

Boletín Generadoras de Chile

JULIO 2023





RESUMEN CIFRAS DEL MES DE JULIO 2023

GENERACIÓN RENOVABLE

- Representó un **66% de la generación total del mes.**
- En **31 días del mes** (100%) la participación renovable superó el 50%.
- El **23 de julio a las 12:00 hrs.** se alcanzó una participación renovable instantánea de **89%**.

GENERACIÓN SOLAR

- Representó un **16% de la generación total del mes.**
- De la generación solar total del SEN, lideraron Antofagasta (**44%**) , Atacama (**33%**) y Tarapacá (**7%**) .
- El **29 de julio a las 13:00 hrs.** se alcanzó una participación solar instantánea de **52%**.

GENERACIÓN EÓLICA

- Representó un **10% de la generación total del mes.**
- De la generación eólica total del SEN, lideraron Antofagasta (**25%**) , Atacama (**24%**) y Coquimbo (**15%**) .
- El **25 de julio a las 02:00 hrs.** se alcanzó una participación eólica instantánea de **25%**.

AUTORÍA

El Boletín de Generadoras de Chile se realizó en el mes agosto de 2023, con el objetivo de informar los antecedentes resultantes del sector generación eléctrica al mes de **junio y julio de 2023.**

La información contenida en este Boletín fue procesada y desarrollada por la **Dirección de Estudios de Generadoras de Chile** en base a información pública disponible a su fecha de emisión, que es proporcionada por la **Plataforma de Datos de la consultora SPEC.**



ÍNDICE



(Ir a página)

Destacados SEN	<u>4</u>
Capacidad instalada	<u>5</u>
Capacidad en construcción	<u>6</u>
Capacidad en evaluación ambiental	<u>7</u>
Generación bruta	<u>8</u>
Participación renovable	<u>9</u>
Costos marginales	<u>10</u>
Congestiones sistémicas	<u>11</u>
Reducciones renovables	<u>12</u>
Artículo destacado	<u>13</u>
Glosario	<u>14</u>
Empresas asociadas	<u>15</u>



INFRAESTRUCTURA

OPERACIÓN



Capacidad en operación renovable (pág. 5)
62,1% corresponde a **19.710 MW**



Capacidad en operación almacenamiento (pág. 5)
65 MW corresponde a **65 MWh**



Inversión renovable con RCA aprobada (pág. 7)
221 MMUSD corresponde a **158 MW** (100% del total)



Generación renovable (pág. 8)
66,3% corresponde a **4.757 GWh**



Tramo más congestionado (pág. 11)
36,0% diferencia promedio de **27,7 USD/MWh**
Charrúa - P. Montt



Reducciones renovables (pág. 12)
104,9 GWh corresponde al **5,2%** de la generación solar y eólica



Peak generación renovable (pág. 9)
88,7% corresponde a **4.207 MW**
23 jul. 12:00 hrs.



Peak generación solar (pág. 9)
52,1% corresponde a **5.032 MW**
29 jul. 13:00 hrs.



Peak generación eólica (pág. 9)
25,3% corresponde a **2.146 MW**
25 jul. 02:00 hrs.



Peak demanda
11.331 MW
11 jul. 15:00 hrs.





CAPACIDAD INSTALADA

31.716 MW

▲7,2%

MAYO 2022



Renovable

19.710 MW

▲15,6%

MAYO 2022



Térmica

12.006 MW

▼-4,3%

MAYO 2022



N° total centrales en operación

869

▲16,3%

MAYO 2022



Fuente: Capacidad en operación, sin considerar la capacidad en pruebas, que es reportada por la Comisión Nacional de Energía a mayo de 2023.



