

**INFORME DE SUSTENTO DEL  
PROYECTO DE REGULACIÓN SUSTITUTIVA A LA  
REGULACIÓN NRO. ARCERNNR-008/23**

**Informe N°. DRTSE.2024.020**

**DIRECCIÓN DE REGULACIÓN  
TÉCNICA DEL SECTOR ELÉCTRICO**

**ABRIL DE 2024**

	<b>INFORME DE SUSTENTO DEL PROYECTO DE REGULACIÓN SUSTITUTIVA A LA REGULACIÓN NRO. ARCERNNR-008/23</b>	<b>Código: GGPGE.GPSCCC.02.FO.01</b>
	<b>Informe N°. DRTSE.2024.020</b>	<b>Versión: 03</b>

## CONTENIDO

1	ANTECEDENTES.....	3
1.1	Ley Orgánica de Competitividad Energética y su Reglamento .....	3
1.2	Mejoras a la Regulación Nro. ARCERNNR-008/23.....	3
1.3	Actividades para el desarrollo del proyecto de regulación sustitutiva a la Regulación Nro. ARCERNNR-008/23 .....	4
2	OBJETIVO .....	4
3	MARCO NORMATIVO.....	5
3.1	LOSPEE .....	5
3.2	Reglamento a la LOSPEE.....	6
3.3	Orden jerárquico de aplicación de normas .....	7
4	ANÁLISIS DE LOS AJUSTES Y MEJORAS PROPUESTAS PARA LA REGULACIÓN NRO. ARCERNNR-008/23.....	7
4.1	Límite de la potencia nominal de un SGDA.....	8
4.1.1	Información histórica de SGDA .....	8
4.1.2	Límite de potencia utilizado en otros países .....	8
4.1.3	Impacto de la generación distribuida en las redes de distribución .....	9
4.2	División de un SGDA .....	10
4.3	Arrendamiento de un SGDA y del campo de conexión para autoabastecimiento .....	10
4.4	Factor de potencia de consumidores con SGDA.....	11
4.5	Otros aspectos .....	11
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	11
6	BIBLIOGRAFÍA .....	12
7	FIRMAS DE RESPONSABILIDAD .....	13

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b>	Ejemplo de la variabilidad de la radiación solar [11].....	9
-------------------	--	---

	<b>INFORME DE SUSTENTO DEL PROYECTO DE REGULACIÓN SUSTITUTIVA A LA REGULACIÓN NRO. ARCERNNR-008/23</b>	<b>Código: GGPGE.GPSCCC.02.FO.01</b>
	<b>Informe N°. DRTSE.2024.020</b>	<b>Versión: 03</b>

## 1 ANTECEDENTES

El 14 de septiembre de 2023, el Ministerio de Energía y Minas expidió el Acuerdo Nro. MEM-MEM-2023-0017-AM, el cual contiene disposiciones para incentivar la instalación de sistemas de generación distribuida para autoabastecimiento (SGDA) de usuarios finales. Principalmente, el citado Acuerdo da disposiciones a la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARCERNNR) sobre: el límite de potencia nominal y propiedad de los SGDA, pago de peajes por el uso de las redes de distribución, y distancias mínimas entre varios SGDA.

Con base al Acuerdo Nro. MEM-MEM-2023-0017-AM, la ARCERNNR ajustó el proyecto de regulación sustitutiva a la Regulación Nro. ARCERNNR-001/2021 (Marco normativo de la Generación Distribuida para autoabastecimiento de consumidores regulados de energía eléctrica). En consecuencia, el 01 de noviembre de 2023, mediante Resolución Nro. ARCERNNR-031/2023, el Directorio de la ARCERNNR derogó la Regulación Nro. ARCERNNR-001/2021 y expidió la Regulación Nro. ARCERNNR-008/23, denominada *Marco normativo de la generación distribuida para el autoabastecimiento de consumidores regulados de energía eléctrica*.

La Regulación Nro. ARCERNNR-008/23 contiene tres nuevas modalidades de autoabastecimiento con respecto a las que se establecía en la Regulación Nro. ARCERNNR-001/2021; y, nuevas disposiciones para la habilitación, instalación, conexión, y operación de SGDA, así como también nuevas disposiciones para la medición y facturación de la energía eléctrica de consumidores regulados con SGDA.

