

REPORTE ENERGÍA ABIERTA CIUDADANA

ALMACENAMIENTO

JULIO-AGOSTO 2024 N°3



1. Índice

- 2 Almacenamiento: presente y futuro
- 3 ¿Qué es un Sistema de Almacenamiento de Energía?
- 4 Tecnologías de almacenamiento de energía presentes a nivel global
- 5 Tipos de almacenamiento de energía en Chile
- 6 Tecnologías de almacenamiento proyectadas en Chile
- 7 Radiografía a los proyectos de almacenamiento de energía
- 8 La contribución de la CNE
- 9 Definiciones
- 10 Abriendo la energía a todos



2. Almacenamiento: presente y futuro

El almacenamiento de energía en nuestro país poco a poco está comenzando a consolidarse dentro de la industria eléctrica. En el segmento de la generación, tal como veremos en este reporte, se espera que a fines del presente año se llegue a más de 800 MW de capacidad instalada en centrales que usan sistemas de baterías de ion litio, conocidas como BESS (Battery Energy Storage System).

El mayor dinamismo que tiene el almacenamiento de energía también se registra en las declaraciones de proyectos en construcción que autoriza la Comisión Nacional de Energía: en el primer semestre de 2024 se han declarado en construcción once proyectos BESS, que totalizan una potencia neta superior a 1.000 MW, con una capacidad de almacenamiento total que supera los 4.000 MWh.

Estas cifras reflejan la relevancia que está adquiriendo esta tecnología en el actual proceso de transición energética que se vive en el mundo y en nuestro país, y que también constituye un factor habilitante para seguir avanzando en la descarbonización de la matriz eléctrica, reduciendo las emisiones de dióxido de carbono.

En este contexto, en los últimos años la CNE, en su rol de permanente monitoreo y análisis de los mercados energéticos, ha colaborado con las políticas públicas del Ministerio de Energía en lo que respecta al desarrollo de un marco regulatorio que incentive la instalación de Sistemas de Almacenamiento de Energía.

Es así como los escenarios de planificación de la generación eléctrica de la CNE, basados en la Planificación Estratégica de Largo Plazo del Ministerio de Energía, proyectan que para el 2027

se necesitarán entre 1.200 a 2.550 MW adicionales en Sistemas de Almacenamiento de Energía, que estarían emplazados en la zona norte del Sistema Eléctrico Nacional.

Para el desarrollo de esta tecnología también se avanza en un Plan Nacional para Impulsar Sistemas de Almacenamiento de Energía en Terrenos Fiscales, destinado a la instalación de este tipo de proyectos en la zona norte del Sistema Eléctrico Nacional.

Además, en el ámbito de la generación distribuida, la CNE, dentro de su trabajo normativo, está participando en la mesa de trabajo del Ministerio de Energía para actualizar los reglamentos de este sector (DS N°88 y el DS N°57, ambos de 2020), donde uno de sus objetivos es incorporar con mayor fuerza el almacenamiento.

