

# Boletín Generadoras de Chile

OCTUBRE 2023





## RESUMEN CIFRAS DEL MES DE OCTUBRE 2023

### **GENERACIÓN RENOVABLE** (PÁG. 8)

- Representó un **76% de la generación total del mes.**
- En **31 días del mes** (100%) la participación renovable superó el 50%.
- El **30 de octubre a las 12:00 hrs.** se alcanzó una participación renovable instantánea de **95%**.

### **GENERACIÓN SOLAR** (PÁG. 8)

- Representó un **21% de la generación total del mes.**
- De la generación solar total del SEN, lideraron Antofagasta (**38%**) , Atacama (**28%**) y Metropolitana (**6%**) .
- El **14 de octubre a las 13:00 hrs.** se alcanzó una participación solar instantánea de **59%**.

### **GENERACIÓN EÓLICA** (PÁG. 8)

- Representó un **14% de la generación total del mes.**
- De la generación eólica total del SEN, lideraron Araucanía (**25%**) , Atacama (**21%**) y Antofagasta (**17%**) .
- El **11 de octubre a las 04:00 hrs.** se alcanzó una participación eólica instantánea de **31%**.

## AUTORÍA

El Boletín de Generadoras de Chile se realizó en el mes noviembre de 2023, con el objetivo de informar los antecedentes resultantes del sector generación eléctrica al mes de **septiembre y octubre 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)

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



**INFRAESTRUCTURA**

**OPERACIÓN**



**Capacidad en operación renovable** (pág. 5)  
**63,7%** corresponde a **21.073 MW**



**Capacidad en operación almacenamiento** (pág. 5)  
**177 MW** corresponde a **625 MWh**



**Inversión renovable con RCA aprobada** (pág. 7)  
**991 MMUSD** corresponde a **1.403 MW** (100% del total)



**Generación renovable** (pág. 8)  
**75,9%** corresponde a **5.226 GWh**



**Tramo más congestionado** (pág. 11)  
**43,0%** diferencia promedio de **11,1 USD/MWh**  
Alto Jahuel - Charrúa



**Reducciones renovables** (pág. 12)  
**307,8 GWh** corresponde al **14,7%** de la generación solar y eólica



**Peak generación renovable** (pág. 9)  
**94,6%** corresponde a **5.674 MW**  
30 oct. 12:00 hrs.



**Peak generación solar** (pág. 9)  
**59,1%** corresponde a **5.599 MW**  
14 oct. 13:00 hrs.



**Peak generación eólica** (pág. 9)  
**31,2%** corresponde a **2.635 MW**  
11 oct. 04:00 hrs.



**Peak demanda**  
**10.924 MW**  
30 oct. 21:00 hrs.



\*La información presentada no necesariamente corresponde al mes de emisión de este boletín. El mes de actualización se encuentra en la sección especificada.



