

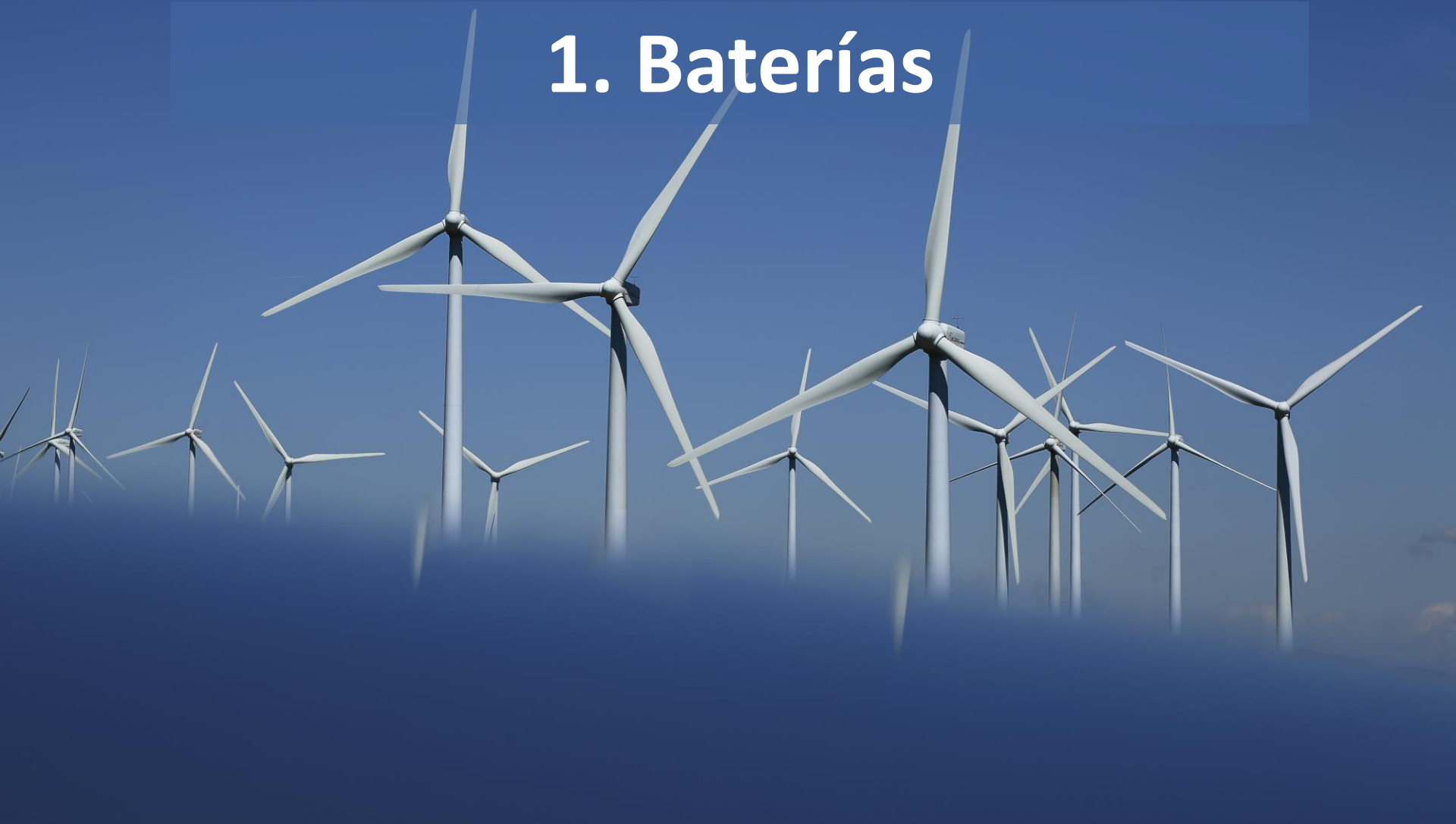


# GT de Gestionabilidad

DIC 2023



# 1. Baterías



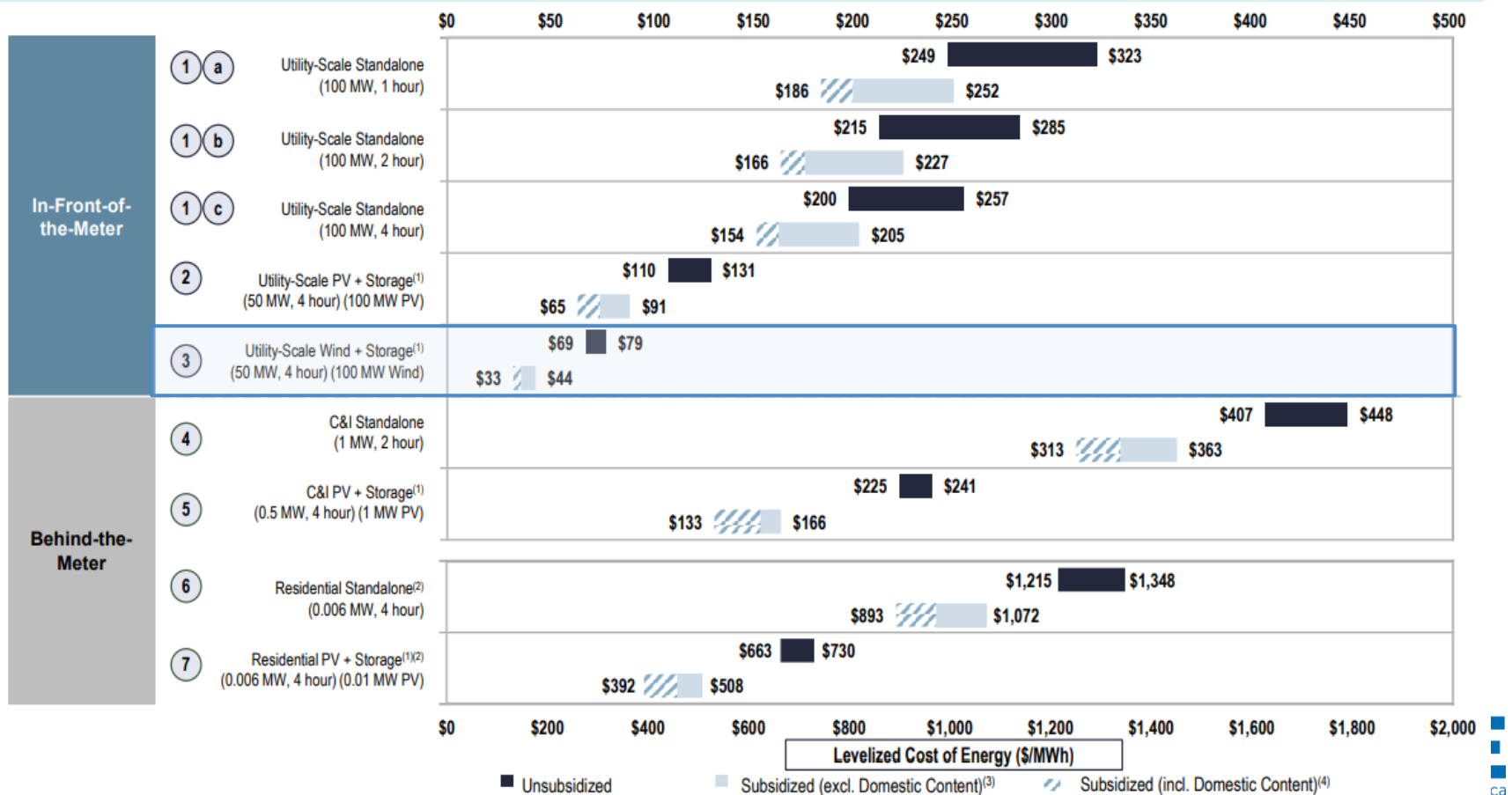
# ¿Cuánto de rentable es almacenamiento en la actualidad?

## Diferencias entre tecnologías y aplicaciones.

### Almacenamiento por baterías

*“El almacenamiento comercial de baterías acoplado a la generación eólica es sistema de almacenamiento por baterías con el menor LCOE según el estudio de Lazard”*

**Comparación del coste nivelado del almacenamiento de energía (\$/MWh)**



# ¿Como optimizar su despliegue?

## Pago por capacidad (Capacity Payments):

- Este mecanismo consiste en remunerar a los generadores de electricidad por la disponibilidad de capacidad instalada, es decir, la capacidad máxima que pueden entregar al sistema en momentos de alta demanda.
- Los generadores reciben un pago adicional además de los ingresos por la energía generada y vendida.
- Este mecanismo busca incentivar la inversión en nuevas plantas de generación y asegurar que haya suficiente capacidad disponible para cubrir la demanda en situaciones de picos de demanda o cuando la generación de energía renovable intermitente no es suficiente.

