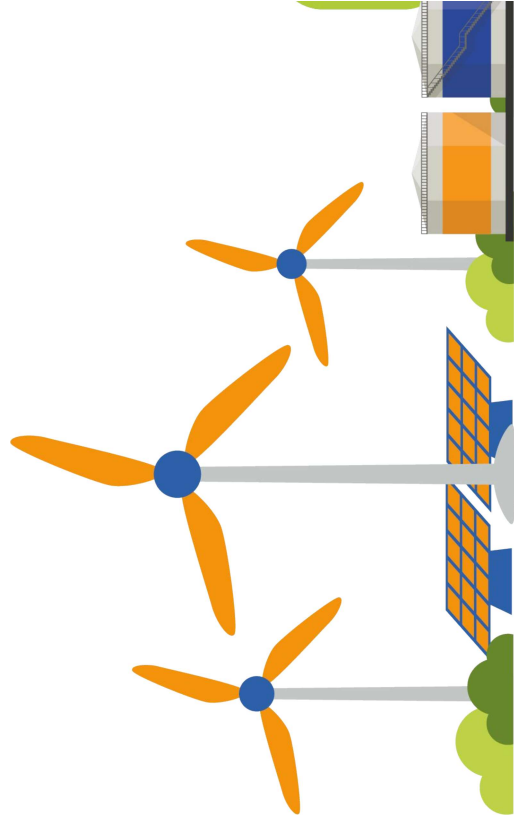


ASEALEN

Asociación española de almacenamiento de energía

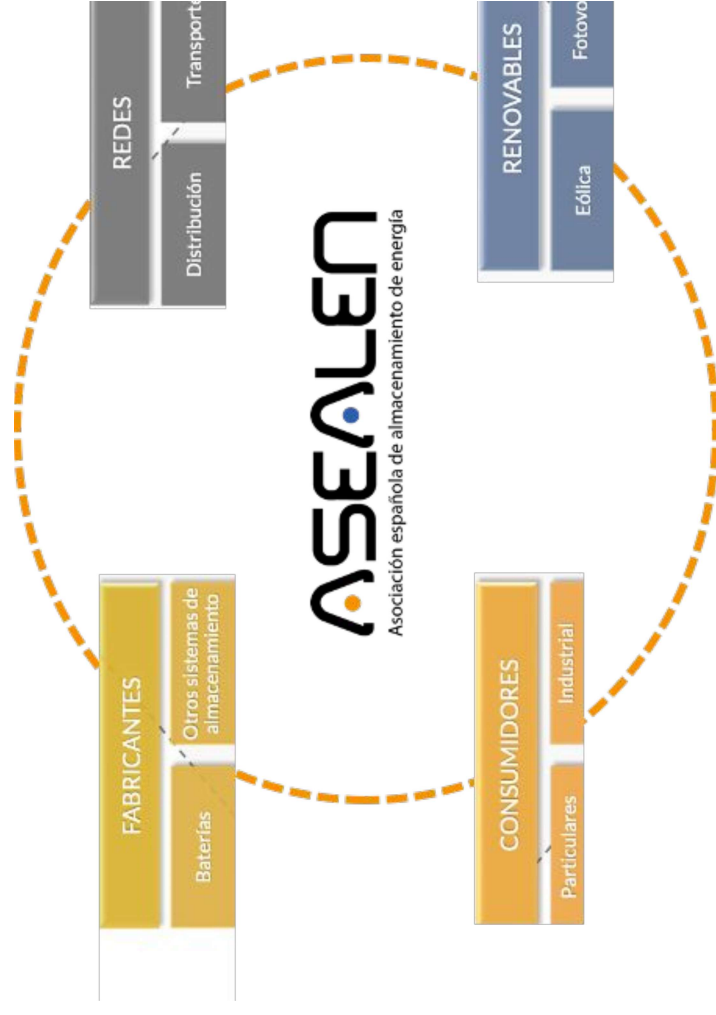
Retos del almacenamiento para la integración de renovables

19 de junio de 2024



La asociación

ASEALEN es una asociación sin ánimo de lucro de empresas **implicadas en el almacenamiento de energía con todas las tecnologías disponibles**, orientada a acelerar la descarbonización del sector eléctrico y en los usos térmicos.



Las empresas

En la actualidad, forman parte de ASEALEN

44 empresas

de muy distintos tamaños y con actividades muy diversas: fabricantes, ingenierías, generadores, tecnólogos, consultoras, proveedores, inversores y gestores de activos



¿Almacenamiento en España?

