



Proceso Normativo NT SyCS

Enel Generación Chile S.A.

20/08/2024



Agenda Presentación



- 1) Puntos levantados por Enel
- 2) Desafíos del Sector
- 3) Exigencias a Sistemas de Almacenamiento de Energía (BESS)
- 4) Sistemas de Almacenamiento de Energía puros (BESS stand alone)
- 5) Control de Frecuencias y determinación de reservas

Puntos levantados por Enel

Dentro del proceso Normativo



Incorporación de exigencias mínimas para centrales con capacidad de almacenamiento

Exigencias mínimas para BESS Stand Alone

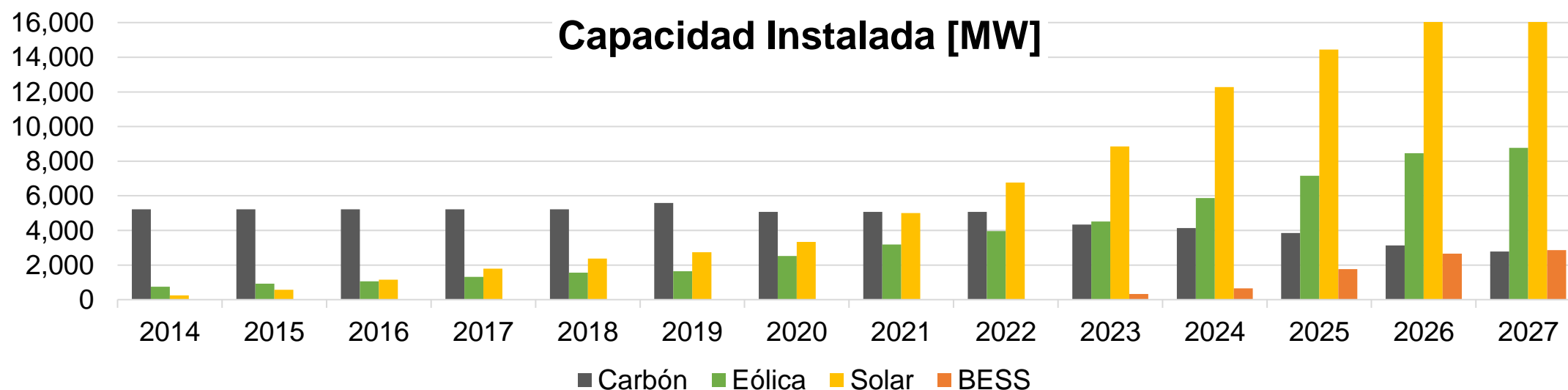
Exigencias y criterios de seguridad para desconexión de bloques de generación (que podrían activar la operación del EDAC) la NT lo admite, sin embargo, la NT de SSCC no permite la operación del primer escalón del EDAC.

