

- ▲ **Palabras clave/** Legislación energética, transición energética, energía eléctrica, usuario-generador.
- ▲ **Keywords/** Energy laws, energy transition, electric power, user-generator.
- ▲ **Recepción/** 8 de mayo 2020
- ▲ **Aceptación/** 7 de septiembre 2020

# Introducción de energías renovables en edificios. Estrategia prioritaria de la política pública energética argentina

Introducing renewable energies in buildings. Priority strategy in the argentinean energy policy

## Alción Alonso-Frank

Arquitecta, Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina. Doctora en Arquitectura y Urbanismo, Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina. Docente de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina. Investigadora del Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat, Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina. [afrank@fau.unsj.edu.ar](mailto:afrank@fau.unsj.edu.ar)

## María Celina Michaux

Arquitecta, Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina. Doctoranda en Arquitectura y Urbanismo, Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina. Investigadora del Instituto Regional de Planeamiento y Hábitat, Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina. [celinamichaux@fau.unsj.edu.ar](mailto:celinamichaux@fau.unsj.edu.ar)

**RESUMEN/** Los elevados niveles de emisiones de gases de efecto invernadero, causados principalmente por la fuerte dependencia energética de los recursos no renovables de origen fósil, conllevan a que –a nivel planetario– urja la necesidad de una rotunda transición energética. Al respecto, políticas de Estado de numerosos países promueven las energías renovables a gran escala, así como la penetración de su generación distribuida, dando origen al eficiente modelo de gestión de la demanda eléctrica conocido como autoconsumo. La República Argentina fomenta dicho modelo desde 2017, declarando de interés nacional la generación distribuida de energías renovables mediante Ley N° 27.424 e invitando a las provincias a adherirse. En este marco, el presente trabajo tiene por objeto realizar un análisis crítico de las legislaciones nacionales y provinciales en la materia. Se concluye que la Ley enunciada propicia la micro-generación de energías renovables en edificios, aportando a la sustentabilidad ambiental. **ABSTRACT/** Forceful energy transition is urgent at the global scale considering high levels of greenhouse gas emissions mainly resulting from a strong reliance on non-renewable fossil fuels. Public policies in many states promote renewable energies at a large-scale, as well as distributed generation. This gives rise to the efficient power demand management model known as self-consumption. The Argentinean Republic promotes such model since 2017, with Act 27.242 declaring that the distributed generation of renewable energies is of national interest and calling provinces to adhere. This article is aimed at making a critical analysis of related national and provincial laws. The conclusion is that the Act promotes the microgeneration of renewable energies in buildings, making a contribution to environmental sustainability.

## 1. INTRODUCCIÓN

A nivel global, los cambios en los estilos de vida de las últimas décadas llevan a elevados consumos materiales y energéticos que se traducen en el envío de 49 gigatoneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) a la atmósfera (Energía Estratégica 2017). En correspondencia, la preocupación por el cambio climático, en conjunto con la mayor demanda y necesidades de almacenamiento de energía, motivan el aumento de las instalaciones de generación

distribuida (GD) de energías renovables (ER) a nivel mundial (Ullah *et al.* 2020). Todo esto se ve favorecido por políticas energéticas sustentadas en regulaciones en la materia, liberalización del mercado y reducción de costos (Mehigan *et al.* 2018). Por lo expuesto, a la fecha se debate si la generación distribuida va a reemplazar total o parcialmente el actual paradigma de generación centralizada (Martín-Martínez *et al.* 2017).

Entre los numerosos beneficios económicos, técnicos y socioambientales que presenta la GD –siempre que los recursos sostenibles se planifiquen adecuadamente– destacan el aumento de la eficiencia del sistema, la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y la reducción de inversiones en protección para el mejoramiento ambiental (Razavi *et al.* 2019; Chofreh *et al.* 2020). En relación con su uso en áreas remotas ubicadas lejos de la red de distribución (RD), estudios empíricos

indican que es más económico interconectar la GD que expandir las instalaciones a dichas zonas (Zerrahn *et al.* 2018). A su vez, se la puede utilizar como una solución de respaldo en caso de contingencias producto de su capacidad de isla (Abdmouleh *et al.* 2017).

En este marco, la República argentina no es ajena a ello puesto que se enfrenta a un desafío considerable al tener que revertir el déficit energético producto del importante aumento de la demanda, la pérdida del autoabastecimiento y la caída en la producción de hidrocarburos de las últimas décadas (Chomicki *et al.* 2019). En consecuencia, el Estado –tras reconocer que a mayor grado de dependencia de un recurso energético, mayor tiempo lleva su sustitución– comienza a promover una serie de proyectos enfocados en la explotación de hidrocarburos no convencionales (HNC), las ER y, en tercer lugar, medidas de eficiencia energética (Martínez y Porcelli 2018; Chomicki *et al.* 2019). Si bien a nivel internacional se entiende que esta última debiera encabezar las políticas energéticas, no se puede desconocer la importancia que hoy tiene la producción de petróleo y gas en el país (Gil 2018). En lo que se refiere a las ER, los proyectos respaldados por legislaciones nacionales se centran en la alta potencia, donde los de media y baja han cobrado importancia en los últimos tres años. En este aspecto, se acentúa que su concreción es factible gracias al elevado potencial de energías limpias en todo el territorio y que busca expandirse al máximo mediante su promoción internacional (SEN-IPAR 2019).