< 10 MW

< 100 MW

< 1.000 MW

< 10.000 MW

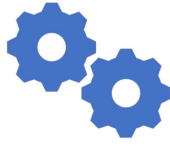
> 10.000 MWh



Las tecnologías

El almacenamiento es la **capacidad de conservar energía para ser usada en un momento distinto al de su generación**. Es una actividad orientada a acelerar la descarbonización del sector eléctrico y hacer más eficientes los usos térmicos.

Actualmente hay **4 tecnologías de almacenamiento principales** además de otras muchas fase de investigación:



Bombeo hidráulico
en presas y
embalses



Almacenamiento
térmico



Baterías
electroquímicas



Aire Líquido



Las tecnologías

Almacenamiento térmico

- ✓ **Bombeo hidráulico**
- ✓ 0,87 GW de potencia CSP.
- ✓ 6 GW turbinación bombeo (4,3 GW consumo)
- ✓ 6,5 GWh en España



Baterías

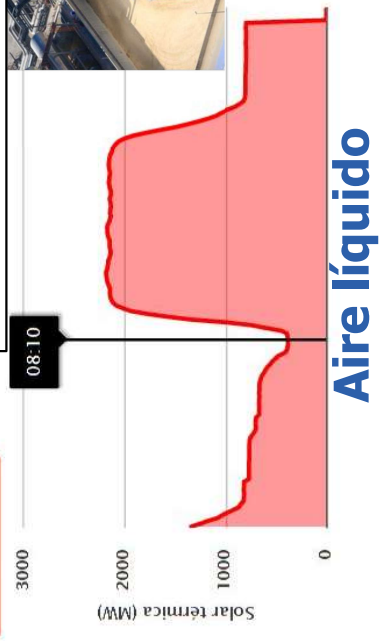
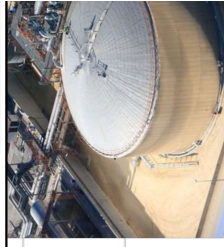
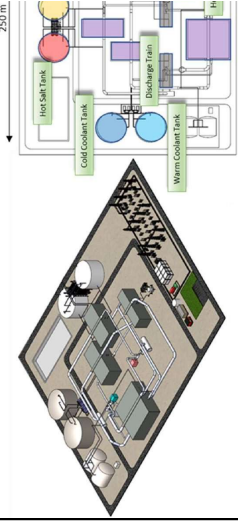
- ✓ BTM – Autoconsumo
- > 500 MW – 1.000 MWh



Energía producida un 68% más barata que la de la red



Malta M100 3D View and Footprint



Aire Líquido

- ✓ Sin proyectos (aún) en España



Almacenamiento térmico

ENERGYNEST ThermalBattery™
– almacenamiento térmico en estado sólido de alta temperatura



Source: ENERGYNEST

Modelo
GE-4500



Proceso
Temperatura
400 °C
Presión hasta
100+ bar

Integración
Plug & play
Contenedores de
transporte estándar

Material
Hormigón de alto
rendimiento
HEATCRETE®
+ Tubería de acero
+ Marco

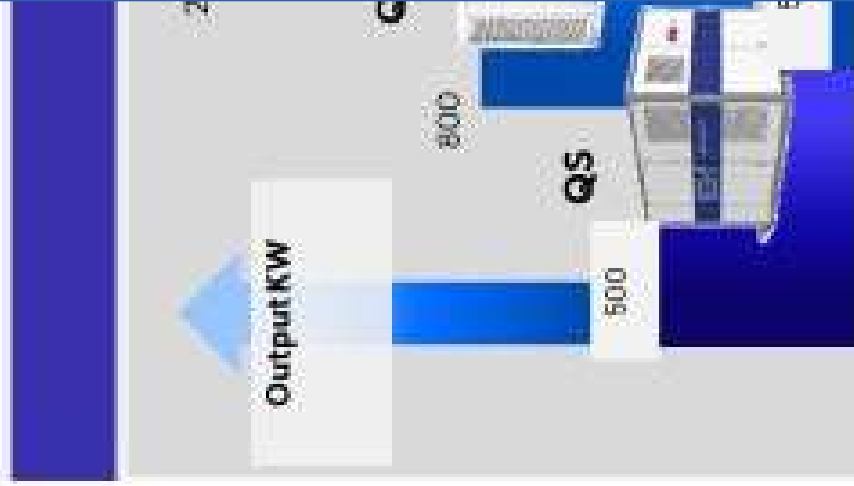
Mantenimiento
No partes rotativas
Sin Mantenimiento*
30 años+

