

Junio 2018

# Boletín del Mercado Eléctrico

## Sector Generación



**Generadoras de Chile**

Este Boletín se ha confeccionado en el mes de junio de 2018, con el objetivo de informar los antecedentes resultantes del sector generación al mes de mayo 2018.

Especial interés en dicha confección ha sido incluir los resultados operacionales del mes de mayo 2018. No obstante, algunos antecedentes incluidos en este Boletín podrían no corresponder necesariamente a dicho mes.

La información contenida en este Boletín corresponde a la que se encuentra disponible a su fecha de emisión.

# Contenido

Editorial .....	4
¿Quienes Somos? .....	6
Destacados .....	8
Capacidad instalada.....	9
Centrales de generación en pruebas .....	10
Centrales de generación en construcción .....	11
Demanda máxima y mínima.....	12
Generación bruta .....	12
Participación de generadores.....	13
Ventas a clientes.....	14
Cumplimiento de la Ley de Energías Renovables No Convencionales .....	14
Generación ERNC .....	14
Capacidad Instalada de Energías Renovable No Convencionales .....	15
Costo marginal .....	16
Precio Medio de Mercado .....	16
Evolución de precios .....	17
Índices de precio de combustibles .....	18
Proyectos de generación en el SEIA.....	19

## Editorial

### Desafíos de la generación en la transición energética

Como Asociación de Generadoras visualizamos un Chile futuro más eléctrico en base a energía eficiente, renovable, confiable y sustentable. Buscamos inspirar y liderar la transición energética promoviendo políticas públicas y buenas prácticas para una mejor generación y uso de energía eléctrica.

La transición energética involucra múltiples ámbitos, y es tal vez en la generación eléctrica donde más visiblemente hemos visto los avances en el último tiempo. La incorporación y desarrollo masivo de energías renovables, el acuerdo voluntario en materia de centrales a carbón, además de la creciente incorporación de generación distribuida son un aporte decidido a la descarbonización que conlleva esta transición.

Es en otros ámbitos de la transición energética como la descontaminación, digitalización y la eficiencia energética donde tenemos grandes desafíos y oportunidades pendientes de avanzar, y donde la electrificación surge como una palanca relevante de esta transición.

En materia de generación eléctrica, los desafíos emergentes de la transición energética tienen relación con la evolución del marco regulatorio y los efectos sobre la seguridad, la competitividad y la sostenibilidad, ámbitos que deben evolucionar en forma armónica.

La transición energética involucra a todos los sectores, y presenta oportunidades y desafíos relevantes que exigen un correcto diseño del

proceso. Entre los temas claves está (i) definir los sectores industriales que deben participar, (ii) analizar los distintos escenarios futuros posibles, (iii) desarrollar herramientas objetivas y transparentes, (iv) identificar las políticas necesarias, ya sean nuevas o modificaciones a las vigentes; (v) complementar los actuales mercados, dando las señales de mercado tanto para el corto como el mediano plazo; y (vi) definir un marco de reglas básicas esenciales.

El sector generación está profundamente comprometido con la transición energética, y el reciente acuerdo voluntario<sup>1</sup> de cuatro de nuestras empresas socias con el Gobierno es una muestra concreta de ello. Este acuerdo establece que no se invertirá en nuevos desarrollos de centrales a carbón que no cuenten con sistemas de captura y almacenamiento de carbono (CCS por sus siglas en inglés) y conformar un grupo de trabajo para analizar y definir condiciones para el establecimiento de un cronograma de cese programado y gradual de la generación eléctrica a carbón actualmente operando en el Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

El aporte de las centrales a carbón en los últimos 12 meses ha representado en promedio cerca del 40-45% de la generación total en el SEN. El reemplazo de este bloque de energía de base, con generación renovable variable, como es la eólica y solar fotovoltaica, supone importantes desafíos desde varios puntos de vista. El primero de ellos, tiene que ver con la necesidad de hacer nuevas inversiones, porque el mix conformado por centrales solares FV y eólicas tiene factores de planta del orden de 30%, y podría llegar a suponer, en grandes números, adicionar a nuestra matriz de generación por sobre los 16 GW entre eólico y solar fotovoltaico<sup>2</sup>. El

<sup>1</sup> [Gobierno y Generadoras anuncian fin de nuevos desarrollos de plantas a carbón](#), enero 2018.

<sup>2</sup> Un reciente [estudio encargado por Generadoras de Chile](#) al consorcio formado por las consultoras PSR de Brasil y Moray de Chile, estimó esos órdenes de magnitud de inversión futuro en generación de ERV solar

segundo factor tiene relación con el esfuerzo en inversión en las instalaciones de transmisión que son necesarias para evacuar esta nueva generación, dada la ubicación geográfica que tendrán los nuevos proyectos. Y tercero, nuestro sistema eléctrico no puede dejar de lado su objetivo central de operación económica, segura y de calidad.

Otro ejemplo del esfuerzo y compromiso que ha tomado la industria de la generación tiene relación con las exigentes reglas que aplican sobre este sector en la búsqueda de una producción limpia y sustentable. Entre ellas se encuentran la Ley ERNC, la norma de emisiones de contaminantes locales (DS 13/2011), y el impuesto a las emisiones de contaminantes locales y globales (CO<sub>2</sub>). Estas reglas que han significado un importante esfuerzo para los distintos actores de este sector, no han mermado la capacidad de respuesta ante la siempre exigente necesidad de contar con un producto de calidad. Es importante considerar que el sector generación es sólo responsable del 35% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, y este porcentaje irá en descenso producto de una matriz de producción cada vez más renovable. Ante el escenario futuro, nuestra industria está frente a una gran oportunidad, la de aprovechar la riqueza y diversidad de recursos renovables, que conlleva nuevos desafíos y requiere el desarrollo y madurez de nuevas tecnologías limpias que complementen eficientemente la generación

variable de las centrales eólicas y solares FV en los niveles de capacidad instalada que se espera para el futuro.

Las exigencias ambientales serán crecientes producto de los compromisos internacionales en materia de cambio climático, y las propias exigencias del desarrollo económico del país y de una sociedad con aspiraciones a un mejor nivel de vida. El sector generación asume estos compromisos de manera entusiasta, seria y responsable, velando por la eficiencia global del sistema para transitar armónicamente hacia una sociedad eléctrica basada en un suministro en base a fuentes renovables.

La transición energética chilena en el sector generación ha sido un referente mundial. Para seguir profundizando el impacto y éxito de este proceso, al igual que en todos los otros países del mundo, debemos ampliar la mirada, involucrando a otros actores públicos y privados y así poder continuar liderando de manera exitosa esta transición hacia una sociedad más eléctrica, eficiente, renovable y sustentable.

## **GENERADORAS DE CHILE A.G.**

---

fotovoltaica y eólica, no incluyendo en el análisis el acuerdo en materia de carbón por ser posterior. Ante este nuevo escenario, esta cifra requeriría ser afinada mediante un estudio más detallado que considere

el perfil de generación de la centrales a carbón, eólicas y solares, así como otros factores que permitan optimizar el plan de expansión de generación que resulta en un escenario sin centrales a carbón operando.

## ¿Quienes Somos?

---

- La Asociación de Generadoras de Chile reúne a las principales generadoras de energía eléctrica del país. Basados en los principios de sustentabilidad, seguridad, calidad y competitividad, impulsamos la combinación eficiente de todas las fuentes energéticas, el desarrollo tecnológico y la innovación.
- Creada en 2011, congrega a importantes empresas de generación eléctrica, nacionales e internacionales con operaciones en Chile. Sus miembros a la fecha son las empresas: AES Gener, Andes Mining & Energy (AME), Cerro Dominador, Colbún, EDF Chile, ENEL Generación, ENGIE, Global Power Generation (GPG del grupo Gas Natural Fenosa), Orazul Energy, Pacific Hydro y Statkraft, las que contribuyen con el 72% de la capacidad instalada de generación total del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

**Potencia Instalada de Generación Total a Nivel Nacional de las Empresas que Integran la Asociación**  
(Total = 17.186 MW, a junio 2018)

Empresa Asociada	Potencia Bruta Instalada (MW)
AES GENER	3.394
AME	434
CERRO DOMINADOR	100
COLBUN	3.320
EDF Chile	564
ENEL Generación	6.352
ENGIE	2.010
PGP	114
ORAZUL ENERGY	339
PACIFIC HYDRO	347
STATKRAFT	212

## Nuestra Visión

Un Chile más eléctrico, con energía más eficiente, renovable, confiable y sustentable.