Desafíos futuros en la operación del SEN

Frente a nuevas tecnologías y proceso de descarbonización

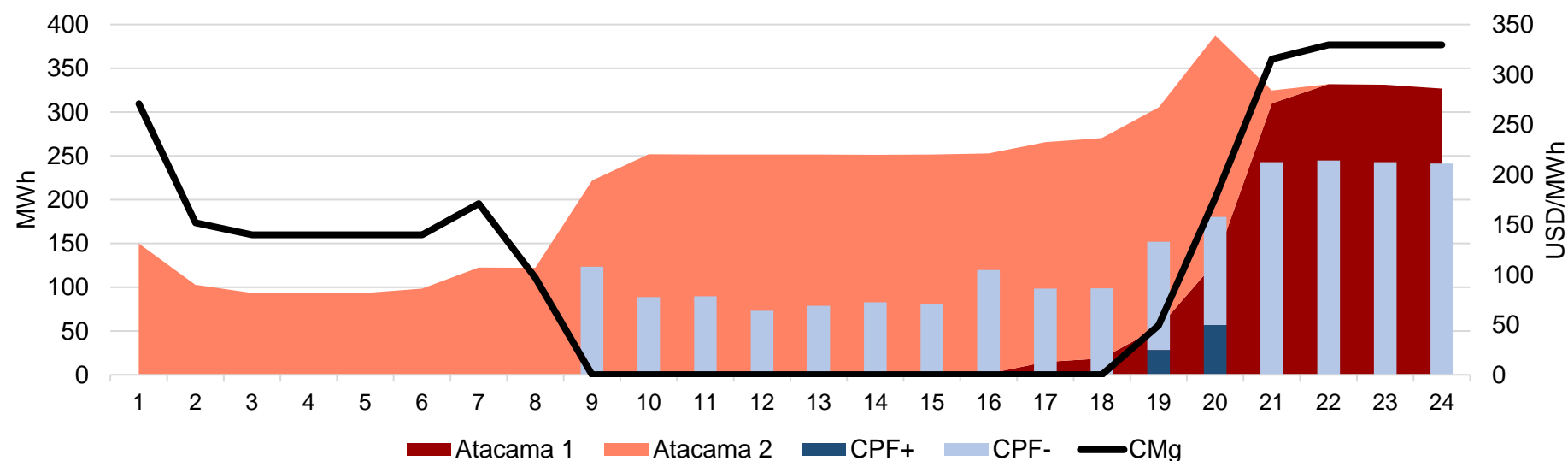
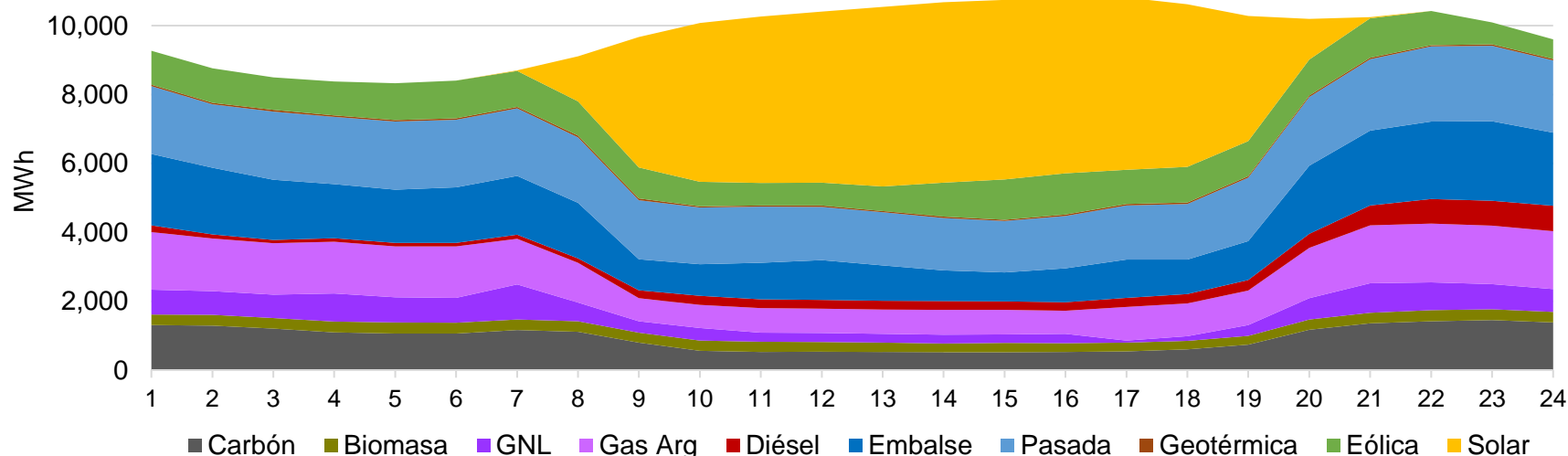


- 1) Acuerdo público-privado para retirar las centrales a carbón de la matriz eléctrica ha traído importantes desafíos.
- 2) Desarrollo, construcción y operación de centrales ERNC ha incrementado notoriamente en la última década.
- 3) Se prevé una incorporación importante de BESS
- 4) Necesidad de nuevos recursos para prestar SSCC (por ej. Licitación de reactivos)