Consecuentemente y con el fin de diversificar la matriz energética, se cuenta con la Ley N° 26.190 (2006) de “Régimen de fomento nacional para el uso de ER destinada a la producción de energía eléctrica”, que fue modificada por la Ley N° 27.191 (2015). El objetivo de dicha ley, hasta diciembre de 2025, es que las ER representen el 20% del consumo energético del país. Precizando aspectos referidos a

la segunda etapa del régimen de fomento nacional para el uso de ER - Período 2018-2025 (Decreto N° 531/16), crea el Fondo Fiduciario para el Desarrollo de ER a modo de instrumento económico de promoción, que es acompañado de beneficios impositivos para inversores. Posteriormente, producto de un Estado que entiende que el autoconsumo en estos términos cumple un rol primordial en el cambio de modelo energético, se sanciona la Ley N° 27.424 “Régimen de fomento a la generación distribuida (GD) de ER integrada a la red eléctrica pública” (2017). Esta última es concebida como un punto de inflexión debido al rol protagónico que adquiere el usuario de la RD al adoptar una posición proactiva y convertirse en generador y consumidor simultáneo. Esta nueva figura se denomina prosumidor o usuario-generador (Leiva López 2018; Gil *et al.* 2017), entendido como el “*usuario del servicio público de distribución que disponga de equipamiento de generación de energía de fuentes renovables y que reúna los requisitos técnicos para inyectar a dicha red los excedentes de su autoconsumo*” (Ley N° 27.424 2017). De esta manera, el nuevo modelo de gestión de la demanda de energía eléctrica constituye una medida de eficiencia energética, en tanto disminuye o prescinde del consumo procedente de la RD (González Ríos 2014). En este marco, el objetivo del presente trabajo consiste en sintetizar comparativamente los avances legislativos nacionales y provinciales que promueven la transición energética sustentada en la autogestión de ER.

## 2. MÉTODOS

La metodología consiste, primeramente, en la búsqueda de información referida a aspectos político-administrativos y técnicos que circunscriben a la GD en todo el territorio nacional, para posteriormente proceder a un análisis comparativo de las fuentes de información a nivel provincial, a efectos de brindar una cosmovisión

del estado actual de la cuestión y así dar respuesta al objetivo enunciado. Como bases de datos se emplean decretos, leyes y proyectos de ley publicados en fuentes reconocidas (páginas web gubernamentales, digestos, informes y revistas científicas, entre otros) (Gómez-Luna *et al.* 2014). Los atributos definidos para medir los avances legislativos son: existencia de legislación provincial en la materia, adhesión a la Ley N° 27.424, establecimiento de autoridad de aplicación, determinación de beneficios fiscales e instrumento tarifario, instauración de la GD en el sector público y disposición de la promoción, fomento y difusión de la GD a escala local.

## 3. LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA DE ENERGÍAS RENOVABLES

El rol protagónico alcanzado por la GD de ER se debe a la actual necesidad urgente de concretar un sistema eléctrico más flexible que, sustentado en políticas energéticas, colabore en la transición a un modelo descentralizado de generación que optimice el consumo de energía, transformando completamente el modelo energético y promoviendo la reducción de emisiones contaminantes (Olmo 2017; Abdmouleh *et al.* 2017; Gaitán *et al.* 2018). Desde el punto de vista técnico, si bien no existe una definición universal (Comenar *et al.* 2015), se entiende por GD de ER al uso de dichos recursos conectados a la RD de baja y media tensión (on-grid), de manera tal de generar electricidad para el autoconsumo e inyectar el excedente de energía a la misma (SEN, 2019; Ackermann *et al.* 2004). Los equipos de GD están compuestos por un generador de fuente renovable y un equipo de acople a la red (figura 1).

Concretar su introducción en los edificios demanda la integración de instrumentos de carácter legislativo, normativo, económico e investigativo. En esta línea se destaca que los marcos regulatorios deben ser lo suficientemente flexibles como para absorber la velocidad de cambio impuesta por el acelerado avance tecnológico

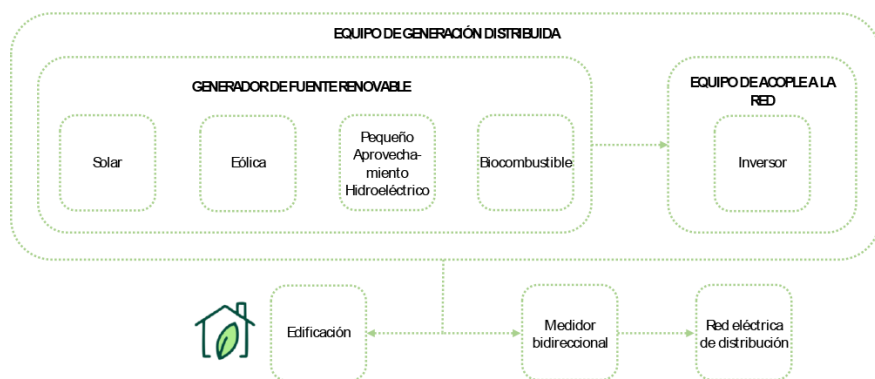


Figura 1. Equipo de generación distribuida (fuente: Elaboración propia en base a SEN, 2019).

(Zeballos y Vignolo 2000). Actualmente, a modo de propuesta, en numerosos países el Estado regula y brinda incentivos para que las empresas concesionarias implementen inteligencia en sus redes, esto es, redes eléctricas inteligentes (*smart grids*). De esta manera, mejoran la calidad del suministro y dan respuesta a problemas de integración de la red (Campusano Godoy 2013), puesto que dichas redes permiten establecer medidas de respuesta ante las variaciones de la demanda en el tiempo. Además, y por su intermedio, se gestiona inteligentemente el consumo, posibilitando la automatización de procesos de facturación (Gil *et al.* 2017). En consecuencia, al tener una red activa se podrían tomar decisiones rápidamente tanto en régimen permanente como en transigente. La GD cuenta con una serie de ventajas y desafíos identificadas por diversos estudios en todo el mundo (Garlet *et al.* 2019). Según Ramos (2020), las primeras pueden ser de tres tipos; estas se sintetizan en la tabla 1. Gracias a la mayoría de estos beneficios, diversos lugares del mundo la GD de ER es promovida como medida de eficiencia energética, de sostenibilidad ambiental y de ahorro. Según Matos y Vargas (2019), con la GD cambia la cadena de producción, transporte, distribución y consumo de energía para ser desarrolladas

de manera integrada por el usuario-generador. De este modo, se crea una red de energía bidireccional (la energía fluye recíprocamente del usuario-generador a la red) con las consiguientes mejoras en cuanto a calidad y confiabilidad del suministro eléctrico mencionadas en la tabla 1, en particular en caso de cortes (Peças-