## Nuestra Misión

Inspirar y liderar la transición energética a través de la promoción de políticas públicas y buenas prácticas para el mejor uso y generación de energía eléctrica.



**Generadoras de Chile**

## **Principios de Sustentabilidad** de la Industria de Generación Eléctrica Chilena

*“Entendemos la sustentabilidad en nuestra industria como el equilibrio entre el desarrollo productivo, un mayor progreso y bienestar social y el uso de responsable de los recursos naturales. Buscamos contribuir a satisfacer las necesidades de la sociedad actual, sin poner en riesgo las de futuras generaciones, participando activamente en la discusión de políticas públicas, normas y contribuyendo al progreso nacional.”*

- 01** Proveer energía eléctrica en forma sustentable, segura, competitiva y confiable e impulsar la combinación eficiente de todas las fuentes energéticas, el desarrollo tecnológico y la innovación del sector.
- 02** Actuar con altos estándares éticos en el desarrollo de nuestras actividades, velando por el cumplimiento estricto de todas las normas que nos regulan y de los compromisos que adquirimos, dando particular relevancia a aquellas referidas a la protección de la competencia en el mercado y del medio ambiente.
- 03** Reconocer el esfuerzo y aporte de nuestros trabajadores y aplicar exigentes prácticas en salud y seguridad laboral, las que hacemos extensivas a colaboradores, contratistas y a todas las personas que se vinculan con nuestras operaciones.
- 04** Promover el diálogo y participación con nuestros grupos de interés, procurando establecer confianzas y compartiendo información de manera oportuna y transparente.
- 05** Concebir nuestros proyectos y operaciones con un enfoque de desarrollo inclusivo, tomando en consideración las opiniones, necesidades y desafíos de las comunidades, así como su cultura y sus formas de vida.
- 06** Ser conscientes del impacto que generan nuestras actividades. Por esto, adoptamos un enfoque preventivo para evitar o minimizar el impacto sobre las personas, comunidades, medio ambiente y la biodiversidad, y aplicamos medidas de mitigación, reparación y compensación apropiadas.
- 07** Respetar las costumbres, prácticas y derechos de los pueblos indígenas y su contribución a la diversidad cultural, propiciando una relación sustentable y de largo plazo con nuestros proyectos y operaciones.
- 08** Contribuir a la discusión informada sobre cambio climático y diseñar e implementar medidas de mitigación de gases de efecto invernadero y de adaptación a sus efectos.

## Destacados

---

- Al mes de mayo 2018, la **capacidad instalada** del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) es de **23.774,8 MW**, correspondientes a un **53,5%** de origen **térmico**, un **28,4%** de origen **hídrico**, un **6,0%** de origen **eólico**, un **9,8%** de origen **solar**, un **2,0%** de **biomasa y cogeneración** y un **0,2%** de **geotermia**.
- En ese mismo mes, la **demanda máxima** en el SEN alcanzó los **9.996,4 MW**. A su vez la **demanda mínima** fue de **7.123,6 MW**.
- En mayo 2018, la **energía generada** en el SEN llegó a los **6.462 GWh** proveniendo en un **66,2%** de generación térmica, **22,3%** de hídrica, **2,3%** de biomasa, **4,0%** de eólica, **4,8%** de solar y **0,3%** de geotérmica.
- Respecto a las **ventas a clientes**, en mayo 2018 se alcanzó un consumo de **2.815 GWh** en clientes **regulados** y **3.107 GWh** en clientes **libres**, obteniéndose así un total de ventas de **5.922 GWh** de energía en el SEN, que corresponde a un aumento de **6,2%** respecto al mes anterior<sup>3</sup> y a un **2,0%** más respecto del mismo mes del año 2017.
- En mayo 2018, el **costo marginal** de energía promedio en barra Quillota 220 kV fue de **79,6 US\$/MWh** y en Crucero 220 kV de **57,4 US\$/MWh**, cuyas **variaciones** respecto al mes anterior fueron del **28,0** y **11,7%** respectivamente. Por su parte el **Precio Medio de Mercado** en el mes de mayo 2018 para el SEN es de **95,2 US\$/MWh**. La fijación de **Precio de Nudo de Corto Plazo** vigente a enero 2018, correspondiente a la fijación del primer semestre del 2018, entregó precios de nudo de corto plazo de energía de **65,0 US\$/MWh** y **66,5 US\$/MWh** para las barras Quillota 220 kV y Crucero 220 kV respectivamente (ambos ajustados por banda de precio).
- Durante el mes de mayo 2018, al **Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)** ingresaron a tramitación 14 proyectos de centrales generadoras de energía mayores a 3 MW por un total de **461,1 MW**, de los cuales 3 no fueron admitidos a tramitación por **24,5 MW**; en este mes **se aprobaron** 3 proyectos de generación por **97,0 MW**.

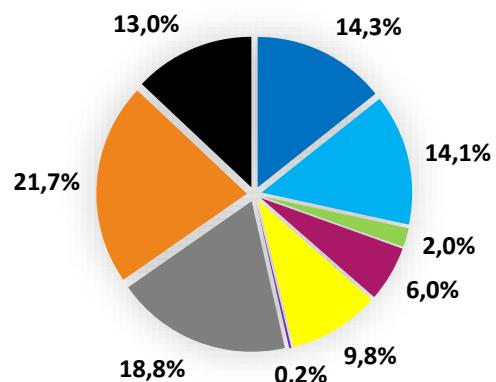
---

<sup>3</sup> Se debe considerar que el mes de mayo contiene un día más que el mes de abril.

## Capacidad instalada

Al mes de mayo 2018, el Sistema Eléctrico Nacional (SEN) posee una potencia instalada de generación de 23.774,8 MW, los que corresponden a más del 99% de la capacidad instalada nacional (sistemas medianos como Aysén y Magallanes y sistemas aislados son menos del 1%).

Del total de capacidad instalada en el SEN, el 46,5% corresponde a tecnología de generación en base a recursos renovables (hidroeléctrica, solar FV, eólica, biomasa y geotermia). El 53,5% corresponde a centrales termoeléctricas a gas natural, carbón o derivados del petróleo.



SEN	Capacidad [MW]
Renovable	11.045,6
Hidro. Embalse	3.402,0
Hidro. Pasada	3.354,5
Biomasa	486,6
Eólico	1.419,7
Solar	2.327,8
Geotérmica	55,0
No Renovable	12.729,2
Gas Natural	4.480,4
Carbón	5.164,6
Derivados Petróleo	3.084,2
Total	23.774,8

Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional

## Centrales de generación en pruebas

En el mes de mayo 2018, las centrales que se encuentran en pruebas en el SEN son las siguientes:

Centrales en Pruebas SEN		
Central	Tipo	Potencia [MW]
La Huayca II	Solar	25,1
PV Cerro Dominador	Solar	99,1
Cerro Pabellón G2A	Geotérmica	27,5
Cerro Pabellón G1A	Geotérmica	27,5
Solar El Águila I	Solar	2,0
Solar El Pelícano	Solar	100,3
Dos Valles	PMG Hídrico	3,0
Doña Carmen	Solar	34,9
La Mina	Hídrico	40,0
PMGD Lepanto	PMGD Térmico	2,5
PMGD Cintac	PMGD Solar	2,8
PMGD Molina	PMGD Térmico	1,0
PMGD Viña Tarapacá	PMGD Hídrico	0,3
PMGD Altos del Paico	PMGD Solar	2,1
PMGD Chanleufu II	PMGD Hídrico	8,4
Panguipulli PMGD	PMGD Hídrico	0,4
PE Lebu (Ampliación II)	PMG Eólico	3,5
El Pilar - Los Amarillos	PMG Solar	3,0
Loma Los Colorados	PMG Solar	1,1
Alto Renaico	PMG Hídrico pasada	1,5
Amparo del Sol	PMGD Solar	3,0
PMGD Peralillo	PMGD Solar	3,0
PMGD BioCruz (Ampliación)	PMGD Térmico	3,5
Solar Diego de Almagro (Ampliación)	PMGD Solar	4,0
Ermitaño	PMGD Térmico	3,0
Central Hidroeléctrica Convento Viejo U1	Hídrico	8,6
Central Hidroeléctrica Convento Viejo U2	Hídrico	8,2
PV Los Patos	PMGD Solar	3,0
El Brinco	Hidro Pasada	0,2
La Acacia	PMGD Solar	8,6
Tomaval	PMGD Térmico	2,9
Talhuén	PMGD Solar	3,0
La Fortuna 1	PMGD Solar	3,0
<b>Total</b>		<b>439,8</b>

Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional

## Centrales de generación en construcción

De acuerdo a la Unidad de Gestión de Proyectos (UGP), del Ministerio de Energía, a mayo 2018 se encuentran en construcción 1.885 MW (35 centrales), de los cuales 97,7% corresponden a energías renovables, con el siguiente desglose respecto al total en construcción: 43,3% de centrales hidroeléctricas de tamaño mayor a 20 MW; 35,3% de centrales eólicas; 15,7% a centrales solares y un 3,4% a centrales mini hidro.

El detalle de los proyectos en construcción se encuentra en la siguiente tabla:

CENTRALES EN CONSTRUCCION UGP - MAYO 2018									
#	Nombre Central	Titular	Tecnología	Capacidad Neta MW	Fecha Estimada Operación	Región	Comuna	Sistema	Inversión (\$US MM)
1	Minicentral Pichipedregoso	Nikolaus Reisky Von Dubnitz	Hidro	0.9	Jun/2018	IX	Villarrica	SEN	5
2	Minicentral Pedregoso	Nikolaus Reisky Von Dubnitz	Hidro	2.1	Jun/2018	IX	Villarrica	SEN	6
3	Las Palomas	OEnergy	Solar	3	Jun/2018	VIII	Bulnes	SEN	5.0
4	PV Villa Pratt	Sphera Energy	Solar	3	Jun/2018	VII	Hualañe	SEN	5
5	Luna	Hanwa Q cells	Solar	2.6	Jun/2018	VI	Las Cabras	SEN	2.5
6	El Manzano	Hanwa Q cells	Solar	2.3	Jun/2018	VI	Las Cabras	SEN	2.5
7	El Picurio	OEnergy	Solar	3	Jun/2018	VI	Chimbarongo	SEN	5.7
8	Los Libertadores	Grenergy	Solar	8	Jun/2018	VI	Rancagua	SEN	8.5
9	Marín Solar	iEnergia	Solar	3	Jun/2018	V	San Felipe	SEN	5
10	CH Palmar	Hidroeléctrica Palmar S.A.	Hidro	13	Jul/2018	X	Puyehue	SEN	55
11	CH Cumbres	Cumbres S.A	Hidro	19	Jul/2018	XIV	Río Bueno	SEN	50
12	Huatacondo	Sojitz – Austrian Solar	Solar	100	Oct/2018	I	Pozo Almonte	SEN	150
13	CH de Pasada El Pinar	Aaktei Energia SPA	Hidro	12	Aug/2018	VIII	Yungay-Tucapel	SEN	23
14	Puerto Gaviota	Municipalidad de Cisnes	Hidro	0.1	Aug/2018	XI	Puerto Cisnes	Aislado	1.2
15	Chincol	OEnergy	Solar	3	Aug/2018	VIII	Ñiquén	SEN	4.5
16	Punta Sierra	Pacific Hydro	Eólica	80	Aug/2018	IV	Ovalle	SEN	140
17	PMG Alta Bonito	Scotta	Hidro	2.4	Sep/2018	X	Puerto Octay	SEN	7
18	Parque Eólico Aurora	AEIA	Eólica	192	Sep/2018	X	Llanquihue	SEN	400
19	PMGD Pirque*	Trinergy	Solar	3	Sep/2018	RM	Pirque	SEN	5.0
20	Laurel	e-management	Solar	8.6	Sep/2018	RM	El Monte	SEN	12.8
21	Calle Larga 1	iEnergia	Solar	3	Oct/2018	V	Calle Larga	SEN	4.0
22	Arica I	SkySolar Group	Solar	40	Oct/2018	XV	Arica	SEN	50
23	Catán Solar	Verano Capital	Solar	3	Nov/2018	V	San Esteban	SEN	3
24	Gas Teno	Inersa	Térmica	43	Nov/2018	VII	Teno	SEN	30
25	CH de Pasada Truful	Forestal Neltume Carranco S.A.	Hidro	3.2	Dec/2018	XIV	Panguipulli	SEN	18
26	Sarco	Mainstream Renewable Power	Eólica	170	Dec/2018	III	Freirina	SEN	354.0
27	Arrebol	Besalco	Eólica	10	Dec/2018	VIII	Lebu	SEN	20.0
28	Los Cóndores	Enel Generación	Hidro	150	Sep/2019	VII	San Clemente	SEN	660
29	Concentración Solar Cerro Dominador	EIG	Solar	110	Sep/2019	II	Maria Elena	SEN	1,147
30	Parque Eólico San Gabriel	Acciona	Eólica	183	Dec/2019	IX	Renaico	SEN	360
31	PE La Flor	Vientos de Renaico	Eólica	30	Dec/2019	VIII,IX	Negrete, Renaico	SEN	54
32	Mini Central Cipresillos	Eléctrica Cipresillos SpA	Hidro	12	Dec/2019	VI	Machalí	SEN	19
33	Hornopirén	Nanogenera SpA	Hidro	0.3	Dec/2019	X	Hualaihué	SEN	3
34	Alto Maipo - Central Las Lajas	AES Gener	Hidro	267	Sep/2020	RM	San José de Maipo	SEN	3,048
35	Alto Maipo - Central Alfafal II	AES Gener	Hidro	264	Sep/2020	RM	San José de Maipo	SEN	
	Hidronuble*	Eléctrica Puntilla	Hidro	136	Jul/2022	VIII	San Fabián de Alico	SEN	350
* Proyectos en Stand By luego de haber iniciado construcción							1,885		7,013

● Nuevos proyectos que iniciaron construcción este mes.

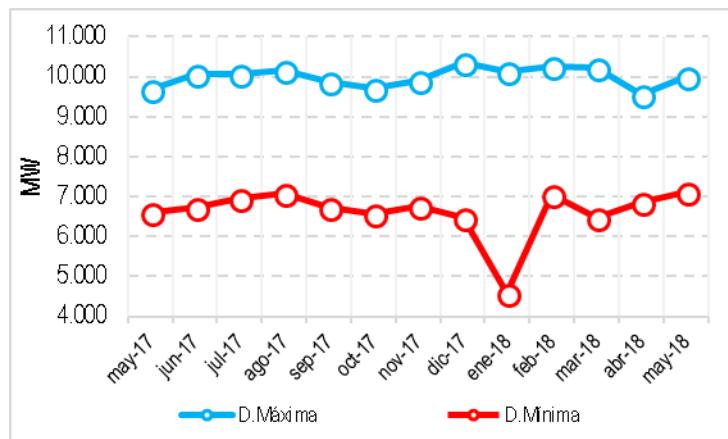
Fuente: Proyectos en Construcción e Ingresados a SEIA a mayo 2018, Unidad de Gestión de Proyectos, Ministerio de Energía de Chile

## Demanda máxima y mínima

En el mes de mayo 2018, la demanda bruta máxima horaria del SEN alcanzó los 9.996,4 MW, lo que representa un aumento de 4,5% respecto al mes anterior y un 3,1% más respecto al mismo mes del año pasado.