Capacidad
Hasta
2 MWh

Flexibilidad
Aceite térmico o vapor
como fluido térmico



Batería Litio



2 Days to connect and start up (Plug & Play)



40 Ft container (QL & QM)
20



Q Grid / Utility Solutions

Base Unit 4.4 MVA / 4.46 MWh DC

- 10 - >100MWh
- Tailored
- Scalable

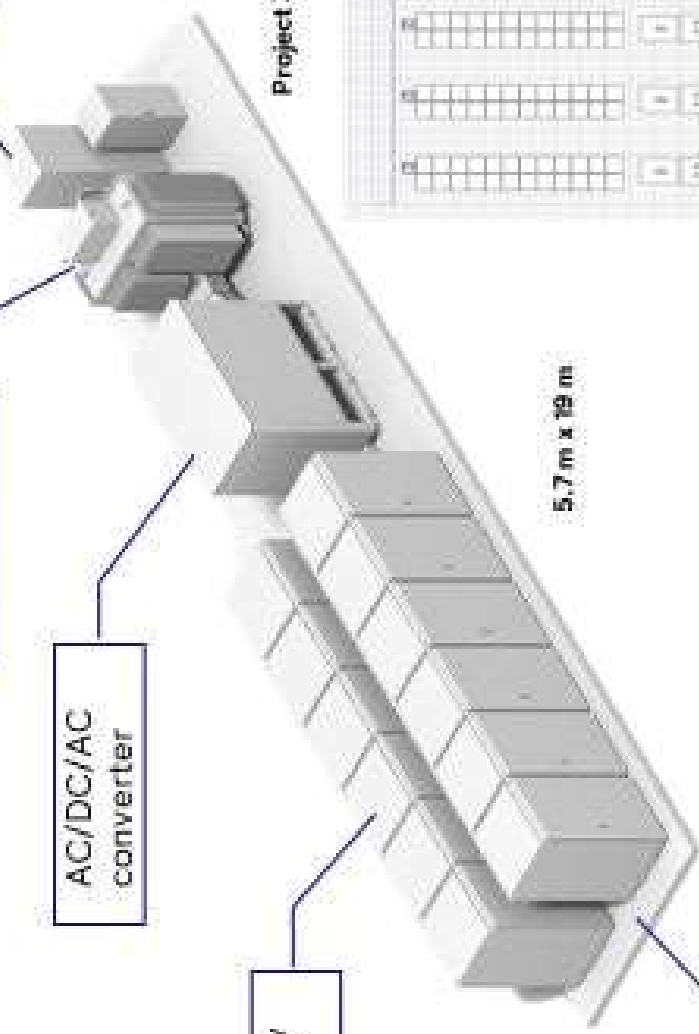


MV Transformer

AC/DC/AC converter

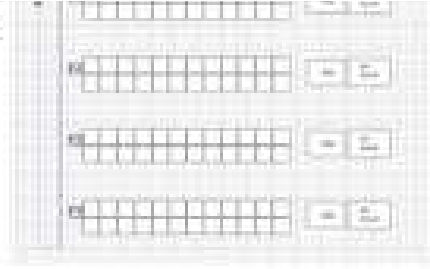
Battery racks

Base frame



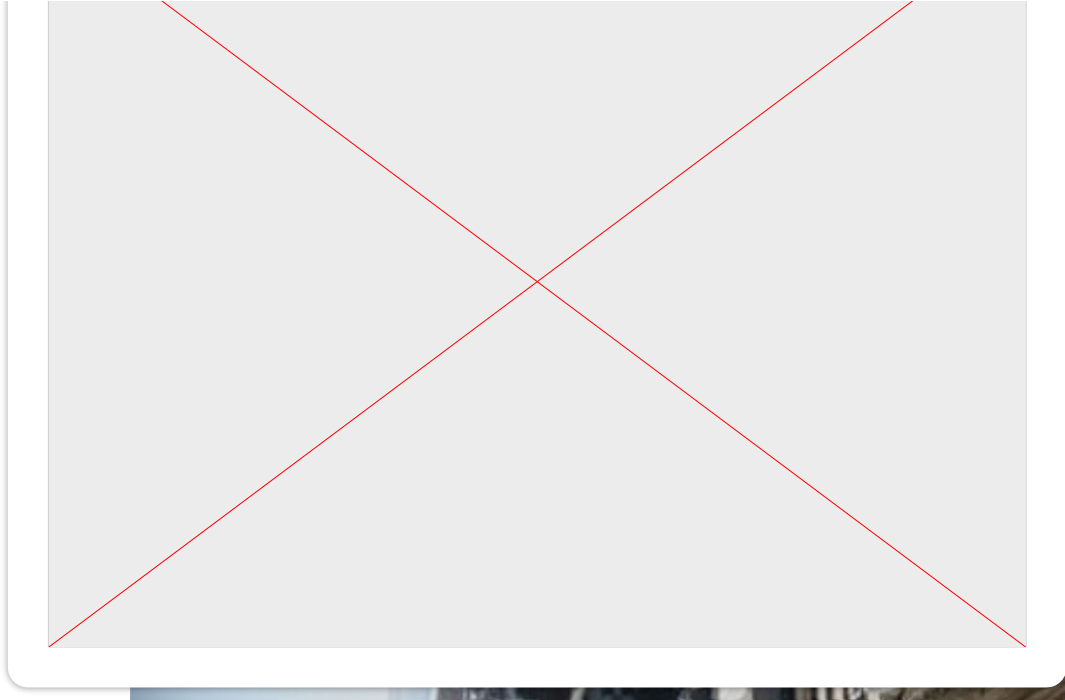
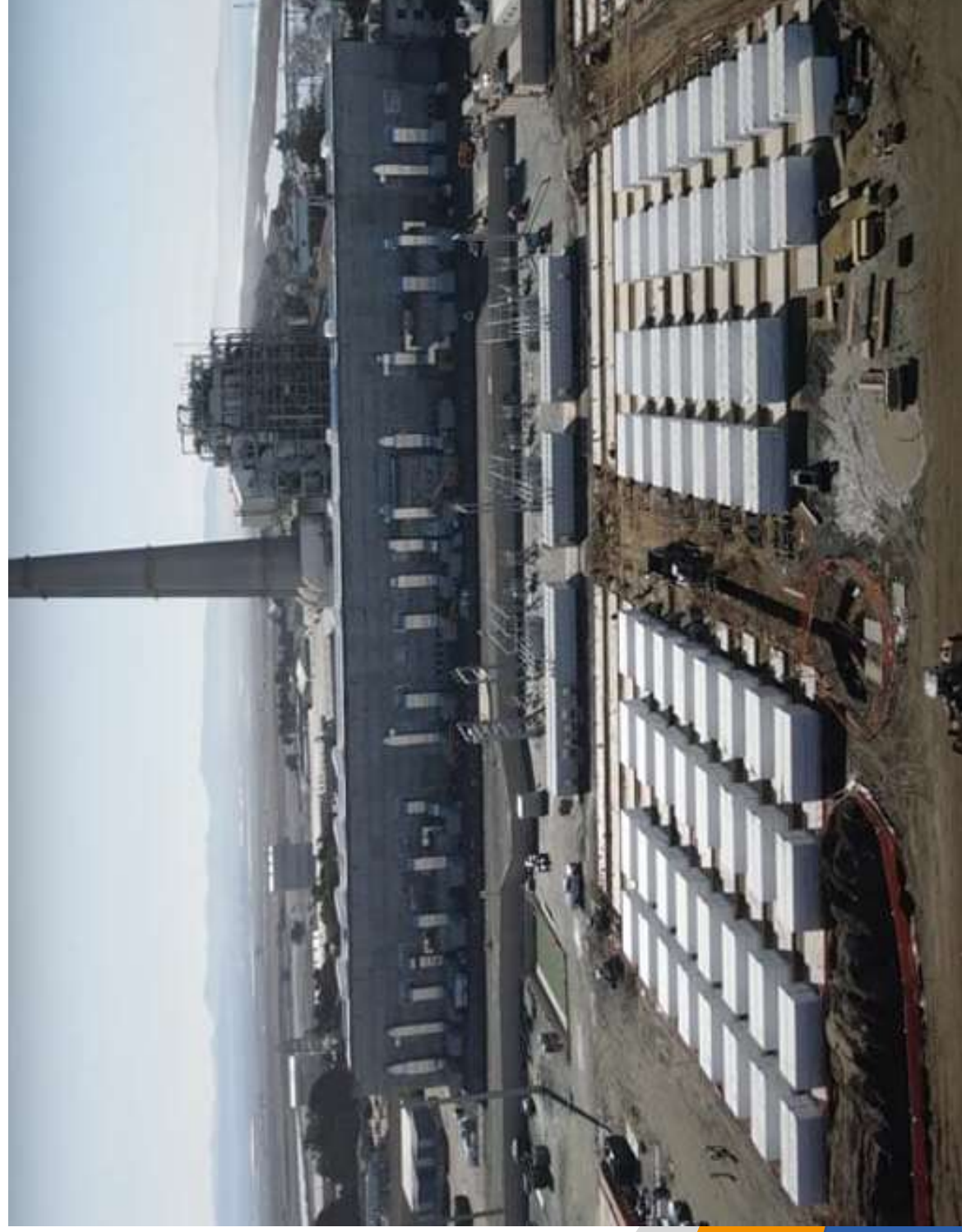
5.7 m x 19 m