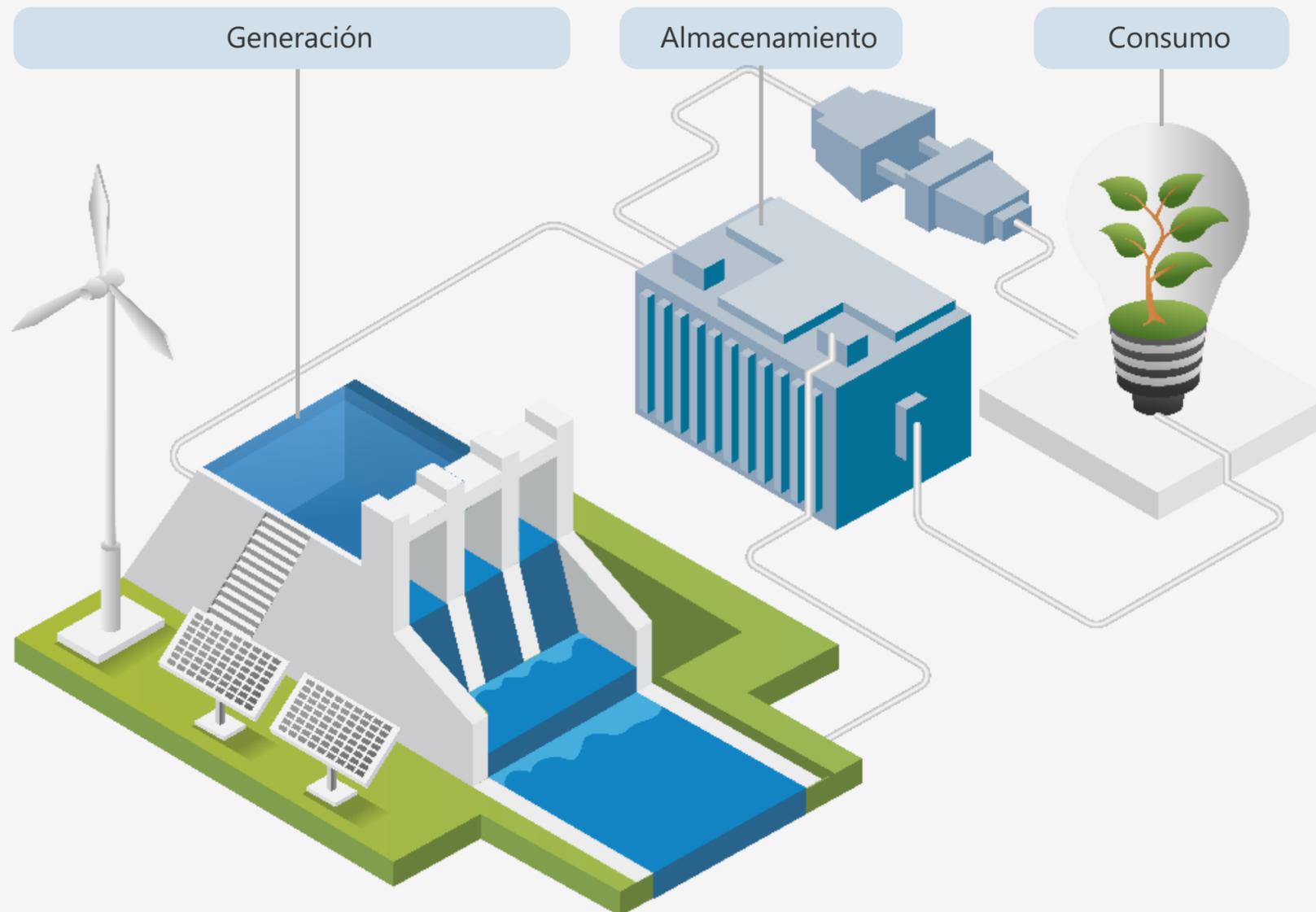


En esta edición del Reporte Ciudadano podrán encontrar el tratamiento normativo del almacenamiento de energía en nuestro marco regulatorio, así como los distintos tipos de tecnologías existentes a nivel global y las que están operativas en Chile.

También podrán disponer de la evolución del almacenamiento en la matriz eléctrica nacional y sus perspectivas a futuro, por lo que esperamos que este sea el primer paso para que sigan profundizando sus conocimientos en esta relevante arista que presenta la transición energética.

3. ¿Qué es un Sistema de Almacenamiento de Energía?

La Ley 20.936, de 2016, define al Sistema de Almacenamiento de Energía como un equipamiento tecnológico capaz de retirar energía desde el sistema eléctrico, transformarla en otro tipo de energía (química, potencial, térmica, entre otras) y almacenarla con el objetivo de, mediante una transformación inversa, inyectarla nuevamente al sistema eléctrico, contribuyendo con la seguridad, suficiencia o eficiencia económica del sistema, según lo determine el reglamento.



En el Reglamento de la Coordinación y Operación del Sistema Eléctrico Nacional, de 2017, se encuentran tres definiciones de centrales que usan almacenamiento:



Central con Almacenamiento por Bombeo

Se trata de una central de generación eléctrica con unidades hidráulicas que utiliza dos reservorios de agua ubicados a diferentes alturas. El agua se bombea desde el reservorio inferior al superior para su almacenamiento, y luego se libera para generar electricidad. La central debe contar con afluentes que anualmente aporten más agua de la que se pierde durante el almacenamiento.



Central Renovable con Capacidad de Almacenamiento

Es una central de generación renovable que utiliza recursos primarios variables y consta de dos componentes: generación y almacenamiento, ambos conectados al mismo punto del sistema eléctrico. La componente de generación convierte la energía primaria en electricidad, mientras que la de almacenamiento transforma la electricidad en otra forma de energía para almacenarla y, posteriormente, revertirla para inyectarla de nuevo al sistema eléctrico.