# CAPACIDAD INSTALADA

## 33.082 MW

▲8,1%

AGOSTO 2022



Renovable

## 21.073 MW

▲16,7%

AGOSTO 2022



Térmica

## 12.009 MW

▼-4,3%

AGOSTO 2022



N° total centrales en operación

## 906

▲15,9%

AGOSTO 2022



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



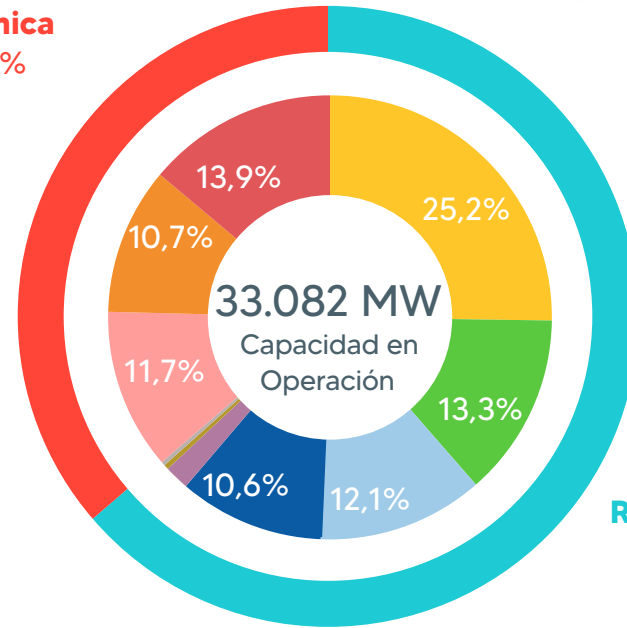
ÍNDICE ←



CAPACIDAD SEN

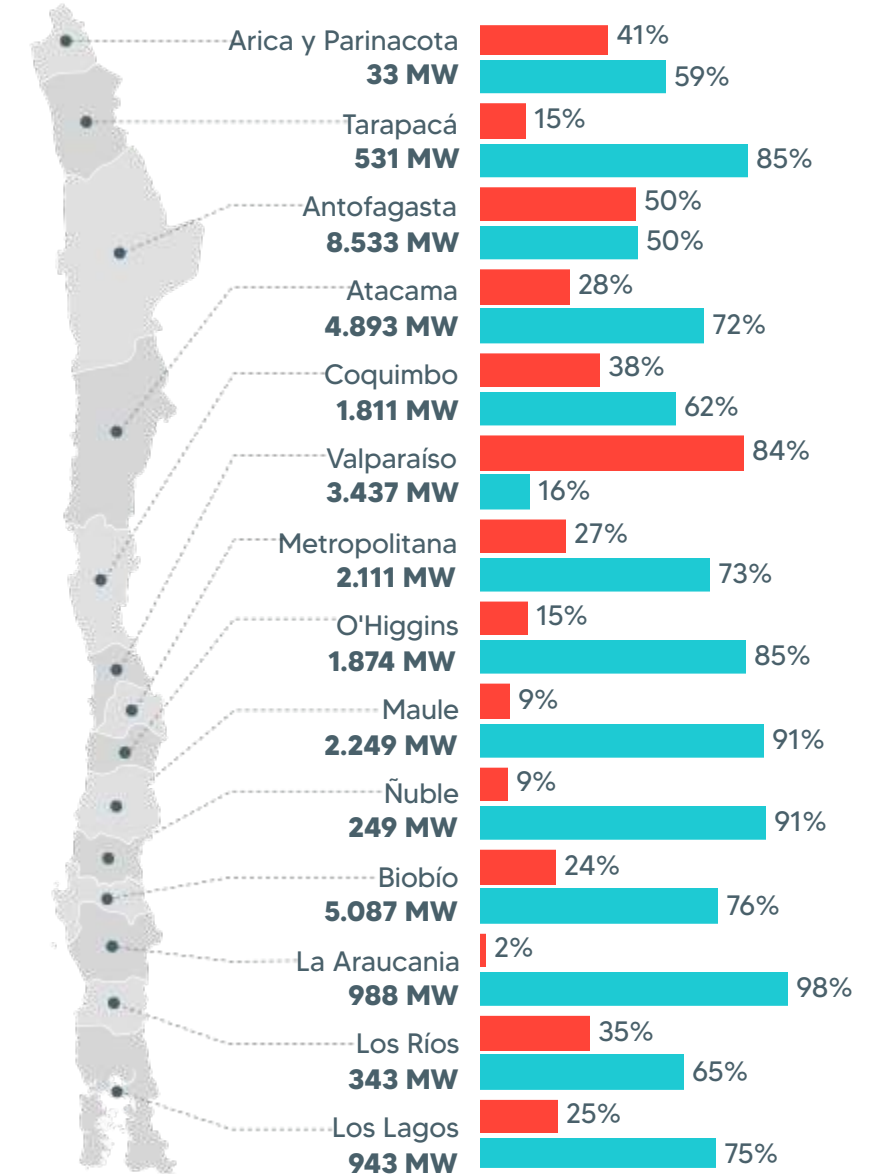
CAPACIDAD REGIONAL

**Térmica**  
36,3%



**Renovable**  
63,7%

Tecnología	Potencia (MW)	Δ% ago. 2022
Fotovoltaico	8.348	41,8%
Eólico	4.416	13,7%
Hidro pasada	4.002	0,7%
Hidro embalse	3.501	0,0%
Biocombustible	597	0,0%
Termosolar	114	0,0%
Geotérmica	95	0,0%
<b>Renovable</b>	<b>21.073</b>	<b>16,7%</b>
Carbón	4.595	-11,1%
Gas natural	3.873	0,0%
Deriv. petróleo	3.541	1,2%
<b>Térmica</b>	<b>12.009</b>	<b>-4,3%</b>
<b>Total</b>	<b>33.082</b>	<b>8,1%</b>



\*Sección de Chile con presencia del SEN.



# CAPACIDAD EN CONSTRUCCIÓN

## 7.162 MW



Renovable

### 7.107 MW (99,2% del total)



Térmica

### 55 MW (0,8% del total)



N° total de proyectos

## 404

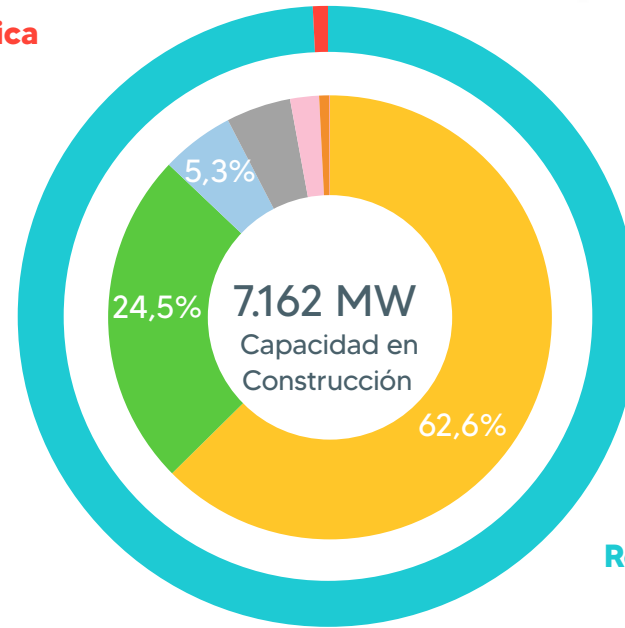


Fuente: Comisión Nacional de Energía a octubre de 2023.