Operación 22 de noviembre de 2022

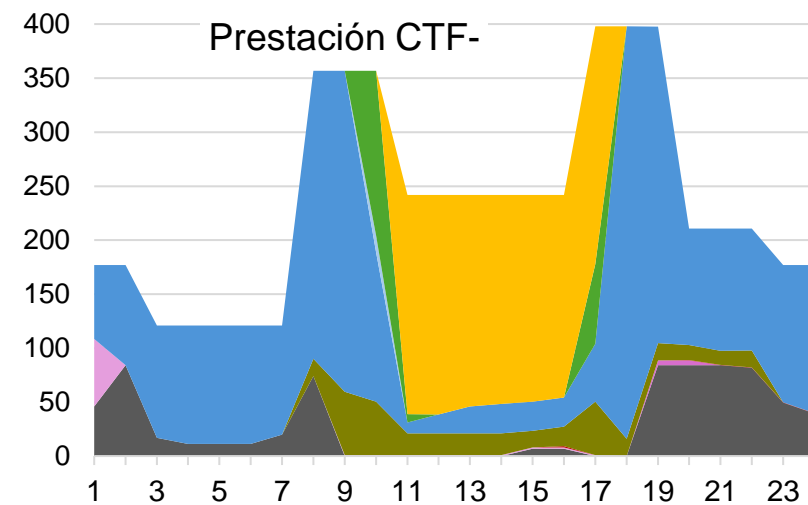
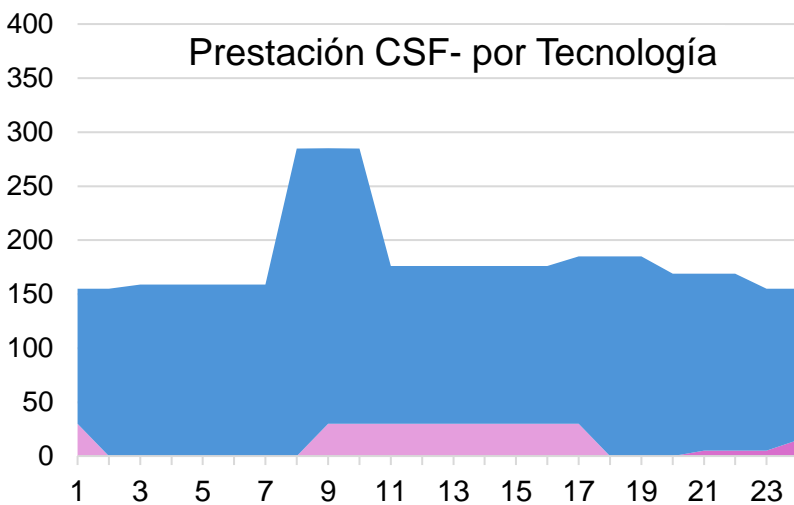
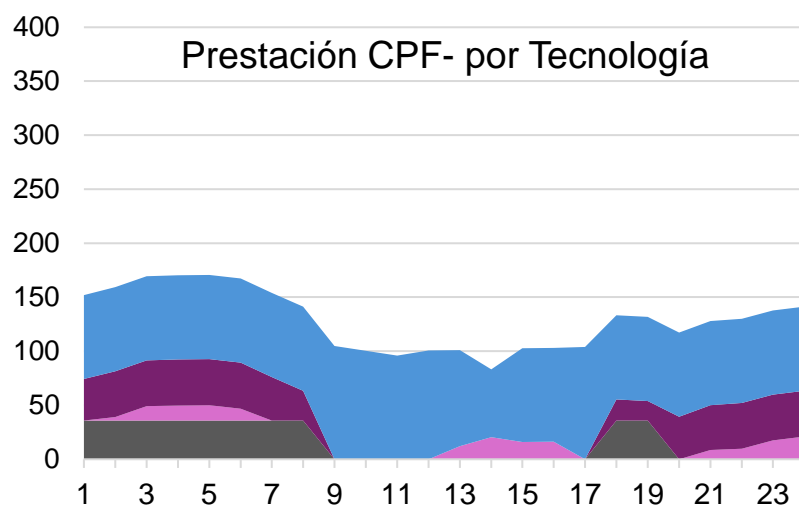