Project 301
27



100% Digital monitoring

Batería Litio





200 m

Elkhorn Battery

Moss Landing Power Plant

Moss Landing

Verdugo

Moss Landing Commercial Park

Google Earth

Image © 2024 Airbus



200 m

Moss Landing

Verdogy

Elkhorn Battery

Moss Landing Power Plant

Moss Landing Commercial Park

Google Earth

Image © 2024 Airbus

¿Y por qué no se desarrolla?

Barreras regulatorias


- ✓ Incorporado en la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico, pero
- ✓ Compite por capacidad de acceso en red // criterios de hibridación (bombeo) //
- ✓ Necesidad AyC para tramitación
- ✓ Rigidez en las definiciones de tecnologías de generación
- ✓ Adaptación de Regulación de detalle: ~~Procedimientos de Operación, SENP...~~

Barreras financieras

- ✓ ~~Insuficientes~~ Incertidumbre ingresos en mercados.

~~Falta de esquemas de remuneración larro nlaro. Restricciones Marco Furor~~

Líneas de ingresos

- ✓ Arbitrage – energy shifting
 - ✓ Technical Restrictions: – PO 3.2
 - ✓ Replacement Reserves (RR) – PO 3.3
 - ✓ Secondary aFRR – PO 7.2
 - ✓ Tertiary mFRR – PO 7.3
 - ✓ Voltage Control: – PO 7.4
 - ✓ Black Star: – PO 7.6 (draft)
- 

“Mercado de capacidad”

✓ Propuesta de Orden Mercado de Capacidad Mayo 2021

- ✓ Reglamento (UE) 2019/943 relativa al mercado interior de la electricidad □ REFORMA “APROBÁNDOSE” □

Artículo 19 incorpora **Flexibilidad no fósil**

- ✓ Artículo 21 regula Mecanismos de Capacidad □ Análisis de coberturas □
Reforma Elimina “temporalidad”

Regulation



Escenario 1

Indicadores de cobertura: LOLE y EENS

| caso | LOLE - (h) por CY | ENS - (GWh) por CY |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| 2027_0_010s_14610 | 1,86 | 3,63 |
| 2027_1_010s_13000 | 3,83 | 8,24 |
| 2027_1_01s_13000 | 4,14 | 8,06 |
| 2027_1_01s_13400 | 3,43 | 6,42 |
| 2027_1_01s_13800 | 2,60 | 5,22 |
| 2027_1_01s_14600 | 1,74 | 3,60 |
| 2027_1_01s_24500 | | 0,00 |

Escenario 3

Indicadores de cobertura: LOLE y EENS

| caso | LOLE - (h) por CY | ENS - (GWh) por CY |
|------------------|-------------------|--------------------|
| 2027_3_01s_15500 | 4,83 | 9,79 |
| 2027_3_01s_15900 | 4,11 | 8,28 |
| 2027_3_01s_16300 | 3,46 | 6,92 |
| 2027_3_01s_24500 | 0,07 | 0,06 |


2027

Indicadores de cobertura: LOLE y EENS

| caso | LOLE - (h) por CY | ENS - (GWh) por CY |
|------------------|-------------------|--------------------|
| 2030_3_01s_18700 | | |
| 2030_3_01s_19500 | | |
| 2030_3_01s_20300 | | |
| 2030_3_01s_24500 | | |

203

Reglamento general de Excepción por Categorías

- ✓ Regula aquellas excepciones que no son consideradas Ayudas de Estado
 - ✓ Preferencia por almacenamiento solo de generación renovable, recarga desde la red
 - ✓ En modificación del año 2023 se establece que almacenamiento cargar de generador renovable **al menos el 75%** de la energía
- 

Recomendaciones de la Comisión

[\(2023/C 103/01\)](#) Relativa al almacenamiento de energía: respaldar un sistema energético de la UE descarbonizado