ÍNDICE ←



**Térmica**  
0,8%



**Renovable**  
99,2%

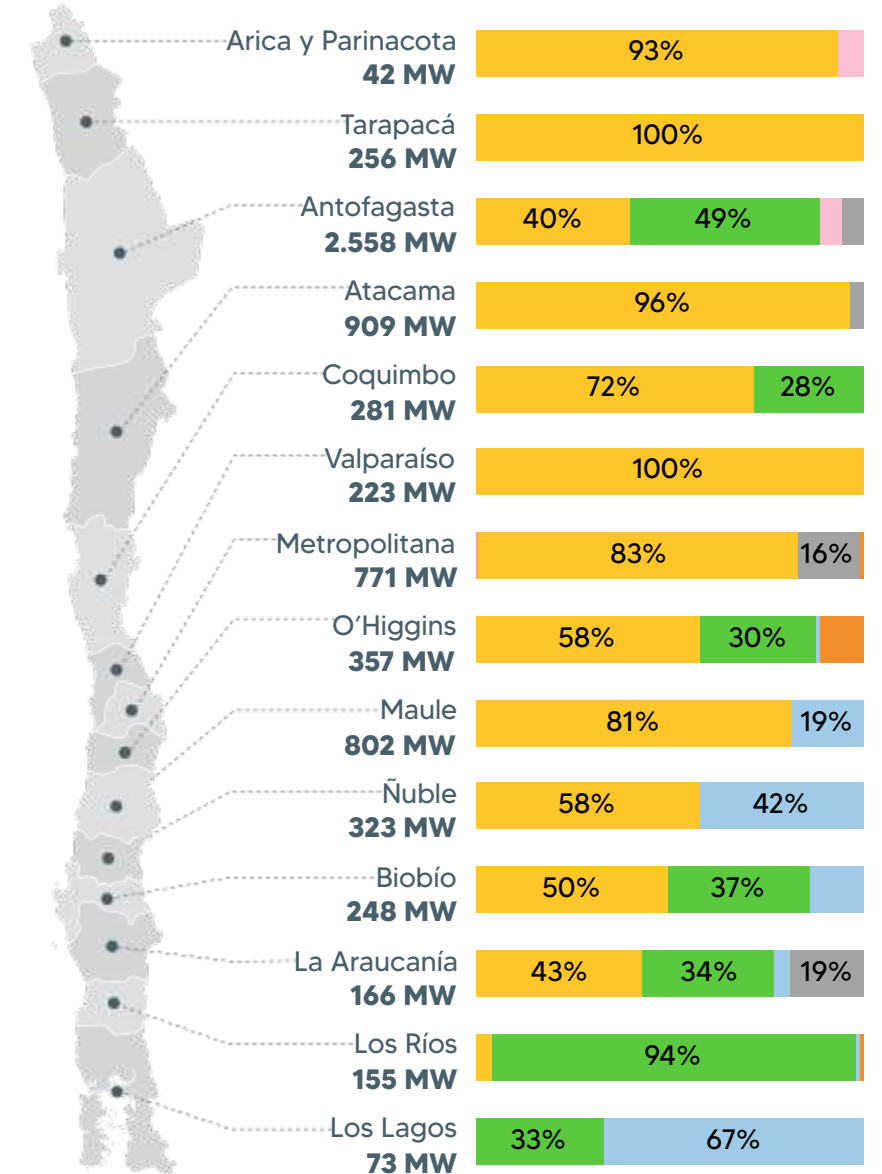
Tecnología	Potencia (MW)	N° proyectos	% Total
Fotovoltaico (FV)	4.484	357	62,6%
Eólico	1.752	15	24,5%
Hidro pasada	382	12	5,3%
BESS	339	8	4,7%
FV + BESS	150	3	2,1%
<b>Renovable</b>	<b>7.107</b>	<b>395</b>	<b>99,2%</b>
Deriv. petróleo	52	8	0,7%
Gas natural	3	1	0,0%
<b>Térmica</b>	<b>55</b>	<b>9</b>	<b>0,8%</b>
<b>Total</b>	<b>7.162</b>	<b>404</b>	<b>100,0%</b>

\*FV: solar fotovoltaico.

\*BESS: sistema de almacenamiento de energía por baterías.

CAPACIDAD SEN

CAPACIDAD REGIONAL



\*Sección de Chile con presencia del SEN.



