emilianodicosisimo@gmail.com

³¹³Mega watts, cada uno equivale a un millón de watts.

Las ERNC, están integradas por la energía eólica, solar, biomasa y de pequeños aprovechamientos hidroeléctricos³¹⁴, y son revolucionarias, no sólo porque permiten una producción de energía descarbonizada sino que también el desarrollo de nuevos actores, desde hogares a comunidades y gobiernos locales (Kuzemko, 2019). Desde la Economía Política Internacional se ha abordado esta temática, explicando las relaciones entre el Estado y el Mercado en el desarrollo de estas energías (Sovacool, 2009; MacNeil, 2012; Chen & Lees, 2016), así como también los ganadores y perdedores de estas tecnologías (Burke & Stevens, 2018), incluso a nivel mundial con el liderazgo como productor e instalador del mercado asiático y particularmente de China (Lachapelle, MacNeill, Paterson, 2017). Partiendo de esta línea teórica se explicará el desarrollo de la energía distribuida en los países señalados.

De la mano con este desarrollo de escala mundial de las ERNC, que pasaron de 1140 GW³¹⁵ instalados en 2009 a 2360 GW en 2018, alcanzando el 26% del suministro de energía mundial (IRENA, 2020), observamos un aumento en la instalación de equipos por fuera de grandes parques solares o eólicos, sino en pequeñas comunidades, comercios, industrias y techos de casas particulares. A este tipo de generación, se la denomina energía distribuida, y se la diferencia de la utilitaria o centralizada, donde priman instalaciones de varios MW.

Definiciones de generación distribuida hay tantas como académicos, empresarios y legisladores que abordan el tema. A modo de aclaración, tomaremos la de Alejandro Castillo Ramírez (2011) que la define como un sistema integrado que proporciona energía eléctrica, a través del uso estratégico de tecnologías de energías renovables instaladas directamente en la red eléctrica de distribución local y del consumidor final, para abastecer sus necesidades específicas. Las mismas tienen como ventaja que reducen el costo del servicio, se ajustan a la demanda, informan automáticamente de cualquier fallo de suministro y desconectan automáticamente luces y aparatos superfluos con apoyo de un sistema digital de redes inalámbricas.

Además generan menores pérdidas de energía en la transmisión y distribución a comparación de la energía centralizada (al localizarse cerca del consumo) y por medio de redes inteligentes y sistemas de almacenamiento es posible que la generación distribuida se convierta en energía de respaldo, aliviando la congestión del sistema eléctrico, contribuyendo al control de la tensión y el voltaje y asistiendo en el ajuste de la frecuencia, asegurando así el equilibrio del sistema (Avelino, 2020). Los prosumidores³¹⁶ contribuyen a sostener la tensión que tiende a caer proporcionalmente con la distancia entre el usuario y la subestación que lo alimenta, esto es particularmente importante para el caso de la históricamente débil red argentina, que llevó a que muchos equipos electrodomésticos se quemaran por baja tensión (Sergent, 2018:4).

Por otro lado, este tipo de generación permite una distribución geográfica más equitativa del recurso renovable al no requerir grandes obras de transmisión, y además emplea mayor mano de obra que su contraparte centralizada, ya que, en los grandes parques solares o eólicos, las empresas inversoras, instalan y producen con una mano de obra temporal, quedando sólo un bajo mantenimiento, con poco personal empleado, mientras que en la distribuida hay más instaladores, vendedores, reparadores, y otros trabajos específicos (Kazimierski, 2020:406). Además, en los países analizados los elevados niveles de radiación solar y la intensidad de los vientos tornan más atractivas estas tecnologías.

La energía distribuida enfrenta sin embargo algunas barreras a su desarrollo en todo el Cono Sur, en primer lugar los altos costos de inversión de los equipos de energía renovable

³¹⁴Se utiliza esta clasificación de energías renovables no convencionales, en consonancia con la ley nacional argentina 27.191.

³¹⁵ Giga watts, cada uno equivale a mil mega watts.

³¹⁶Productores y consumidores de energía.

(incluyendo a los medidores), este factor va reduciendo su peso a medida que año a año baja el costo de los equipos fotovoltaicos así como sube en contrapartida su eficiencia, aunque debemos destacar que al ser equipos principalmente importados (solo hay algunas experiencias regionales de ensamble de componentes)³¹⁷ las fluctuaciones de las monedas nacionales frente a la divisa norteamericana sigue volviéndola una tecnología costosa. Si a esto le sumamos que las tarifas se encuentran subsidiadas o congeladas, la remuneración a la generación de los equipos es menor, alargando el retorno de la inversión y volviéndola menos atractivas. Este proceso se complejiza en Argentina, ya que los subsidios a la tarifa de energía no están diseñados de forma progresiva, pagando una tarifa menor incluso hogares de ingresos altos (Página 12, 12 de mayo de 2022), hogares que son los que más probablemente puedan costear una inversión de un equipo de generación distribuida, por lo tanto, se desalienta la inversión. Por otro lado, los conflictos entre jurisdicciones reducen la coordinación de políticas. Por último, y no menos importante, los altos tiempos hasta la autorización de la conexión y los desafíos técnicos que presenta la energía distribuida, disminuyen el atractivo y alargan el retorno de las inversiones.

Argentina

En Argentina tenemos como primera experiencia de generación distribuida el Proyecto de Energía Renovables en Mercados Rurales (PERMER), iniciado en 1999 y de carácter gubernamental y nacional. El mismo se mantiene hasta la actualidad, y brinda energía renovable a hogares, escuelas, productores agropecuarios (boyeros solares) y comunidades rurales aisladas del Sistema Argentino de Interconexión (SADI). La generación distribuida conectada a la red comenzó en cambio a partir de la sanción de la Ley N.º 27424 de “Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública” del 2017 (Martínez y Porcelli, 2018). Además, la ley se implementó a partir del Decreto 986/2018 (B.O. 01/11/2018) y posteriormente se implementó la resolución 314/2018 (B.O. 21/12/2018). Por su parte la disposición técnica 28/2019, contempla que los prosumidores instalen medios de almacenamiento de energía. La ley tiene como objetivo impulsar la eficiencia energética, la reducción de pérdidas en el sistema interconectado y de los costos para el sistema eléctrico en su conjunto, la protección ambiental, la protección de los derechos de los usuarios en cuanto a la equidad, la no discriminación y el libre acceso en los servicios e instalaciones de transporte y distribución de electricidad. (Martínez y Porcelli, 2018:10).

Si bien en el país ya existían dos leyes de fomento a la generación de energía con fuentes renovables (una en 2006 y su revisión en 2015), estaban destinada a generación centralizada a partir de parques solares. La ley del 2017, en cambio, implica un verdadero cambio de paradigma, ya que la energía no saldrá de una sola fuente para ser distribuida como sucede hasta ahora, sino que cada casa podrá ser un punto de distribución, aprovechando los recursos para generar energía in situ (Martínez y Porcelli, 2018: 8). La aplicación de las energías renovables de forma distribuida es un campo inmenso que aún no se ha explotado en Argentina, fundamentalmente porque la mayoría de las reglamentaciones provinciales no permitían a un particular tener una instalación de este tipo (Kazimierski, 2020: 418).