### 1.1 Ley Orgánica de Competitividad Energética y su Reglamento

El 11 de enero de 2024, la Ley Orgánica de Competitividad Energética fue publicada en el Registro Oficial, Segundo Suplemento Nro. 475, y dispone a la ARCERNNR actualizar la Regulación Nro. ARCERNNR-008/23, como se detalla a continuación:

**SEGUNDA.-** *Los usuarios finales del tipo residencial, así como centros educativos y deportivos que dispongan de sistemas de generación distribuida para autoabastecimiento con tecnología ERNC hasta 75kW, sólo estarán requeridos a disponer de un único medidor bidireccional que registre tanto el consumo de energía suministrada por las distribuidoras de energía, como el excedente de energía en el mismo suministro asociado; además, quedarán exentos de cualquier obligación de sistemas de medición para registrar aquella energía generada y auto consumida que no sea inyectada a la red pública. Para tal efecto, la Agencia de Regulación y Control Competente deberá realizar o actualizar la o las regulaciones necesarias dentro del plazo máximo de 90 días calendario, contados a partir de la publicación de esta ley. (...).* (lo subrayado me pertenece)

Luego, el 23 de febrero de 2024, se expidió el Decreto Ejecutivo No. 176, el cual contiene el Reglamento a la Ley Orgánica de Competitividad Energética. El Título II de dicho Reglamento reforma al Reglamento a la LOSPEE (Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica), incorporando, entre otros aspectos, nuevas disposiciones para el autoabastecimiento de consumidores regulados, sobre: peajes de distribución, potencia nominal de los SGDA, y adosamiento de SGDA.

### 1.2 Mejoras a la Regulación Nro. ARCERNNR-008/23

	<b>INFORME DE SUSTENTO DEL PROYECTO DE REGULACIÓN SUSTITUTIVA A LA REGULACIÓN NRO. ARCERNNR-008/23</b>	<b>Código: GGPGE.GPSCCC.02.FO.01</b>
	<b>Informe N°. DRTSE.2024.020</b>	<b>Versión: 03</b>

Mediante Oficio Nro. MEM-SGTEE-2023-0699-OF de 26 de diciembre de 2023, el Ministerio de Energía y Minas solicitó a la ARCERNNR analizar la Carta Ciudadano Nro. CIUDADANO-CIU-2023-56797, enviada por el Ing. Juan José Del Valle Gasanz. En el documento se exponen casos en los que la instalación de un segundo medidor, según lo dispuesto en la Regulación Nro. ARCERNNR-008/23, incrementaría significativamente los costos de un SGDA. Además, el 20 de febrero de 2024, el Ing. Del Valle Gasanz envió a la ARCERNNR algunas sugerencias para mejorar la Regulación Nro. ARCERNNR-008/23 (Carta Ciudadano Nro. CIUDADANO-CIU-2024-8888). El equipo de trabajo a cargo de la citada regulación analizó la información y sugerencias enviadas, e identificó algunos temas que pueden mejorarse.

Por otra parte, mediante Oficio Nro. CNEL-CNEL-2024-0144-O de 08 de febrero de 2024, la empresa distribuidora CNEL envió a la ARCERNNR algunas sugerencias para la futura reforma de la Regulación Nro. ARCERNNR-008/23, conforme lo dispuesto por la Ley Orgánica de Competitividad Energética. El equipo de trabajo a cargo de la citada regulación analizó las sugerencias enviadas, e identificó algunos temas que pueden mejorarse.

Con el fin de identificar mejoras adicionales a la Regulación Nro. ARCERNNR-008/23, la ARCERNNR organizó, en sus instalaciones, un taller presencial sobre generación distribuida el 22 de febrero de 2024. Al evento asistieron funcionarios de varias empresas distribuidoras, tales como Empresa Eléctrica Quito, CNEL EP UN Guayas Los Ríos y Empresa Eléctrica Regional Centro Sur, y funcionarios de la Coordinación Técnica de Regulación y Control Eléctrico de la ARCERNNR. Además, la ARCERNNR organizó una visita técnica a varios SGDA, realizada el 29 de febrero de 2024 con la colaboración de la Empresa Eléctrica Quito, y mantuvo reuniones virtuales con entes reguladores de varios países, con el apoyo de la Asociación Iberoamericana de Entidades Reguladoras de la Energía (ARIAE). Como resultado de estas actividades, se identificó varias oportunidades de mejora regulatoria.

### **1.3 Actividades para el desarrollo del proyecto de regulación sustitutiva a la Regulación Nro. ARCERNNR-008/23**

Para cumplir con la disposición general Segunda de la Ley Orgánica de Competitividad Energética y con base a lo establecido en la Regulación Nro. ARCERNNR-004/21, *Procedimiento para la elaboración y difusión de proyectos de regulación del sector eléctrico*, y en su instructivo de aplicación vigente, se han realizado las siguientes actividades para la elaboración del proyecto de regulación sustitutiva a la Regulación Nro. ARCERNNR-008/23:

1. Análisis de Excepcionalidad (Memorando Nro. ARCERNNR-DRTSE-2024-0020-M de 23 de febrero de 2024).
2. Informe de Factibilidad (Memorando Nro. ARCERNNR-DRTSE-2024-0024-M de 06 de marzo de 2024).
3. Primera versión del proyecto de regulación, entregado al Director de Regulación Técnica para consideración y análisis el 15 de abril de 2024.
4. Informe de Sustento del proyecto de regulación.

## **2 OBJETIVO**

El presente informe tiene como objetivo presentar el análisis técnico, económico y normativo que sustenta el desarrollo del proyecto de regulación sustitutiva a la Regulación Nro. ARCERNNR-008/23.