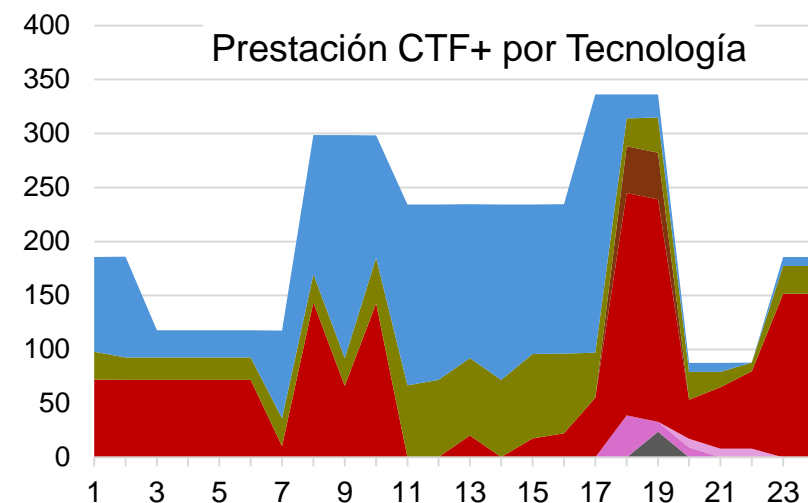
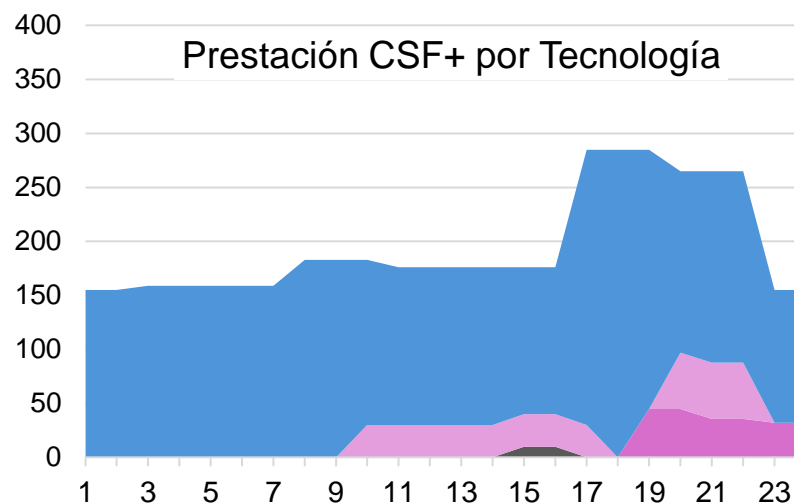
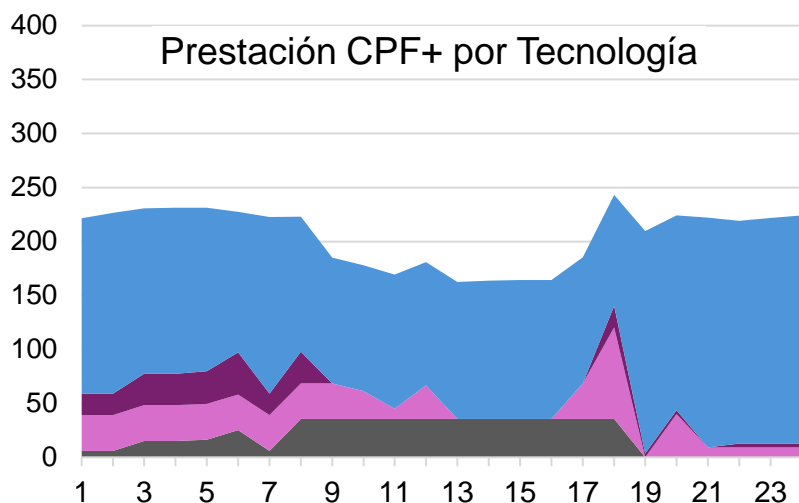
Previsión de CPF con diésel – Gas Atacama