Puntualmente, la Ley 27.424 identifica como usuario-generador incluso a un consorcio de copropietarios de propiedad horizontal o conjunto inmobiliario. Además la remuneración a los

³¹⁷En Brasil hay 9 empresas ensambladoras, Balfar, Paranaíba, BYD, Canadian Solar, Sorocaba, DYA Energía Solar, Globo Brasil, Minasol, Multisolar, Pure Energy y Sunew, de las cuales la mayoría se encuentran en Sao Paulo (Moehlecke y Zanesco, 2018). En Argentina encontramos LV ENERGY, LUMINS, CORADIR en San Luis, Solartec SA (BS AS), Ceosa (Mendoza) y LEDLAR SA en La Rioja, a su vez sigue avanzando la fábrica de EPSE en San Juan con el objetivo de que entre en operación en 2022. En Chile encontramos Cell Chile. En Uruguay no se pudo relevar ninguna ensambladora.

usuarios generadores se genera mediante el esquema de balance neto de facturación (net billing), en el que la energía inyectada por un particular y la comprada a la red tienen precios diferentes, establecidos por el estacional mayorista que deben pagar los distribuidores en el MEM y los minoristas que pagan los usuarios cautivos (Kazimierski, 2020:415). Dicha ley expresamente prohíbe efectuar cargos impositivos adicionales sobre la energía aportada al sistema por parte del usuario-generador y señala que el distribuidor no podrá añadir ningún tipo de cargo adicional por mantenimiento de red, peaje de acceso, respaldo eléctrico o cualquier otro concepto asociado a la instalación de equipos de generación distribuida. Por otro lado, la instalación del medidor corre a cargo del usuario y como beneficio promocional se brinda un Certificado de Crédito Fiscal (CCF) de 45 pesos por watt instalado, para utilizarse en el pago de diversos impuestos (Gobierno de la República Argentina, s.f.).

De esta forma, se generan desigualdades entre provincias, por los costos de la energía y la paridad de red, por ejemplo un usuario de Santa Fe, que se beneficia de una radiación apenas mayor a Buenos Aires, amortiza sus equipos en 12, mientras que el de Buenos Aires en 21 años (Sergent,2018). A su vez la reglamentación 986/2018 permite trasladar sin vencimiento, los saldos mensuales positivos para ser descontados en los siguientes meses, lo que permite optimizar el dimensionamiento de una instalación, para que los excedentes del verano compensen los déficits del invierno, pero no prevé ninguna compensación de estos saldos por inflación, lo cual es una falencia de la ley (Sergent, 2018: 6).

Además, la norma invita a las provincias y a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires a adherirse a la misma y a dictar las normas reglamentarias para la aplicación de la presente en el ámbito de su competencia (Martínez y Porcelli, 2018:9). De esta forma se busca evitar un conflicto de competencias ya que la norma federaliza la tarifa de incentivo y la autorización de conexión, mientras que la definición de las tarifas de inyección y los lineamientos técnicos también son materia federal, y la distribución de energía es materia de las provincias (exceptuando Edesur y Edenor). Sin embargo, el conflicto existe, llevando a que tan solo sean doce las provincias que se adhieren plenamente a la ley: Catamarca, Chaco, Chubut, CABA, Córdoba, Corrientes, La Rioja, Mendoza, Rio Negro, San Juan, Tierra del Fuego y Tucumán (Secretaría de Gobierno de Energía, 2019:127)

A su vez, la ley establece la creación de un fideicomiso público (FODIS) que financia las tarifas de incentivo a la inyección de electricidad limpia por parte de los usuarios-generadores y subsidia la tasa de interés de líneas de crédito para la compra de los equipos de energía renovable y para el otorgamiento de créditos fiscales (Martínez y Porcelli, 2018:10- 13). Así como también se genera un Régimen de Fomento para la Fabricación Nacional de Sistemas, Equipos e Insumos para Generación Distribuida a partir de fuentes renovables (FANSIGED).

Un punto que diferencia a Argentina de sus vecinos es la importancia no solo de las más de seiscientas cooperativas municipales para la generación y distribución de energía, sino también de empresas provinciales de energía como EPSE en San Juan y EPE en Santa Fe que desarrollan sus propios programas y proyectos de energía renovable, apoyando también a los usuarios prosumidores, con programas como el de la provincia de Santa Fe llamado "Prosumidores" (2016) y el posterior "Plan Renovable" (2022) del Gobierno de la Provincia de Santa Fe junto con el Consejo Federal de Inversiones que brindara créditos blandos para la adquisición por parte de cooperativas y prosumidores de paneles solares y termotanques solares (Gobierno de Santa Fe, s.f) (Kazimierski, 2020:414). También se puede destacar el programa provincial de Buenos Aires PROINGED que hasta 2015 financiaba 15 proyectos de generación distribuida, de los cuales 11 estaban impulsados por cooperativas eléctricas (Castelao Caruana, 2016).

En el caso de las cooperativas, desde el 2007 la Federación Argentina de Cooperativas Eléctricas (FACE) ha retomado con fuerza el desarrollo de proyectos renovables impulsando para ello el proyecto Generación Eléctrica de Cooperativas Integradas (GECI)(Kazimierski, 2020:410).

Un caso a destacar es el de la cooperativa eléctrica de Tandil (USINA de Tandil), que puso en marcha en 2021 un novedoso programa llamado Comunidades Solares, en el que se creó un parque solar homónimo, en el que los ciudadanos pueden invertir, adquiriendo módulos por el valor de U\$S 1.000 cada uno al tipo de cambio oficial (Banco Nación). Con ese aporte, los beneficiarios van a disponer durante 10 años de 190 kW/h por mes, acreditados en la factura de energía, al precio que fija cada mes la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA)(Usina de Tandil, 2021). Lo novedoso del proyecto es que el usuario no debe poner su techo, ni debe instalar o mantener a los equipos. Un programa similar creado en el 2020 se señalará posteriormente para el caso chileno.

Asimismo, hay otras iniciativas gubernamentales que promueven la fabricación de componentes y equipos de energía renovable utilizados para la generación distribuida, una de ellas es el Programa de Desarrollo de Proveedores (PRODEPRO) lanzado en 2016, también se puede mencionar el programa PyMEs Verdes del 2021 (Gobierno de la República Argentina, 2021). Finalmente hay que remarcar que en Argentina desde el 2019 las células solares y los generadores fotovoltaicos no pagan arancel para ingresar a nuestro país (Cader, s.f).