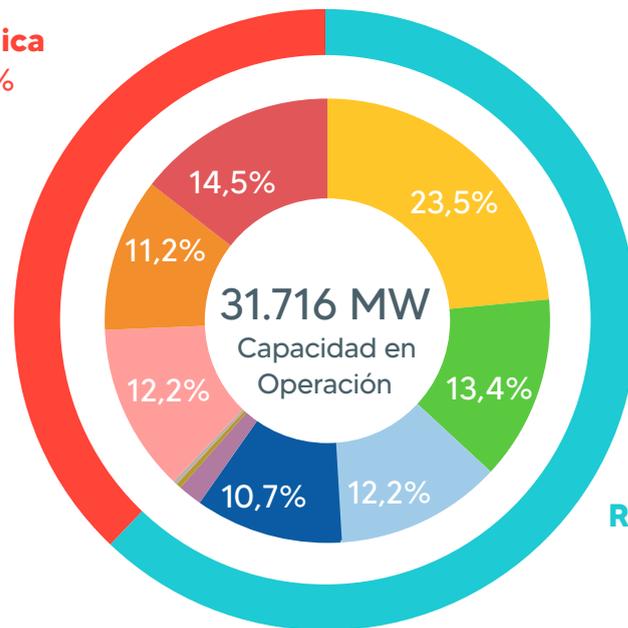
ÍNDICE ←



CAPACIDAD SEN

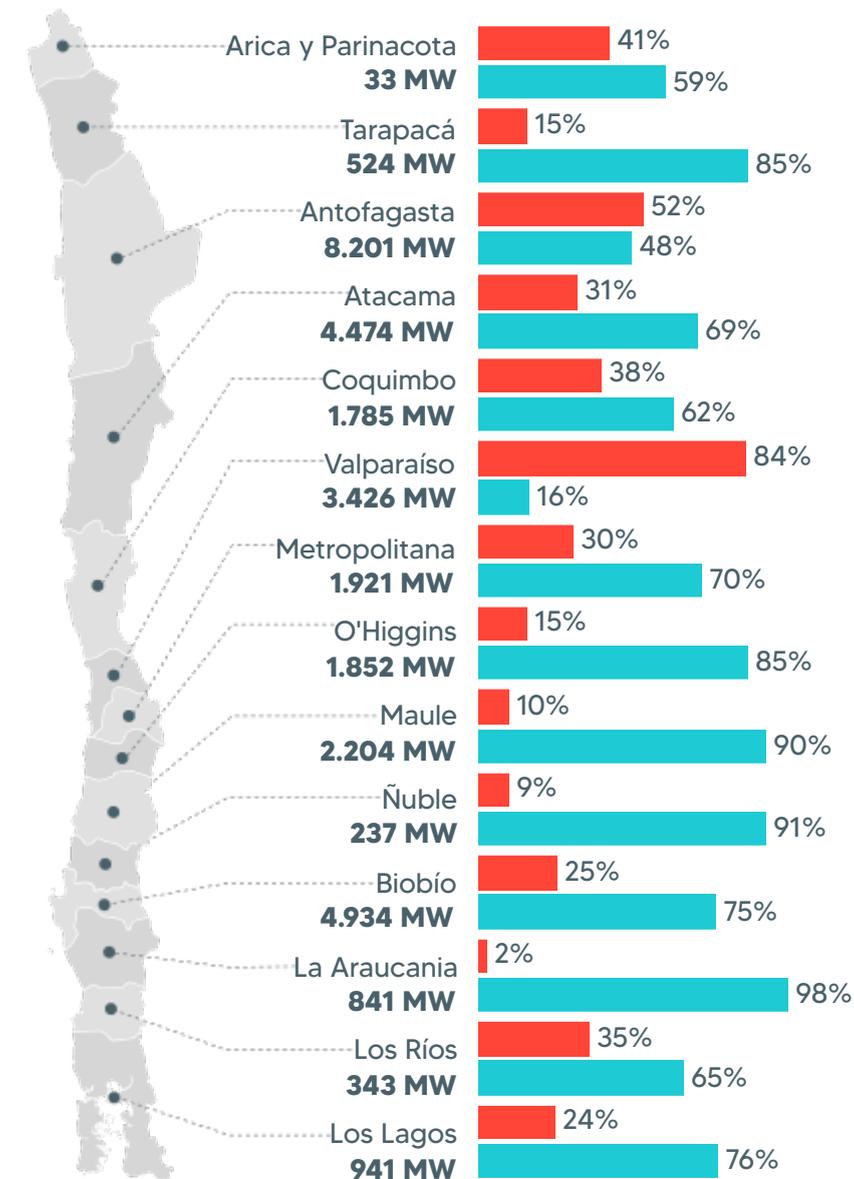
CAPACIDAD REGIONAL

Térmica
37,9%



Renovable
62,1%

Tecnología	Potencia (MW)	Δ% may. 2022
Fotovoltaico	7.439	40,1%
Eólico	4.265	13,3%
Hidro pasada	3.858	0,8%
Hidro embalse	3.383	0,0%
Biocombustible	555	0,0%
Termosolar	114	0,0%
Geotérmica	95	0,0%
Renovable	19.710	15,6%
Carbón	4.591	-11,1%
Gas natural	3.873	0,0%
Deriv. petróleo	3.542	1,0%
Térmica	12.006	-4,3%
Total	31.716	7,2%



*Sección de Chile con presencia del SEN.



CAPACIDAD EN CONSTRUCCIÓN

7.208 MW



Renovable

7.192 MW (99,8% del total)



Térmica

15 MW (0,2% del total)



N° total de proyectos

428



Fuente: Comisión Nacional de Energía a julio de 2023.