# CAPACIDAD EN EVALUACIÓN AMBIENTAL

## 13.568 MW

99,9%  
RENOVABLE

0,1%  
TÉRMICO



Capacidad ingresada a tramitación

### 991,0 MW

6.238 MW  
ACUMULADO 2023

▼ -28,5%  
VARIACIÓN 2022

Capacidad con RCA aprobada

### 1.402,6 MW

4.868 MW  
ACUMULADO 2023

▲ 12,9%  
VARIACIÓN 2022

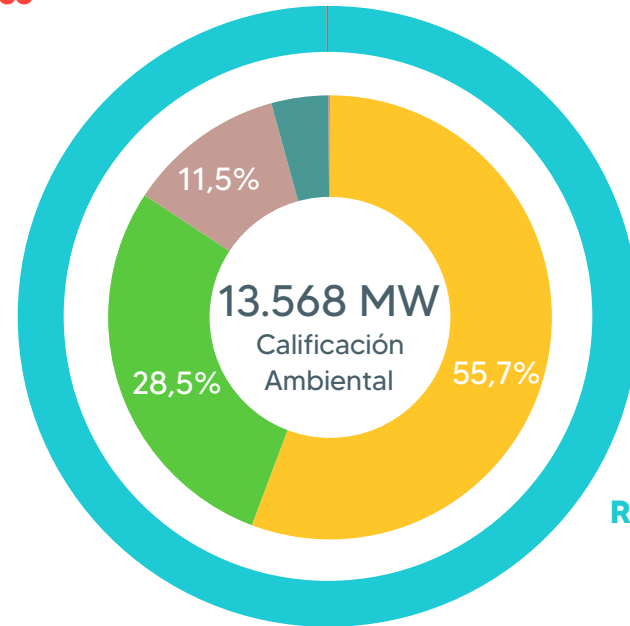
Inversión con RCA aprobada

### 991 MMUSD

4.648 MMUSD  
ACUMULADO 2023

▲ 24,1%  
VARIACIÓN 2022

**Térmico**  
0,1%



**Renovable**  
99,9%

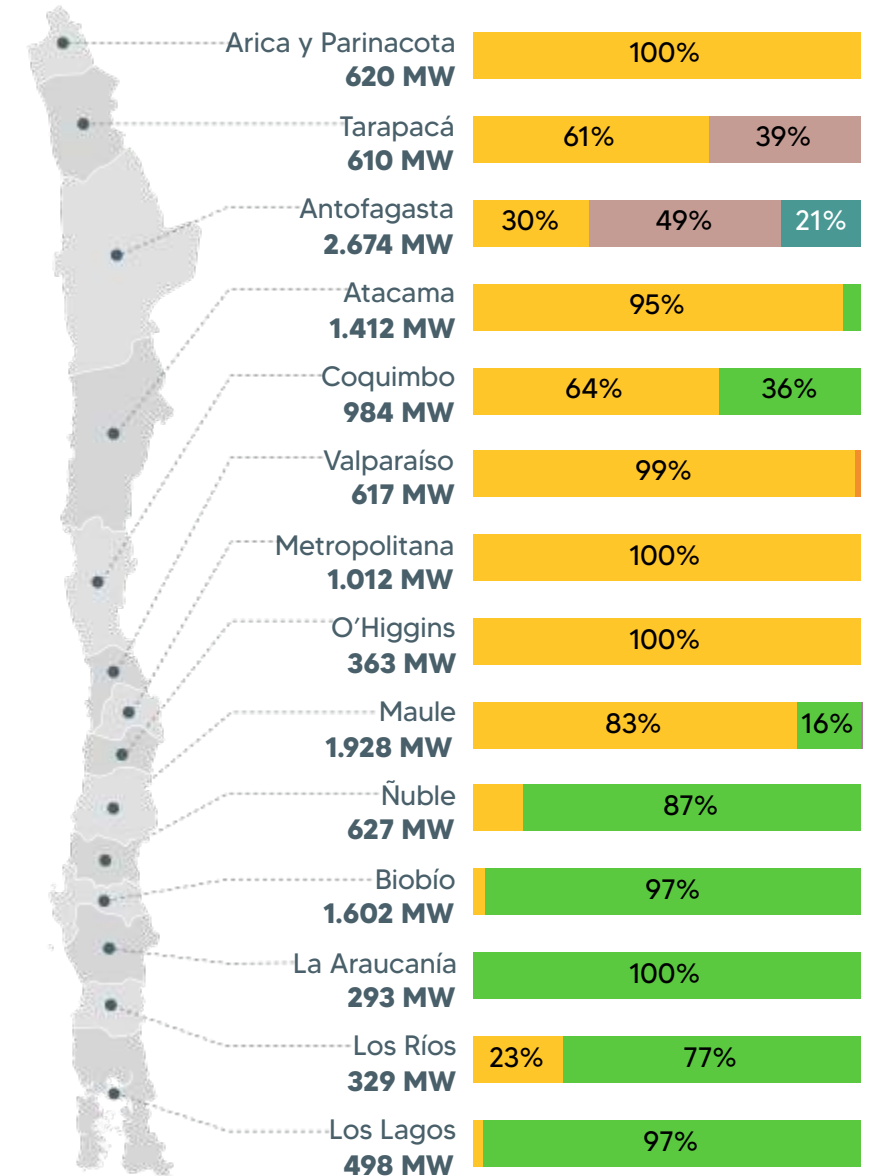
Tecnología	Potencia (MW)	N° proyectos	Inversión (MMUSD)
Fotovoltaico (FV)	7.562	96	8.232
Eólico	3.872	21	4.820
FV + eólico	1.559	4	2.119
Almacenamiento	560	2	510
Biocombustible	6	1	15
<b>Renovable</b>	<b>13.559</b>	<b>124</b>	<b>15.696</b>
Deriv. petróleo	9	1	9
<b>Térmica</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>9</b>
<b>Total</b>	<b>13.568</b>	<b>125</b>	<b>15.705</b>

\*RCA: Resolución de Calificación Ambiental.

\*FV: solar fotovoltaico.

CAPACIDAD SEN

CAPACIDAD REGIONAL



\*Sección de Chile con presencia del SEN.

Fuente: Comisión Nacional de Energía a septiembre 2023.



# GENERACIÓN BRUTA

## 6.886 GWh

▲0,8%

SEPTIEMBRE 2023

▲2,2%

OCTUBRE 2022



Renovable

## 5.226 GWh

▲3,9%

SEPTIEMBRE 2023

▲10,2%

OCTUBRE 2022



Térmica

## 1.660 GWh

▼-7,9%

SEPTIEMBRE 2023

▼-17,0%

OCTUBRE 2022



Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a octubre de 2023.