1. Doble papel Generador – Consumidor (doble imposición, autorizaciones, tarifas de acceso...)
2. Necesidad de flexibilidad corto, largo y medio plazo (promover de manera rentable, capacidad de fabricación)
3. Regulador vele por GdR evalúen flexibilidad / uso almacenamiento (planificación, contratos con consumidores)
4. Detectar carencias en financiación (C/M/L plazo) si necesidad instrumentos financieros
i) Seguridad de Suministro **ii) objetivos medioambientales**

Estudiar si suficiente remuneración flexibilidad en RdD y servicios no frecuencia (varias recomendaciones)

Recomendaciones de la Comisión

6. Licitaciones para suficiente despliegue de flexibilidad para lograr objetivos transparentes
i) seguridad de suministro **ii) medio ambiente** (normas ayudas estatales)
7. Definir acciones necesarias eliminar obstáculos “detrás del contador” y Respuesta Derivada
8. Acelerar despliegue en islas, zonas remota y ultraperiféricas (regímenes de apoyo, criterios conexión h)
9. Publicación datos detallados (tiempo real congestiones, restricciones EEER, emisiones GEI, almacenamiento instalado...)
Apoyo investigación y desarrollo

Plan de Recuperación

PERTE ERHA (I)

✓ Orden TED/1177/2022: “Ayudas almacenamiento híbrido”

904 MW // 1,870 MWh

1Q 2025 – 250 MW // 530 MWh

2Q 2025 – 388 MW // 778 MWh

3Q 2025 – 142 MW // 306 MWh

4Q 2025 – 60 MW // 120 MWh

1Q 2026 – 64 MW // 136 MWh

Plan de Recuperación

PERTE ERHA (II)

✓ Orden TED/448/2023: “Ayudas generación renovable en islas”

Islas Canarias – 58,5 MW // 117 MWh

Islas Baleares – 26,75 MW // 53,5 MWh



Plan de Recuperación

PERTE ERHA (III)

✓ Orden TED/807/2023: "Ayudas para stand-alone / bombeo / térmico"

Stand alone – 150 M€ □ estimación de 400 MW // 1.600 MWh (2026)

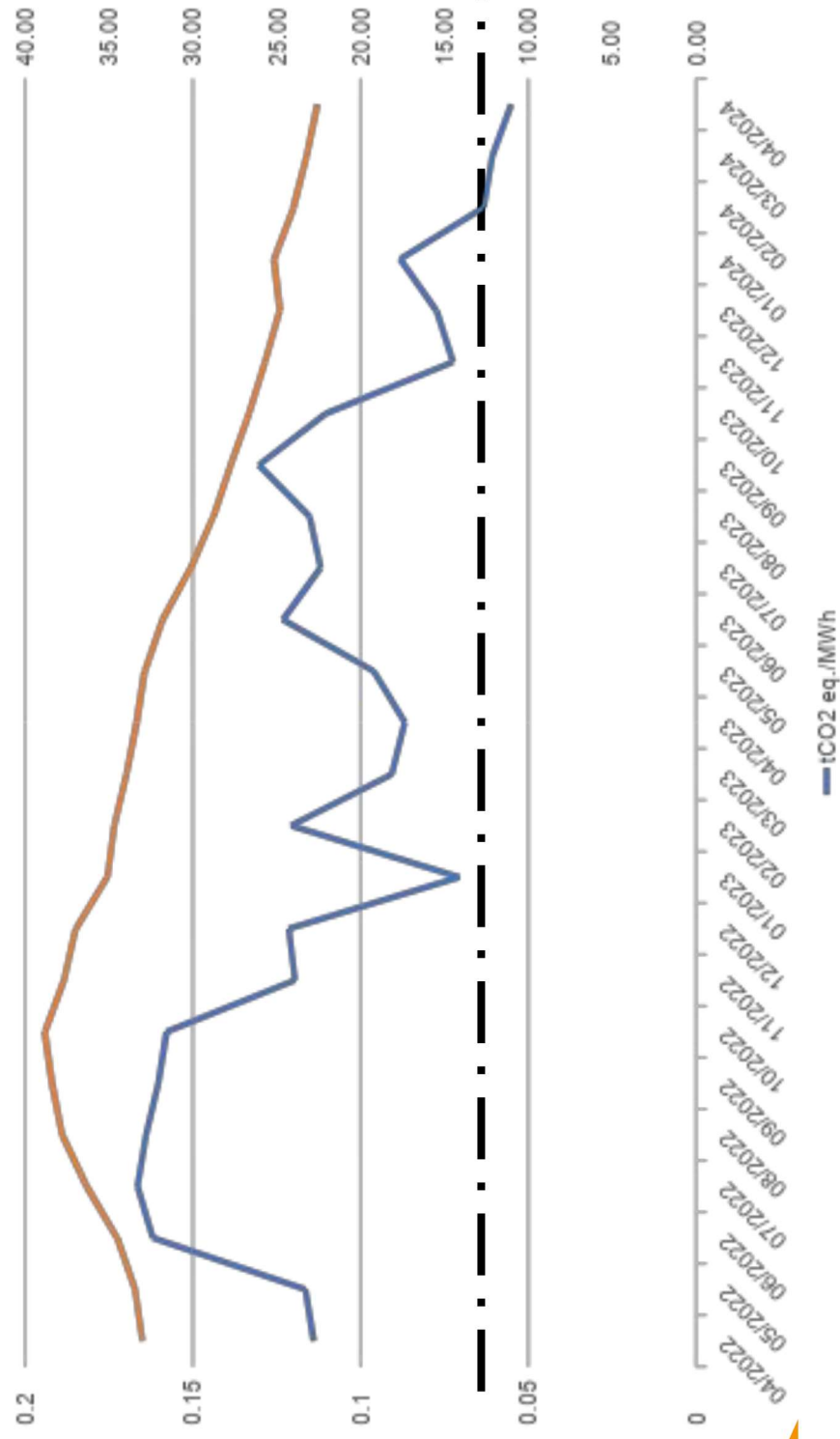
Almacenamiento térmico – 30 M€ □ ¿?