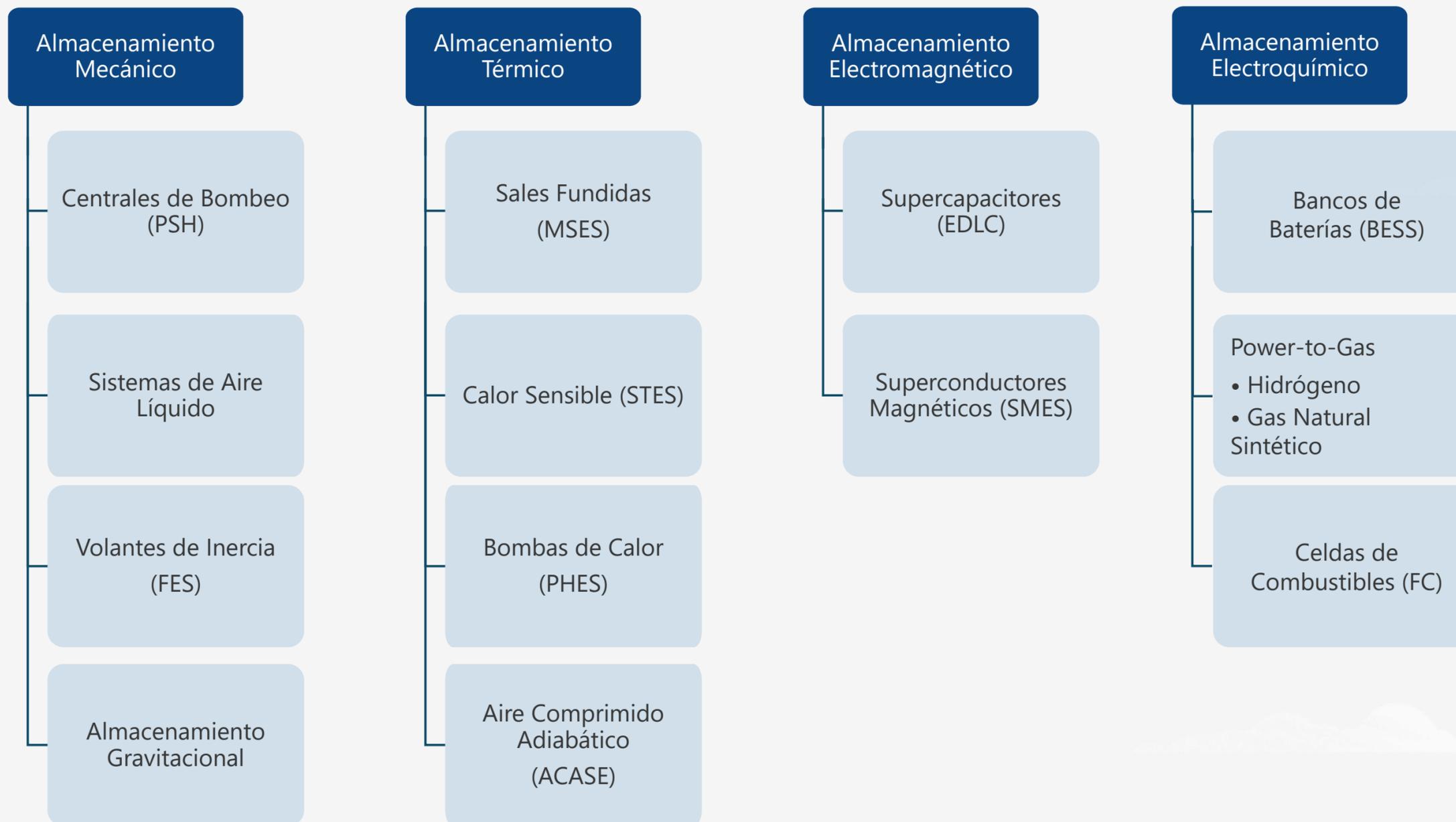
Central Renovable con Capacidad de Regulación

Es una central de generación renovable que usa recursos primarios variables y tiene la capacidad de gestionar temporalmente su recurso energético en forma de energía mecánica, térmica, electromagnética, entre otras, antes de convertirlo en electricidad para inyectarlo al sistema eléctrico.