La demanda mínima registrada del SEN ese mismo mes alcanzó los 7.123,6 MW, lo que representa un aumento del 3,9% respecto al mes anterior y un 7,7% más respecto al mismo mes del año pasado.

Gráfico 1: Demanda máxima y mínima en el SEN, últimos 13 meses



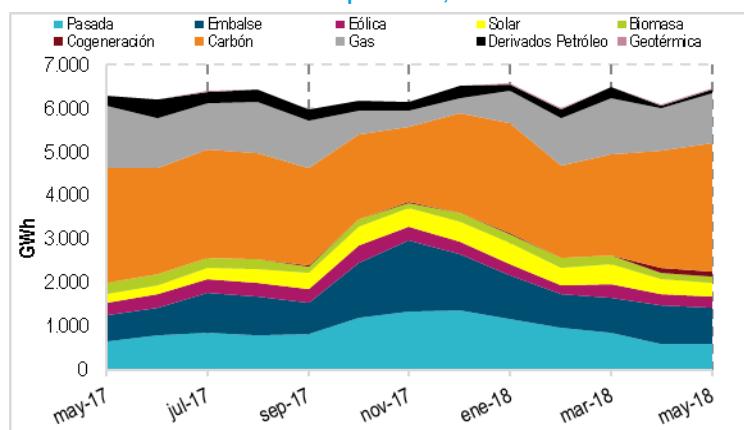
Demanda SEN [MW]			
Anual 2018	may-18	Δ% mes	
	abr-18	may-17	
Máxima	10.265,1	9.996,4	4,5%  3,1%
Mínima	4.582,7	7.123,6	3,9%  7,7%

Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional

## Generación bruta

La generación bruta en el SEN durante mayo 2018 alcanzó los 6.462 GWh de energía, lo que representa un aumento del 6,1% respecto al mes anterior y un 2,6% más respecto al mismo mes del año pasado.

Gráfico 2: Generación bruta SEN por fuente, últimos 13 meses



Generación bruta SEN [GWh]		Δ% mes		
	Acumulado 2018	may-18	abr-18	may-17
Renovable	12.831	2.185	-3,2%	8,3%
Hídrico	8.529	1.442	-3,8%	14,0%
Biomasa	935	151	4,0%	-38,4%
Eólico	1.274	260	7,4%	-8,0%
Solar	2.013	312	-12,0%	43,8%
Geotérmica	80	20	16,3%	--
Térmica	18.810	4.278	10,4%	-0,1%
Total	31.641	6.462	6,1%	2,6%

Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional

En mayo, en el SEN, la generación provino en un 33,8% de fuentes renovables. La hidroelectricidad aportó con el 22,3% de la generación total.

## Participación de generadores

---

Con respecto a la generación bruta mensual del SEN, se indican a continuación los porcentajes de participación de las empresas, en el mes de mayo 2018, que concentran en conjunto más del 80% de la generación total del sistema.

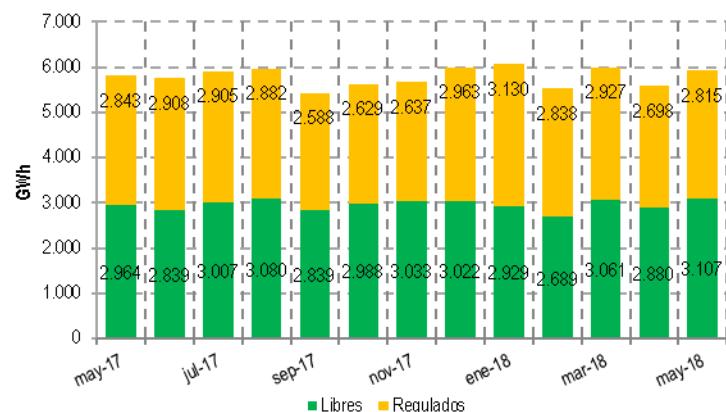
SEN		
Empresa	Generación bruta [GWh]	Participación [%]
ENEL GENERACIÓN	1338	21%
COLBUN	1254	19%
AES GENER	1187	18%
ANGAMOS	381	6%
E-CL	378	6%
COCHRANE	330	5%
PEHUENCHE	153	2%
TAMAKAYA ENERGÍA	151	2%
<b>Total</b>	<b>5.172</b>	<b>80%</b>

*Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional*

## Ventas a clientes

Durante el mes de mayo 2018, las ventas de energía en el SEN alcanzaron los 5.922 GWh, un 6,2% más que las ventas efectuadas el mes anterior (explicado en parte por la diferencia en el número de días de cada mes) y 2,0% más que las del mismo mes de 2017.

Gráfico 3: Ventas de energía a clientes SEN, últimos 13 meses



Ventas SEN [GWh]			
Tipo cliente	Acumulado 2018	may-18	Δ% mes
		abr-18	may-17
Regulados	14.408	2.815	▲ 4,3% ▼ -1,0%
Libres	14.665	3.107	▲ 7,9% ▲ 4,8%
Total	29.073	5.922	▲ 6,2% ▲ 2,0%

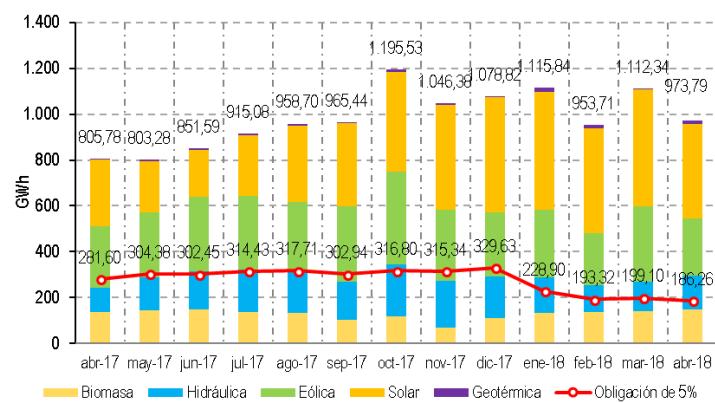
Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional

## Cumplimiento de la Ley de Energías Renovables No Convencionales

### Generación ERNC

Se presenta el balance mensual de inyecciones y obligaciones de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) de acuerdo a la ley, actualizado al mes de abril 2018 (última actualización disponible a la fecha de la confección de este boletín), comparando la Inyección Reconocida por tecnología (gráfico de barras) y la obligación que impone la Ley (gráfico en línea continua).

Gráfico 4: Inyección Reconocida para Acreditación y Obligación ERNC, últimos 13 meses



ERNC			
Energía ERNC [GWh]	Acumulado 2018	abr-18	Δ% mes
		mar-18	abr-17
Afecta a la Obligación	10.109,2	2.428,0	▼ -2,0% ▼ 39,1%
Obligación Ley ERNC	807,6	186,3	
Inyección Reconocida	4.155,7	973,8	▼ -12,5% ▲ 20,9%

Fuente: Coordinador Eléctrico Nacional

(\*) Para el 2018 la Ley 20.257 establece una obligación de ERNC de 7% sobre los retiros de energía afectos a esta Ley y, por su lado, la Ley 20.698 establece una obligación de ERNC de 10% sobre los retiros de energía afectos a ella.

## Capacidad Instalada de Energías Renovables No Convencionales

ERNC en operación [MW] (*) abril 2018	
Biomasa	468
Eólica	1.305
Mini-hidro	485
Solar	1.852
Geotermia	24
<b>Total</b>	<b>4.134,0</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de reporte ERNC de la CNE mayo 2018

(\*) Considera sólo proyectos entregados a explotación comercial.