	<b>INFORME DE SUSTENTO DEL PROYECTO DE REGULACIÓN SUSTITUTIVA A LA REGULACIÓN NRO. ARCERNNR-008/23</b>	<b>Código: GGPGE.GPSCCC.02.FO.01</b>
	<b>Informe N°. DRTSE.2024.020</b>	<b>Versión: 03</b>

### 3 MARCO NORMATIVO

En esta sección, se presentan varios artículos de la LOSPEE [1] y su Reglamento General [2] relacionados con el proyecto de regulación sustitutiva a la Regulación Nro. ARCERNNR-008/23. Cabe mencionar que, los artículos consideran las disposiciones de la Ley Orgánica de Competitividad Energética y su Reglamento.

#### 3.1 LOSPEE

Respecto a la generación distribuida, uno de los considerandos de la LOSPEE dice lo siguiente:

(...) la modernización de las redes eléctricas debe considerar aspectos regulatorios, redes de transporte y distribución de energía, redes de comunicación, generación distribuida, almacenamiento de energía, medición inteligente, control distribuido, gestión activa de la demanda y oportunidades de brindar nuevos productos y servicios. (lo subrayado me pertenece)

El numeral 5 del artículo 2, relativo a los objetivos específicos de la LOSPEE, señala:

Desarrollar mecanismos de promoción por parte del Estado, que incentiven el aprovechamiento técnico y económico de recursos energéticos, con énfasis en las fuentes renovables. (...)

El artículo 3 de la LOSPEE contiene las siguientes definiciones:

19. Sistema de Generación Distribuida para Autoabastecimiento: Conjunto de equipos para la generación de energía eléctrica que aprovechan un recurso energético renovable no convencional para el autoabastecimiento de consumidores finales, y que se conectan a una red de distribución.

21. Generación distribuida: Pequeñas centrales de generación instaladas cerca del consumo y conectadas a la red de la distribuidora.

El artículo 39 de la LOSPEE establece lo siguiente.

Art. 39.-Participantes.-El sector eléctrico estará constituido por las personas jurídicas dedicadas a las actividades de generación, autogeneración, transmisión, distribución y comercialización, alumbrado público general, importación y exportación de energía eléctrica, así como también las personas naturales o jurídicas que sean considerados consumidores o usuarios finales.

El artículo 43 de la LOSPEE establece lo siguiente.

Art. 43.- De la distribución y comercialización.- (La actividad de distribución y comercialización de electricidad será realizada por el Estado a través de personas jurídicas debidamente habilitadas por la autoridad concedente para ejercer tal actividad. Sus operaciones se sujetarán a lo previsto en su respectivo título habilitante, así como a las normas constitucionales, legales, reglamentarias y regulatorias que se establezcan, bajo su exclusiva responsabilidad, y observando principios de transparencia, eficiencia, continuidad, calidad y accesibilidad. (lo subrayado me pertenece)

Luego del artículo 44, la LOSPEE establece lo siguiente:

Artículo. (...).- Sistemas de autoabastecimiento para consumidores finales.- Los consumidores regulados y no regulados podrán instalar sistemas de generación distribuida exclusivamente para su autoabastecimiento, a partir del uso de ERNC. Los sistemas de generación distribuida para autoabastecimiento, podrán ser de propiedad del consumidor, regulado o no regulado, según corresponda o de terceros, siempre y cuando la energía producida por el sistema esté destinada exclusivamente a satisfacer la demanda del consumidor final. Así mismo, podrán contratar a terceros para el financiamiento, gestión, operación, vigilancia, instalación y mantenimiento del sistema. En todos los casos respetando el principio de exclusividad de comercialización de las empresas distribuidoras. (lo subrayado me pertenece)

	<b>INFORME DE SUSTENTO DEL PROYECTO DE REGULACIÓN SUSTITUTIVA A LA REGULACIÓN NRO. ARCERNNR-008/23</b>	<b>Código: GGPGE.GPSCCC.02.FO.01</b>
	<b>Informe N°. DRTSE.2024.020</b>	<b>Versión: 03</b>

Las condiciones para la instalación y operación, así como para el tratamiento comercial de los eventuales excedentes de energía que sean inyectados a la red de distribución, serán establecidos en el Reglamento General y en las regulaciones que la Agencia de Regulación y Control Competente emita para el efecto.

### 3.2 Reglamento a la LOSPEE

El artículo 3 del Reglamento a la LOSPEE contiene la siguiente definición:

**Peaje de distribución:** Valores por potencia y energía, que cancelan por el uso de las redes de distribución los grandes consumidores, los autogeneradores por sus consumos propios y los usuarios regulados y no regulados que dispongan de Sistemas de Generación Distribuida para Autoabastecimiento (SGDA). (lo subrayado me pertenece)

El artículo 15 del Reglamento a la LOSPEE establece lo siguiente:

Art. 15.- Proceso de planificación de la expansión. El Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables será el responsable del desarrollo, implementación y ejecución del proceso de planificación, articulando las etapas de generación, transmisión, distribución y alumbrado público general en el corto, mediano y largo plazo.