ÍNDICE ←

Boletín Generadoras de Chile

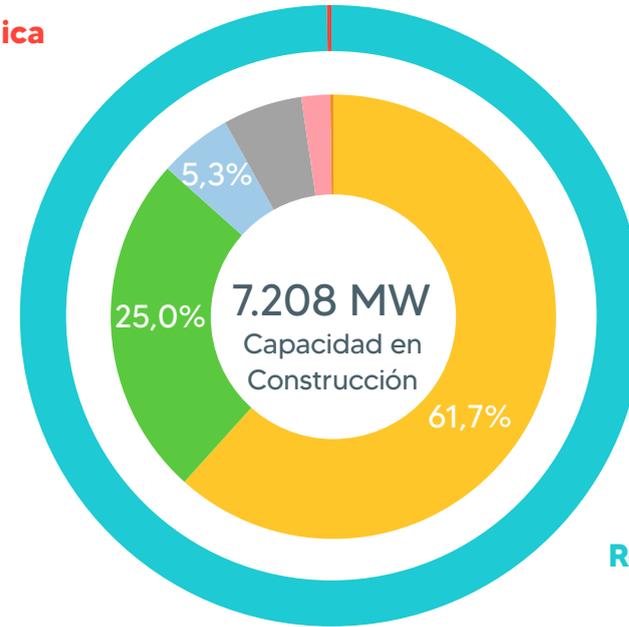
JULIO 2023



CAPACIDAD SEN

CAPACIDAD REGIONAL

Térmica
0,2%

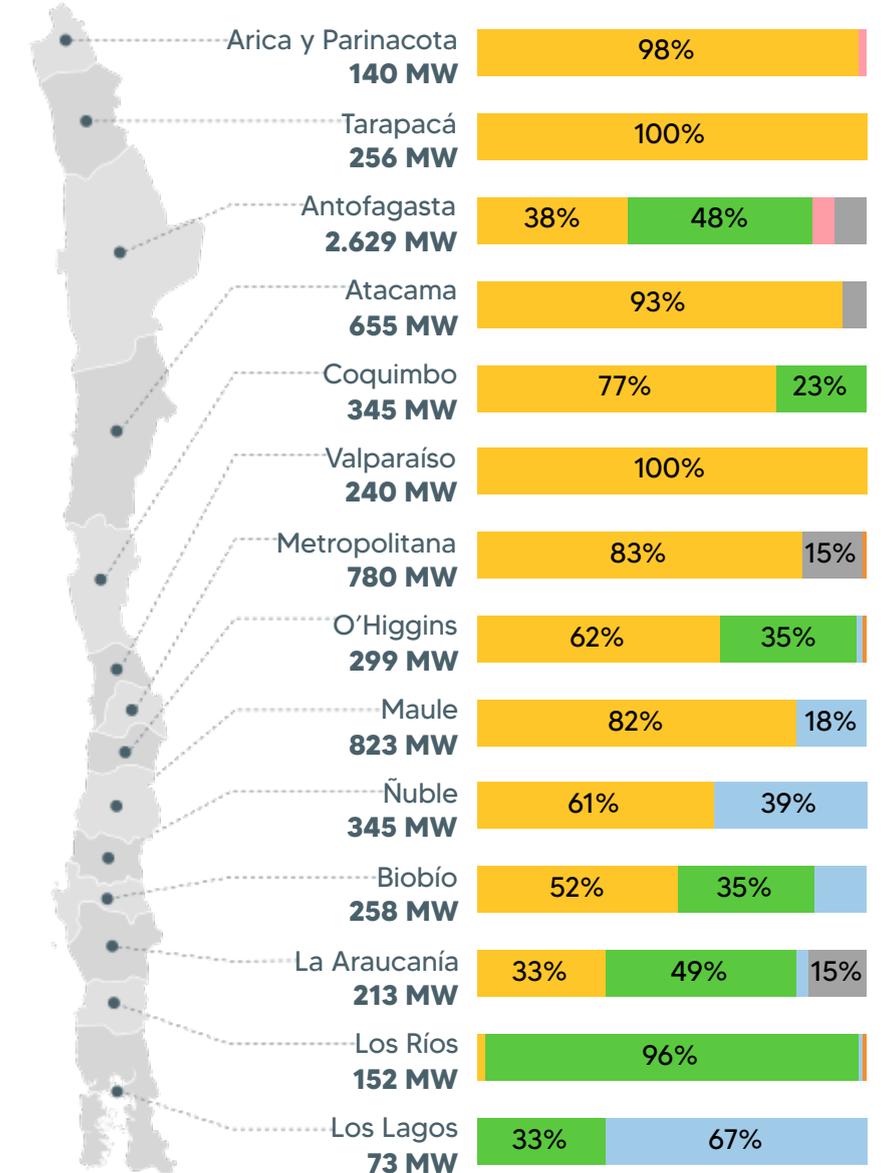


Renovable
99,8%

Tecnología	Potencia (MW)	N° proyectos	% Total
Fotovoltaico (FV)	4.445	381	61,7%
Eólico	1.799	16	25,0%
BESS	417	8	5,8%
Hidro pasada	382	12	5,3%
FV + BESS	150	3	2,1%
Renovable	7.192	420	99,8%
Deriv. petróleo	15	8	0,2%
Térmica	15	8	0,2%
Total	7.208	428	100,0%

*FV: solar fotovoltaico.

*BESS: sistema de almacenamiento de energía por baterías.



*Sección de Chile con presencia del SEN.



CAPACIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL

13.705 MW

99,9%
RENOVABLE

0,1%
TÉRMICO

Capacidad ingresada a tramitación

389,3 MW

4.036 MW
ACUMULADO 2023

▼-27,5%
VARIACIÓN 2022

Capacidad con RCA aprobada

157,5 MW

2.845 MW
ACUMULADO 2023

▼-29,3%
VARIACIÓN 2022

Inversión con RCA aprobada

221 MMUSD

2.634 MMUSD
ACUMULADO 2023

▼-21,3%
VARIACIÓN 2022

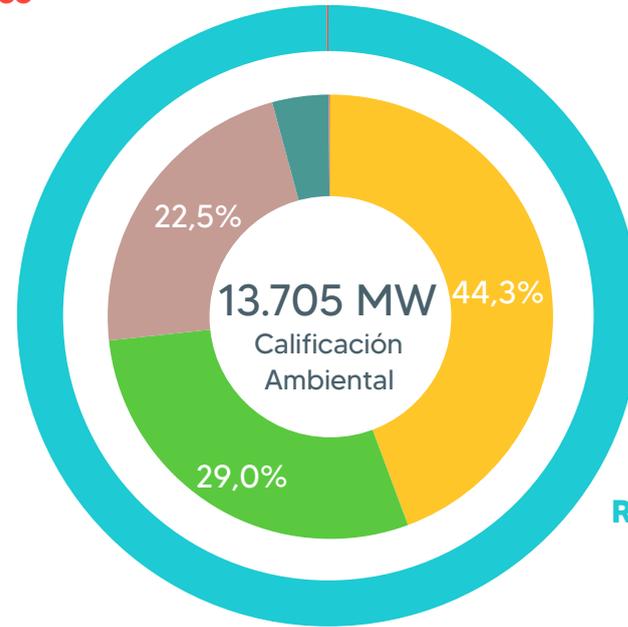


Fuente: Comisión Nacional de Energía a junio 2023.