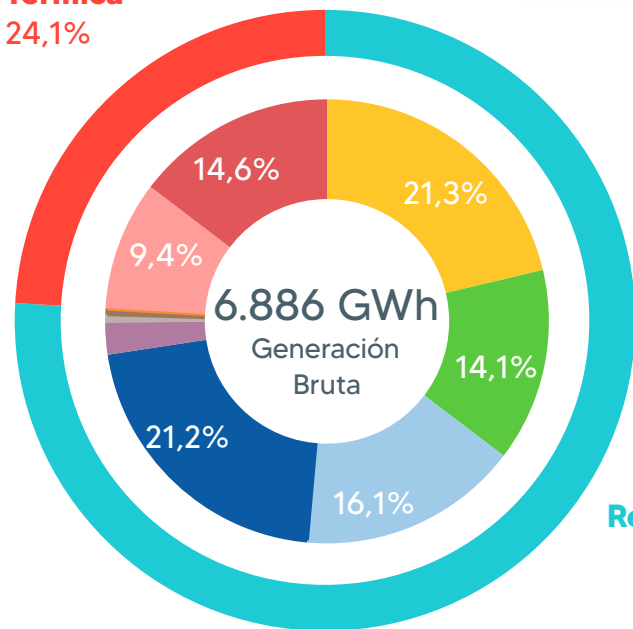
ÍNDICE ←



GENERACIÓN BRUTA SEN

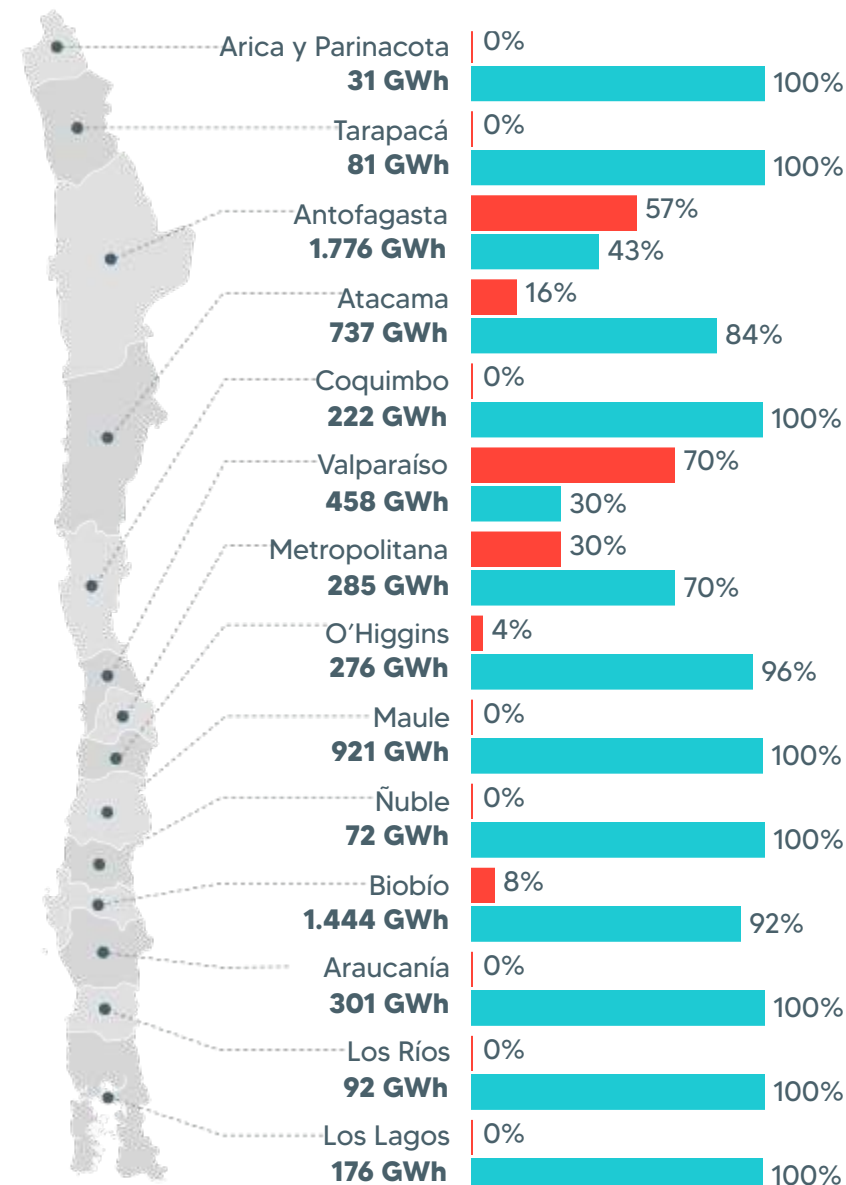
GENERACIÓN BRUTA REGIONAL

Térmica 24,1%



Renovable 75,9%

Tecnología	Generación (GWh)	Δ% sept. 2023
Solar	1.465	24,8%
Hidro embalse	1.458	-7,7%
Hidro pasada	1.107	-1,3%
Eólico	969	5,8%
Biocombustible	161	-1,0%
Geotérmica	38	5,9%
Cogeneración	27	-32,7%
<b>Renovable</b>	<b>5.226</b>	<b>3,9%</b>
Carbón	1.008	1,8%
Gas natural	648	-19,5%
Deriv. petróleo	5	-42,8%
<b>Térmica</b>	<b>1.660</b>	<b>-7,9%</b>
<b>Total</b>	<b>6.886</b>	<b>0,8%</b>



\*Sección de Chile con presencia del SEN.





# PARTICIPACIÓN RENOVABLE

## 5.226 GWh

21,3%

SOLAR

14,1%

EÓLICO

37,2%

HIDRO

2,9%

OTRAS

### Máxima participación renovable diaria

# 81,1%

24 oct.

# 81,1%

24 oct. 2023

MAX. 2023

### Máxima participación renovable horaria

# 94,6%

30 oct. 12:00 hrs.

# 94,6%

30 oct. 12:00 hrs.

MAX. 2023

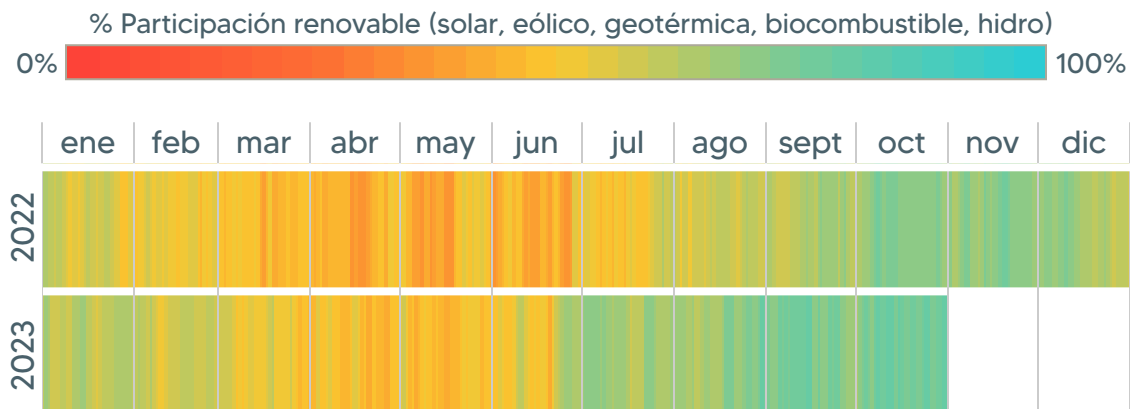


Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a octubre de 2023.