(...) d) Expansión de distribución, desarrollados por las distribuidoras en coordinación con el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables y el transmisor. Incluirán como mínimo: proyectos de expansión de red, reforzamiento o mejoramiento de las redes existentes, proyectos de energización rural y demás proyectos necesarios para el abastecimiento de la demanda del área de servicio de las distribuidoras. Se incluirán los proyectos de expansión y mejora del sistema de alumbrado público general, así como proyectos de generación distribuida que permitan mejorar las condiciones de calidad y confiabilidad del suministro de energía eléctrica; y, (...).

El artículo 24 del Reglamento a la LOSPEE establece lo siguiente:

Art. 24.- **Del autoabastecimiento de usuarios finales.**- Los consumidores regulados, los grandes consumidores y los consumos propios de autogeneradores, previa habilitación en los casos que corresponda, podrán instalar sistemas de generación distribuida para su autoabastecimiento, a partir del uso de energías renovables no convencionales. Solo los sistemas de generación distribuida para autoabastecimiento de consumidores regulados podrán inyectar energía eléctrica a la red de distribución. Los consumidores regulados que instalen sistemas de generación distribuida para su autoabastecimiento pagarán cargos por el uso o disponibilidad de la red de distribución, según la regulación emitida por la Agencia de Regulación y Control competente del sector eléctrico. (lo subrayado me pertenece)

Los sistemas de generación distribuida para autoabastecimiento tendrán una potencia nominal definida en la regulación emitida por la Agencia de Regulación y Control competente, supeditado al estudio de factibilidad de conexión. El adosamiento de sistemas de generación distribuida para autoabastecimiento observará las disposiciones establecidas en la regulación emitida por la Agencia de Regulación y Control competente del sector eléctrico. (lo subrayado me pertenece)

La autorización para la instalación y operación de sistemas de generación distribuida para autoabastecimiento de consumidores regulados será otorgada por la empresa de distribución correspondiente; los grandes consumidores y los consumos propios de autogeneradores deberán obtener la autorización de la Agencia de Regulación y Control competente del sector eléctrico.

	<b>INFORME DE SUSTENTO DEL PROYECTO DE REGULACIÓN SUSTITUTIVA A LA REGULACIÓN NRO. ARCERNNR-008/23</b>	<b>Código: GGPGE.GPSCCC.02.FO.01</b>
	<b>Informe N°. DRTSE.2024.020</b>	<b>Versión: 03</b>

Los requisitos, responsabilidades y procedimientos para la habilitación, construcción e instalación, operación, mantenimiento, cargos por el uso o disponibilidad de la red de distribución, así como el tratamiento comercial de la energía eléctrica producida por sistemas de generación para autoabastecimiento de consumidores regulados, serán establecidos en las regulaciones que emita la Agencia de Regulación y Control competente del sector eléctrico.

Además, de lo establecido en el artículo 41 del Reglamento a la LOSPEE, se desprende que la venta de energía a nivel mayorista puede realizarse únicamente en los siguientes casos:

- De generadores públicos a las distribuidoras;
- De generadores privados a las distribuidoras y/o grandes consumidores [1], según su título habilitante;
- De autogeneradores para el cubrimiento de sus consumos propios [2]; y, para la venta de sus excedentes a las distribuidoras y/o grandes consumidores,
- Transacciones de corto plazo; y,
- Transacciones internacionales de electricidad.

### 3.3 Orden jerárquico de aplicación de normas

La Ley Orgánica de Competitividad Energética y su Reglamento contienen disposiciones para normar el autoabastecimiento de consumidores regulados, las cuales si bien abarcan los mismos temas (potencia nominal y propiedad de los SGDA, pago de peajes por el uso de las redes de distribución, y distancias mínimas entre SGDA) del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2023-0017-AM, difieren en ciertos aspectos conceptuales. Por ejemplo, el artículo 8 (literal b) del Acuerdo Nro. MEM-MEM-2023-0017-AM establece que, los consumidores con SGDA *no* pagarán peajes por el uso de redes de distribución, mientras que el Reglamento a la Ley Orgánica de Competitividad Energética (en su disposición transitoria Décima Sexta) dispone que, los Consumidores Regulados con SGDA pagarán peajes de distribución desde el 28 de febrero de 2029.

Por otra parte, el Art. 425 de la Constitución de la República del Ecuador establece lo siguiente:

Art. 425.- El orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.

En caso de conflicto entre normas de distinta jerarquía, la Corte Constitucional, las juezas y jueces, autoridades administrativas y servidoras y servidores públicos, lo resolverán mediante la aplicación de la norma jerárquica superior.

La jerarquía normativa considerará, en lo que corresponda, el principio de competencia, en especial la titularidad de las competencias exclusivas de los gobiernos autónomos descentralizados.