Brasil

El país más grande del continente tiene una matriz energética con alto grado de descarbonización, lo cual teniendo en cuenta el tamaño de la economía y del consumo energético, le brinda una posición de liderazgo en ERNC. Del total de la matriz eléctrica en 2021, un 11,41% correspondía a energía eólica, un 2,53% a solar (en 2018 era 0,82) y un 3,03% a las pequeñas centrales hidroeléctricas. Mientras que continúan predominando la energía hidroeléctrica de gran escala (56,20%) y en segundo lugar la térmica que alcanza el 25,29% (ANEEL, 1 de enero de 2022).

La energía distribuida viene creciendo en los últimos años fuertemente en Brasil, la cual al igual que en los demás países analizados es casi en su totalidad solar (en número de equipos predomina el residencial y en MW el comercial por una diferencia no muy abultada), impulsada por la tendencia mundial de reducción de los costos de los equipos fotovoltaicos y por los aumentos en la tarifa de energía que reducen el tiempo de retorno de inversión de los equipos (Gasparin y Bühler, 2018). Esta energía solar predomina sobre otras fuentes renovables por sus menores tiempos de instalación, los inversores³¹⁸ fiables y su modularidad, es decir su versatilidad en cuanto a las diferencias de capacidades (Gasparin y Bühler, 2018). Incluso ha crecido en los estados del sur, que si bien no tienen la mejor radiación solar del país tienen consumidores de mayores ingresos (Moehlecke y Zanesco, 2018).

El 17 de abril de 2012, entró en vigencia la Resolución Normativa ANEEL 482/2012, a partir de allí, el consumidor brasileño puede generar su propia energía eléctrica a partir de fuentes renovables, cogenerar e incluso abastecer el excedente de energía eléctrica generado a la red de distribución de su localidad. A este tipo de generación distribuida a pequeña escala se le denomina micro y mini generación eléctrica distribuida (ANEEL, 2018). El crecimiento fue explosivo, mientras en 2012 solo había dos sistemas de generación distribuida en el país, en 2021 se superaron los 185.867 equipos, de los cuales 99.8 % son solares (Ministerio de Minas e Energía, 2021).

La micro generación distribuida se caracteriza por una planta generadora de energía eléctrica, con potencia instalada menor o igual a 75 kW y que utiliza fuentes de energía eléctrica

³¹⁸Acá se hace referencia al inversor, como un dispositivo que cambia o transforma una tensión de entrada de corriente continua a una tensión simétrica de salida

renovable o cogeneración, conectada a la red de distribución a través de instalaciones de unidades de consumo. A su vez, la mini generación distribuida es una planta generadora de electricidad, con una potencia instalada mayor a 75 kW y, menor o igual a 3 MW, para fuentes hídricas, o menor o igual a 5 MW, para otras fuentes renovables de electricidad o cogeneración (Levy, Messina y Contreras, 2021:59). Además, en sistemas residenciales (consumidores del grupo B, baja tensión), la potencia máxima que se puede instalar está asociado al producto de la tensión local (V) por la corriente soportada por el disyuntor a la entrada de la casa, por el número de fases (Nf) y por el factor de potencia (Gasparin y Bühler, 2018).

Al igual que sucede en Argentina, la legislación brasileña contempla la “Generación Compartida” (de la resolución Normativa ANEEL 687). Este se caracteriza por la reunión de consumidores, dentro de una misma área de concesión, a través de un consorcio o cooperativa, integrado por una persona física o jurídica, que tiene una unidad de consumo con micro generación o mini generación distribuida en una ubicación diferente a las unidades de consumo en las que se compensará el exceso de energía. Con la generación compartida, es posible reunir a dos o más consumidores para compartir la energía solar generada en un solo sistema. (Levy, Messina y Contreras, 2021:64).

El sistema de comercialización utilizado en Brasil para la remuneración de las ERV inyectadas a la red es el net metering o medición neta, indicado en la resolución normativa ANEEL 482 y en la 687. La remuneración se da a través de créditos de energía que tienen una vigencia de 60 meses, la unidad consumidora con generación distribuida siempre paga el coste de disponibilidad del sistema para los consumidores del grupo B (residenciales, de baja tensión), o la demanda contratada en el caso del grupo A (alta tensión). Este crédito de energía puede utilizarse en la misma vivienda o en otra del propietario siempre que esté en la misma área de distribución (Moehlecke y Zanesco, 2018). Aun generando un valor igual a la energía consumida en el mes, se seguirá cobrando al consumidor esta tarifa mínima en su boleta de energía (Gasparin y Bühler, 2018). Por otro lado, el trámite de instalación, inspección y habilitación con la distribuidora tarda unos 45 días aproximadamente para pequeños equipos (micro generación), y la distribuidora se hace cargo de los costes de instalación del medidor (Moehlecke y Zanesco, 2018).

La energía inyectada se valora por todos los componentes de la tarifa de suministro, es decir, se paga una tarifa plena a la energía inyectada en la red. Este mecanismo de comercialización se encuentra en estudio debido a que hay varias discusiones sobre cómo valorar la energía inyectada en la red (ANEEL, 2018 en Levy, Messina y Contreras, 2021:65). Por un lado, distribuidoras y algunos consumidores afirman que el actual sistema no proporciona una remuneración adecuada por el uso de la red de distribución, transfiriendo costos a otros usuarios que no han optado por instalar su propia generación. Por otro lado, los instaladores y consumidores interesados en la autogeneración enfatizan los beneficios de la generación distribuida a la sociedad y consideran que el modelo actual debe mantenerse, para permitir la consolidación del mercado (ANEEL, 2018 en Levy, Messina y Contreras, 2021:65).

A su vez, desde el año 2015 se calcula el precio de la energía en función de las condiciones de generación de electricidad, tomando en cuenta un número de variables como las precipitaciones, el precio del combustible, la irradiación solar, el viento, entre otras. A partir de estas variables el Operador Nacional del Sistema Eléctrico (ONS) publica las condiciones utilizando como referencia una serie de banderas de colores. (Levy, Messina y Contreras, 2021:60).

Además, en 2015 ANEEL aprobó la resolución que reglamenta los requisitos básicos para la introducción de medidores inteligentes en los usuarios del Grupo B. Para que el consumidor pueda tener acceso a este tipo de medidor, el mismo debe solicitar la instalación del dispositivo a su distribuidora de energía eléctrica (ANEEL, 2015). Existen dos tipos de medidores inteligentes, el medidor más completo permite brindar mayor información, como por ejemplo

datos de tensión y corriente eléctrica, datos de consumo, precios válidos para diferentes períodos en caso de precios dinámicos, entre otros (Levy, Messina y Contreras, 2021:63)

El crecimiento de la generación distribuida en Brasil no ha recibido el mismo apoyo gubernamental que la energía utilitaria centralizada, y esto es importante destacarlo ya que la regulación y los incentivos gubernamentales pueden desempeñar un papel central como promotores o como barreras a la evolución de la generación distribuida. Esta última no tiene acceso al financiamiento de bancos de desarrollo, como el BNDES, tiende a ser financiada con condiciones inferiores a las de la energía centralizada y determinar los precios de la mismas y de la energía solar centralizada es diferente (Bersalli *et al.*, 2018:168). Como hemos señalado los primeros dependen del precio final de la energía, que incluyen diversas variables, incluso climáticas y son por lo tanto inciertos, mientras que la solar centralizada depende de las subastas, cuyos precios se fijan con contratos a largo plazo.