Bombeo – 100 M€ □ estimación de 500 MW // 4.000 MWh (2030)

*Navaleo: 500 MW // 3.600 MWh *Velilla: 140 MW // 840 MWh *Alcántara: 440 MW //

Intensidad Emisiones CO2

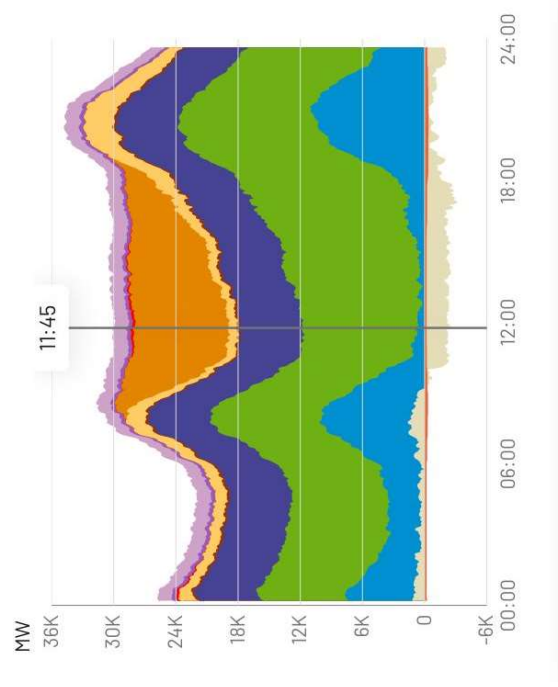
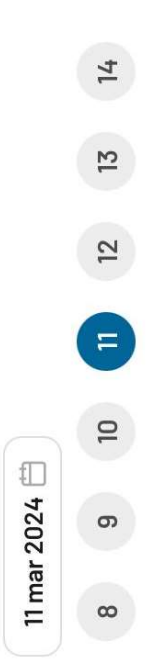
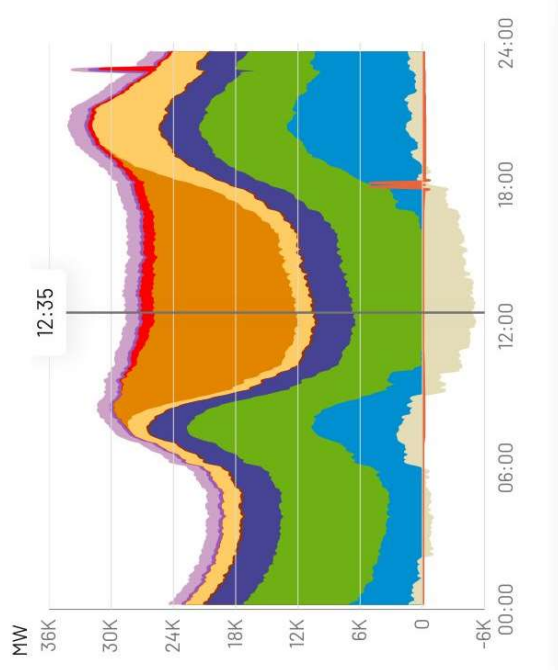
| | | | | | | | | | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 02/2023 | 03/2023 | 04/2023 | 05/2023 | 06/2023 | 07/2023 | 08/2023 | 09/2023 | 10/2023 | 11/2023 | 12/2023 | 01/2024 | 02/2024 | 03/2024 |
| 0,121 | 0,091 | 0,087 | 0,096 | 0,123 | 0,112 | 0,115 | 0,130 | 0,110 | 0,072 | 0,077 | 0,088 | 0,063 | 0,061 |