Lopes *et al.* 2007). En relación con los desafíos, resulta que la transición al nuevo modelo energético requiere dar solución a problemas que hasta el presente no existían. Ello producto de que las ER poseen ciclos fluctuantes propios de la variabilidad de las condiciones meteorológicas, lo cual complica la gestión y requiere controlar las variaciones de magnitud del voltaje de suministro y el incremento del desbalance entre la potencia activa y reactiva (Bordonsa *et al.* 2015; Maldonado, 2017). En especial en el ámbito económico, el costo inicial de la inversión es el principal obstáculo para el desarrollo de estas tecnologías a gran escala. En cuanto a lo social, la falta de conocimientos sobre GD representa una barrera que señala la importancia de realizar campañas educativas e informativas sobre sus beneficios (Garlet *et al.* 2019). Si bien en relación con el aspecto técnico se supone que la GD representa un problema de seguridad de la red, estudios desarrollados a nivel global demuestran que, puesto que en condiciones normales la mayor parte de

| BENEFICIOS ECONÓMICOS   | BENEFICIOS TÉCNICOS   | BENEFICIOS SOCIOAMBIENTALES  |
|---|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reducción de costos en la construcción y/o ampliación de redes de transmisión.</li> <li>2. Incremento de la seguridad energética y resiliencia del sistema y de las actividades económicas</li> <li>3. Menores costos de producción y transporte podrían implicar precios más bajos que los derivados de la generación centralizada.</li> <li>4. Creación de empleo cualificado y cercano al punto de generación.</li> <li>5. Creación de tejido industrial.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mayor eficiencia del sistema.</li> <li>2. Reducción de pérdidas técnicas gracias a mayor cercanía con la demanda.</li> <li>3. Ampliación de redes del distribuidor.</li> <li>4. Impactos positivos en el sistema del distribuidor: Mayor seguridad del sistema, lo que asegura mejor abastecimiento.</li> <li>5. Liberar capacidad en el sistema.</li> <li>6. Tener mayor control de energía reactiva.</li> <li>7. Mayor regulación de la tensión.</li> <li>8. Disminución de inversión.</li> <li>9. Menor saturación.</li> <li>10. Reducción del índice de fallas.</li> <li>11. Nivelación de los perfiles de voltaje al aportar potencia y energía reactiva en la red.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reducción de emisiones contaminantes (GEI).</li> <li>2. Descarbonización y transición a proyectos renovables.</li> <li>3. Fomento para la incorporación de nuevas tecnologías renovables.</li> <li>4. Aumento de la frontera eléctrica: Expansión de los niveles de cobertura en el abastecimiento de electricidad en zonas remotas y facilidad de adaptación a las condiciones del lugar específico.</li> <li>5. Acceso a energía eléctrica sin necesidad de grandes obras de infraestructura.</li> <li>6. Confiabilidad en el sistema por cortes de suministro.</li> </ol> |

Tabla 1 Beneficios económicos, técnicos y socioambientales de la GD de ER (fuente: Ramos 2020; Domínguez *et al.* 2017; Gil *et al.* 2017).

la energía que se produce es consumida por el propio prosumidor, esta no afecta al sistema (Gil *et al.* 2017). En este marco, surgen en la materia programas, proyectos y legislaciones de importancia que estimulan su aplicación por parte de la comunidad toda, debido a la promoción de estímulos fiscales y créditos (Clementi *et al.* 2019). Esto último resulta fundamental puesto que, a nivel internacional, se reconoce que dichos estímulos han favorecido la tríada “desarrollo + curva de aprendizaje + baja de costos” (Dumas y Ryan 2019).

#### 4. LEGISLACIÓN NACIONAL DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA EL AUTOCONSUMO

La Ley N° 27.424, implica un verdadero cambio de paradigma puesto que la energía es producida en viviendas, pymes e industrias dispuestas a aprovechar los recursos renovables para generar energía *in situ* (Martínez y Porcelli 2018). Esta Ley, sancionada por el Senado y la Cámara de Diputados de Argentina en diciembre de 2017, declara de interés nacional la GD de energía eléctrica a partir de fuentes de ER con destino al autoconsumo y a la inyección de eventuales excedentes de energía eléctrica a la RD; su meta es alcanzar 1.000 megavatios en los próximos

12 años (Clementi *et al.* 2019). Este contexto normativo llevó a la creación de dos entidades, el Fondo para la GD de ER (FODIS) y el Régimen de Fomento para la Fabricación Nacional de Sistemas, Equipos e Insumos para GD (FANSIGED) a partir de renovables. El propósito del FODIS es la aplicación de bienes fideicomitidos al otorgamiento de incentivos, garantías préstamos, realización de aportes de capital y adquisición de instrumentos financieros. Por su parte, el FANSIGED fue creado para la promoción e incentivo de actividades de investigación, diseño, inversión, producción, desarrollo, certificación y servicios de instalación para la GD de ER. Una vez que la Ley fue aprobada, se instó a las provincias a adherir a ella y a establecer normativas reglamentarias para su aplicación en el ámbito de su competencia. Es por ello que, a la fecha, se cuenta con cinco escenarios distintos. En primer lugar, se encuentran las provincias adheridas a la Ley nacional, tales como Córdoba, Bs. As., Mendoza, Misiones, San Juan, Tierra del Fuego, La Rioja, Catamarca, Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Tucumán, Chubut y Río Negro (ver figura 2). A su vez, existe el caso de aquellas provincias que, previo a la sanción de la Ley, ya contaban con normativas provinciales de GD y que, en consecuencia, no la suscribieron, como