Se deben mencionar algunas políticas públicas que apoyan la generación distribuida de energía solar, una de ellas es el Convenio 16 del Consejo Nacional de Política Financiera (2015), que autoriza a todos los estados brasileños y al Distrito Federal, a exonerar el excedente de electricidad en la red por micro y mini generación del pago del Impuesto sobre la Circulación de Bienes y Servicios (ICMS). Otros incentivos a la energía solar se incluyen en diversas leyes de exención de contribuciones obligatorias o exención de impuestos, que gravan la venta, importación y adquisición de productos de la cadena solar tales como la exención de la Contribución para el Financiamiento de la Seguridad Social (COFINS), y las exenciones del Impuesto sobre Productos Industrializados (IPI) e ICMS, para los productos de la cadena FV. También hay más de 70 líneas de financiación, la mayoría ofrecidas por bancos o agentes públicos, con amortizaciones de 4 a 20 años, sin embargo, sus altas tasas de interés hacen que solo sean accesibles por sectores de altos ingresos (Avelino, 2020: 28-29).

Chile

En primer lugar, debemos aclarar que en el país trasandino desde la sanción de la Ley General de Servicios Eléctricos En 1982, tiene su mercado eléctrico estructurado en tres segmentos: generación, transmisión y distribución de energía eléctrica. Las actividades son desarrolladas por empresas controladas en su totalidad por capitales privados y el estado asume sólo funciones de regulación, fiscalización y planificación indicativa de inversiones en generación y transmisión (Ramírez, 2011: 68). Posteriormente, otras leyes reformularon a la de la dictadura, dictando entre otros cambios, obligando a los grandes productores de energía a obtener una parte de su generación por fuentes renovables, al igual que se establecieron otros incentivos a estos tipos de energía. Dicho esto, podemos pasar a la generación de energía distribuida propiamente dicha.

En Chile no existe una definición oficial para la generación distribuida, sin embargo, se ha desarrollado un reglamento en 2006, que luego fue reformado en 2020, para medios de generación de pequeña. El cual establece que todo propietario de medios de generación sincronizados tiene el derecho de vender la energía que evacue al sistema al costo marginal instantáneo, así como sus excedentes de potencia al precio nudo de la potencia (Levy, Messina y Contreras, 2021:69). Según el último reglamento, la definición de medios de generación de pequeña escala abarca a los generadores conectados al Sistema Eléctrico Nacional con excedentes de potencia menores o iguales a 9.000 kilowatts (9 MW). A estos actores se les denomina pequeños medios de generación distribuidos. En el caso que estos generadores están conectados a los sistemas de transmisión se les denomina pequeños medios de generación (Levy, Messina y Contreras, 2021:69).

Por su parte, la forma de remuneración a los prosumidores es la facturación neta (net billing) a partir de la sanción en 2012 de la Ley de Netbilling (Ley 20.571). La cual busca regular la autogeneración, el autoconsumo y las inyecciones de excedentes a la red por medios renovables no convencionales y la cogeneración eficiente. En su origen la ley no solo buscaba regular el acceso al autoconsumo, sino que era el puente entre el pequeño consumidor y las energías renovables, descongestionando el consumo desde la red y aumentando la potencia instalada en este tipo de energías de forma distribuida (Espinoza, 2018: 10). El esquema de remuneración establece que las inyecciones de energía serán valorizadas al precio que los concesionarios de servicio público de distribución traspasan a sus clientes regulados. Dicha valorización deberá incorporar, además, las menores pérdidas eléctricas de la concesionaria de servicio público de distribución asociadas a las inyecciones de energía señaladas y deberán ser descontadas de la facturación correspondiente al mes en el cual se realizaron dichas inyecciones. De existir un remanente a favor del cliente, la inyección se descontará en la o las facturas subsiguientes (BCN, 2012, en Levy, Messina y Contreras, 2021:77).

La normativa indica que la conexión del equipo de energía distribuida a la red tardará un mínimo de 30 días hábiles para pequeños equipos, aunque en la práctica se ha estirado a 50 días hábiles e incluso puede demorar hasta 147 días hábiles (Espinoza, 2018: 52). Previamente a esta ley, existía la Ley 20.257 de 2008, que si bien ya permitía la instalación de equipos de generación distribuida no contemplaba la venta del excedente de energía producida a la red de transmisión (Cisterna, América, Piderit, 2020).

En esta línea, el reglamento de la ley (DS71), establecido en 2014 señala los requisitos técnicos y de seguridad que debe cumplir un prosumidor para conectarse a la red, junto con especificidades por tecnología, primero se entregó la instrucción técnica para energía solar (2014), luego para eólica (2016) y por último las de mini hidro y cogeneración (2017) (Espinoza, 2018:47). De todas formas solo hubo una instalación de equipos de cogeneración a la fecha, dos de biomasa y dos minis hidroeléctricas el resto fue en su totalidad energía fotovoltaica (Cisterna, América, Piderit, 2020). A su vez la medición neta se realiza gracias a medidores inteligentes bidireccionales, los cuales deberán ser adquiridos y certificados según la certificación de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) conforme a lo establecido en la Ley 20571 - Net billing Chile (Levy, Messina y Contreras, 2021:77).

Posteriormente, en 2018 se sancionó la Ley N° 21.118, que modifica la Ley General de Servicios Eléctricos, con el fin de incentivar el desarrollo de las generadoras residenciales. Esta ley establece el derecho a inyectar la energía para usuarios finales sujetos a fijación de precios, que dispongan para su propio consumo de equipamiento de generación de energía eléctrica por medios renovables no convencionales o de instalaciones de cogeneración eficiente (Biblioteca Nacional del Congreso de Chile, 2012 en Levy, Messina y Contreras, 2021:77). Podrán adscribirse clientes regulados, sean residenciales, industriales o comerciales, con una potencia instalada no mayor a 300 kW (Energía Estratégica, 21 de octubre de 2021). En cuanto a la remuneración, si no es posible pagarlo con las facturas, el monto deberá ser pagado al cliente correspondiente. Esta generación puede ser reconocida para efectos de la acreditación de la obligación de inyección de electricidad con medios renovables no convencionales que tienen los generadores. Los ingresos obtenidos por los clientes finales en virtud de esta normativa no constituyen renta y no pagan el IVA (López *et al.*, 2020: 24). Además, a partir de septiembre de 2020, se habilitó una metodología denominada Equipamiento de Generación Individual con Descuentos Remotos, donde los usuarios podrán instalar sistemas solares en otra ubicación donde no residan, este sistema está pensado para prosumidores sin espacio en sus techos (Energía Estratégica, 15 de octubre de 2020).