Por lo tanto, para la elaboración del proyecto de regulación sustitutiva a la Regulación Nro. ARCERNNR-008/23, se cumplió con lo dispuesto en la Ley Orgánica de Competitividad Energética y su Reglamento, ya que estas normas tienen un mayor orden jerárquico que el Acuerdo Nro. MEM-MEM-2023-0017-AM.

## 4 ANÁLISIS DE LOS AJUSTES Y MEJORAS PROPUESTAS PARA LA REGULACIÓN NRO. ARCERNNR-008/23

	<b>INFORME DE SUSTENTO DEL PROYECTO DE REGULACIÓN SUSTITUTIVA A LA REGULACIÓN NRO. ARCERNNR-008/23</b>	<b>Código: GGPGE.GPSCCC.02.FO.01</b>
	<b>Informe N°. DRTSE.2024.020</b>	<b>Versión: 03</b>

Como se mencionó en la Sección 1 del presente informe, se requiere actualizar la Regulación Nro. ARCERNNR-008/23 con base a las disposiciones de la Ley Orgánica de Competitividad Energética y su Reglamento. Además, luego de analizar las comunicaciones enviadas por parte de desarrolladores de proyectos de SGDA a la ARCERNNR, y de mantener reuniones de trabajo con empresas distribuidoras y otras entidades reguladoras, se identificó varias disposiciones y conceptos técnicos de la normativa vigente (Regulación Nro. ARCERNNR-008/23) que requieren ser ajustados y/o mejorados. Los ajustes, mejoras y nuevas disposiciones incluidas en el proyecto de regulación son analizados y sustentados en detalle a continuación.

#### 4.1 Límite de la potencia nominal de un SGDA

El artículo 24 del Reglamento a la LOSPEE establece que: “(...) *Los sistemas de generación distribuida para autoabastecimiento tendrán una potencia nominal definida en la regulación emitida por la Agencia de Regulación y Control competente, supeditado al estudio de factibilidad de conexión. (...)*”. Para determinar el límite de la potencia nominal de un SGDA de consumidores regulados, se analizó lo siguiente: información histórica de SGDA remitida por las empresas distribuidoras, el límite de potencia utilizado en otros países, y estudios sobre el impacto de la generación distribuida en las redes de distribución, cuyo detalle se señala en los siguientes puntos.

##### 4.1.1 Información histórica de SGDA

La información histórica de SGDA se obtuvo del informe denominado *Informe de control del proceso de autorización de factibilidad de conexión y aprobación del certificado calificación de SGDA de las empresas eléctricas de distribución y de su anexo*; ambos documentos fueron elaborados por la Dirección de Control de Distribución y Comercialización del Sector Eléctrico de la ARCERNNR [3]. El anexo contiene información de SGDA desarrollados con base a la Regulación Nro. ARCONEL-003/18, la Regulación Nro. ARCERNNR-001/2021 y la Regulación Nro. ARCERNNR 008/23, que se encuentran operando o en desarrollo hasta el 31 de diciembre de 2023. La información incluye datos del consumidor y de la distribuidora, potencia nominal del SGDA, tecnología de generación, fecha de entrada en operación del SGDA, entre otros aspectos.

Con base a la información del anexo, se determinó que hay 1009 SGDA con Certificados de Calificación (Regulación Nro. ARCONEL-003/18 y Regulación Nro. ARCERNNR-001/2021), de los cuales 921 SGDA (91%) tienen una potencia nominal *igual o menor a 100 kW* y 22 SGDA (2%) tienen una potencia nominal igual o mayor a 750 kW. Estos datos indican que, del universo analizado, la mayor parte de SGDA son de pequeña capacidad; y, por lo tanto, no sería necesario incrementar el límite de potencia nominal que la Regulación Nro. ARCERNNR-001/2021 establecía (menor a 1 MW).

##### 4.1.2 Límite de potencia utilizado en otros países

También se revisó el límite de potencia de la generación distribuida para autoabastecimiento aplicado en otros países. Japón, Reino Unido, Países Bajos, Uruguay, Chile, México, Costa Rica, y República Dominicana tienen sistemas para autoabastecimiento con potencias menores o iguales a 1 MW [4], [5], [6], [7], mientras que Argentina y Brasil sobrepasan ese límite, 2 y 5 MW, respectivamente [8]. Además, es importante mencionar que, en Chile se ha incrementado paulatinamente el tamaño de los sistemas para autoabastecimiento, de 100 kW a 300 kW [9].