ÍNDICE ←



### DIARIA ÚLTIMOS 2 AÑOS



### GENERACIÓN RENOVABLE

% Días con participación sobre 50%

# 100,0%

100,0%

SEPTIEMBRE 2023

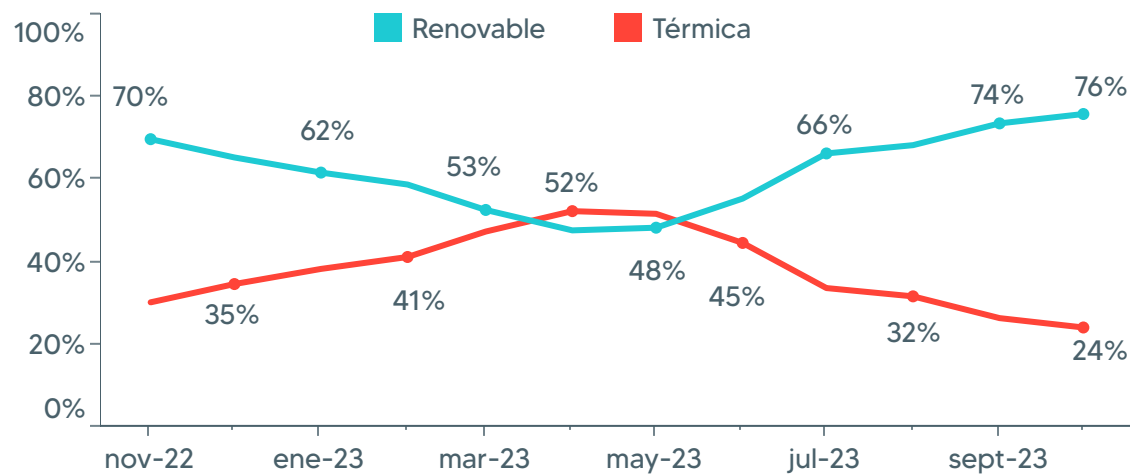
% Horas con participación sobre 70%

# 58,6%

55,0%

SEPTIEMBRE 2023

### MENSUAL ÚLTIMOS 12 MESES



### MÁXIMA MES

	Diaria	Horaria
<b>Solar</b>	<b>24,5%</b> 14 oct.	<b>59,1%</b> 14 oct. 13:00 hrs.
<b>Eólico</b>	<b>23,8%</b> 11 oct.	<b>31,2%</b> 11 oct. 04:00 hrs.
<b>Hidráulico</b>	<b>42,5%</b> 01 oct.	<b>54,9%</b> 30 oct. 02:00 hrs.
<b>Otras renovables</b>	<b>3,9%</b> 18 oct.	<b>4,9%</b> 16 oct. 03:00 hrs.

\*Otras renovables: biocombustible, geotérmica y cogeneración.

# COSTOS MARGINALES



Máximo costo marginal promedio

**43,91**  
USD/MWh  
S/E Crucero

53,2 USD/MWh  
S/E Crucero  
SEPTIEMBRE 2023

Porcentaje minutos fijado por ERV

**39,9%**

39,2%  
SEPTIEMBRE 2023



Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a octubre de 2023.

ÍNDICE ←



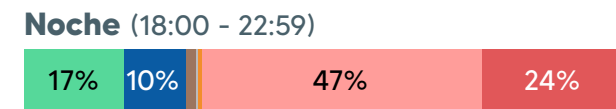
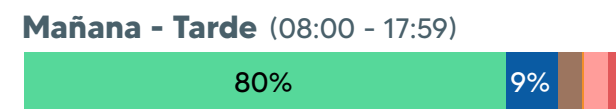
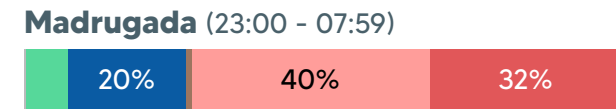
\*Sección de Chile con presencia del SEN.

Subestación	Costo Marginal (USD/MWh)	Sept 2023	Oct 2022
S/E Crucero	43,9	▼-17,5%	▼-47,4%
S/E Pan de Azúcar	41,1	▼-17,3%	▼-46,4%
S/E Quillota	41,3	▼-17,7%	▼-39,6%
S/E Charrúa	33,2	▼-27,9%	▼-45,2%
S/E Puerto Montt	35,30	▲9,2%	▼-53,9%

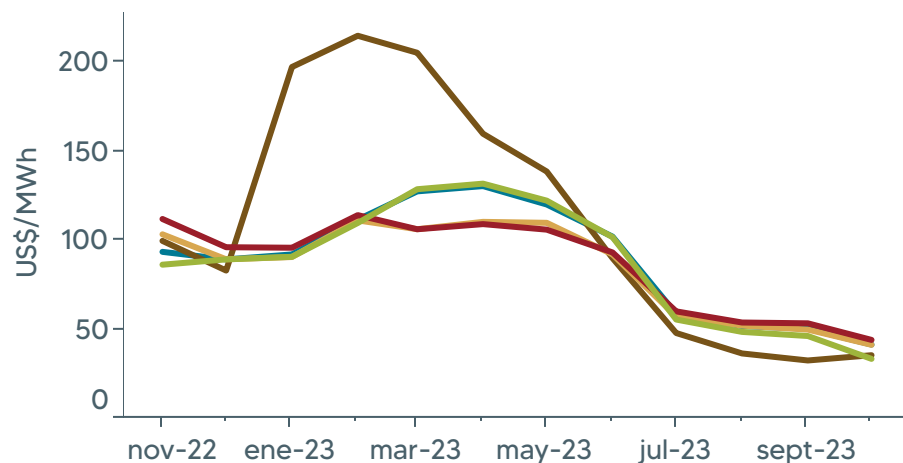
\*S/E: subestación eléctrica.

#### COSTOS MARGINALES PROMEDIO

#### TECNOLOGÍA MARCANDO COSTO MARGINAL % DE MINUTOS



#### COSTOS MARGINALES ÚLTIMOS 12 MESES



Tecnología	Minutos (%)	Δ% sept. 2023
ERV	39,9%	1,7%
Hidro embalse	12,8%	55,2%
Cogeneración	2,4%	69,9%
Geotermia	0,1%	-79,8%
<b>Renovable</b>	<b>55,1%</b>	<b>11,5%</b>
Carbón	17,8%	19,3%
Gas natural	26,6%	-22,1%
Deriv. petróleo	0,5%	-69,9%
<b>Térmica</b>	<b>44,8%</b>	<b>-11,3%</b>

\*ERV: energías renovables variables.