es el caso de Salta, Misiones, Neuquén y Jujuy (figura 3). Un tercer caso resulta de aquellas provincias que actualmente se encuentran en proceso de adhesión, ya que continúa evaluando aspectos técnicos y reglamentarios locales, como Formosa, San Luis y Santa Fe (ver figura 4). En oposición, hasta el momento, La Pampa, Santa Cruz y Santiago del Estero no han adherido (ver figura 5). Por último, están aquellas provincias con antecedentes normativos en GD: Buenos Aires, Santa Fe, Salta, San Juan, San Luis, Río Negro, Misiones, Jujuy, Mendoza, Tucumán y Neuquén. Con antecedentes en ER, eficiencia energética y uso racional de la energía encontramos nuevamente a Mendoza, Salta, Misiones, Santa Cruz, Entre Ríos y Formosa que vienen desarrollando marcos legales en esas temáticas desde principios del siglo XXI (ver figura 6).

En la tabla 2 se detallan aquellas provincias que describen en su normativa la autoridad de aplicación, los beneficios fiscales y el instrumento tarifario que aplican. En correspondencia, en la tabla 3 se explicita si las mismas definen la incorporación de GD en el sector público y si incluyen su promoción, fomento y difusión.

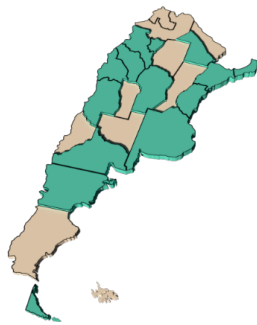


Figura 2. Provincias adheridas a la Ley N° 27.424 (fuente: Elaboración propia, 2021).

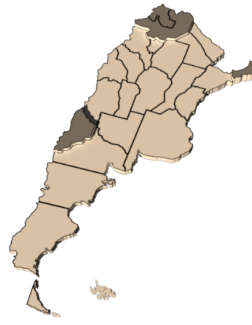


Figura 3. Provincias que poseen Ley Provincial de GD (sin adhesión a Ley N° 27.424) (fuente: Elaboración propia, 2021).

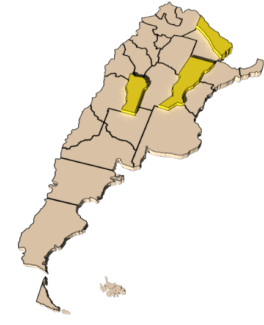
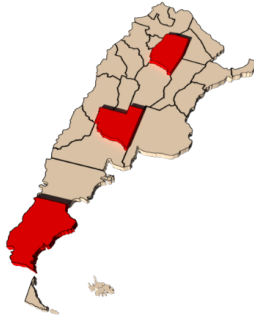
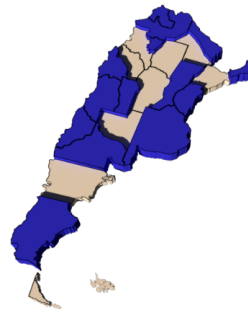


Figura 4. Provincias en proceso de adhesión a la Ley N° 27.424 (fuente: Elaboración propia, 2021).



**Figura 5.** Provincias sin adhesión a Ley Nº 27.424 (fuente: Elaboración propia, 2021).



**Figura 6.** Provincias con antecedentes en ER, eficiencia energía, uso racional de la energía y GD (fuente: Elaboración propia, 2021).

| PROVINCIA           | LEY Nº                                 | AUTORIDAD DE APLICACIÓN  | BENEFICIOS FISCALES |                    |                                       |                       | INSTRUMENTO TARIFARIO |
|---------------------|--|--|---------------------|--------------------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
|                     |  |  | EXIMICIÓN           |                    | REDUCCIÓN                             |                       |                       |
|                     |  |  | IIBB                | IMPUESTO DE SELLOS | DERECHO DE DELINEACIÓN Y CONSTRUCCIÓN | IMPUESTO INMOBILIARIO | BN                    |
| Buenos Aires        | 6.165                                  | Secretaría de Gobierno de Energía                              | ✓                   | ✓                  | ✓                                     |                       |                       |
| Catamarca           | 5.572                                  | Ministerio de Servicios Públicos                               | ✓                   |                    |                                       |                       |                       |
| Chaco               | 3.001-R                                | Ministerio de Industria, Comercio y Servicios                  |                     |                    |                                       |                       |                       |
| Chubut              | XVII Nº 141                            |  | ✓                   | ✓                  |                                       |                       |                       |
| Córdoba             | 10.604 Dec. 132/19                     | Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos              | ✓                   | ✓                  |                                       | ✓                     | ✓                     |
| Corrientes          | 6.428                                  | Secretaría de Energía  |                     |                    |                                       |                       | ✓                     |
| Entre Ríos          | 8.916                                  |  | ✓                   | ✓                  |                                       |                       | ✓                     |
| Formosa             | Proceso de adhesión                    |  |                     |                    |                                       |                       |                       |
| Jujuy               | AP - 6.023                             |  | ✓                   | ✓                  |                                       |                       | ✓                     |
| La Pampa            | Sin adherir                            |  |                     |                    |                                       |                       |                       |
| La Rioja            | 10.150                                 | Subsecretaría de Energía                                       |                     |                    |                                       |                       |                       |
| Mendoza             | 9.084                                  | Secretaría de Servicios Públicos                               |                     |                    |                                       |                       |                       |
| Misiones            | XVI-118                                | Secretaría de Energía  |                     |                    |                                       |                       | ✓                     |
| Neuquén             | AP - 3.006                             | Ministerio de Energía, Servicios Públicos y Recursos Naturales |                     |                    |                                       |                       |                       |
| Río Negro           | 5.375                                  |  | ✓                   | ✓                  |                                       |                       | ✓                     |
| Salta               | AP - 7.824                             | Ente Regulador de los Servicios Públicos                       |                     |                    |                                       |                       | ✓                     |
| San Juan            | 1.878-A                                | Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos             |                     |                    |                                       |                       |                       |
| San Luis            | AP - IX-0921 Proceso de adhesión       | Secretaría de Energía  | ✓                   | ✓                  |                                       |                       |                       |
| Santa Cruz          | Sin adherir                            |  |                     |                    |                                       |                       |                       |
| Santa Fe            | AP - Prosumidores. Proceso de adhesión | Ministerio de Ambiente y Cambio Climático                      |                     |                    |                                       |                       | ✓                     |
| Santiago del Estero | Sin adherir                            |  |                     |                    |                                       |                       |                       |
| Tierra del Fuego    | 1.276                                  |  | ✓                   | ✓                  |                                       |                       |                       |
| Tucumán             | 9.159 Dec.250/9                        | Ministerio de Desarrollo Productivo                            |                     |                    |                                       |                       | ✓                     |