ÍNDICE ←



Térmico
0,1%



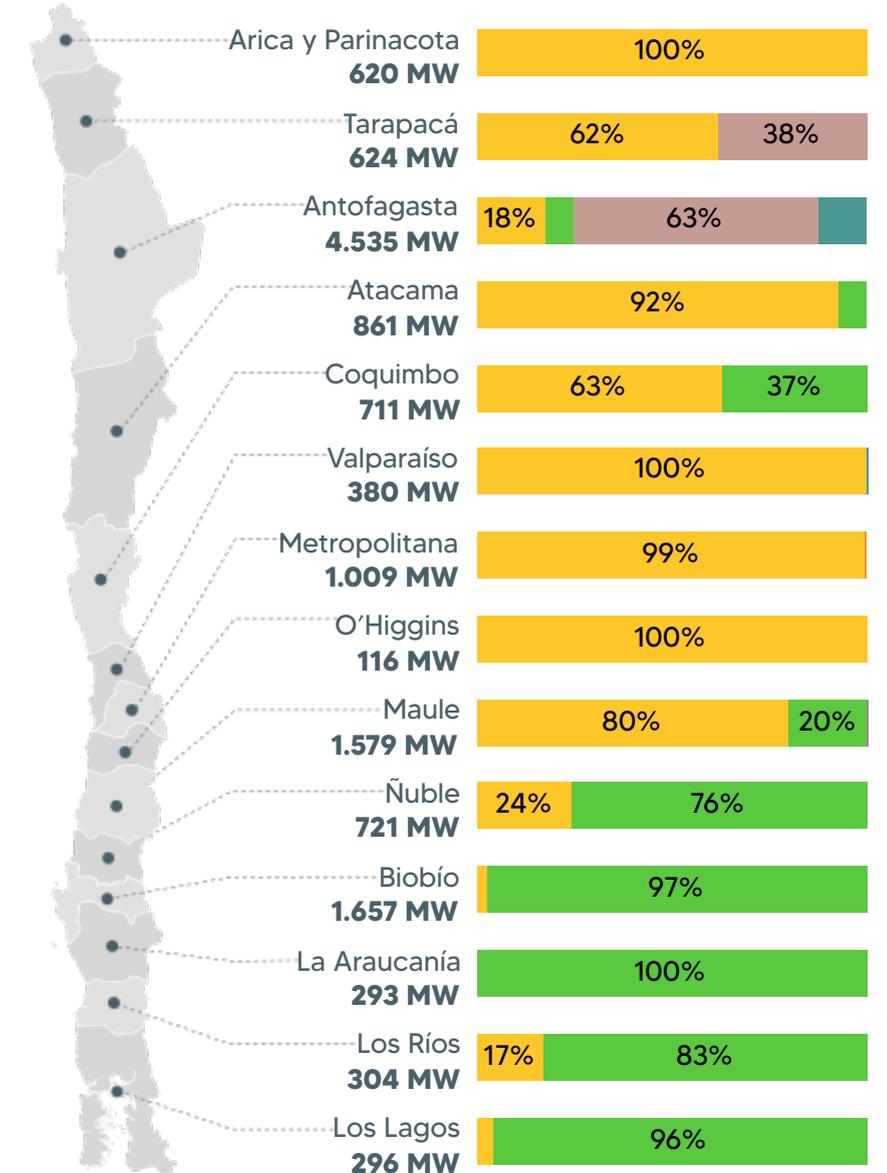
CAPACIDAD SEN

CAPACIDAD REGIONAL

Tecnología	Potencia (MW)	N° proyectos	Inversión (MMUSD)
Fotovoltaico (FV)	6.077	87	6.681
Eólico	3.970	18	5.065
FV + eólico	3.083	5	2.993
Almacenamiento	560	2	510
Biocombustible	6	1	15
Renovable	13.696	113	15.264
Deriv. petróleo	9	1	9
Térmica	9	1	9
Total	13.705	114	15.273

*RCA: Resolución de Calificación Ambiental.

*FV: solar fotovoltaico.



*Sección de Chile con presencia del SEN.



GENERACIÓN BRUTA

7.172 GWh

▲1,8%

JUNIO 2023

▼-0,8%

JULIO 2022



Renovable

4.757 GWh

▲21,9%

JUNIO 2023

▲26,9%

JULIO 2022



Térmica

2.415 GWh

▼-23,2%

JUNIO 2023

▼-30,6%

JULIO 2022



Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a julio de 2023.