4. Tecnologías de almacenamiento de energía presentes a nivel global

A nivel internacional, estas son las principales tecnologías de almacenamiento:



5. Tipos de almacenamiento de energía en Chile

La principal tecnología de almacenamiento de energía que opera en Chile se basa en los sistemas de baterías BESS (Battery Energy Storage System). La mayoría de estos proyectos se ubican en las regiones de Antofagasta, Atacama, la Región Metropolitana, el Maule y La Araucanía.

Otra tecnología en uso son las sales fundidas, implementadas en la Central Cerro Dominador. En esta central, las sales se calientan mediante concentración solar de potencia, en un proceso que se produce con el reflejo de más de 10.000 espejos solares (heliostatos), que dirigen la radiación solar hacia la corona de una torre de 300 metros de altura, ubicada en la comuna de María Elena, en la Región de Antofagasta. Una vez calentadas, las sales se funden y almacenan el calor en estanques. Posteriormente, este calor se utiliza para producir vapor que acciona una turbina, generando así energía eléctrica.



Imagen: Central Cerro Dominador



6. Tecnologías de almacenamiento proyectadas en Chile

En el país, actualmente se proyectan dos tecnologías de almacenamiento de energía. La primera es un proyecto que busca operar a través de un sistema de aire líquido en la Región de Atacama, el cual cuenta con aprobación ambiental. El segundo proyecto, basado en bombeo hidráulico, está previsto para construirse en la Región de Antofagasta y se encuentra en la etapa de calificación ambiental.



Sistema de aire líquido

El Proyecto ENSICOM de Enlase Energía es una central de almacenamiento de energía que utiliza tecnología de almacenamiento criogénico mediante aire líquido (LAES). El proyecto emplea electricidad para enfriar y licuar aire atmosférico, que se almacena en tanques aislados. Cuando se necesita energía, el aire se regasifica para accionar un turbogenerador y generar electricidad.



Bombeo hidráulico

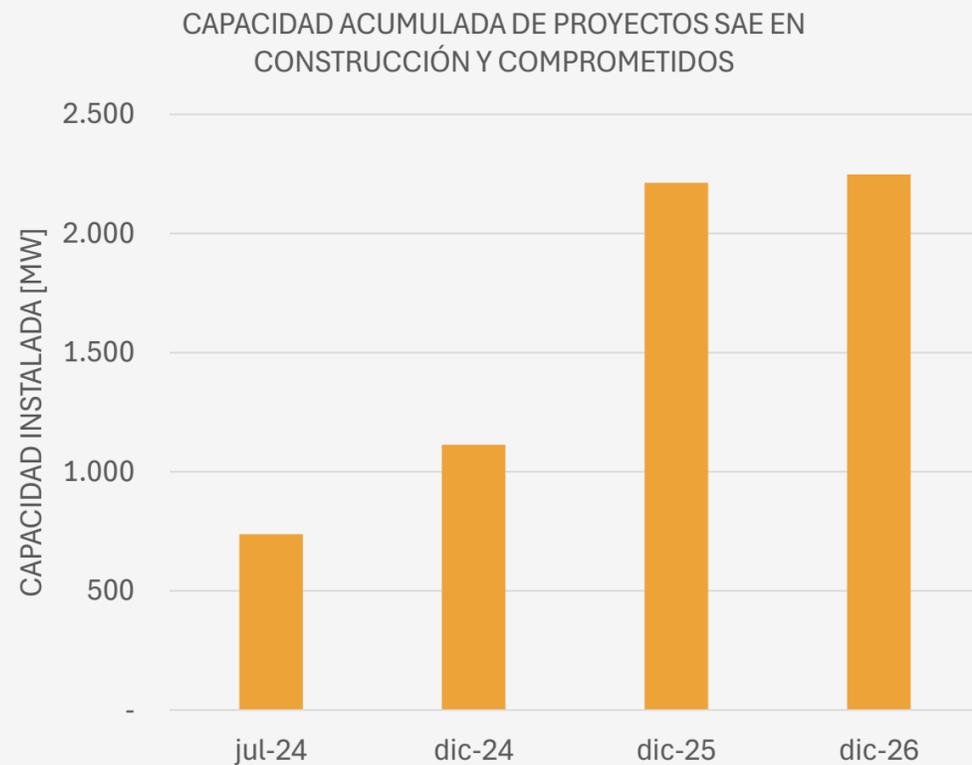
El proyecto presentado por Colbún busca construir una central de 800 MW que funcionará mediante bombeo de agua. Durante el día, cuando hay alta generación solar y eólica, el agua será impulsada desde un embalse inferior a uno superior. Luego, en horarios de menor generación (tarde, noche y madrugada), el agua será liberada desde el embalse superior al inferior para generar energía, aprovechando un desnivel de aproximadamente 1.500 metros entre los embalses.