Al mes de mayo 2018 el conjunto de empresas pertenecientes a la Asociación Gremial de Generadoras representa una capacidad instalada de 1073,5 MW de energía renovable, sin considerar centrales hidroeléctricas de capacidad instalada superior a 40 MW, de los cuales 775,6 MW corresponden a ERNC según la Ley. Se presenta a continuación el listado de estas centrales y su empresa asociada (ya sea directamente o a través de alguna de sus filiales), clasificándolas por tecnología y por tipo: "ERNC", si lo son de acuerdo a la Ley; o "Renovable", si cumplen con las condiciones necesarias, pero fueron instaladas antes del 1 de enero de 2007. Para el caso de las minihidro se muestran aquellas cuya potencia instalada es hasta 40 MW.

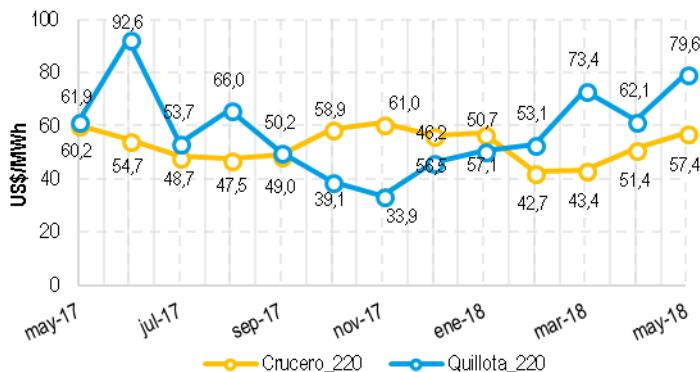
Empresa	Central	Tecnología	Potencia Bruta [MW]	Tipo
AES Gener	Laja U1	Biomasa	8,7	Renovable
	Laja U2	Biomasa	3,9	ERNC
	Volcán	Minihidro	13	Renovable
	Maitenes	Minihidro > 20 MW	31	Renovable
	Andes Solar	Solar FV	20	ERNC
AME	Santiago Solar (*)	Solar FV	57,5	ERNC
Cerro Dominador	FV Cerro Dominador	Solar FV	100	ERNC
Colbún	Juncalito	Minihidro	1,5	Renovable
	Juncal	Minihidro	29,2	Renovable
	San Clemente	Minihidro	5,9	ERNC
	Carena	Minihidro	10	Renovable
	Chiburgo	Minihidro	19,4	ERNC
	Chacabuquito	Minihidro > 20 MW	25,7	Renovable
	San Ignacio	Minihidro > 20 MW	37	Renovable
	Los Quilos	Minihidro > 20 MW	39,9	Renovable
	La Mina	Minihidro > 20 MW	37	ERNC
	Ovejería	Solar FV	9	ERNC
EDF Chile / AME	FV Bolero	Solar FV	146,6	ERNC
	Santiago Solar (*)	Solar FV	57,5	ERNC
	Cabo Leones	Eólica	116	ERNC
Enel Generación	Canela I	Eólica	18,2	ERNC
	Canela II	Eólica	60	ERNC
	Loma Alta	Minihidro > 20 MW	40	Renovable
	Palmucho	Minihidro > 20 MW	34	ERNC
	Ojos de Agua	Minihidro	9	ERNC
	Sauzalito	Minihidro	12	Renovable
	Los Molles	Minihidro	18	Renovable
Engie	Monte Redondo	Eólica	48	ERNC
	Chapiquiña	Minihidro	10,9	Renovable
	El Águila	Solar FV	2	ERNC
	Laja I	Minihidro	34,4	ERNC
	Pampa Camarones	Solar FV	6,2	ERNC
Pacific Hydro	Coya	Pasada	12	Renovable

(\*) Se indica según porcentaje de propiedad: 50% EDF y 50% AME.

## Costo marginal

El costo marginal corresponde al costo variable de la unidad más cara de generación operando en una hora determinada. En este caso se utilizó como referencia la barra Quillota 200 kV y la barra Crucero 200 kV por ser los centros de carga más importantes del SEN. El valor entregado para cada barra corresponde al promedio mensual de los costos marginales horarios.

Gráfico 5: Costo marginal promedio mensual del SEN, últimos 13 meses



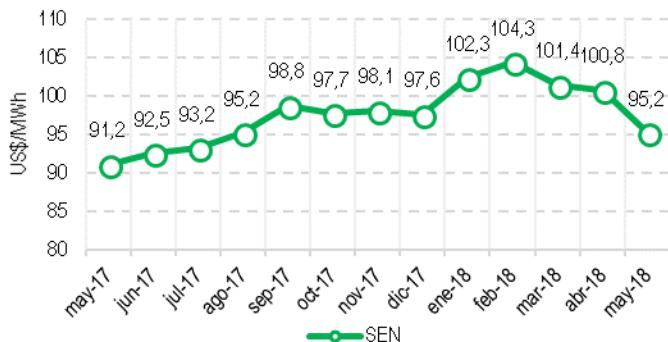
Barra	Costo marginal [US\$/MWh]		$\Delta\%$ mes	$\Delta\%$ año
	Promedio 2018	may-18		
Quillota 220	63,8	79,6	↑ 28,0%	↑ 28,6%
Crucero 220	50,4	57,4	↑ 11,7%	↓ -4,8%

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Coordinador Eléctrico Nacional

## Precio Medio de Mercado

El Precio Medio de Mercado (PMM) de cada sistema se determina con los precios medios de los contratos informados por las empresas generadoras a la Comisión Nacional de Energía (CNE), correspondientes a una ventana de cuatro meses, que finaliza el tercer mes anterior a la fecha de publicación del PMM. El valor es calculado como el promedio ponderado de los PMM mensuales utilizando como ponderadores la energía generada mensual respectiva.

Gráfico 6: Precio Medio de Mercado del SEN, últimos 13 meses



Sistema	Precio Medio de Mercado SEN [US\$/MWh]		$\Delta\%$ mes	$\Delta\%$ año
	Promedio 2018	may-18		
SEN	100,8	95,2	↓ -5,5%	↑ 4,4%

Fuente: CNE

## Evolución de precios

Se presentan a continuación los gráficos de la evolución del Costo Marginal, el Precio Medio de Mercado y el Precio de Nudo de Corte Plazo (fijaciones semestrales de la CNE en abril y octubre).