- Acuerdo público-privado para retirar las centrales a carbón de la matriz eléctrica traerá importantes desafíos
- Coordinador ha solicitado la habilitación de diversas unidades para prestar SSCC
- Sin embargo, ¿serán consideradas?
¿existen los incentivos para que la prestación de SSCC sea a través de ERNC, BESS y nuevas tecnologías?

Programación 12 de agosto de 2024

Alta predominancia convencional, a excepción del CTF

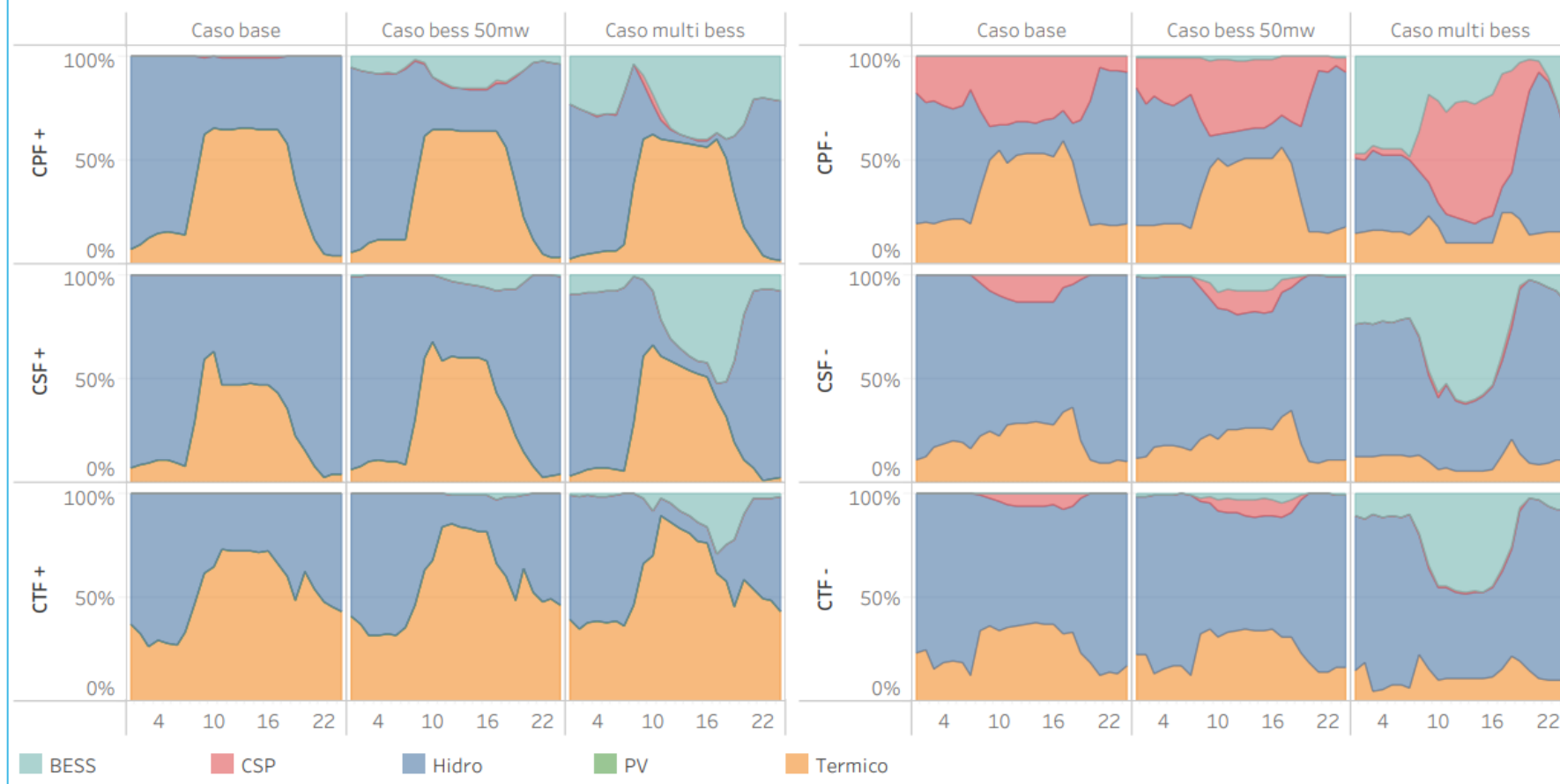


Previsión de SSCC

Podría cambiar notoriamente habilitando BESS y ERNCs



A nivel horario, el BESS participa en reservas de subida en la noche (mantiene nivel de carga mínimo desde día anterior (puede inyectar) así como una carga más lenta para dar de bajada en horas de sol (puede aumentar carga)