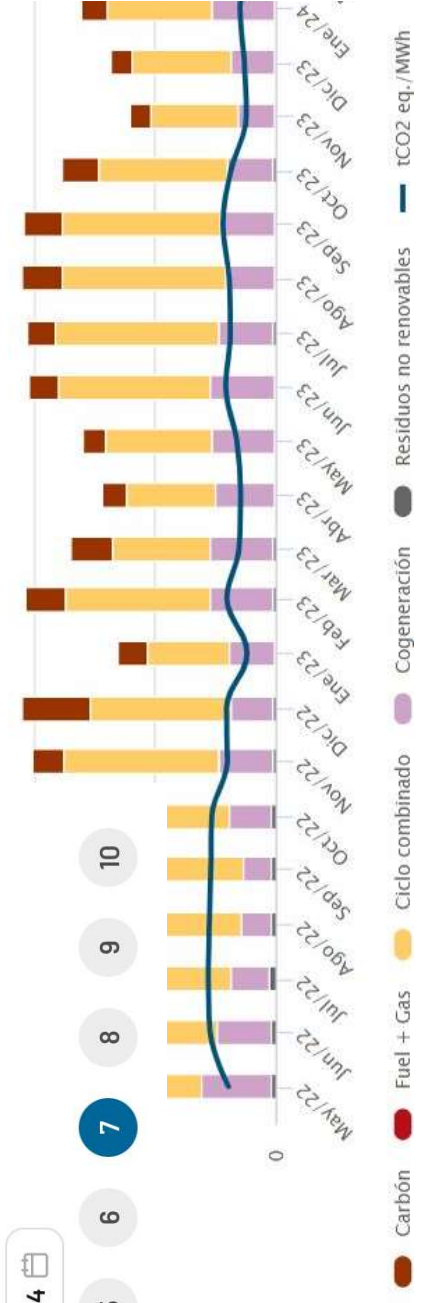
Intensidad Emisiones CO2

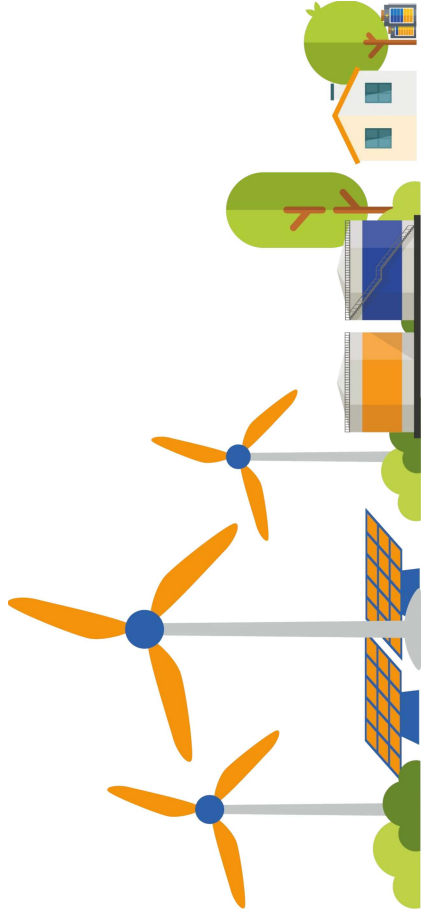
Carbón
 Ciclo combinado
247,0 MW (0,74 %)

Carbón
 Ciclo combinado
248,0 MW (0,78 %)



EQ. DE LA GENERACIÓN (tCO2 eq. | tCO2 eq./MWh) | SISTEMA ELÉ





ASEALEN

Asociación española de almacenamiento de energía

www.asealen.es