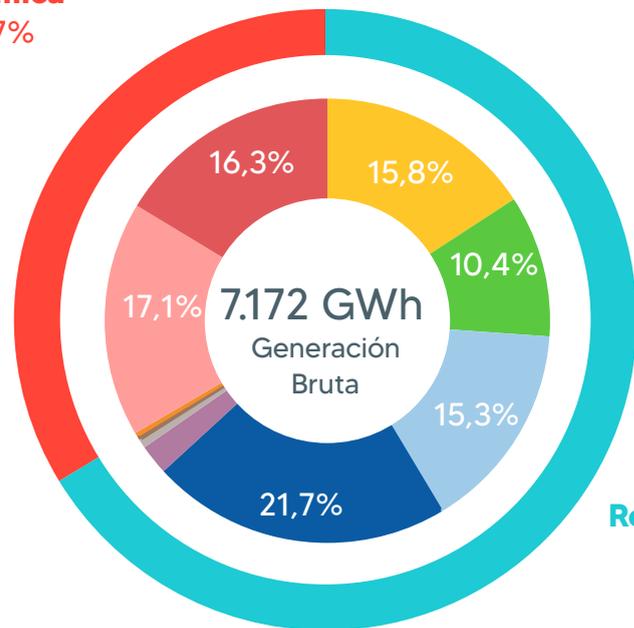
ÍNDICE ←



GENERACIÓN BRUTA SEN

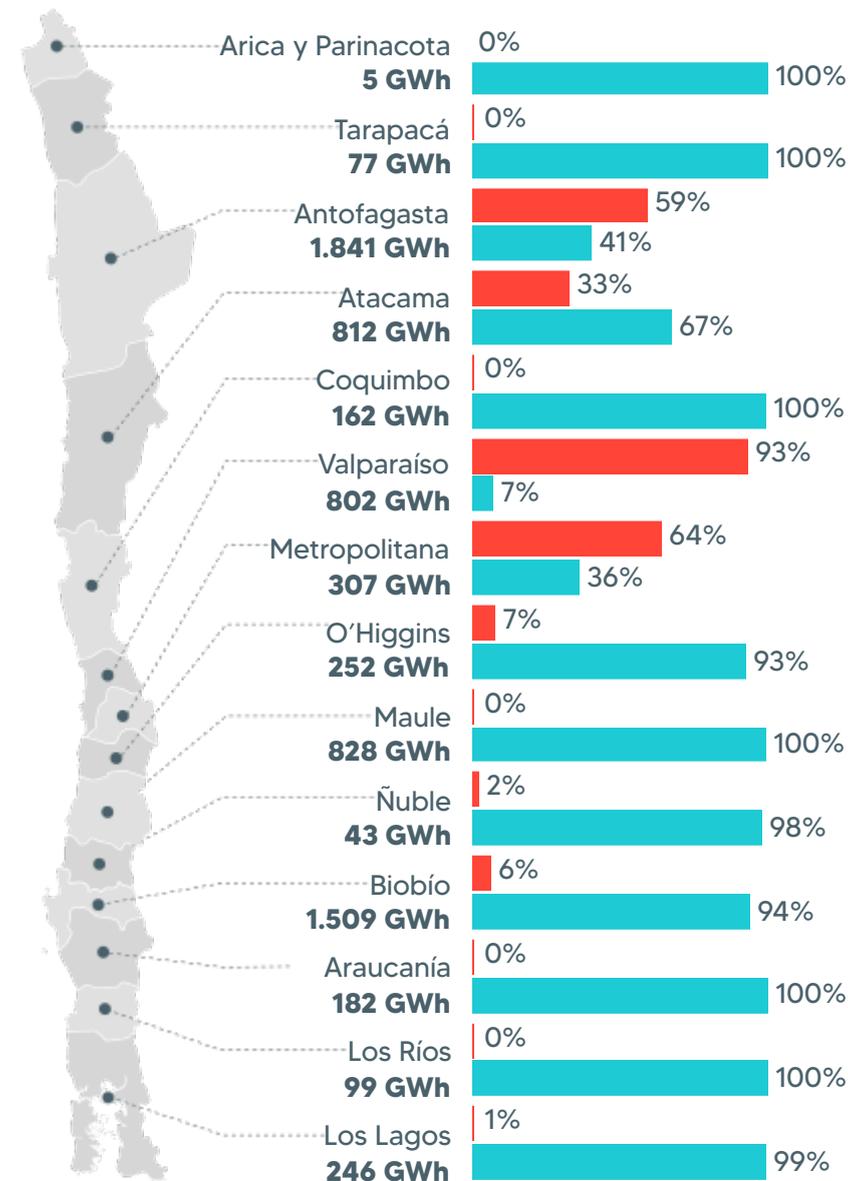
GENERACIÓN BRUTA REGIONAL

Térmica
33,7%



Renovable
66,3%

Tecnología	Generación (GWh)	Δ% jun. 2023
Hidro embalse	1.559	81,5%
Solar	1.132	6,5%
Hidro pasada	1.097	39,7%
Eólico	743	-23,3%
Biocombustible	157	-6,4%
Geotérmica	45	17,9%
Cogeneración	24	9,7%
Renovable	4.757	21,9%
Gas natural	1.227	-30,7%
Carbón	1.171	-12,3%
Deriv. petróleo	18	-55,3%
Térmica	2.415	-23,2%
Total	7.172	1,8%



*Sección de Chile con presencia del SEN.



PARTICIPACIÓN RENOVABLE

4.757 GWh

15,8% SOLAR 10,4% EÓLICO 37,0% HIDRO 2,8% OTRAS

Máxima participación renovable diaria

71,7%

23 jul.

71,7%

23 jul. 2023

MAX. 2023

Máxima participación renovable horaria

88,7%

23 jul. 12:00 hrs.

88,7%

23 jul. 12:00 hrs.

MAX. 2023

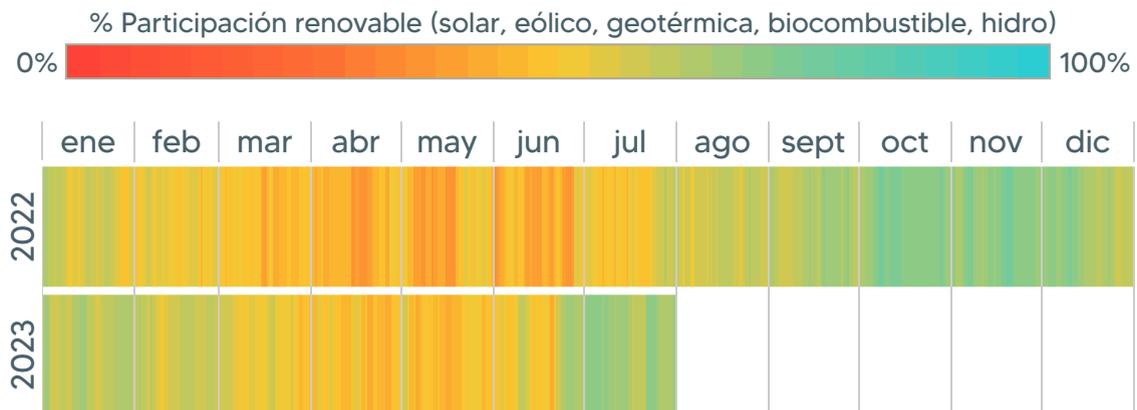


Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a julio de 2023.

ÍNDICE ←



DIARIA ÚLTIMOS 2 AÑOS



GENERACIÓN RENOVABLE

% Días con participación sobre 50%

100,0%

70,0%

JUNIO 2023

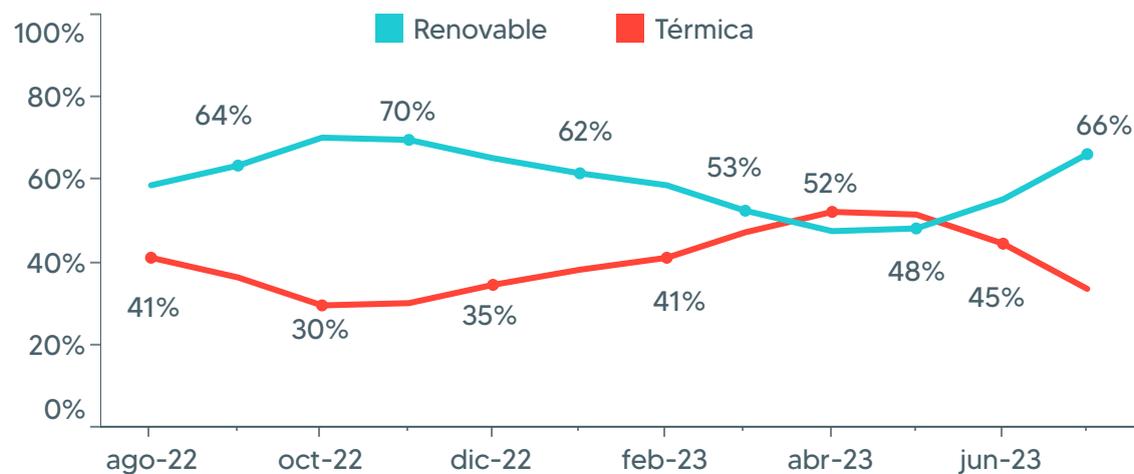
% Horas con participación sobre 70%

36,4%

22,2%

JUNIO 2023

MENSUAL ÚLTIMOS 12 MESES



MÁXIMA MES

	Diaria	Horaria
Solar	18,2% 29 jul.	52,1% 29 jul. 13:00 hrs.
Eólico	15,2% 23 jul.	25,3% 25 jul. 02:00 hrs.
Hidráulico	43,2% 09 jul.	53,0% 09 jul. 04:00 hrs.
Otras renovables	3,6% 12 jul.	4,5% 06 jul. 04:00 hrs.

*Otras renovables: biocombustible, geotérmica y cogeneración.

COSTOS MARGINALES



Máximo costo marginal promedio

59,97

USD/MWh

S/E Crucero

104,8 USD/MWh

S/E Alto Jahuel

JUNIO 2023

Porcentaje minutos fijado por ERV

22,1%

13,2%

JUNIO 2023



Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a julio de 2023.