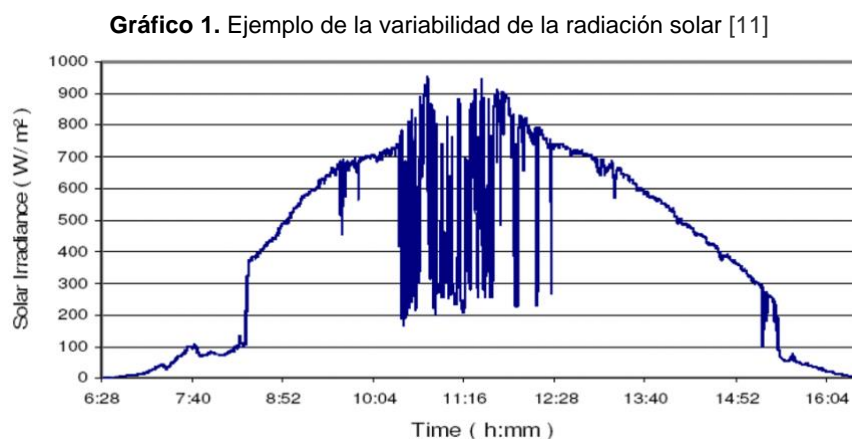


Por otra parte, los sistemas para autoabastecimiento en Puerto Rico pueden tener potencias de hasta 5 MW si se conectan a líneas de **subtransmisión o transmisión (38 kV o 115 kV)** [8].

Con base a la información del párrafo anterior, se observa que, los países que cuentan con larga experiencia en el fomento de energías renovables no convencionales, en particular en generación distribuida para autoabastecimiento, permiten la instalación de SGDA con potencias menores a 1 MW. Esta información da una señal de que lo conveniente es mantener estos sistemas de generación conforme el límite de la Regulación Nro. ARCERNNR-001/2021.

#### **4.1.3 Impacto de la generación distribuida en las redes de distribución**

Se analizó varios estudios sobre el impacto de la generación distribuida en redes de distribución. Los autores de [10] y [11] indican que, sistemas de generación fotovoltaica o eólica de gran magnitud pueden causar afectaciones en la red de distribución a la que se conectan, como variaciones de voltaje o flujos de potencia en sentido inverso; esto debido a que la intermitencia del recurso primario (ver Gráfico 1) produce variaciones significativas de la potencia generada en cortos periodos de tiempo.



Por ejemplo, los autores de [11] indican que, se presentaron variaciones de voltaje *adversas* en un alimentador de una red de distribución al cual se conectaban dos plantas fotovoltaicas de 1 MW. Los autores de [12] indican que, la desconexión repentina de generación distribuida (por ejemplo, debido a fallas en la red de distribución) puede producir caídas de voltaje.

Por otra parte, es importante mencionar que, los consumidores regulados o su Representante Legal<sup>1</sup> son los responsables de la operación y mantenimiento de los equipos que conforman el SGDA y el campo de conexión para autoabastecimiento. Los consumidores regulados o su Representante Legal no son empresas especializadas en esas actividades; y, por lo tanto, permitir la instalación y operación de SGDA con potencias nominales mayores a 1 MW cuyos responsables son consumidores regulados podría poner en riesgo la confiabilidad de las redes de distribución.

<sup>1</sup> **Representante Legal:** Persona natural que representa legalmente a varios Consumidores Regulados durante los procesos de habilitación, instalación, conexión y operación de un SGDA; y otros trámites relacionados con la aplicación de esta Regulación. (Definición tomada del proyecto de regulación.)

	<b>INFORME DE SUSTENTO DEL PROYECTO DE REGULACIÓN SUSTITUTIVA A LA REGULACIÓN NRO. ARCERNNR-008/23</b>	<b>Código: GGPGE.GPSCCC.02.FO.01</b>
	<b>Informe N°. DRTSE.2024.020</b>	<b>Versión: 03</b>

Con base a la información histórica de los SGDA, las prácticas en autoabastecimiento de otros países, y para minimizar riesgos de afectación en la operación de las redes de distribución, se determinó que es necesario continuar con el límite de potencia nominal que la Regulación Nro. ARCERNNR-001/2021 establecía. Es decir, los SGDA deben tener potencias nominales menores a 1 MW.

Además, como se establece en la disposición general décimo tercera de la Regulación Nro. ARCERNNR-008/23, la Agencia debe monitorear el impacto técnico y económico de los SGDA para identificar mejoras a la normativa vigente—mejoras que pueden incluir el límite de la potencia nominal de los SGDA.

#### **4.2 División de un SGDA**

En ciertos casos, un SGDA con una potencia nominal mayor a 1 MW podría ser dividido en varios proyectos con potencias menores, con el fin de cumplir el límite establecido en el proyecto de regulación. Sin embargo, la división de un SGDA en varios proyectos puede:

- Poner en riesgo la confiabilidad de la red de distribución, debido a que la red estaría expuesta a la operación e impacto técnico de todos los proyectos de generación.
- Evitar el cumplimiento de los requisitos técnicos-operativos y requisitos ambientales para centrales de generación con potencias mayores a 1 MW.

Debido a lo mencionado en el párrafo anterior, se incluyó en el proyecto de regulación varias disposiciones para que las empresas distribuidoras verifiquen si un proyecto de SGDA ingresado a trámite forma parte de otro proyecto; es decir, las empresas distribuidoras deben verificar—antes de iniciar el análisis de Factibilidad de Conexión de un SGDA—si hubo división de proyectos. Las disposiciones fueron desarrolladas tomando como base la metodología denominada *Criterios de fraccionamiento de medios de generación de pequeña escala en el proceso de declaración en construcción* presentada en [13]. Cabe mencionar que, la evaluación de división de proyectos es un criterio que también fue incluido en el proyecto de regulación sobre la generación distribuida para la iniciativa privada.