Tramo con mayor cantidad de horas congestionadas

**43,0%**  
Alto Jahuel - Charrúa  
29,0%  
Alto Jahuel - Charrúa  
SEPTIEMBRE 2023

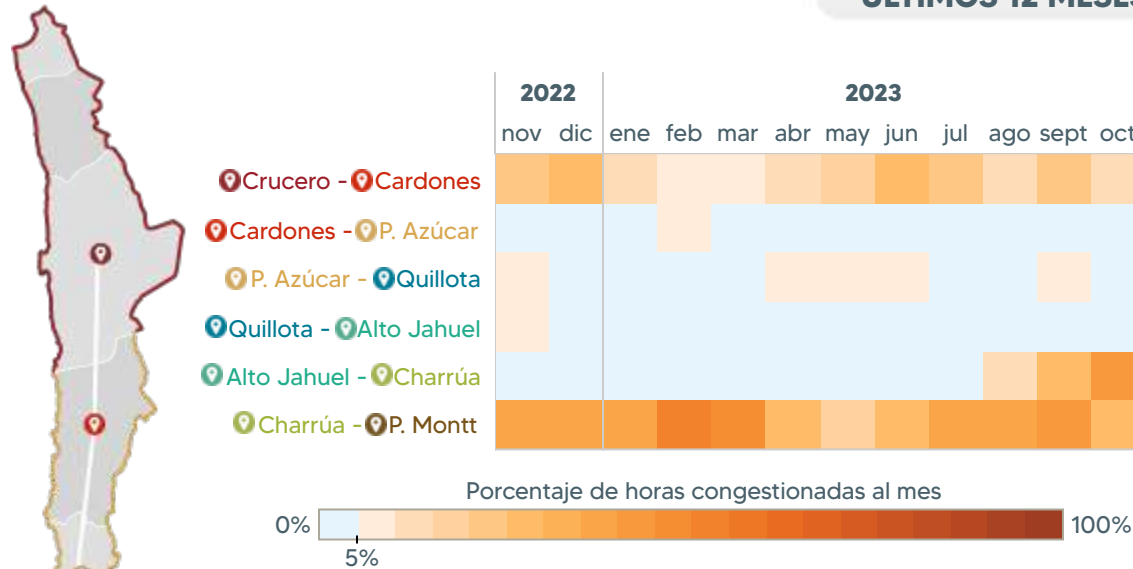
Barra con mayor cantidad de minutos con costo marginal fijado por ERV

**43,7%**  
Crucero  
51,4%  
P. Montt  
SEPTIEMBRE 2023



Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a octubre de 2023.

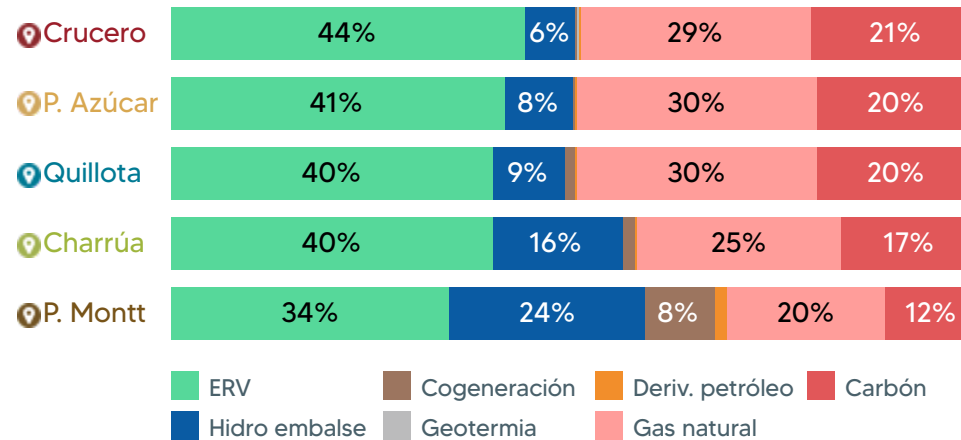
#### CONGESTIONES ÚLTIMOS 12 MESES



#### CONGESTIONES POR TRAMO

% De horas	Dif. promedio
<b>13,0%</b> Crucero - Cardones	<b>8,1</b> USD/MWh
<b>1,2%</b> Cardones - P. Azucar	<b>76,6</b> USD/MWh
<b>2,6%</b> P. Azucar - Quillota	<b>3,8</b> USD/MWh
<b>4,3%</b> Quillota - Alto Jahuel	<b>51,0</b> USD/MWh
<b>43,0%</b> Alto Jahuel - Charrúa	<b>11,1</b> USD/MWh
<b>25,8%</b> Charrúa - P. Montt	<b>28,5</b> USD/MWh

#### TECNOLOGÍA MARCANDO COSTO MARGINAL % DE MINUTOS



\*Sección de Chile con presencia del SEN.

\*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

**307,8 GWh** 14,7% de generación

1.493 GWh **▲93,0%**  
ACUMULADO 2023 VARIACIÓN 2022

**Solar**  
**254,9 GWh**  
21,7% de generación

1.084 GWh  
ACUMULADO 2023  
**▲146,8%**  
VARIACIÓN 2022

**Eólico**  
**52,9 GWh**  
5,8% de generación

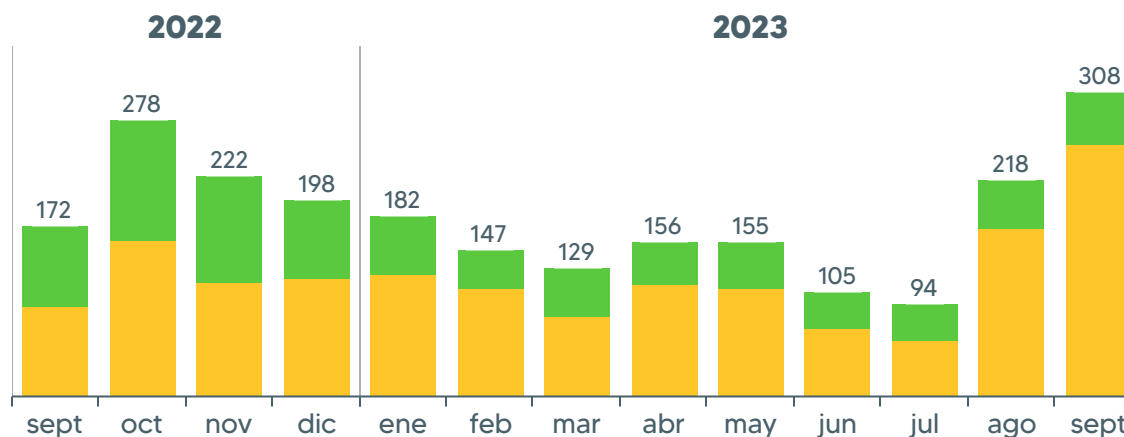
409,4 GWh  
ACUMULADO 2023  
**▲22,4%**  
VARIACIÓN 2022