ÍNDICE ←



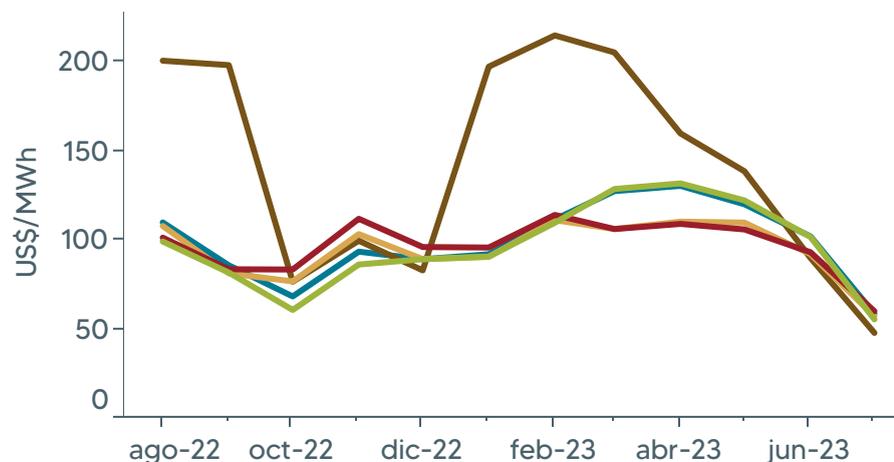
*Sección de Chile con presencia del SEN.

COSTOS MARGINALES PROMEDIO

	S/E Crucero 60,0 USD/MWh	▼-35,6% JUNIO 2023	▼-48,2% JULIO 2022
	S/E Pan de Azúcar 57,1 USD/MWh	▼-38,0% JUNIO 2023	▼-50,6% JULIO 2022
	S/E Quillota 58,5 USD/MWh	▼-42,6% JUNIO 2023	▼-61,5% JULIO 2022
	S/E Charrúa 55,4 USD/MWh	▼-45,6% JUNIO 2023	▼-62,3% JULIO 2022
	S/E Puerto Montt 47,78 USD/MWh	▼-46,9% JUNIO 2023	▼-80,2% JULIO 2022

*S/E: subestación eléctrica.

COSTOS MARGINALES ÚLTIMOS 12 MESES



TECNOLOGÍA MARCANDO COSTO MARGINAL % DE MINUTOS

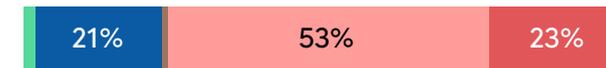
Madrugada (23:00 - 07:59)



Mañana - Tarde (08:00 - 17:59)



Noche (18:00 - 22:59)



Tecnología	Minutos (%)	Δ% jun. 2023
ERV	22,1%	73,1%
Hidro embalse	23,7%	-19,6%
Cogeneración	3,6%	8,2%
Geotermia	0,2%	>100,0%
Renovable	49,5%	8,7%
Carbón	20,7%	13,2%
Gas natural	29,8%	-6,1%
Deriv. petróleo	0,0%	-97,9%
Térmica	50,5%	-1,5%

*ERV: energías renovables variables.



Tramo con mayor cantidad de horas congestionadas

36,0%

Charrúa - P. Montt

25,1%
Charrúa - P. Montt
JUNIO 2023

Barra con mayor cantidad de minutos con costo marginal fijado por ERV

26,8%

P. Montt

24,3%
P. Montt
JUNIO 2023

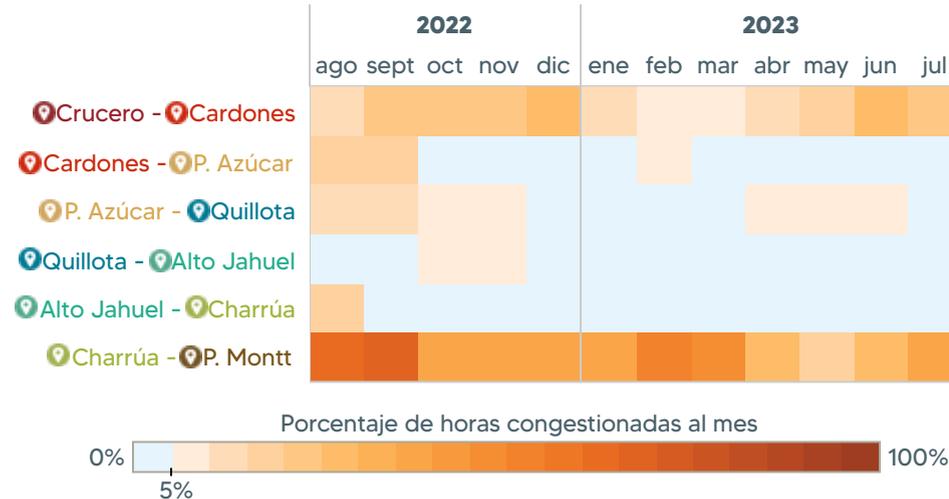


Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a julio de 2023.



*Sección de Chile con presencia del SEN.

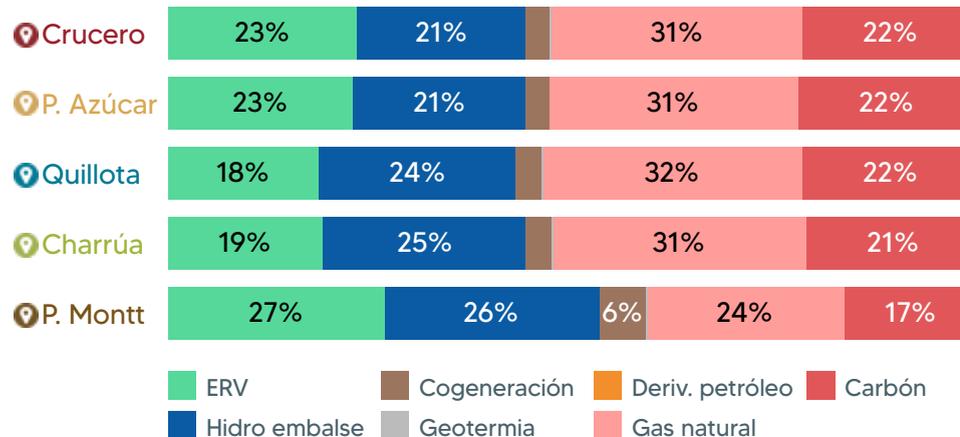
CONGESTIONES ÚLTIMOS 12 MESES



CONGESTIONES POR TRAMO

Tramo	% De horas	Dif. promedio
Crucero - Cardones	22,8%	7,6 USD/MWh
Cardones - P. Azucar	0,4%	31,2 USD/MWh
P. Azucar - Quillota	1,7%	32,1 USD/MWh
Quillota - Alto Jahuel	0,9%	72,9 USD/MWh
Alto Jahuel - Charrúa	0,8%	4,9 USD/MWh
Charrúa - P. Montt	36,0%	27,7 USD/MWh

TECNOLOGÍA MARCANDO COSTO MARGINAL % DE MINUTOS



*ERV: energías renovables variables.