En Chile no se establecen tarifas por tiempo de uso. Sin embargo, se realiza un cargo adicional a la energía utilizada durante invierno, esta medida está destinada a regular el aumento del consumo de electricidad que ocurre en el periodo invernal mediante el

establecimiento de un desincentivo al consumo. La medida establece que, si los consumos mensuales entre abril a septiembre, ambos inclusive, sobrepasaran los 430 kWh/mes, se aplicará un cargo por “energía adicional de invierno” a los consumos que exceden el “límite de invierno” (Levy, Messina y Contreras, 2021:80). En este marco es interesante destacar el estudio de Cisterna, América y Piderit (2020) que indica que en el corto plazo aún no es rentable económicamente invertir en equipos de generación distribuida, y que esta ecuación cambiaría si se subsidiara el 31.4 % del costo de los mismos en el sector residencial, o si se aplicara una prima al precio de la energía inyectada de un 45,8% para el mismo sector.

Además, en cuanto a políticas públicas de apoyo a la generación distribuida se puede mencionar el Programa de Energía Renovable y Eficiencia Energética (4e) entre el Ministerio de Energía y la Cooperación Internacional Alemana (GIZ), el cual asesora técnicamente y brinda financiamiento desde 2014 a proyectos de energías renovables (4E Chile, s.f.). Otro a destacar es el Programa Casa Solar de 2020 que brinda apoyo financiero y reducción de precios para la adquisición e instalación de equipos residenciales (Energía Estratégica, 8 de octubre de 2020). Por último, el Programa Estratégico Nacional para la Industria de la Energía Solar, que busca desarrollar un Centro Regional, en el cual se lleven a cabo investigaciones para la industria, transferencia de capacidades para las pequeñas y medianas empresas y se forme capital humano cualificado (Espinoza, 2018). Por otro lado, en cuanto a la financiación, son en su mayoría de forma indirecta, no existiendo ningún subsidio expreso para fomentar la generación distribuida (Espinoza, 2018:37). Finalmente, hay que destacar que en cuanto a los aranceles aplicados a los equipos de energía renovable, la importación sin aranceles desde la UE está contemplada en el Acuerdo de Asociación que entró en vigor en 2003 (Ramírez, 2011).

Uruguay

La República Oriental del Uruguay es dentro del Cono Sur, el país que más ha avanzado en la instalación de energía renovable con respecto a su matriz de generación eléctrica. Este proceso tiene su inicio en la Ley de Promoción a las Energías Renovables en el 2002. La falta de recursos hidrocarburíferos on shore y los años de sequía que agotaron el potencial hidráulico del país inclinaron al país a invertir principalmente en energía eólica, brindando el Estado diversos beneficios para captar inversiones sobre todo privadas mediante licitaciones y subastas.

De esta forma, para citar algunos números, el 64% de la matriz energética total del país en 2017 correspondía a fuentes renovables (incluyendo la energía hidroeléctrica), mientras que el 98% de la generación eléctrica correspondía a renovables (Fornillo, Kazimierski, Argento, 2022), lo que hace al país prácticamente libre de energía térmica, una senda en la que el país es pionero y en la que sigue progresando.

Particularmente en cuanto a la energía distribuida, sus primeros pasos se dan a partir de la implementación del decreto N°277/002 del 2002. Se considera parte de la generación distribuida a la generación proveniente de autoprodutores y generadores conectados en las líneas de media tensión y cuya capacidad de generación no supere los 5 MW. Por decreto, este tipo de generación no está obligado a tener un despacho centralizado, pero es necesario que envíe información al Despacho Nacional de Cargas (DNC) (Levy, Messina y Contreras, 2021:156).

Los usuarios de la red eléctrica que formen parte de esta categoría pueden comercializar libremente la energía producida con otros participantes del mercado mayorista, incluyendo al distribuidor, pero este último no puede comprar más del 2% de su consumo anual a los auto productores y generadores que forman parte de la generación distribuida. Dicha energía se venderá al precio equivalente (el precio promedio de adquisición de potencia y energía, que puede ser trasladado a tarifas). Los generadores distribuidos no pagarán cargos por usar tanto la

red de distribución como la red de potencia transmisión, siempre que éste último sea por razones de demanda (Levy, Messina y Contreras, 2021:156)

A su vez, a partir del decreto N°277/002, los consumidores conectados a la red de baja tensión pueden instalar equipos de generación de origen renovable (también conocida como micro generación). La máxima potencia de este tipo de instalaciones puede ser igual o menor que la potencia contratada por el consumidor. La energía inyectada a la red de Distribución de estos usuarios será comprada por el Distribuidor al mismo precio que le vende al cliente. En términos anuales, la energía inyectada a la red debe ser siempre menor que la energía consumida. Esta modalidad de producción no se considera parte de la generación distribuida, puesto que no puede participar en el MMEE (Levy, Messina y Contreras, 2021:156). Las energías contempladas son la eólica, solar, biomasa y minihidráulica (Bersalli *et al.*, 2018:170). Finalmente es interesante destacar que no hay proyectos de generación distribuida comunitaria, las experiencias previas pilotos no fueron buenas y se ha abandonado el tema (Levy, Messina y Contreras, 2021:164).

En Uruguay, desde la sanción del Decreto N° 173/010 (vigente desde 2010) se establece la medición neta o net metering como el mecanismo establecido para incentivar la generación distribuida basada en fuentes de generación renovable. Las instalaciones que estén conectadas a la red de distribución de baja tensión pueden intercambiar energía eléctrica con la red de distribución. La tarifa aplicada al balance neto de la energía es la misma que la establecida en el Pliego Tarifario de UTE y el exceso de energía se paga con dinero y no con créditos de energía. Desde 2016, la máxima cantidad de energía que puede ser inyectada a la red por las instalaciones bajo este régimen está limitada a su consumo anual. Con esto se pretende evitar que los usuarios se conecten a la red con el fin de vender energía en vez de ahorrar el consumo y autoabastecerse con sus propias instalaciones (Levy, Messina y Contreras, 2021:166).

Es interesante destacar que la generación distribuida y la micro generación ha recibido críticas desde sectores “progresistas”, académicos, funcionarios del ministerio de energía y miembros del sindicato AUIITE (Agrupación de Funcionarios de las Usinas y Transmisiones Eléctricas del Estado). Estos consideran que la empresa Estatal UTE (Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas), abarca a todos los consumidores incluso a los rurales por lo que no sería necesario la generación distribuida, además consideran que los costos de las unidades descentralizadas son mayores que los que puede realizar la UTE de forma concentrada. Por último señalan que las inversiones sin políticas específicas, las harían los consumidores de mayores recursos, quedando rezagados los de menos y siendo las inversiones volcadas al sector de medianas y grandes empresas urbanas o rurales, compitiendo con la generación de la propia UTE (Fornillo, 2021).