#### **4.3 Arrendamiento de un SGDA y del campo de conexión para autoabastecimiento**

Como se indicó en la sección 3.1 del presente informe, la LOSPEE permite que terceros sean los propietarios de un SGDA: *“(...) Los sistemas de generación distribuida para autoabastecimiento, podrán ser de propiedad del consumidor, regulado o no regulado, según corresponda o de terceros, siempre y cuando la energía producida por el sistema esté destinada exclusivamente a satisfacer la demanda del consumidor final. (...)”*.

En Estados Unidos, usuarios residenciales y comerciales interesados en autoabastecerse pueden arrendar los equipos que conforman un sistema de generación solar fotovoltaica [14], [15], [16]. Los usuarios acuerdan con una empresa especializada un contrato por el servicio de instalación y arrendamiento de los equipos por un periodo de tiempo, y realizan pagos—que no dependen de la producción de energía eléctrica del sistema solar fotovoltaico—según un cronograma establecido.

Con base al párrafo anterior, se incluyó en el proyecto de regulación varias disposiciones para permitir que consumidores regulados puedan arrendar los equipos que conforman un SGDA y

	<b>INFORME DE SUSTENTO DEL PROYECTO DE REGULACIÓN SUSTITUTIVA A LA REGULACIÓN NRO. ARCERNNR-008/23</b>	<b>Código: GGPGE.GPSCCC.02.FO.01</b>
	<b>Informe N°. DRTSE.2024.020</b>	<b>Versión: 03</b>

su campo de conexión para autoabastecimiento. Es importante señalar que, la opción de arrendamiento de equipos no permite la comercialización de energía eléctrica entre un tercero propietario del SGDA y consumidores regulados. La comercialización de energía eléctrica debe realizarse conforme el artículo 43 de la LOSPEE: “(...) La actividad de distribución y comercialización de electricidad será realizada por el Estado a través de personas jurídicas debidamente habilitadas por la autoridad concedente para ejercer tal actividad.”.

#### 4.4 Factor de potencia de consumidores con SGDA

La disposición 4.6.6 del Pliego Tarifario del Servicio Público de Energía Eléctrica (de la ARCERNNR) [17], establece que, un consumidor regulado (tradicional, sin SGDA) de categoría general con medición de energía reactiva debe cumplir con un factor de potencia mínimo de 0,92 para evitar penalizaciones. La evaluación del factor de potencia se la realiza—en el punto de entrega<sup>2</sup>—utilizando los registros de energía activa y reactiva del medidor unidireccional.

Para los consumidores regulados que se acojan a la modalidad de autoabastecimiento 1a (autoabastecimiento local individual) no es posible evaluar el factor de potencia de su carga en el punto de entrega, debido a que el medidor bidireccional no registra el consumo total de la carga<sup>3</sup>—información necesaria para calcular su factor de potencia.

El problema descrito en el párrafo anterior también ha sido identificado en Chile. Para solucionar este problema, la Norma Técnica de Conexión y Operación de Equipamientos de Generación [18], en su artículo 5-19, dispone lo siguiente:

Para los Clientes que dispongan de EG, la exigencia respecto del Factor de Potencia aplicará solo para sus consumos, aislando el efecto de la generación, de acuerdo a lo establecido en el Título 3-3 de la NTD.

En el caso que no se dispongan las mediciones de los consumos de potencia activa y reactiva, aislando el efecto de la generación, la distribuidora en acuerdo con el cliente deberá implementar las soluciones de medición que permitan determinar el Factor de Potencia medio mensual de los consumos. (...)

Con base a lo citado anteriormente, se incluyó en el proyecto de regulación disposiciones para que los consumidores regulados, en coordinación con la empresa distribuidora, instalen soluciones tecnológicas de medición que permitan a la Distribuidora, a través de cálculos matemáticos, determinar el factor de potencia de la carga. Esta solución concuerda con la sugerencia de CNEL de instalar un medidor unidireccional en el SGDA, sugerencia enviada en el Oficio Nro. CNEL-CNEL-2024-0144-O de 08 de febrero de 2024.

#### 4.5 Otros aspectos

CNEL envió en el Oficio Nro. CNEL-CNEL-2024-0144-O de 08 de febrero de 2024 la siguiente sugerencia: “14. Recomendar que las cargas que respalda el SGDA en las modalidades 1b, 2b, y 2c sean con similar banda horaria.”. Luego de analizar la sugerencia de CNEL, se determinó que, el cálculo de la energía equivalente es afectado cuando un SGDA tiene consumidores con diferentes cargos tarifarios. Por lo tanto, se acogió la sugerencia.

### 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

<sup>2</sup> Punto de entrega: Es la frontera de conexión entre las instalaciones de propiedad de la Distribuidora y las instalaciones de propiedad de un Consumidor o Usuario Final. (Definición tomada del Reglamento a la LOSPEE.)