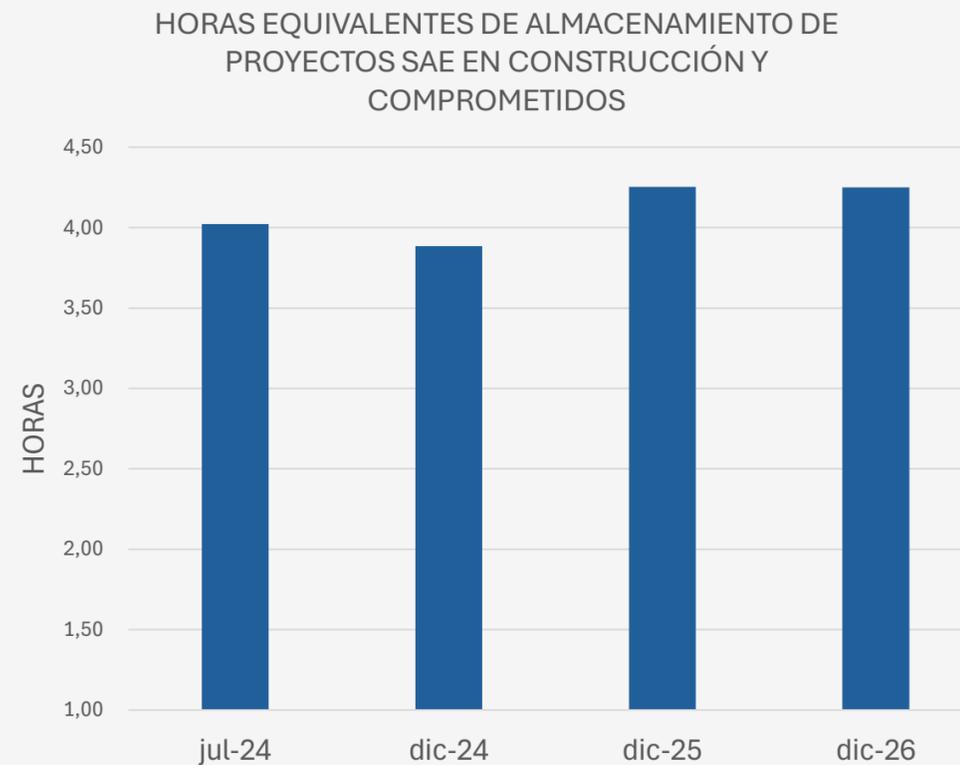
7. Radiografía a los proyectos de almacenamiento de energía

- * A julio de 2024, el SEN cuenta con 738 MW de Sistemas de Almacenamiento de Energía instalados o en proceso de puesta en servicio, cuya duración equivalente es de 4,02 horas.
- * Hacia fines del 2024, se espera contar con una capacidad instalada de 1.113 MW con una duración en torno a 3,88 horas.

- * A fines de 2025, se espera contar con 2.213 MW con una duración equivalente de 4,25 horas.
- * A fines de 2026, se espera contar con 2.248 MW con una duración equivalente de 4,25 horas.
- * El 52% de los proyectos son de potencia igual o superior a 50 MW.



Fuente: CNE / Ministerio de Energía /Coordinador Eléctrico Nacional



Fuente: CNE / Ministerio de Energía /Coordinador Eléctrico Nacional

8. La contribución de la CNE

La CNE ha participado en la elaboración de las siguientes regulaciones relacionadas con el almacenamiento de energía.