En definitiva, no se han podido revelar pocas políticas públicas de apoyo al desarrollo de la generación distribuida o la micro generación, primando la promoción de los parques eólicos y solares centralizados. En esta línea, se observa el Decreto N° 151/2020, que aumenta los beneficios fiscales a empresas inversoras de ENRC. Por último los Certificados de Eficiencia Energética (CEE) permiten obtener un ingreso monetario por las medidas de eficiencia energética que se hayan implementado. En este marco la instalación de sistemas de aprovechamiento de energía solar, tanto térmica como fotovoltaica, son consideradas medidas de eficiencia energética que pueden aplicar a este beneficio (Ministerio de Industria, Energía y Minería, s.f.). En cuanto a los aranceles a los equipos solares, solo encontramos el Decreto 454/2016 que establece la exoneración de IVA a la importación, recargos y tributos aduaneros a la importación de materiales destinados a la fabricación de paneles en el Uruguay, además indica que es el MIEM quien define los bienes que son objeto de exoneración de IVA (Arroyo, Möhler y Salles, 2020).

A modo de resumen se aporta el siguiente cuadro comparativo a partir de lo estudiado.

Cuadro comparativo N°1

Factor	Argentina	Brasil	Chile	Uruguay ³¹⁹
Primera Legislación de GD	2017	2012	2008	2002
Aranceles a equipos de energía renovable	0%	0% equipos solares desde agosto de 2020 hasta diciembre 2021.	0% importación desde la UE y en grandes proyectos. 6% en general. ³²⁰	Reducciones de aranceles a los insumos para fabricantes o ensambladores
Políticas públicas relevadas	FODIS. FANSIGED. PRODEPRO PyMEs Verdes. Iniciativa provinciales y municipales (Por ejemplo, Comunidades Solares, Prosumidores, Plan Renovable, PROINGED).	Más de 70 líneas de crédito, en mayor parte públicas. Exenciones impositivas varias como el IPI y el ICMS. Instalación gratuita de medidores.	Financiación Indirecta. Beneficios fiscales. Prog. Casa Solar. Prog. Estratégico Nacional para la Industria de la Energía Solar. Prog. de Energía Renovable y Eficiencia Energética.	Exoneración de IVA a la importación, recargos y tributos aduaneros a la importación de materiales destinados a la fabricación de paneles en el Uruguay. Beneficios fiscales a empresas inversoras en ERNC Eximiciones a los prosumidores de los cargos por usar la red. Certificados de Eficiencia Energética (CEE)
Esquema de Remuneración a prosumidores	Facturación Neta	Medición Neta	Facturación Neta	Medición Neta
Equipos Instalados (2021)	714	720.000	10.297	1111
Potencia máxima permitida	2MW	72 Kw (Micro generación) 5MW (Mini generación)	9MW (Pequeños medios) 0.3 MW (clientes regulados)	5MW
MW instalados a 2021 (redondeado)	9 MW	8.000 MW	107 MW	32 MW
Sector	Residencial	Residencial	Habitacional	Comercial

³¹⁹Los datos de Uruguay corresponden a 2020.

³²⁰Hay un proyecto de ley aprobado en diputados, pero no aún en el senado para llevar los aranceles de mercancías que contribuyen al crecimiento verde y al desarrollo sostenible a 0%. Ver (Miro Juris, 22 de septiembre de 2016).

preponderante (cantidad equipos)			(residencial)	
Porcentaje de generación sobre el total de la matriz de energía eléctrica	0.02%	4,41%	0.36%	0.66%

Elaborado en base a: Energía Abierta Chile, s.f.; Ministerio de Industria, Energía y Minería, 31 de diciembre de 2021; Review Energy, 27 de diciembre de 2021; ANEEL, 1 de enero de 2022; Cabello, 2022; BN Américas, 3 de agosto de 2021; Ministerio de Industria, Energía y Minería de Chile, 2020; Biblioteca Nacional del Congreso de Chile, 2013; Energía Estratégica 21 de julio de 2020; Gobierno de la República Argentina, 2022; y la amplia bibliografía señalada previamente.

Reflexiones finales

Como se ha podido relevar hay disparidades en diversos factores, la potencia máxima permitida no tiene un criterio común en los países estudiados, aunque en ningún caso supera los 9W. A su vez, exceptuando el caso uruguayo y chileno, la generación distribuida despegó a partir de la segunda década del siglo XXI (aunque la ley chilena de net billing es del 2012. Se observa sin lugar a dudas un liderazgo brasileño en cuanto a equipos instalados, así como también una preponderancia general del sector residencial en la energía distribuida de los casos analizados, descontando el caso de Uruguay en el que predomina el comercial. Por otra parte, encontramos dos esquemas de remuneración a los prosumidores, e incluso con diferentes aplicaciones, el caso argentino de facturación neta no contempla la actualización de la remuneración por inflación, mientras que el chileno sí, mientras que en Uruguay el pago por medición neta se da con dinero y en Brasil con créditos de energía.

Un criterio que sí es común a todos los países es la aplicación de políticas públicas que contribuyen al despegue de este tipo de generación, incluyendo reducciones arancelarias para los equipos, que como hemos remarcado poseen un alto costo y son en su mayoría importados, o ensamblados nacionalmente. Sin embargo, prevalecen en la región los incentivos a la generación centralizada/utilitaria, por sobre la distribuida. En esta línea, es interesante destacar que, si bien Uruguay es un país citado como ejemplar en cuanto a su generación eléctrica con energías renovables y su matriz de energía descarbonizada, el desarrollo de la energía distribuida no ha tenido el mismo apoyo que la central, primando fuertemente los incentivos públicos a ese tipo de generación.

Puntualmente para el caso argentino, las estadísticas muestran que, si bien hay diversas políticas públicas de apoyo al sector, tanto para la producción local de equipos como para la compra e instalación por parte de los usuarios, hay un atraso con respecto a los otros países, tanto en términos absolutos como en porcentaje sobre el total de la matriz de energía eléctrica. En el país los primeros pasos se han dado de forma tardía, pero esto no quita que el sector se esté desarrollando año a año con mayor rapidez, para que junto con mayores incentivos pueda alcanzar a los países vecinos. Por ejemplo, mayores líneas de crédito, recortes fiscales y cambios en el esquema tarifario impulsarían las inversiones de los prosumidores, así como también poder lograr incentivos a nivel nacional, comenzando por la implementación de la ley N.º 27424 en todas las provincias.