Otros puntos relevantes



5. Requerimientos del Sistema para la operación segura con ERV

	Alternativa	¿Requiere actualización NT?	¿Aporta CC (para cálculo de SCR)?	¿Aporta inercia?	¿Podría ser SSCC?	¿Se puede aprovechar infraestructura existente?
Corto/mediano plazo (2022-2024)	Restricciones operativas	✗	✓ (solo despacho forzado síncronas)	✗	✗	✓
	Reajustes Sistemas Control de ERV	✓	✗	✗	✓ (solo si ofrecen más de lo que la NT exige)	✓
Soluciones de Mediano Plazo Requieren Inversión (2024-2029)	Nuevos estándares de desempeño dinámico para las ERV	✓	✗	✗	✓ (solo si ofrecen más de lo que la NT exige)	✓
	Condensadores Síncronos	✓	✓	✓ (solo volante inercia)	✓	✓ (reconversión)
	Refuerzos en el Sistema de Transmisión	✓	✓	✗	✗	✓
	Nuevos Equipos FACTS	✓	✗	✗	✓	✗
Solución de Largo Plazo (2030+)	Inversores Grid Forming	✓	✓	✓ (solo VSM ⁽¹⁾)	✓	✗



Exigencias a sistemas de almacenamiento de energía BESS

20/08/2024



Contexto normativo actual



- Actualmente, la NT SyCS **solo establece 4 artículos** para la operación de los BESS.
- Sin embargo, el único artículo explícito para los BESS es el 3-16, donde este hace referencia a otras exigencias de la NT, no particulares para sistemas de almacenamiento.

Artículo 3-16

Los Equipos de Compensación de Energía Activa deberán cumplir con:

- a) Operar en forma continua en todos los rangos de tensión exigibles a las instalaciones de generación.
- b) Operar en forma continua en todos los rangos de frecuencia exigibles a las instalaciones de generación fotovoltaica en el Artículo 3-10.

- En resumen, lo que establece la NT es que los BESS deben cumplir con operar de forma estable y permanente ante diferentes variaciones de tensión y frecuencia.