¿SABÍAS QUÉ?

¿Qué son las congestiones?

Las congestiones se producen cuando restricciones físicas o de seguridad impiden transmitir más electricidad que la que ya se transporta a través del sistema de transmisión.

Las congestiones dan origen a diferencias entre los costos marginales en distintas áreas del sistema eléctrico. En este boletín se contabiliza que existe una congestión cuando hay, al menos, un 7% de diferencia entre los costos marginales de las distintas áreas del sistema eléctrico.

REDUCCIONES RENOVABLES

104,9 GWh 5,2% de generación

873,8 GWh **▲119,0%**
ACUMULADO 2023 VARIACIÓN 2022

Solar
67,77 GWh
6,4% de generación

602,5 GWh
ACUMULADO 2023
▲175,0%
VARIACIÓN 2022

Eólico
37,2 GWh
3,8% de generación

271,3 GWh
ACUMULADO 2023
▲50,8%
VARIACIÓN 2022



Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a junio de 2023.

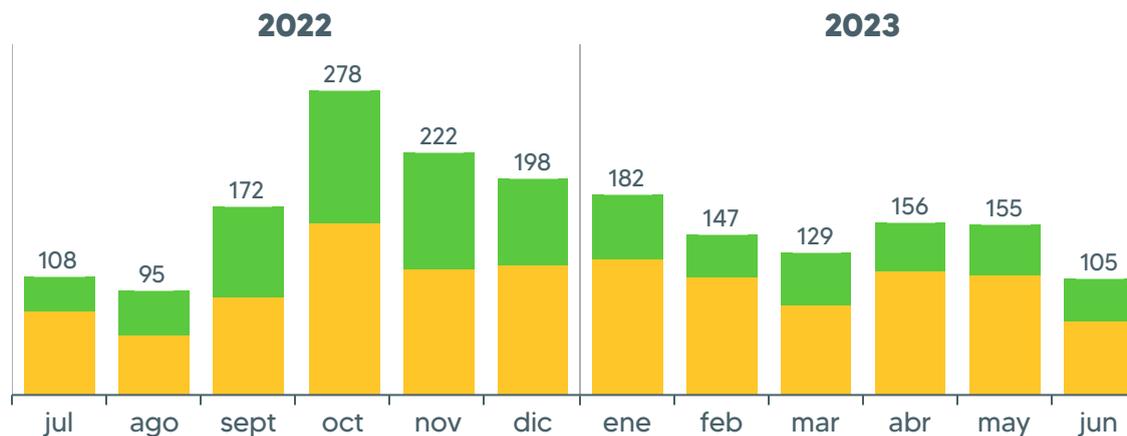
ÍNDICE ←



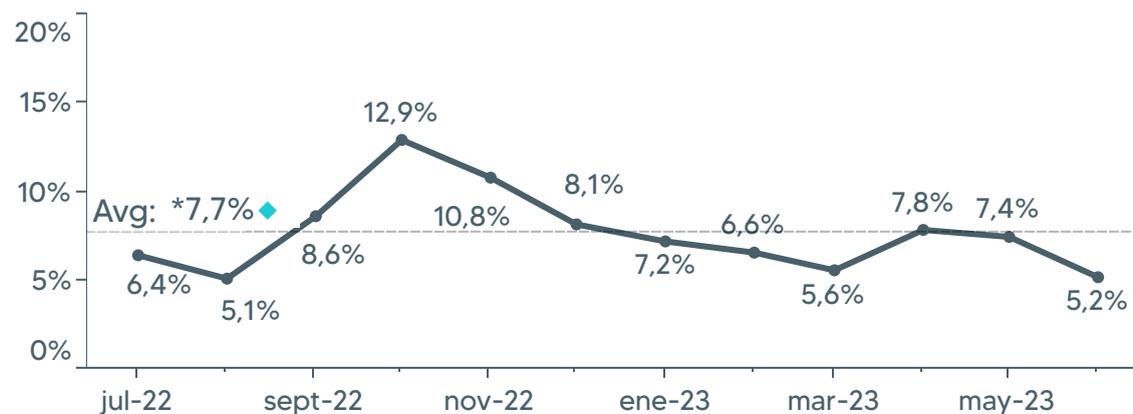
ÚLTIMOS 12 MESES

¿SABÍAS QUÉ?

Reducción renovable en GWh



Reducción renovable como porcentaje de generación eólica y solar



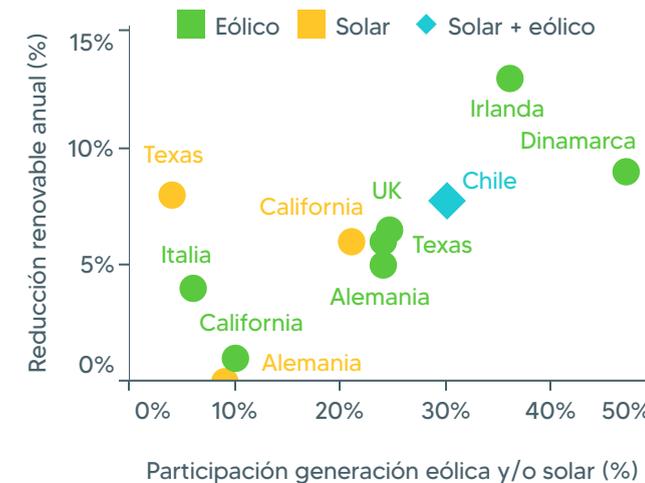
¿Qué son las reducciones renovables?

Es generación renovable que no fue producida por motivos de seguridad, con el propósito de mantener la estabilidad del sistema.

Estas reducciones las instruye el Coordinador Eléctrico Nacional, organismo independiente encargado de operar el sistema eléctrico de manera segura y a mínimo costo, tomando en cuenta la demanda eléctrica y todas las restricciones del sistema de transmisión.