Gráfico 7: Evolución de Precios Quillota 220 kV

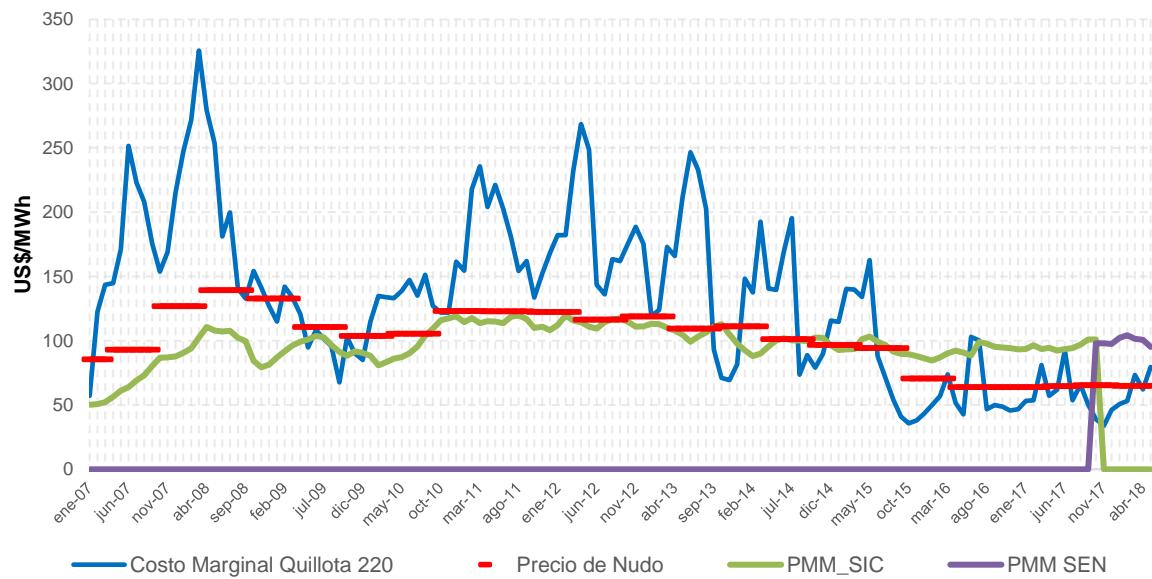
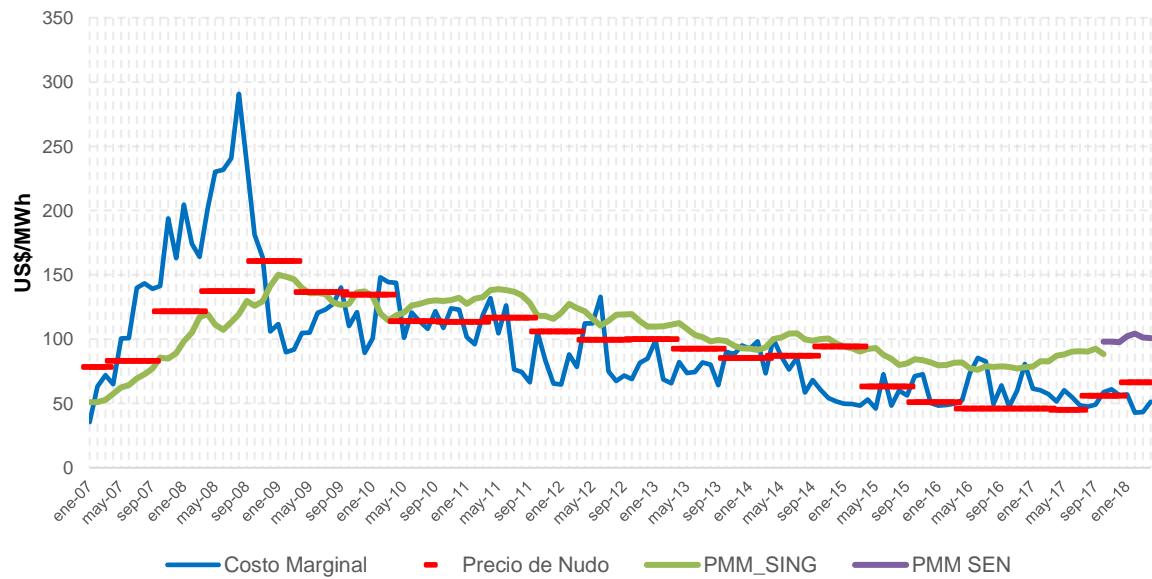


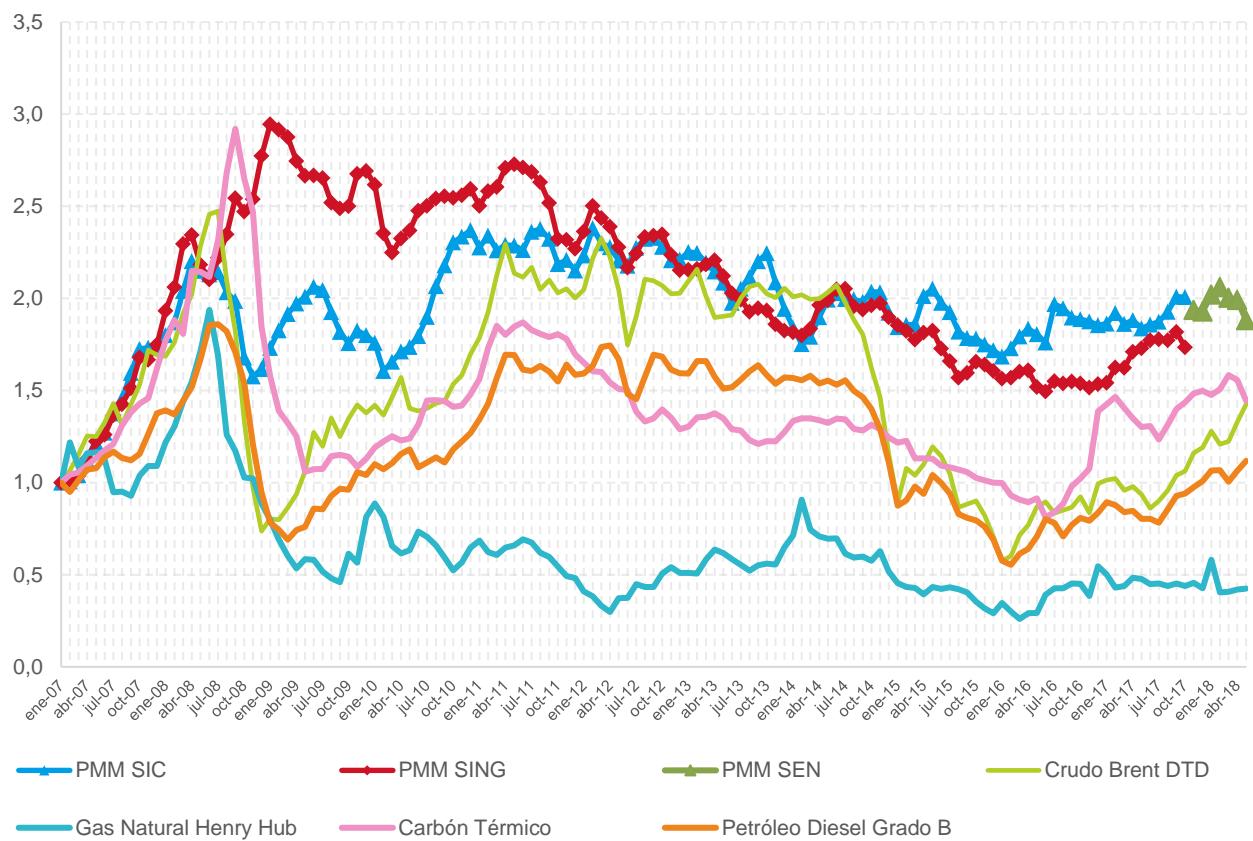
Gráfico 8: Evolución de Precios Crucero 220 kV



## Índices de precio de combustibles

La gráfica a continuación muestra, a mayo 2018, los precios de los combustibles utilizados por la CNE para el cálculo del Precio de Nudo de Largo Plazo junto con la evolución de los Precios Medios de Mercado (PMM) de cada sistema eléctrico, normalizando los valores al mes de enero 2007.

Gráfico 9: Índices de precio de combustibles



## Proyectos de generación en el SEIA

Se presenta a continuación el recuento, en potencia (MW), de los proyectos de generación de energía eléctrica ingresados al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), admitidos y no admitivos, y de los proyectos aprobados en el SEN durante el mes de mayo 2018.

	Acumulado 2018		mayo - 18		
	MW Ingresados	MW Aprobados	MW Ingresados	MW Admitidos	MW No Admitidos
SEN	1.225,9	2.064,5	461,1	436,6	24,5
					97,0

Durante el mes de mayo 2018, se aprobaron los siguientes proyectos de generación.