NTSyCS

- Incorpora definición de equipos de compensación de energía activa

**LEY 20.936
(2016)**

- Define a los sistemas de almacenamiento de energía (SAE)

DS 128/2016

- Regula a las centrales de bombeo sin variabilidad hidrológica

DS 125/2019

- Regula inyecciones y retiros del sistema de almacenamiento de energía
- Establece que un sistema de almacenamiento de energía puede participar en mercado de energía, servicios complementarios y transmisión

DS 113/2019

- Regula los servicios complementarios
- Habilita posibilidad de crear nuevos servicios complementarios

DS 37/2021

- Establece condiciones para participación de los SAE en planificación de la transmisión
- Regula ciertos aspectos de operación y remuneración de los SAE en la transmisión

**LEY 21.505
/2022**

- Habilita participación de sistemas de almacenamiento de energía en el mercado de potencia

9. Definiciones

Estos son algunos de los conceptos importantes que se pueden encontrar en el nuevo Reglamento de Transferencias de Potencia entre Empresas Generadoras, en la Norma Técnica de Conexión y Operación de PMGD en Instalaciones de Media Tensión y en el Anexo Técnico de los Sistemas de Medición, Monitoreo y Control, que dicen relación con el almacenamiento de energía:

Servicios eléctricos de valor agregado

Servicios que los Clientes y/o usuarios finales pueden desear, además del suministro de electricidad y que pueden incluir, de forma no taxativa, productos/servicios energéticos personalizados que se traduzcan en generación distribuida, soluciones integradas de gestión de energía, almacenamiento de energía, microrredes, carga de vehículos eléctricos, entre otros.

PMGD con Capacidad de Almacenamiento

Pequeño Medio de Generación Distribuidos que utiliza recursos primarios variables, compuesta por una componente de generación y una componente de almacenamiento, ambas con el mismo Punto de Conexión al Sistema de Distribución. La componente de generación corresponde al equipamiento tecnológico para transformar energía primaria en energía eléctrica, en tanto la componente de almacenamiento es aquel equipamiento capaz de transformar la energía eléctrica producida por la componente de generación, en otro tipo de energía y almacenarla con el objetivo de, mediante una transformación inversa, inyectarla al Sistema de Distribución.

Suficiencia de Potencia

Capacidad de un sistema o subsistema para abastecer la Demanda de Punta, considerando para cada unidad generadora o Sistema de Almacenamiento de Energía una oferta de potencia confiable en función de la incertidumbre asociada a la disponibilidad del Insumo Principal y Alternativo, si corresponde, la indisponibilidad forzada de las unidades o sistemas de almacenamiento y la indisponibilidad de las instalaciones que conectan la unidad o sistema de almacenamiento al Sistema de Transmisión o Distribución.

Máxima Energía de Almacenamiento

Parámetro técnico que corresponde a la cantidad máxima de energía que un Sistema de Almacenamiento de Energía o la componente de almacenamiento de una Central Renovable con Capacidad de Almacenamiento es capaz de inyectar al sistema eléctrico, calculado a partir de su Potencia Máxima y Cantidad de Horas de Almacenamiento.

Cantidad de Horas de Almacenamiento

Cantidad de horas declaradas al Coordinador por el propietario de un Sistema de Almacenamiento de Energía o de la componente de almacenamiento de una Central Renovable con Capacidad de Almacenamiento, en las que ésta puede inyectar a la red eléctrica de acuerdo a su máxima energía de almacenamiento y a su Potencia Máxima.

Subperíodo

Período dentro de un Año de Cálculo en el cual se produce un cambio en la oferta de potencia de un determinado sistema o subsistema, a partir de la incorporación o exclusión de unidades generadoras o Sistemas de Almacenamiento de Energía.

10. Abriendo la energía a todos



CNE participó en Congreso RENMAD CHILE 2024

El Jefe del Subdepartamento de Normativa de la CNE, Claudio Castillo, fue uno de los panelistas del III Congreso anual de hidrógeno verde y almacenamiento de energía renovable, Renmad Chile 2024, realizado el 30 y 31 de julio en el Hotel Marriott, donde fue parte del Panel "La energía solar distribuida: ¿un vector de crecimiento para el almacenamiento energético?", en que se revisó la situación actual y las perspectivas de la generación distribuida y las posibilidades de avanzar en almacenamiento en dicho segmento.



CNE forma parte de Mesa de Trabajo de actualización de reglamento de Generación Distribuida

Los profesionales del Subdepartamento de Normativa de la CNE han participado en las tres sesiones de la Mesa de Trabajo que busca actualizar los Decretos Supremos N°88 y N°57, en respuesta a la Ley N°21.505 de Almacenamiento y Electromovilidad. El objetivo de esta iniciativa es habilitar la participación de los sistemas de almacenamiento de energía en el mercado y reconocer a los vehículos eléctricos como sistemas de almacenamiento con capacidad de inyección a la red (V2G)



CNE | COMISIÓN
NACIONAL
DE ENERGÍA