<sup>3</sup> La DRTSE elaboró el Informe N°. INF.DRTSE.2024.005, el cual detalla ampliamente los inconvenientes para la evaluación del factor de potencia de consumidores que cuentan solo con un medidor bidireccional. El informe fue enviado al Ing. Juan José Del Valle Gasanz, mediante Oficio Nro. ARCERNNR-ARCERNNR-2024-0171-OF de 25 de marzo de 2024.

	<b>INFORME DE SUSTENTO DEL PROYECTO DE REGULACIÓN SUSTITUTIVA A LA REGULACIÓN NRO. ARCERNNR-008/23</b>	<b>Código: GGPGE.GPSCCC.02.FO.01</b>
	<b>Informe N°. DRTSE.2024.020</b>	<b>Versión: 03</b>

Del análisis técnico, económico y normativo efectuado en el presente informe, esta Dirección propone un proyecto de regulación que sustituya a la Regulación Nro. ARCERNNR-008/23, *Marco normativo de la generación distribuida para el autoabastecimiento de consumidores regulados de energía eléctrica*, el cual incorpora nuevas disposiciones para la habilitación, instalación, conexión y operación de SGDA conforme a la Ley de Competitividad Energética y su Reglamento.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica, 2024.
- [2] Reglamento General de la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica, 2024.
- [3] ARCERNNR, «Informe de control del proceso de autorización de factibilidad de conexión y aprobación del certificado calificación de SGDA de las empresas eléctricas de distribución, corte 31 de diciembre de 2023,» 2024.
- [4] Ministerio de Energía, Reglamento de generación distribuida para autoconsumo, Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2020.
- [5] G. Masson, J. I. Briano y M. J. Baez, Review and analysis of PV self-consumption policies, International Energy Agency, 2016.
- [6] C. Echevarría Barbero y G. Monge Guevara, La Generación Distribuida para Autoconsumo en Costa Rica, Banco Interamericano de Desarrollo, 2017.
- [7] Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, Régimen de fomento a la generación distribuida de energía renovable integrada a la red eléctrica pública, 2017.
- [8] I. Romero y M. P. Cristóbal, «El Estado de la Generación Distribuida Solar Fotovoltaica en América Latina y El Caribe,» Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), 2022.
- [9] D. Almarza y S. Remler, «Sistemas Fotovoltaicos para Autoconsumo: Una guía para empresas e industrias,» Ministerio de Energía de Chile, Santiago de Chile, 2017.
- [10] M. J. Reno, K. Coogan y R. J. Broderick, Novel Methods to Determine Feeder Locational PV Hosting Capacity and PV Impact Signatures, Sandia National Laboratories, 2016.
- [11] Black Veatch, Biennial report on impacts of distributed generation, California Public Utilities Commission, 2013.
- [12] R. Schinker, «Power Quality Impacts of Distributed Generation,» Electric Power Research Institute (EPRI), 2005.
- [13] Comisión Nacional de Energía, «Instructivo: Criterios de fraccionamiento de medios de generación de pequeña escala en el proceso de declaración en construcción,» 2021.
- [14] N. Hausman, «A HOMEOWNER'S GUIDE TO SOLAR FINANCING Leases, Loans, and PPAs,» Clean Energy States Alliance, 2018.
- [15] United States Environmental States Agency, «Understanding Third-Party Ownership Financing Structures for Renewable Energy,» [En línea]. Available: <https://www.epa.gov/greenpower/understanding-third-party-ownership-financing-structures-renewable-energy>. [Último acceso: 02 04 2024].
- [16] National Renewable Energy Laboratory, «Third Party Ownership,» [En línea]. Available: <https://sam.nrel.gov/financial-models/third-party-ownership.html>. [Último acceso: 02 04 2024].

	<b>INFORME DE SUSTENTO DEL PROYECTO DE REGULACIÓN SUSTITUTIVA A LA REGULACIÓN NRO. ARCERNNR-008/23</b>	<b>Código: GGPGE.GPSCCC.02.FO.01</b>
	<b>Informe N°. DRTSE.2024.020</b>	<b>Versión: 03</b>

[17] ARCERNNR, «Pliego Tarifario del Servicio Público de Energía Eléctrica,» 2023.

[18] Comisión Nacional de Energía, «NORMA TÉCNICA DE CONEXIÓN Y OPERACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DE GENERACIÓN».

## 7 FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

	Responsable	Fecha (dd/mm/aaaa)	Firma
<b>Aprobado por:</b>	Mgs. Diego Arias Director de Regulación Técnica del Sector Eléctrico	16/04/2024	
<b>Revisado por:</b>	Ing. Óscar Salazar Especialista Técnico, DRTSE	16/04/2024	
<b>Revisado por:</b>	Ing. Angélica Bolaños Profesional, DRTSE	16/04/2024	
<b>Elaborado por:</b>	Wilson Vásquez, PhD Profesional, DRTSE	16/04/2024	