Abreviaturas: AP: Antecedente Previo; IIBB: Ingresos Brutos; BN: Balance Neto.

**Tabla 2.** Legislaciones provinciales de adhesión a Ley Nº 27424, autoridad de aplicación, beneficios fiscales e instrumento tarifario (fuente: Elaboración propia, 2021).

| PROVINCIA           | INCORPORACIÓN DE GD EN EL ÁMBITO CONSTRUIDO |     |     |    |     | PROMOCIÓN, FOMENTO Y DIFUSIÓN DE GD    |                                    |   |          |  |
|---------------------|---|-----|-----|----|-----|--|------------------------------------|---|----------|--|
|                     | EPE   | EPF | VES | ZA | ESP | JORNADAS DE CONCIENTIZACIÓN Y DIFUSIÓN | CAPACITACIÓN A PERSONAL PROVINCIAL | FINANCIAMIENTO PARA ADQUISICIÓN DE EQUIPAMIENTO |          | FORTALECIMIENTO DE INDUSTRIAS PROVINCIALES DE EQUIPAMIENTO PARA GD |
|                     |   |     |     |    |     |  |                                    | PROVINCIAL                                      | NACIONAL |  |
| Buenos Aires        |   |     |     |    |     |  |                                    |   |          |  |
| Catamarca           | ✓   | ✓   |     |    |     | ✓                                      |                                    |   |          |  |
| Chaco               |   |     |     |    |     |  |                                    |   |          |  |
| Chubut              | ✓   | ✓   |     | ✓  |     |  | ✓                                  | ✓   |          |  |
| Córdoba             |   | ✓   |     |    |     |  |                                    |   |          |  |
| Corrientes          |   | ✓   |     |    |     |  | ✓                                  |   |          | ✓  |
| Entre Ríos          |   |     |     |    |     |  |                                    |   |          |  |
| Formosa             |   |     |     |    |     |  |                                    |   |          |  |
| Jujuy               |   |     |     |    |     |  | ✓                                  | ✓   | ✓        | ✓  |
| La Pampa            |   |     |     |    |     |  |                                    |   |          |  |
| La Rioja            | ✓   |     | ✓   |    |     | ✓                                      |                                    | ✓   |          | ✓  |
| Mendoza             |   |     |     |    |     |  |                                    |   |          |  |
| Misiones            |   |     |     |    |     |  |                                    |   |          |  |
| Neuquén             |   | ✓   | ✓   |    |     |  |                                    |   | ✓        |  |
| Río Negro           | ✓   | ✓   |     |    |     | ✓                                      |                                    |   |          |  |
| Salta               |   |     |     |    |     |  |                                    |   |          |  |
| San Juan            | ✓   |     |     |    | ✓   |  |                                    |   | ✓        |  |
| San Luis            |   |     |     |    |     |  |                                    |   |          |  |
| Santa Cruz          |   |     |     |    |     |  |                                    |   |          |  |
| Santa Fe            | ✓   |     |     |    |     |  |                                    | ✓   |          |  |
| Santiago del Estero |   |     |     |    |     |  |                                    |   |          |  |
| Tierra del Fuego    | ✓   | ✓   |     |    |     |  |                                    |   |          |  |
| Tucumán             | ✓   | ✓   |     |    |     |  |                                    |   |          |  |

Abreviaturas: EPE: Edificio Público Existente; EPF: Edificio Público Futuro; VES: Viviendas Estatales; ZA: Zonas Aisladas; ESP: Espacios públicos.

**Tabla 3.** Incorporación de GD en el ámbito construido y promoción, fomento y difusión de GD por provincia (fuente: Elaboración propia, 2021).