Proyecto	Inversión [MMUS\$]	Potencia [MW]	Fuente	Fecha ingreso
<a href="#">Parque Solar Samantha</a>	160,0	81,0	Fotovoltaico	24/02/2016
<a href="#">Planta Fotovoltaica Rovian</a>	6,9	7,0	Fotovoltaico	18/07/2017
<a href="#">Parque Fotovoltaico Bellavista</a>	18,0	9,0	Fotovoltaico	18/12/2017

En el mismo mes de mayo 2018, los proyectos No Admitidos a Tramitación son los siguientes:

Proyecto	Inversión [MMUS\$]	Potencia [MW]	Fuente	Fecha ingreso
<a href="#">Nueva Central Solar Fotovoltaica El Rosal</a>	8,4	7,7	Fotovoltaico	25/05/2018
<a href="#">Nueva Central Solar Fotovoltaica Pachira</a>	10,8	9,3	Fotovoltaico	25/05/2018
<a href="#">Parque Fotovoltaico Itahue II</a>	8,5	7,5	Fotovoltaico	23/05/2018

Los proyectos que se encuentran En Calificación a la fecha son los siguientes:

Proyecto	Inversión [MMUS\$]	Potencia [MW]	Fuente	Fecha ingreso
<a href="#">Central a Gas Diego de Almagro</a>	30,0	40,0	Gas	24/05/2018
<a href="#">Parque Fotovoltaico Sol de Septiembre</a>	10,0	9,0	Fotovoltaico	23/05/2018
<a href="#">Parque Solar Santa Fe</a>	7,7	9,0	Fotovoltaico	23/05/2018
<a href="#">Parque Fotovoltaico Verano de San Juan II</a>	10,2	9,0	Fotovoltaico	23/05/2018
<a href="#">Nueva Central Solar Fotovoltaica Casabermeja</a>	10,8	9,0	Fotovoltaico	23/05/2018
<a href="#">Parque Fotovoltaico Verano de San Juan I</a>	10,2	9,0	Fotovoltaico	23/05/2018
<a href="#">PARQUE FOTOVOLTAICO LOS CORRALES DEL VERANO</a>	20,4	18,0	Fotovoltaico	22/05/2018
<a href="#">Parque Fotovoltaico Tabolango</a>	12,3	9,0	Fotovoltaico	22/05/2018
<a href="#">Parque Solar Quetena</a>	12,0	9,0	Fotovoltaico	22/05/2018
<a href="#">PSF Chillán II</a>	10,0	9,0	Fotovoltaico	18/05/2018
<a href="#">"Parque Eólico Caman"</a>	590,0	306,6	Eólica	08/05/2018
<a href="#">Parque Fotovoltaico El Manzano</a>	12,3	11,9	Fotovoltaico	23/04/2018
<a href="#">Parque Fotovoltaico Pampa Tigre</a>	150,0	142,0	Fotovoltaico	23/04/2018
<a href="#">PSF Chillán I</a>	10,0	9,0	Fotovoltaico	23/04/2018
<a href="#">Pequeña Central Hidroeléctrica Llancalil</a>	23,0	6,9	Pasada	23/04/2018
<a href="#">"Planta Fotovoltaica Quinta"</a>	7,8	8,0	Fotovoltaico	23/04/2018

<a href="#">Parque Solar Fotovoltaico Miracea</a>	13,0	9,0	Fotovoltaico	23/04/2018
<a href="#">"Planta Fotovoltaica San Vicente"</a>	7,8	9,0	Fotovoltaico	20/04/2018
<a href="#">Parque Solar Fotovoltaico Auco</a>	12,0	9,0	Fotovoltaico	20/04/2018
<a href="#">Parque Eólico Calama</a>	200,0	162,0	Eólica	20/04/2018
<a href="#">Parque Solar Fotovoltaico Meli</a>	11,0	9,0	Fotovoltaico	20/04/2018
<a href="#">Central a Gas Trapén</a>	12,0	90,0	Gas	20/04/2018
<a href="#">Planta Fotovoltaica Los Troncos</a>	7,0	3,7	Fotovoltaico	20/04/2018
<a href="#">Parque Solar Panimávida</a>	12,0	9,0	Fotovoltaico	18/04/2018
<a href="#">Parque Fotovoltaico Chicauma del Verano</a>	10,2	9,0	Fotovoltaico	23/03/2018
<a href="#">Parque Fotovoltaico Fuster del Verano</a>	10,2	9,0	Fotovoltaico	22/03/2018
<a href="#">Central a Gas El Peñón</a>	12,0	21,0	Gas	22/03/2018
<a href="#">Parque Fotovoltaico Gabriela</a>	12,0	9,0	Fotovoltaico	22/03/2018
<a href="#">Parque Fotovoltaico Huaquelón</a>	12,0	9,0	Fotovoltaico	22/03/2018
<a href="#">Nueva Central Solar Fotovoltaica Linares</a>	12,1	9,0	Fotovoltaico	19/03/2018
<a href="#">Parque Fotovoltaico Verano de San Juan II</a>	15,0	9,0	Solar	22/02/2018
<a href="#">Parque Fotovoltaico Verano de San Juan I</a>	15,0	9,0	Solar	22/02/2018
<a href="#">Parque Eólico Litueche</a>	150,0	138,0	Eólico	21/02/2018
<a href="#">Central Doña Luzma</a>	20,0	40,6	Térmico	20/02/2018
<a href="#">Planta Fotovoltaica RTN Solar SpA</a>	6,0	6,0	Fotovoltaico	24/01/2018
<a href="#">Planta Fotovoltaica Rauquén</a>	8,8	9,0	Fotovoltaico	24/01/2018
<a href="#">Planta Fotovoltaica Lemu</a>	4,9	5,0	Fotovoltaico	24/01/2018
<a href="#">Parque Fotovoltaico Nueva Gales</a>	12,0	9,0	Fotovoltaico	21/12/2017
<a href="#">Central Corcovado</a>	6,0	18,0	Diesel	20/12/2017
<a href="#">Parque Fotovoltaico Bellavista</a>	18,0	9,0	Fotovoltaico	18/12/2017
<a href="#">Parque Solar Recoleta</a>	18,0	9,0	Fotovoltaico	23/11/2017
<a href="#">Parque Fotovoltaico Tamarama</a>	12,0	9,0	Fotovoltaico	22/11/2017
<a href="#">Planta de Generación de Energía Eléctrica con Tecnología KPP</a>	17,2	7,4	KPP	23/10/2017
<a href="#">Proyecto Eólico Coihue</a>	30,0	21,0	Eólica	23/10/2017
<a href="#">Parque Fotovoltaico Granate</a>	12,0	9,0	Fotovoltaico	20/10/2017
<a href="#">Parque Fotovoltaico Bronte</a>	12,0	9,0	Fotovoltaico	20/10/2017
<a href="#">Parque Fotovoltaico Sunhunter</a>	12,0	9,0	Fotovoltaico	20/10/2017
<a href="#">Parque Fotovoltaico Pastrán</a>	12,0	9,0	Fotovoltaico	20/10/2017
<a href="#">Parque Fotovoltaico Anakena</a>	12,0	9,0	Fotovoltaico	20/10/2017
<a href="#">Parque Fotovoltaico Don Enrique</a>	12,0	9,0	Fotovoltaico	20/10/2017
<a href="#">Ampliación Proyecto Central Geotérmica Cerro Pabellón</a>	200,0	50,0	Geotérmica	06/10/2017
<a href="#">"Central Hidroeléctrica de Pasada El Brujo"</a>	25,5	11,0	Pasada	26/09/2017
<a href="#">Parque Fotovoltaico Litre del Verano</a>	15,0	9,0	Fotovoltaico	22/09/2017
<a href="#">Planta Fotovoltaica Rinconada</a>	7,8	8,0	Fotovoltaico	22/09/2017
<a href="#">PLANTA FOTOVOLTAICO LO MIRANDA</a>	8,2	9,0	Fotovoltaico	21/09/2017
<a href="#">Central de Respaldo RASO 1</a>	1,5	5,8	Diésel-Gas	20/09/2017
<a href="#">Planta Fotovoltaica Punitaqui</a>	11,0	9,0	Fotovoltaica	23/08/2017
<a href="#">Fotovoltaica del Desierto</a>	14,0	9,0	Fotovoltaica	23/08/2017
<a href="#">PROYECTO TERMOSOLAR BUNDANG-GU POZO ALMONTE</a>	4500,0	1000,0	Termosolar - Fotovoltaico	21/08/2017
<a href="#">Proyecto Solar fotovoltaico Ciprés</a>	12,3	9,0	Fotovoltaico	21/07/2017
<a href="#">Proyecto Solar fotovoltaico Granada</a>	12,3	9,0	Fotovoltaico	21/07/2017
<a href="#">Termosolar Bundang-gu Calama</a>	4000,0	1000,0	Termosolar - Fotovoltaico	21/07/2017