Para finalizar, citaremos a Sovacool (2009, en Ramírez, 2011: 64) quien señala que la estrategia política más efectiva para introducir tecnologías de energías renovables en los países, será la que integre no una, sino diferentes reglas de juego con el fin de generar una sinergia efectiva; como por ejemplo eliminar subsidios a favor de tecnologías convencionales, calcular los precios de electricidad detalladamente, implementar un sistema incentivo, desarrollar fórmulas de redistribución de la riqueza para financiar programas de educación basados en la conciencia pública, amparar los sectores marginados energéticamente y proveer fondos para programas de eficiencia energética y gestión de la demanda. Se ha observado en esta línea, que los países del Cono Sur han aplicado una amplia variedad de políticas públicas, sin embargo para todavía derribar algunas barreras que se han señalado, es necesario una mayor sinergia entre acciones por parte de los estados, para así poder destrabar el gran potencial nato que tienen las ERNC de generación distribuida en nuestro territorio, con el liderazgo brasileño como un caso interesante a seguir.

Referencias bibliográficas

- 4E Chile (s.f.). Quienes somos. Disponible en: <https://www.4echile.cl/quienes-somos/>
- A. Levy, D. Messina y R. Contreras Lisperguer, “Definiciones del sector eléctrico para la incorporación de las energías renovables variables y la integración regional en América Latina y el Caribe”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/147), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2021.
- Aneel (2015). Resolução normativa Nº 687/2015. (Micro inversor). Agencia Nacional de Energía Eléctrica. Disponible en: <https://microinversor.com.br/resolucao-normativa-687-aneel/?v=9a5a5f39f4c7>
- Aneel (2018). Geracao distribuida. Disponible en: <https://www.aneel.gov.br/geracao-distribuida>
- Aneel (1 de enero de 2022). Brasil termina 2021 com maior acréscimo em potência instalada desde 2016. Disponible en: <https://bit.ly/3HGOFyi>
- Arroyo, S., Möhler L. y Salles A. (2020). Determinantes de inversión en energía solar fotovoltaica en Uruguay. Tesis para obtener el Máster en Dirección Financiera y el Máster en Contabilidad y Finanzas. Tutor: Dr. Nicolás Gambetta. Universidad ORT Uruguay, Facultad de Administración y Ciencias Sociales.
- Avelino, Laura (2020). Energia Solar Fotovoltaica Centralizada e Distribuída: o Caso do Brasil. Disertación para obtener el Máster en Economía y Gestión Ambiental. Orientado por la profesora y doctora Susana Maria Almeida Silva. Universidade Do Porto, Faculdade de Economía.
- Bersalli *et al.* (2018). La efectividad de las políticas de promoción de fuentes renovables de energía: experiencias en América del Sur. ENERLAC. Volumen II. Número 1. Septiembre, 2018 (158-174).
- Biblioteca Nacional del Congreso de Chile (2012). Ley 20571: Regula el pago de las tarifas eléctricas de las generadoras residenciales. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1038211>.
- Biblioteca Nacional del Congreso de Chile (2013). Ley 18687 modifica el arancel aduanero y leyes N°s. 18.480, 18.483, 18.525 y 18.634. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30069>

- BN Américas, (3 de agosto de 2021). Radiografía a segmento de generación distribuida de Uruguay. Disponible en: <https://www.bnamericas.com/es/noticias/radiografia-a-segumento-de-generacion-distribuida-de-uruguay>
- Burke, M. J., & Stevens, J. C. (2018). Political power and renewable energy futures: A critical review. *Energy Research & Social Science*, 35 (2018), 78–93
- Cabello, Luisa (2022). Las renovables cubrieron un 27% de la matriz energética de Chile en 2021. *PV Magazine LATAM*. Disponible en: <https://www.pv-magazine-latam.com/2022/01/13/las-renovables-cubrieron-un-27-de-la-matriz-energetica-de-chile-en-2021/>
- CADER (s.f.). Análisis de las modificaciones de Aduana y su incidencia en las Energías Renovables. Disponible en: <https://www.cader.org.ar/analisis-de-las-modificaciones-normativas-sobre-la-tasa-de-estadistica-y-su-incidencia-en-las-energias-renovables/#:~:text=De%20esta%20manera%2C%20tanto%20las,para%20ingresar%20a%20nuestro%20pa%C3%ADs.>
- Castelao Caruana, María (2016), “Impacts of bioenergy projects through Electrical cooperatives in Argentina”, conferencia presentada en la Sexta Cumbre Internacional de Cooperativas, realizada del 11 al 13 de octubre, Quebec, Canadá, <https://www.researchgate.net/publication/309564816_Impacts_of_bioenergy_projects_through_Electrical_cooperatives_in_Argentina>, 4 de diciembre de 2019.
- CGE. (2020). Límite de invierno. Disponible en: <https://www.cge.cl/datos-utiles/limite-invierno>
- Chen, G. C. & Lees, C. (2016) ‘Growing China’s renewables sector: A developmental state approach’, *New Political Economy*, 21(6), 574–586.
- Cisterna, A. L., Améstica, L. y Piderit, M.B. (2020). Proyectos Fotovoltaicos en Generación Distribuida ¿Rentabilidad Privada o Sustentabilidad Ambiental? *Revista Politécnica*, Mayo-Julio 2020, Vol. 45, No. 02.
- Espinoza, D.A. (2018). Diagnóstico del sistema de generación eléctrica distribuida en Chile”. Proyecto final de graduación para optar al grado de magíster en gestión tecnológica. Dirigida por Ernesto Labra Lillo y Carlos Torres Fuchslocher. Universidad Talca Chile. 2019.
- Energía Estratégica (21 de julio de 2020). Brasil elimina aranceles a la importación de módulos, inversores y seguidores fotovoltaicos. Disponible en: <https://www.energiaestrategica.com/brasil-elimina-aranceles-a-la-importacion-de-modulos-inversores-y-seguidores-fotovoltaicos/>
- Energía Estratégica (8 de octubre 2020). Chile lanza programa para instalar sistemas solares en viviendas. Disponible en: <https://www.energiaestrategica.com/chile-lanza-programa-para-instalar-sistemas-solares-en-viviendas/>
- Energía Estratégica (15 de octubre de 2020). Chile ya supera los 23 MW en Generación Distribuida instalados este año. Disponible en: <https://www.energiaestrategica.com/numeros-actualizados-chile-supera-los-23-mw-en-generacion-distribuida/>
- Energía Estratégica (21 de octubre de 2021). Las conexiones de Generación Distribuida en Chile rondan los 24 MW en lo que va del año. Disponible en: <https://www.energiaestrategica.com/las-conexiones-de-generacion-distribuida-en-chile-rondan-los-24-mw-en-lo-que-va-del-ano/#:~:text=La%20normativa%20permiti%C3%B3%20triplicar%20el,de%20100%20a%20300%20kW.>