En términos generales, las legislaciones de las provincias de **Chubut** y **Río Negro** resultan las más integrales puesto que especifican beneficios fiscales, incorporación de GD en el ámbito construido, promoción y fomento de GD. Luego se encuentran **Córdoba** por detallar los instrumentos tarifarios y **La Rioja**, por particularizar planes de promoción, fomento y difusión de GD. En lo que respecta a antecedentes previos a la Ley N° 27.424 analizados en las tablas 2 y 3, se destacan las normativas de **Jujuy** y **Santa Fe**.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Como se puede observar, el país está dando los primeros pasos necesarios para alcanzar un cambio en el sistema eléctrico producto de los importantes avances en materia legislativa de GD de ER. En este contexto, restan por resolver aspectos técnicos y económicos. La importancia de definir estos últimos lo precisa Castillo Ramírez (2011) cuando señala que todo país subdesarrollado, como es el caso de Argentina, debe en primer lugar tornar económicamente viables las tecnologías

de GD en su territorio. Esto asegurará la energía del mañana en conjunto con una eficiente estructura regulatoria que apoye el desarrollo industrial, así como educativo e investigativo de la región. Específicamente, la Ley N° 27.424 deja aspectos a futuras reglamentaciones. Por ese motivo, se observan diferencias entre las provincias en cuanto a definición de autoridades de aplicación, beneficios fiscales e instrumento tarifario (tabla 2), además de la incorporación de GD en el ámbito construido y su promoción, fomento y difusión (tabla 3).

Hasta la fecha, han adherido a la Ley Nacional 14 provincias y se observan los siguientes denominadores comunes en sus normativas: 14 determinan la autoridad competente encargada de aplicar y controlar el cumplimiento de la Ley; nueve especifican beneficios fiscales para el usuario-generador, así como también el instrumento tarifario por "balance neto"; 11 manifiestan incorporar algún sistema de GD a edificios públicos existentes y/o proyectados, viviendas estatales, zonas aisladas y/o espacios públicos; y siete incorporan a la normativa la intención de desarrollar planes de incentivo, campañas de difusión, instrumentos de apoyo, programas de capacitación a emprendedores y al personal operativo en instalaciones del régimen de GD. Ello, con el objeto de concientizar sobre los beneficios de aplicar las normas inherentes a este tipo de generación de energía y desarrollar políticas que promuevan el fomento de la industria provincial y nacional en esta temática.

Como casos a resaltar en un análisis pormenorizado se observa que algunas provincias han hecho hincapié en aspectos puntuales, entre ellos el desarrollo local, ambiental, económico y/o educativo, conforme a los objetivos específicos de cada gobierno. Al respecto, en lo referido al fideicomiso, destacan las provincias de **Corrientes** y **La Rioja**. Ambas, han creado una entidad, en el marco de la ley de adhesión a la normativa nacional de GD, con el objetivo de aplicar bienes fideicomitidos al otorgamiento de préstamos, inversiones, incentivos, garantías, entre otros, denominados "Fondo para GD por ER" (en Corrientes) y "Fondo para la generación de ER" (en La Rioja). Ello evidencia la intención de vincularse con organismos de crédito para aumentar y diversificar la capacidad financiera e implementar créditos

en apoyo de proyectos de eficiencia energética y GD. Entre sus actividades se destacan acuerdos con el Estado nacional, provincial y municipal, empresas públicas y privadas, y universidades, para promover la investigación e innovación tecnológica y desarrollar servicios de asesoramiento técnico y administrativo. Por su parte, **Jujuy** se distingue por ponderar el desarrollo de políticas para la creación y radicación de empresas destinadas a fabricar y ensamblar insumos o equipamiento de GD, las cuales tendrán prioridad para recibir asistencia de los fondos provinciales de promoción de inversiones y gozar de estabilidad fiscal por un período de diez años. Además, la normativa prioriza a todos los emprendimientos que beneficien la creación de mano de obra local, que signifiquen una mejora cualitativa o cuantitativa en dichos puestos laborales y que presenten una integración, no inferior al 30% de la inversión, con bienes de capital de origen nacional, consolidando el desarrollo de proveedores locales. Este aspecto es sumamente relevante puesto que es fundamental que las normativas incentiven las instalaciones individuales para que el usuario-generador pueda recuperar rápidamente su inversión y generar fuentes de trabajo (Martínez y Porcelli 2018). Ello es posible con un compromiso firme y a largo plazo del Estado para la creación de un sistema de energía diversa, flexible y ambientalmente sostenible (Pendón *et al.* 2017). Por su parte, la normativa de **Misiones** sobresale por establecer que el usuario-generador podrá tramitar y ser beneficiario de los Bonos de Carbono -mecanismo internacional de descontaminación para reducir las emisiones contaminantes al medio ambiente- propuestos en el Protocolo de Kyoto. En lo referido a la educación del usuario-generador, **La Rioja** fomenta en su normativa campañas de

concientización de la sociedad y la difusión de los beneficios del uso de esta tecnología. Por último, **Santa Fe** sobresale a nivel nacional ya que, con antecedentes desde 2005, es la provincia más avanzada en GD pues cuenta con la mayor cantidad de usuarios-generadores conectados a la red.

## 6. CONCLUSIONES

El análisis comparativo de la normativa vigente tendiente a desarrollar el uso de GD de fuentes de ER desplegado en el presente trabajo da cuenta de un cambio cultural en curso en materia de visión energética, tanto a nivel nacional como en numerosas provincias que ya han creado normativas que impulsan al usuario al autoconsumo. No obstante, se destaca que a pesar de las incorporaciones y cambios efectuados en el marco normativo energético, el abordaje de esta temática ha sido reciente. Es por ello que es importante tomar el ejemplo de aquellas provincias que benefician el desarrollo local, ambiental, económico y/o educativo con medidas como la creación de entidades provinciales cuyo objetivo es aplicar bienes fideicomitidos al otorgamiento de préstamos, inversiones, incentivos y garantías; la priorización de mano de obra local; la promoción del usuario-generador como receptor de bonos de carbono; y el fomento de campañas de concientización, entre otras. Todas estas medidas son posibles estrategias factibles de ser implementadas en todo el territorio nacional, en especial reconociendo que, ante el futuro incremento de la demanda energética, aplicar la GD como medida de eficiencia energética será la herramienta que nos acerque a un modelo energético ambiental y social sostenible. Se concluye que la segunda década del siglo XXI presenta, para el sector energético nacional, un escenario con oportunidades que deberán abordarse con políticas transformadoras. ▲●●



## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Abdmouleh, Z., Gastil, A., Ben-Brahim, L., Houari, M. y Al-Emadi, N. A., 2017. "Review of optimization techniques applied for the integration of distributed generation from renewable energy sources." *Renewable Energy*, 113, 266-280.
- Ackermann, T., Andersson, G. y Soder, L., 2004. "Distributed generation: a definition." *Electric Power System Research*, 71, 119-128.
- Bordonsa, C., García-Torres, F. y Valverde, L., 2015. "Gestión Óptima de la Energía en Microrredes con Generación Renovable." *Revista Iberoamericana de Automática e Informática industrial*, 12(2), 117-132
- Campusano Godoy, G., 2013. "Impacto de la generación distribuida en la operación de la distribución." Tesis de grado, Universidad de Chile
- Castillo Ramírez, A., 2011. "Barreras para la implementación de generación distribuida: dos representantes de países desarrollados vs. un representante de país en desarrollo." *Tecnura*, 15(29), 62-75
- Chofreh, A. G., Goni, F. A., Klemeš, J. J., Malik, M. N. y Khan, H. H., 2020. "Development of guidelines for the implementation of sustainable enterprise resource planning systems." *Journal of Cleaner Production*, 244, 118655
- Chomici, C., Flensburg, K. I., Clementi, L. y Villalba, M. S., 2019. Senderos energéticos en la Argentina del siglo XXI: ¿hacia un sistema energético más diverso y sostenible? (Presentado en 7º Congreso de Ciencias Ambientales-COPIME 2019, Buenos Aires, 9-11 Octubre 2019).
- Clementi, L., Ise, A., Berdolini, J. L., Yuln, M., Villalba, S. y Carrizo, S., 2019. "El mapa de la transición energética argentina." *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 39(2), 231-254. doi.org/10.5209/aguc.66938
- Comenar, A., Borge, D., Collado, E. y Castro, M., 2015. "Generación distribuida, autoconsumo y redes inteligentes." Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid
- Decreto 1.565/16 (2016) Programa Prosumidores. Santa Fe, Argentina
- Domínguez, J., Amador, J. y Martín, A., 2017. "Energía renovable y generación distribuida." En J. Azcárraga (Presidencia). (Presentado en Simposio de Energía y Sustentabilidad, XXXVI Bienal de la Real Sociedad Española de Física, Santiago de Compostela, 17-21 Julio 2017).
- Dumas, J. y Ryan, D., 2019. "Transición energética 2050: hacia una versión compartida de la transición energética argentina al 2050." Propuesta de objetivos y metas. Buenos Aires, Argentina
- Energía Estratégica, 2017. El cambio de paradigma energético es necesario pero difícil. Disponible en: <https://www.energiestrategica.com/opinion-cambio-paradigma-energetico-necesario-e-inevitable-dificil/>. Acceso 9 de octubre de 2017.
- Gaitán, F., Ariza, J. D. G. y Trujillo, E. R., 2018. "Análisis cuasi-dinámico de la inclusión de generación distribuida en sistemas eléctricos de potencia, caso de estudio: Sistema IEEE de 30 nodos." *UIS Ingenierías*, 17(2), 41-54.
- Garlet, T., Duarte-Ribeiro, J. L., Savian, F., Mairesse-Siluk, J. C., 2019. "Paths and barriers to the diffusion of distributed generation of photovoltaic energy in southern Brazil." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 111, 157-169.
- Gil, G., Álvarez, M. y Pedace, R., 2017. De renovables y generación distribuida. Fundación Ambiente y Recursos Naturales. Disponible en: <https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2017/07/Gil-Pedace.pdf>. Acceso 17 Noviembre 2018
- Gil, S., 2018. Introducción a la Energía Solar Térmica y Eficiencia. Disponible en: [http://cyt.rec.uba.ar/piubaes/SiteAssets/Documentos%20del%20sitio/Energia%20en%20edificios%202018/Eficiencia\\_ER\\_PIUBAES\\_UBA\\_A2018.pdf](http://cyt.rec.uba.ar/piubaes/SiteAssets/Documentos%20del%20sitio/Energia%20en%20edificios%202018/Eficiencia_ER_PIUBAES_UBA_A2018.pdf). Acceso 15 Noviembre 2018
- Gómez Luna, E., Fernando Navas, D., Aponte Mayor, G. y Betancourt Buitrago, L. A., 2014. "Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas científicos, a través de su estructuración y sistematización." *Dyna*, 81(184), 158-163.
- González Ríos, I., 2014. "La incipiente regulación del autoconsumo de energía eléctrica: implicaciones energéticas, ambientales y urbanísticas." *Revista Vasca de Administración Pública*, 99-100, 1, 623-1.649.
- Leiva López, A. D., 2018. "La regulación del autoconsumo de electricidad en un nuevo entorno social y tecnológico." *Revista Vasca de Administración Pública*, 110, 117-155.
- Ley Nº IX-0921-2014 (2014) Promoción y desarrollo de energías renovables. San Luis, Argentina.
- Ley Nº XVI-Nº118 (2017) Balance neto. Micro generadores residenciales, industriales y/o productivos. Misiones, Argentina.
- Ley XVII Nº 141 (2019) Adhesión a la Ley Nº 27.424. Chubut, Argentina.
- Ley Nº 524-A (1995) Marco Regulatorio de la Actividad Eléctrica Provincial. San Juan, Argentina.
- Ley Nº 668/19 (2019) Adhesión a la Ley Nº 27.424. Chaco, Argentina.
- Ley Nº 1276 (2018) Adhesión a la Ley Nº 27.424, Tierra del Fuego, Argentina.
- Ley Nº 1.878-A (2018) Adhesión a la Ley Nº 27.424. San Juan, Argentina.