Comparación internacional

La información pública internacional indica que las reducciones renovables son un fenómeno que enfrentan los sistemas eléctricos de países con crecientes niveles de ERV. Estas reducciones son gestionables con medidas como un mejor uso y planificación de la transmisión, el desarrollo de almacenamiento y esquemas de gestión de demanda.



*Información de sistemas eléctricos que operan en regiones o países para 2019-2022.



OPERADOR ELÉCTRICO DE AUSTRALIA (AEMO)

HITOS DE CONTROL PARA EL PLAN DE RETIRO DE CENTRALES A CARBÓN DE AUSTRALIA: 2022 ELECTRICITY STATEMENT OF OPPORTUNITIES

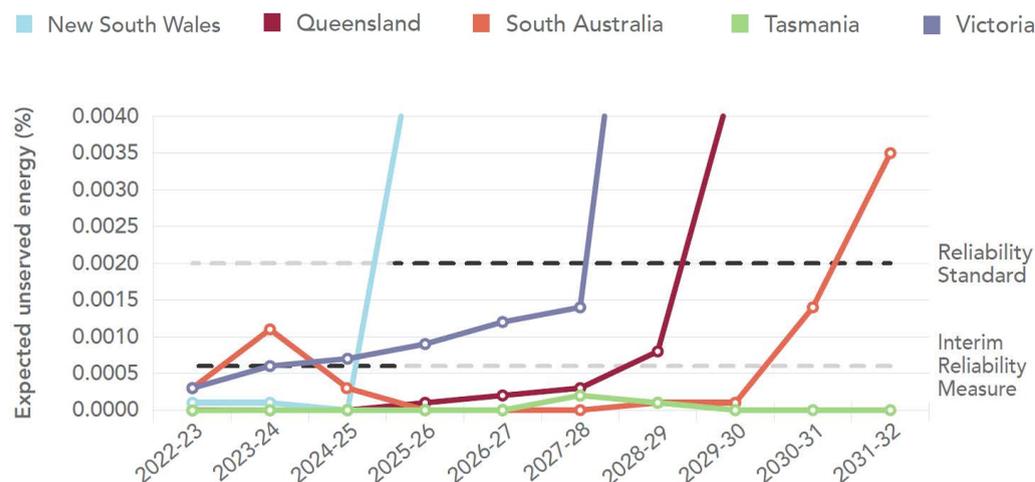


Fig. 1: Demanda eléctrica no suministrada esperada.

En los siguientes enlaces podrás acceder a los distintos productos asociados al estudio de AEMO: [informe del año 2022](#), [resumen ejecutivo](#), [láminas de presentación y actualización 2023 del estudio](#).

Este [informe anual](#) del operador eléctrico de Australia (AEMO, por sus siglas en inglés) proyecta la evolución del sistema eléctrico para los **próximos 10 años**, con un enfoque especial en la **seguridad del suministro**.

Según los análisis de AEMO, la salida de cinco centrales a carbón para 2029 (8,3 GW) del Sistema Eléctrico Nacional de Australia, considerando las actuales obras de transmisión, generación y almacenamiento comprometidas por empresas del sector, podría afectar los índices de seguridad del sistema. El gráfico de la Fig. 1 ilustra un aumento proyectado en la **demanda eléctrica que podría no ser satisfecha** en cuatro de las cinco subregiones que componen el sistema eléctrico nacional, dejando a estas regiones con un nivel de seguridad que no cumpliría con el estándar vigente.

El informe también indica **acciones concretas o condiciones habilitantes** que permitirían avanzar con el calendario de retiro de las centrales a carbón sin comprometer la seguridad del sistema. Por ejemplo, se señala que una gran parte de estos requisitos podría cumplirse si los proyectos de generación y almacenamiento que aún se encuentran en etapas de desarrollo y análisis se llevan a cabo. Además, se identifica que ciertas **obras de transmisión podrían contribuir a eliminar las brechas de seguridad** identificadas en los análisis si se desarrollan oportunamente.

En Chile, el Coordinador Eléctrico Nacional realiza mensualmente el "[Estudio de seguridad de abastecimiento](#)", en el cual se analizan posibles condiciones de estrés del sistema para un horizonte de **12 meses a futuro**. Complementando el análisis mensual del Coordinador, estudios como el de AEMO, con un horizonte de análisis más amplio, son clave para tener una visión clara de los **hitos de control necesarios para garantizar un plan de retiro exitoso de centrales a carbón, asegurando al mismo tiempo la estabilidad y seguridad del sistema eléctrico**.



GLOSARIO

Almacenamiento: sistemas que mediante un proceso de conversión energética permiten almacenar energía para ser utilizada en otro momento, tales como baterías, almacenamiento por sales fundidas, etc.

BESS: sistema de almacenamiento de energía por baterías electroquímicas.

Capacidad instalada: cantidad máxima de electricidad que una central o grupo de centrales puede generar.

Coordinador Eléctrico Nacional: operador del Sistema Eléctrico Nacional.

Costos marginales: son precios, calculados por el Coordinador Eléctrico Nacional, que se utilizan para transar energía entre empresas del sector eléctrico.

Derv. del petróleo: combustibles producidos a partir de la refinación del petróleo, tales como diésel, fuel oil, etc.

ERV: energías renovables variables, por ejemplo, solar y eólica.

FV: solar fotovoltaico.

Generación: producción de energía de centrales de generación eléctrica.

Generación renovable: generación a partir de fuentes naturales que se regeneran constantemente, incluyendo hidráulica, solar, eólica, biocombustible y geotermia.

Generación térmica: generación a partir de fuentes fósiles que se agotan en el tiempo, incluyendo nuclear, carbón, gas natural y derivados del petróleo.

MMUSD: millones de dólares.

MW: el Watt (W) es la unidad con la que se mide la potencia en el Sistema Internacional de Unidades. Un MW corresponde a 1.000.000 W.

MWh: megawatt-hora corresponde a la energía necesaria para mantener una potencia constante de un megawatt (1 MW) durante una hora.

Participación: cantidad de generación de un determinado tipo o grupo de generadores respecto al total.

Peak generación/demanda: valor máximo de generación/demanda de energía.

SEN: Sistema Eléctrico Nacional, que abarca las instalaciones desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Los Lagos.

S/E: subestación eléctrica, también llamada barra o nodo.

▲ y ▼: aumento y disminución respectivamente.



EMPRESAS ASOCIADAS





Generadoras
de Chile

Síguenos en:



generadoras.cl