- Energía Abierta de Chile (s.f.). Generación Distribuida – Instalaciones Inscritas. Disponible en: <http://energiaabierta.cl/categorias-estadistica/ernc/>.
- Fornillo, Bruno (2021). Transición energética en Uruguay: ¿dominio del mercado o potencia público-social? *Ambiente & Sociedade*. São Paulo, v. 24, p. 1-17, 2021.
- Fornillo, B., Kazimierski, M. y Argento, M. (2022). ¿Transición energética en el Cono Sur? Renovables, potencia público-social y neoextractivismo en la era del declive fósil. En Svampa, M. y Bertinant, P. comps. *La transición energética en la Argentina. Siglo XXI Editores Argentina*. Buenos Aires.
- Gasparin, F.P y Bühler, A.J (2018). Panorama atual da geração distribuída no brasil e o papel da energia solar fotovoltaica no setor. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente Vol. 22*, pp 05.21-05.32, 2018. Impreso en la Argentina ISSN 2314-1433 - Trabajo selecionado de Actas ASADES2018
- Gobierno de la República Argentina, (s.f.). Generación Distribuida de Energías Renovables. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/economia/energia/generacion-distribuida>
- Gobierno de la República Argentina (2021). Desarrollo Productivo pone en marcha el programa PyMEs Verdes y destina \$3600 millones para promover la producción sostenible. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/desarrollo-productivo-pone-en-marcha-el-programa-pymes-verdes-y-destina-3600-millones-para>
- Gobierno de la República Argentina (2022). Generación Distribuida: se triplicó la potencia instalada y se duplicaron los usuarios generadores. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/generacion-distribuida-se-triplico-la-potencia-instalada-y-se-duplicaron-los-usuarios#:~:text=En%202021%20se%20incorporaron%20casi,distribuidoras%20y%20cooperativas%20el%C3%A9ctricas%20inscritas.>
- Gobierno de Santa Fe (s.f.). Plan Renovable. Disponible en: <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/243943>
- IRENA (2020). 10 years: Progress to Action. Published for the 10th annual Assembly of the International Renewable Energy Agency (IRENA), January 2020.
- Kazimierski, M. (2020). La energía distribuida como modelo post-fósil en la Argentina. *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. xx, núm. 63, 2020, 397-428. DOI: <https://doi.org/10.22136/est20201562>
- Kuzemko, Caroline. (2019). Re-scaling IPE: Local government, sustainable energy and change. *Review of International Political Economy*. doi:10.1080/09692290.2018.1527239
- Lachapelle, E., MacNeil, R., Paterson, M. (2017) The political economy of decarbonisation: from green energy “race” to green “division of labour”. *New Political Economy*, 22:3, 311-327, DOI: 10.1080/13563467.2017.1240669
- Lopez, G. *et al.* (2020). Non-conventional renewable sources and smart grids in Brazil and Chile. *Documentos de Trabajo N° 20-04 2020.CIEF*. Universidad EAFIT.
- MacNeil, Robert. (2012). Seeding an energy technology revolution in the United States: Re-conceptualising the nature of innovation in ‘Liberal-Market Economies’. *New Political Economy*, 18(1), 64–88.
- Martínez, N. A., y Porcelli, M. A. (2018). Análisis del marco legislativo argentino sobre el régimen de fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la red pública. *Lex Social: Revista De Derechos Sociales*, 8(2), 179–198. Recuperado a partir de https://www.upo.es/revistas/index.php/lex_social/article/view/3490

- Micro Juris (22 de septiembre de 2016). Comisión de Hacienda aprueba proyecto para rebajar aranceles a productos verdes. Disponible en: <https://aldiachile.microjuris.com/2016/09/22/comision-de-hacienda-aprueba-proyecto-para-rebajar-aranceles-a-productos-verdes/>
- Ministerio de Industria, Energía y Minería de Chile (2020). Distribución de Potencia instalada, año 2020. Disponible en: <https://observatorio.miem.gub.uy/oie/generacion>
- Ministério de Minas e Energia (2021). Boletim Mensal de Monitoramento do Sistema Elétrico Brasileiro. Janeiro / 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/energia-eletrica/publicacoes/boletim-de-monitoramento-do-sistema-eletrico/2021/boletim-de-monitoramento-do-sistema-eletrico-jan-2021.pdf>
- Ministerio de Industria, Energía y Minería (sf). Marco de incentivos y beneficios fiscales existentes en Uruguay para la energía solar. Disponible en: <http://www.energiasolar.gub.uy/index.php/medidas-promocionales/beneficios>
- Ministerio de Industria, Energía y Minería (31 de diciembre de 2021). Información General. Micro generación en Uruguay.
- Moehlecke, A. y Zanesco, I. (2018). Situación actual de sistemas fotovoltaicos para generación distribuida en Brasil. Energías Renovables y Medio Ambiente Vol. 41, pp. 79 – 85, 2018 Impreso en la Argentina. ISSN 0328-932X.
- Página 12 (12 de mayo de 2022). Tarifas de energía: "Hoy se beneficia a los que tienen mayores ingresos". Economía. Disponible en: <https://www.pagina12.com.ar/421478-tarifas-de-energia-hoy-se-beneficia-a-los-que-tienen-mayores>
- Ramírez, Alejandro (2011). Barreras para la implementación de generación distribuida: dos representantes de países desarrollados vs. un representante de país en desarrollo. En Tecnura, Vol.15, N.º 29, pp.62-75. Edición Especial 2011.
- Review Energy (27 de diciembre de 2021). La generación distribuida alcanza los 8 GW en Brasil. Disponible en: <https://www.review-energy.com/solar/la-generacion-distribuida-alcanza-los-8-gw-en-brasil>.
- Revista Electricidad (2017). El futuro de los sistemas eléctricos medianos. Disponible en: <https://www.revistaei.cl/reportajes/futuro-los-sistemas-electricos-medianos>
- Secretaría de Gobierno de Energía, (2019). Balance de gestión en energía 2016—2019. Emergencia, normalización y bases para la transformación.
- Sergent, Adrien (2018), "Generación distribuida: ¿en vísperas de una revolución copernicana?", Revista argentina de derecho de la energía, hidrocarburos y minería (RADEHM), núm. 17, Buenos Aires, Editorial Ábaco de Rodolfo De palma, pp. 187-196.
- UTE (Usinas y Trasmisiones Eléctricas) (2019), "Consulta geográfica por fuentes de generación", Montevideo, UTE, <<https://portal.ute.com.uy/institucional/infraestructura/fuentes-de-generacion>>, 4 de diciembre de 2019.
- Usina de Tandil (2021). Comunidades Solares ya es una realidad y en las próximas horas comenzará a inyectar energía a la red de la ciudad. Disponible en: <https://www.usinatandil.com.ar/2021/06/10/comunidades-solares-ya-es-una-realidad-y-en-las-proximas-horas-comenzara-a-inyectar-energia-a-la-red-de-la-ciudad/>
- Sovacool, B. K. (2009). "The importance of comprehensiveness in renewable electricity and energy-efficiency policy". Energy Policy vol. 37, no. 4, pp. 1529-1541, Apr. 2009