- Ley Nº 3.006 (2016) Energía eléctrica. Políticas y condiciones administrativas, contractuales, técnicas y económicas para la conexión a las redes de distribución de energía eléctrica. Neuquén, Argentina.
- Ley Nº 5.375 (2019) Adhesión a la Ley Nº 27.424. Río Negro, Argentina.
- Ley Nº 5.572 (2019) Adhesión a la Ley Nº 27.424. Catamarca, Argentina.
- Ley Nº 6.023 (2017) Generación distribuida de energía renovable. Jujuy, Argentina.
- Ley Nº 6.165 (2019) Adhesión a la Ley Nº 27.424. Buenos Aires, Argentina.
- Ley Nº 6.428 (2017) Régimen de fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la Red Eléctrica Pública. Corrientes, Argentina.
- Ley Nº 7.824 (2014) Balance neto, generadores residenciales, industriales y/o productivos. Salta, Argentina.
- Ley Nº 8.916 (1995) Marco Regulatorio Provincial. Entre Ríos, Argentina.
- Ley Nº 9.084 (2018) Adhesión a la Ley Nº 27.424. Mendoza, Argentina.
- Ley Nº 9.159 (2018) Adhesión a la Ley Nº 27.424. Tucumán, Argentina.
- Ley Nº 10.150 (2019) Adhesión a la Ley Nº 27.424. La Rioja, Argentina.
- Ley Nº 10.604 (2019) Adhesión a la Ley Nº 27.424. Córdoba, Argentina.
- Ley Nº 26.190 (2006) Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de energía eléctrica. Buenos Aires, Argentina.
- Ley Nº 27.191 (2015) Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de energía eléctrica. Modificación. Buenos Aires, Argentina.
- Ley Nº 27.424 (2017) Régimen de Fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la red eléctrica pública. Buenos Aires, Argentina.
- Martín-Martínez, F., Sánchez-Miralles, A., Rivier, M. y Calvillo, C., 2017. "Centralized vs distributed generation. A model to assess the relevance of some thermal and electric factors. Application to the Spanish case study." *Energía*, 134, 850-863.
- Martínez, A. N. y Porcelli, A. M., 2018. "Análisis del marco legislativo argentino sobre el régimen de fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la red pública." *Revista de Derechos Sociales*, 8(2), 179-198.
- Matos, M. y Vargas, E., 2019. "La generación distribuida como forma de acceder al autoconsumo eléctrico a pequeña escala." *Revista peruana de energía*, 7, 32-58. Disponible en <http://www.santivanez.com/rpdenergia7/>. Acceso 10 enero 2020
- Mehigan, L., Deane, J. P., Gallachóir, B. y Bertsch, V., 2018. "A Review of the role of Distributed Generation (DG) in Future Electricity Systems." *Energy*, 163, 822-836.
- Olmo, I. R., 2017. "La inconclusa regulación del balance neto para el autoconsumo eléctrico. Derecho de las energías renovables y la eficiencia energética en el horizonte 2020." *Thomson Reuters Aranzadi*, 1, 135-145.
- Peças-Lopes, J. A., Hatzigiorgiou, N., Mutale, J., Djapic, P. y Jenkins, N., 2007. "Integrating distributed generation into electric power systems: a review of drivers, challenges and opportunities." *Electric power systems research*, 77(9), 1189-1203.
- Pendón, M. M., Williams, E. A., Cibeira, N., Couselo, R., Crespi, G. y Tittonel, M., 2017. "Energía renovable en Argentina: cambio de paradigma y oportunidades para su desarrollo." (Presentado en IV Jornadas de Investigación, Transferencia y Extensión de la Facultad de Ingeniería, La Plata, 04-06 Abril 2017).
- Porcelli, A. y Martínez, A., 2018. "Una inevitable transición energética: el prosumidor y la generación de energía renovable en forma distribuida en la legislación argentina nacional y provincial." *Actualidad Jurídica Ambiental*, 75, 4-49.
- Ramos, E., 2020. "La generación distribuida: El camino hacia la producción descentralizada de electricidad y pautas para su reglamentación." *Forseti. Revista de derecho*, 8(11), 07-35.
- Razavi, S. E., Rahimi, E., Javadi, M. S., Nezhad, A. E., Lotfi, M., Shafie-khah, M. y Catalão, J. P., 2019. "Impact of distributed generation on protection and voltage regulation of distribution systems: A review." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 105, 157-167.
- SEN, 2019. Secretaría de Energía de la Nación. Energía eléctrica. Energía renovable. Promoción del uso y la incorporación de diversas fuentes de energía renovable a la matriz energética nacional. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/energia/generacion-distribuida>. Acceso 15 Febrero 2019
- SEN-IPAR, 2019. Índice provincial de atractivo renovable (IPAR). Secretaría de Energía de la Nación. Disponible en [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ipar2\\_sep-2019.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ipar2_sep-2019.pdf). Acceso 23 Noviembre 2019
- Ullah, S., Haidar, A. M. A., Hoole, P., Zen, H. y Ahfock, T., 2020. "The Current State of Distributed Renewable Generation, Challenges of Interconnection and Opportunities for Energy Conversion based DC Microgrids." *Journal of Cleaner Production*, 122777
- Zeballos, R. y Vignolo, M., 2000. ¿Redes de Transmisión o Generación Distribuida? Instituto de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería. Universidad de la República. Disponible en <https://iie.fing.edu.uy/investigacion/grupos/syspot/TvsGD.pdf>. Acceso 04 Noviembre 2018
- Zerrahn, A., Schill, W. P. y Kemfert, C., 2018. "On the economics of electrical storage for variable renewable energy sources." *European Economic Review*, 108, 259-279.