<a href="#">Proyecto ERNC Loa</a>	495,0	412,5	Fotovoltaico-Eólica	21/07/2017
<a href="#">Minihidro El Médano</a>	18,0	6,6	Pasada	21/07/2017
<a href="#">Autogeneración eléctrica Terminal GNL Mejillones</a>	0,0	5,3	Gas	20/07/2017
<a href="#">Planta Fotovoltaica Placilla</a>	8,8	9,0	Fotovoltaivo	18/07/2017
<a href="#">Planta Fotovoltaica Rovian</a>	6,9	7,0	Fotovoltaivo	18/07/2017
<a href="#">Planta Fotovoltaica Doñihue</a>	7,4	7,5	Fotovoltaivo	18/07/2017
<a href="#">Proyecto Electro Solar Tamarugal</a>	4500,0	1000,0	Fotovoltaico-Termosolar	22/05/2017
<a href="#">Proyecto Fotoeléctricidad El Loa</a>	6500,0	1100,0	Fotovoltaico-Termosolar	19/05/2017
<a href="#">Parque Fotovoltaico Pepa del Verano</a>	25,8	18,0	Fotovoltaico	21/04/2017
<a href="#">Parque Eólico Cabo Leones III</a>	181,7	173,3	Eólica	06/04/2017
<a href="#">Proyecto Hidroeléctrico El Maño (Reingreso)</a>	15,5	7,2	Pasada	22/03/2017
<a href="#">Planta Fotovoltaica Guadalupe</a>	8,0	5,6	Fotovoltaico	23/01/2017
<a href="#">Parque Fotovoltaico Santa Isabel</a>	600,0	408,0	Fotovoltaico	22/09/2016
<a href="#">Parque Fotovoltaico El Litre</a>	15,0	9,0	Fotovoltaico	22/09/2016
<a href="#">Planta Bioenergía Ñuble</a>	44,1	20,5	Biomasa	23/08/2016
<a href="#">Parque Solar Fotovoltaico El Laurel</a>	12,8	9,0	Fotovoltaico	22/08/2016
<a href="#">Planta Solar Fotovoltaica Libertad I y II</a>	150,0	116,0	Fotovoltaico	11/08/2016
<a href="#">Parque Fotovoltaico Sol de Vallenar</a>	620,0	308,7	Fotovoltaico	25/07/2016
<a href="#">Andes Lng</a>	650,0	540,0	Gas	21/07/2016
<a href="#">Planta Fotovoltaica Santa Rosa</a>	18,0	9,0	Fotovoltaico	13/07/2016
<a href="#">Ampliación Central Térmica Los Guindos</a>	180,0	272,0	Gas-diesel	05/07/2016
<a href="#">Parque Eólico Puelche Sur</a>	260,0	153,0	Eólica	04/07/2016
<a href="#">Parque Eólico Tolpán Sur</a>	200,0	140,4	Eólica	21/06/2016
<a href="#">Parque Eólico Las Viñas</a>	117,0	58,7	Eólica	21/06/2016
<a href="#">Parque Solar Cordillera</a>	315,0	190,0	Solar	18/06/2016
<a href="#">Central de Ciclo Combinado Tierra Noble</a>	400,0	600,0	Gas	26/05/2016
<a href="#">Parque Eólico Piedra Amarilla</a>	118,0	69,3	Eólica	20/05/2016
<a href="#">Parque Solar Samantha</a>	160,0	81,0	Fotovoltaico	24/02/2016
<a href="#">Parque Eólico Lomas de Duqueco</a>	200,0	58,8	Eólica	22/02/2016
<a href="#">Proyecto Llanta Norte 2</a>	90,0	68,0	Fotovoltaico	22/02/2016
<a href="#">Proyecto Llanta Norte 1</a>	45,0	34,0	Fotovoltaico	22/02/2016
<a href="#">Parque Solar Pirita</a>	161,7	97,7	Fotovoltaico	22/02/2016
<a href="#">Proyecto Diego de Almagro Sur 2</a>	86,0	66,0	Fotovoltaico	19/02/2016
<a href="#">Proyecto Diego de Almagro Sur 1</a>	83,2	64,0	Fotovoltaico	19/02/2016
<a href="#">Parque Eólico Calbuco</a>	76,5	42,5	Eólica	08/02/2016
<a href="#">Parque Eólico Cancura</a>	71,0	39,6	Eólica	22/01/2016
<a href="#">Parque Eólico Vergara</a>	65,0	36,3	Eólica	22/01/2016
<a href="#">Estudio de Impacto Ambiental "Parque Eólico Pililín"</a>	110,0	51,0	Eólica	15/01/2016
<a href="#">Central Nueva ERA</a>	680,0	510,0	Gas	28/12/2015
<a href="#">Parque Solar El Tapial</a>	400,0	195,0	Fotovoltaico	23/10/2015
<a href="#">Proyecto Solar Fotovoltaico Sol del Pacífico</a>	0,0	60,0	Fotovoltaico	19/06/2015
<a href="#">Central Fotovoltaica Inca de Varas II</a>	130,0	95,0	Fotovoltaico	25/02/2015
<a href="#">Central Hidroeléctrica Los Aromos</a>	91,1	19,9	Pasada	23/12/2013
<a href="#">Proyecto Hidroeléctrico de Pasada Agua Viva</a>	70,0	31,0	Pasada	23/12/2013
<a href="#">Pequeña Central Hidroeléctrica de Pasada Halcones</a>	24,0	12,0	Pasada	09/12/2013
<a href="#">Parque Eólico Cateao</a>	224,0	100,0	Eólica	27/05/2013

Fuente: SEIA

Resumen Mayo 2018	
SEN	
Parque generador	
Capacidad instalada [MW]	23.774,8
Térmico	12.729,2
Hídrico	6.756,5
Biomasa	486,6
Eólico	1.419,7
Solar	2.327,8
Geotérmica	55,0
Demanda máxima [MW]	9.996,4
Demanda mínima [MW]	7.123,6
Margen de reserva teórico [%]	138%
Producción de energía	
Generación bruta [GWh]	6.462
Térmica	4.278
Hídrico	1.442
Biomasa	151
Eólico	260
Solar	312
Geotérmica	20
Participación de generadores (por GWh)	8G > 80%
Ventas a clientes [GWh]	5.922
Regulados [GWh]	2.815
Libres [GWh]	3.107
Dif. entre generación y ventas [%] c/r a generación	8,4%
Energía renovable (abril)	
Afecta a la Obligación [GWh]	2.428,0
Obligación Ley 20.257 y Ley 20.698 [GWh]	186,3
Inyección Reconocida [GWh]	973,8
Precio de la energía	
Costo marginal [US\$/MWh] Quillota 220	79,6
Precio Medio de Mercado [US\$/MWh]	95,2
Proyectos de generación	
Ingresados al SEA [MW]	461,1
Admitidos por el SEA [MW]	436,6
No Admitidos por el SEA [MW]	24,5
Aprobados por el SEA [MW]	97,0

### **Información Importante**

“El presente Boletín ha sido elaborado por la Dirección de Estudios de la Asociación Gremial de Generadoras de Chile (la “Asociación”), con la finalidad de proporcionar al público general información relativa al sector eléctrico actualizada a la fecha de su emisión. El contenido está basado únicamente en informaciones de carácter público tomadas de fuentes que se consideran fiables, pero dichas informaciones no han sido objeto de verificación alguna por parte de la Asociación, por lo que no se ofrece ninguna garantía, expresa o implícita en cuanto a su precisión, integridad o corrección.

La Asociación no asume compromiso alguno de comunicar cambios hechos sin previo aviso al contenido del Boletín, ni de actualizar el contenido. La Asociación no asume responsabilidad alguna por cualquier pérdida directa o indirecta que pudiera resultar del uso de este documento o de su contenido.”



# Generadoras de Chile