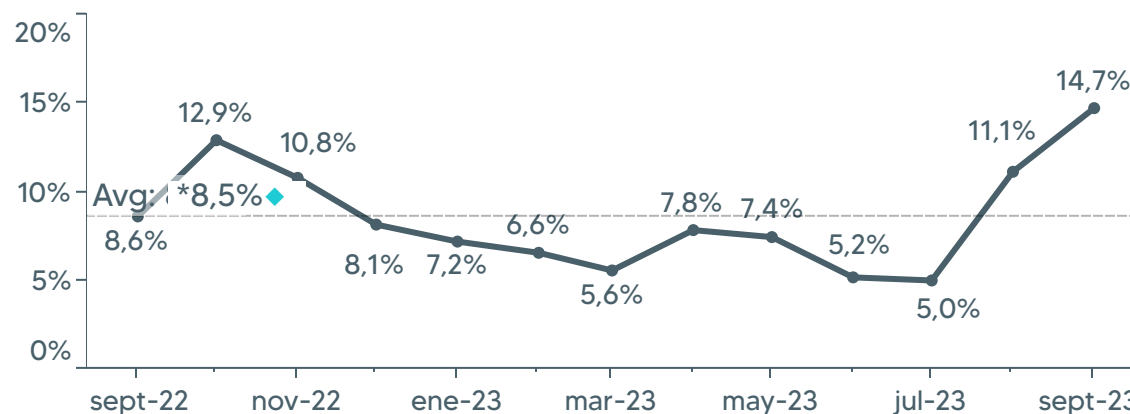
**ÚLTIMOS 13 MESES**

**¿SABÍAS QUÉ?**

**Reducción renovable en GWh**



**Reducción renovable como porcentaje de generación eólica y solar**



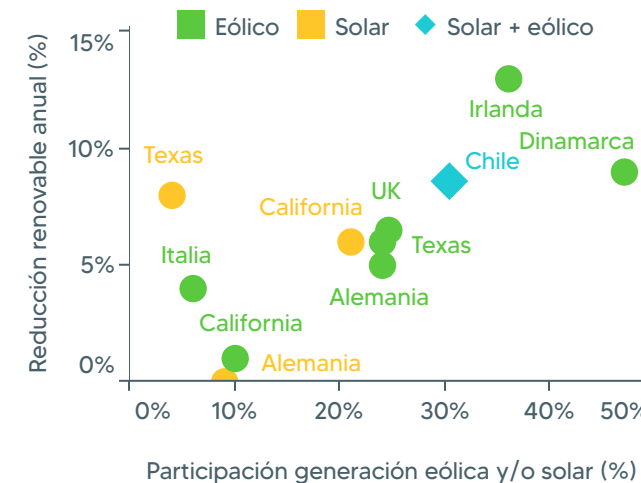
**¿Qué son las reducciones renovables?**

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.

Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional a **septiembre de 2023.**



ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO (OCDE)

## COSTO-EFICIENCIA DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO2



El estudio "Effective Carbon Prices," realizado por la OCDE en 2013, **se enfoca en evaluar la costo-efectividad de la implementación de diversas políticas públicas que tienen como objetivo fomentar reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en diversos países.** Dentro de las políticas consideradas hay instrumentos como impuestos y esquemas de permisos transables (ETS) de emisiones que fijan directamente un precio a las emisiones de CO<sub>2</sub>, por lo que su costo de abatimiento se puede estimar de manera directa. Sin embargo, hay otras políticas públicas analizadas, como los esquemas de subsidios a la generación renovable o a la compra de vehículos eléctricos, para las que es más difícil estimar el costo de cada tonelada de CO<sub>2</sub> abatido como resultado de su aplicación.

Una de las políticas evaluadas más eficientes resultaron ser los ETS. Para los objetivos de reducción de emisiones de Nueva Zelanda el costo incremental de abatimiento del instrumento, reflejado en el precio de los permisos, resultó ser de 6 USD/tonCO<sub>2</sub>, mientras que en el caso de Reino Unido fue de 18 USD/tonCO<sub>2</sub>. Por otro lado, se evaluaron instrumentos basados en subsidios como el feed-in tariff para incentivar la energía renovable residencial en el Reino Unido, el cual resultó costar hasta 778 USD/tonCO<sub>2</sub>. Asimismo, se evaluó el programa One Million Green Homes de Corea, que otorga subsidios para sistemas de generación renovable residencial, el que alcanzó los 800 USD/tonCO<sub>2</sub>. **El estudio concluye que los subsidios a la inversión y la producción de energía para ciertas tecnologías son las políticas menos eficientes para incentivar la reducción de emisiones.**

Estudios como este nos recuerdan la importancia que tiene la **coherencia en el diseño, implementación y ejecución de las múltiples políticas de fomento renovable y reducción de emisiones de GEI en el sector eléctrico**, ya que esto permitirá el cumplimiento del objetivo de carbono neutralidad de forma segura y a mínimo costo para toda la sociedad. Adicionalmente, no se debe perder de vista que el cumplimiento del objetivo de carbono neutralidad adquirido por el Estado de Chile no solo requiere la implementación de políticas públicas de reducción de emisiones de GEI en el sector eléctrico, sino también en otros sectores de la economía, en concordancia con los lineamientos de la Ley Marco de Cambio Climático y los presupuestos de GEI asignados.

Fig. 1: [Effective Carbon Prices, OCDE](#)



## 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](http://generadoras.cl)