Contexto normativo actual

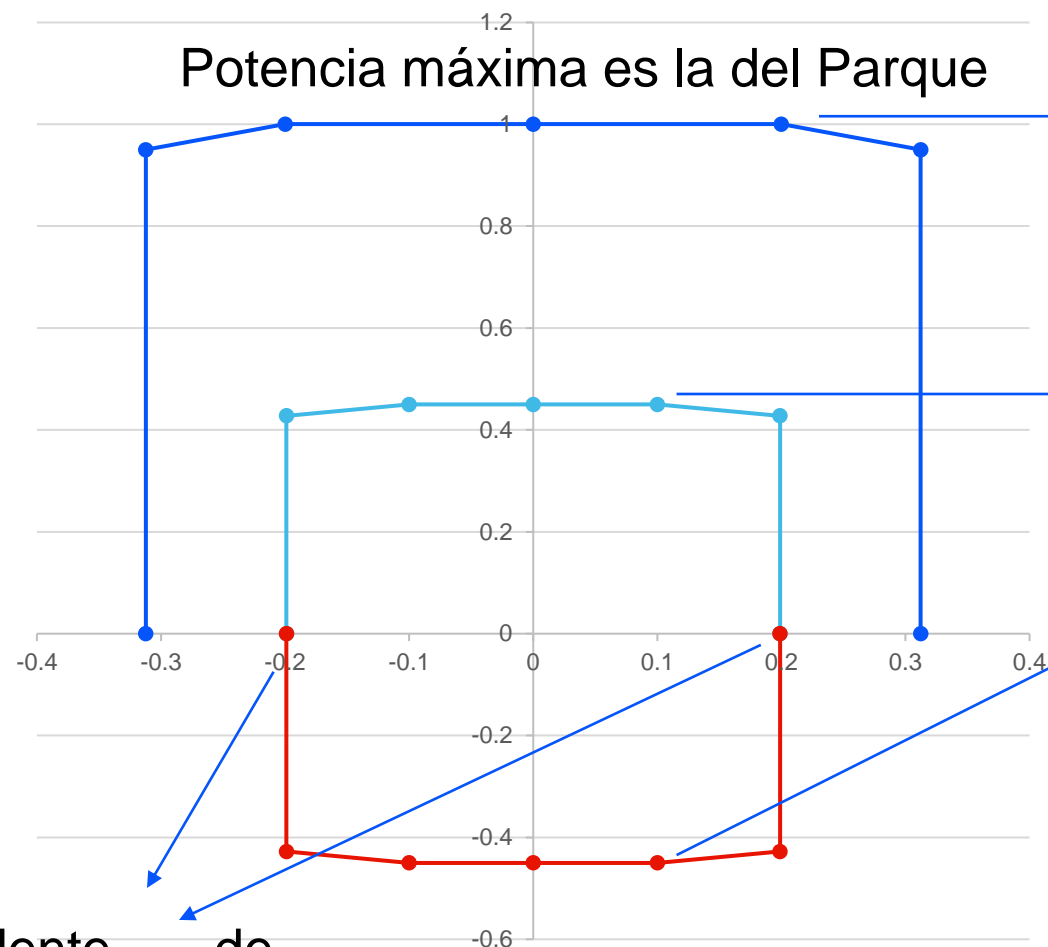


Artículo	Descripción
3-10	Operar en forma continua en los rangos de frecuencia exigidos (49 – 51 Hz)
	Desconexión opcional o forzada para niveles de frecuencia más exigentes
3-11	No reducir más de 10% de potencia activa para frecuencias entre (47,5 - 49,5 Hz)
	Soportar cambios de frecuencia de hasta 2 (Hz/s)
3-16	Operar en forma continua en los rangos de tensión exigidos (0,95 – 1,05 p.u)
	Operar en forma continua en los rangos de frecuencia exigidos (49 – 51 Hz)
3-20	Deben contar con sistema de comunicación (SITR)
5-12	Se podrá complementar el EDAC-BF con la instalación de BESS
6-22	Entregar modelo dinámico

Puntos no abordados por el capítulo 3 de la NT para los BESS

- Cumplimiento de curva PQ BESS
- LVRT de los inversores de los BESS
- HFRT de la planta BESS
- Estatismo y banda muerta de BESS
- Rampas de subida/bajada operación normal
- Operación del BESS en condiciones de carga y en stand by.

Central renovable con capacidad de almacenamiento

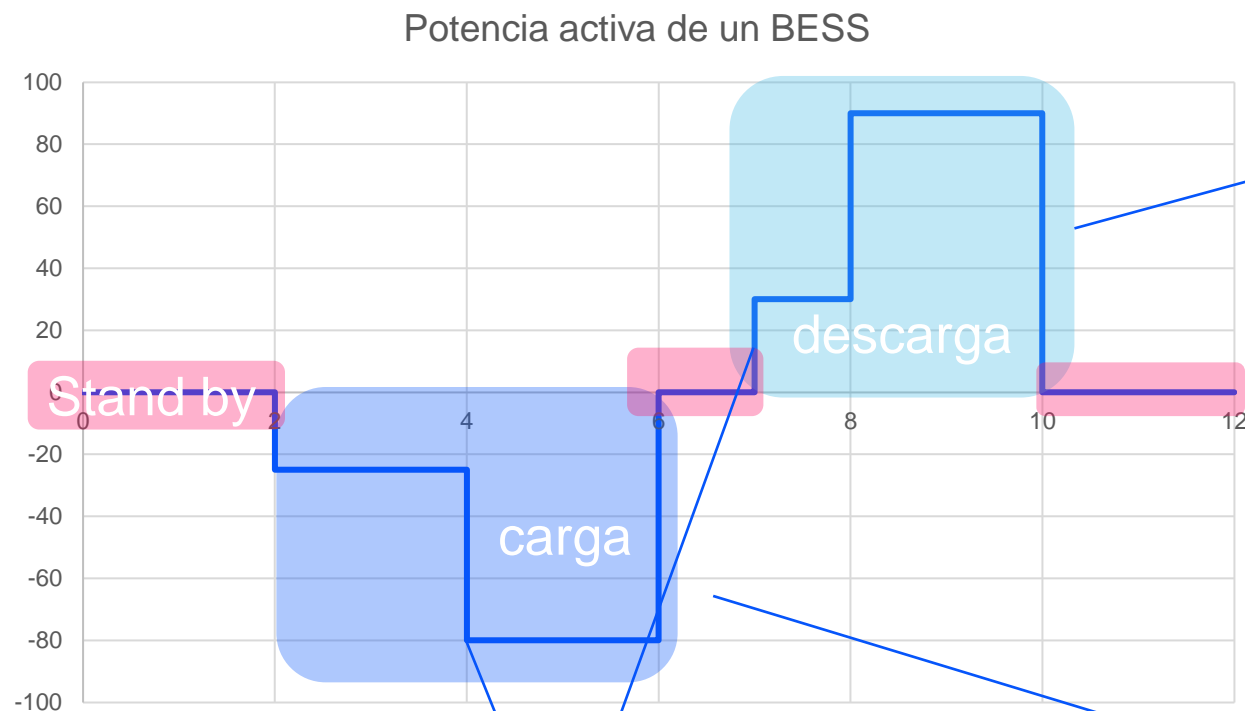


Cosphi = 0.95 en el Punto de conexión del parque

Punto de conexión y control en barra de 33 kV de la central

Excedente de potencia reactiva

Central renovable con capacidad de almacenamiento



Operación como generación:
Se aplica reducción de generación para sobrefrecuencias

Operación como generación
Sin generación ni consumo, ¿qué exigencias se aplican?

Operación como “carga” retira energía del sistema.

En este modo de operación:

¿Aplican las exigencias de generación?

Será un EDAC-BF? Según indica el 5-12?

Rampas de subida y bajada $20\%P_{nom}$?

Diferencias en proyectos BESS



- Conexión en celdas AC dedicadas
- Conexión en DC en conjunto con los inversores del PFV
- BESS Stand alone
- BESS Grid Booster

BESS con distintos sistemas de control, por lo tanto deben aplicarse exigencias diferenciadas.



Sistemas de almacenamiento de energía puros BESS stand alone

20/08/2024



BESS Stand Alone



Control de
frecuencia

Control de
tensión

Control de
transferencias

Curva PQ

Sincronización
de islas

Grid forming



Control de Frecuencia y determinación de reservas

20/08/2024



Control de frecuencia y determinación de reservas



- El estudio lo establece la **NT de SSCC** en el título 3-2.
- Una de las consideraciones es **evitar la acción del EDAC-BF** (Art. 3-11 SSCC)
- El EDAC-BF a su vez también es un SSCC, recurso disponible para controlar las subfrecuencias.
- El capítulo **5 de la NT SyCS permite el uso de recursos para el control de contingencias**, entre ellos el EDAC-BF o EDAG.
- La NT SyCS en su Art. 5-35 admite una contingencia simple donde **la frecuencia mínima sea de 48,3 Hz**

Por una parte, la NT SyCS admite la operación del EDAC-BF, mientras que la NT SSCC no lo permite.

La contingencia simple evaluada es la desconexión de la unidad más grande (400 MW aprox)

El BIAS del SEN es cercano a 800 MW/Hz

2024	Bias [MW/Hz]		
	General	Laboral	Fin de Semana
Bloques			
Bloque único	806	808	801

<https://www.coordinador.cl/wp-content/uploads/2024/06/Determinacion-de-Bias-SEN-2024.pdf>



Muchas gracias

20/08/2024