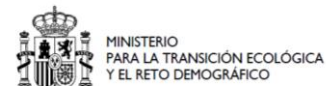
2021



A LA DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA Y MINAS  
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

**Referencia: Proyecto de Orden por la que se crea un mercado de capacidad en el sistema eléctrico español.**

D. Juan Virgilio Márquez López, mayor de edad, con D.N.I. nº 00839230Y, en su condición de Director General de la ASOCIACIÓN EMPRESARIAL EÓLICA (en adelante, "AEE"), con N.I.F. G-83488163 y domicilio social a efectos de notificaciones en la C/Sor Ángela de la Cruz, 2 Planta 14 D, 28020 Madrid, constituida en base a la Ley Orgánica 1/2002 de 22 de marzo e inscrita en el Registro Nacional de Asociaciones Grupo 1 Sección 1 Número Nacional 170581, ante esa Comisión comparezco y, como mejor proceda,



2023

PROPUESTA DE RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA Y MINAS, POR LA QUE SE FIJAN LOS VALORES DEL VALOR DE CARGA PERDIDA Y EL ESTÁNDAR DE FIABILIDAD, DE CONFORMIDAD CON LO PREVISTO EN EL REGLAMENTO (UE) 2019/943 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO DE 5 DE JUNIO DE 2019 RELATIVO AL MERCADO INTERIOR DE LA ELECTRICIDAD.



@aeolica



## 2. Hidrógeno



# Actos delegados sobre el hidrógeno renovable



La Comisión estima que se necesitan alrededor de 500 TWh de electricidad renovable para cumplir la ambición de REPowerEU para 2030 de producir 10 millones de toneladas de RFNBO. La ambición de 10 millones de toneladas en 2030 corresponde al 14% del consumo total de electricidad de la UE.



Los electrolizadores para producir hidrógeno deberán conectarse a nueva **producción de electricidad renovable**. Este principio tiene como objetivo garantizar que la generación de hidrógeno renovable incentiva un aumento en el volumen de energía renovable disponible para la red en comparación con lo que ya existe.

# Actos delegados sobre el hidrógeno renovable

En junio, la Comisión ha publicado formalmente **los dos actos delegados** que describen normas detalladas sobre la definición de hidrógeno renovable de la UE,

- El primer acto define en qué condiciones el hidrógeno, los combustibles a base de hidrógeno u otros vectores energéticos pueden considerarse combustibles renovables de origen no biológico (RFNBO). También aclara el principio de “adicionalidad” para el hidrógeno establecido en la Directiva de Energías Renovables de la UE.
- El segundo acto delegado proporciona una metodología para calcular las emisiones de gases de efecto invernadero durante el ciclo de vida de las RFNBO.

Las normas entraron formalmente en vigor 20 días después de su publicación en el Diario Oficial.

# Criterios de correlación del Acto Delegado (Correlación temporal y geográfica)

Las instalaciones que generan electricidad renovable tienen que estar conectadas a la instalación que produce hidrógeno renovable a **través de una línea directa**, o son de **autoconsumo** para la planta,

Las plantas renovables **tienen que entrar en funcionamiento como mucho 36 meses antes de los electrolizadores**

En el período de introducción gradual (hasta final de 2029), los productores de hidrógeno renovable pueden igualar mensualmente la producción de generación de energía renovable y su producción asociada de hidrógeno renovable.

**A partir de enero de 2030**, todos los productores de hidrógeno renovable deberán **igualar la electricidad que hayan comprado por horas**. Los Estados miembros que lo deseen podrán introducir la correlación horaria a partir del 1 de julio de 2027, previa notificación a la Comisión.

Los productores de H2 renovable pueden considerar la electricidad extraída de la red como totalmente renovable si la instalación está ubicada en una zona de oferta donde la proporción promedio de electricidad renovable superó el 90% en el año de calendario anterior.

Se considerará siempre cumplida la condición de correlación temporal si el H2 renovable se produce durante un período de una hora en el que el precio del mercado diario en la zona de oferta sea inferior o igual a 20 EUR por MWh o inferior a 0,36 veces el precio de un derecho de emisión de una tonelada de dióxido de carbono



# El Banco Europeo del Hidrógeno (EHB)

## Principales aspectos – Subasta 23 de noviembre (hasta 8 feb/24)

- Tipo de apoyo: Enfoque de prima fija en lugar de contratos por diferencia (CfD) (podría reconsiderarse para otras subastas)
- Componentes de la oferta (volumen de H2 producido en 10 años, el precio en euros de H2/kg, capacidad de la instalación)
- Las ofertas deberían basarse en una propuesta de prima de precio por kilogramo de hidrógeno renovable producido, hasta un límite máximo de 4,5 €/kg.
- Procedimiento de subasta: será una subasta estática, sin ajustes posteriores - Elegibilidad: H2 renovable (H2 bajo en carbono no cubierto en la subasta piloto) (utiliza las definiciones de la REDII y los Actos Delegados)
- Presupuesto: 800 millones de euros
- Duración de la ayuda: 10 años

# European Network of Network Operators for Hydrogen (ENNOH)

## Principales aspectos

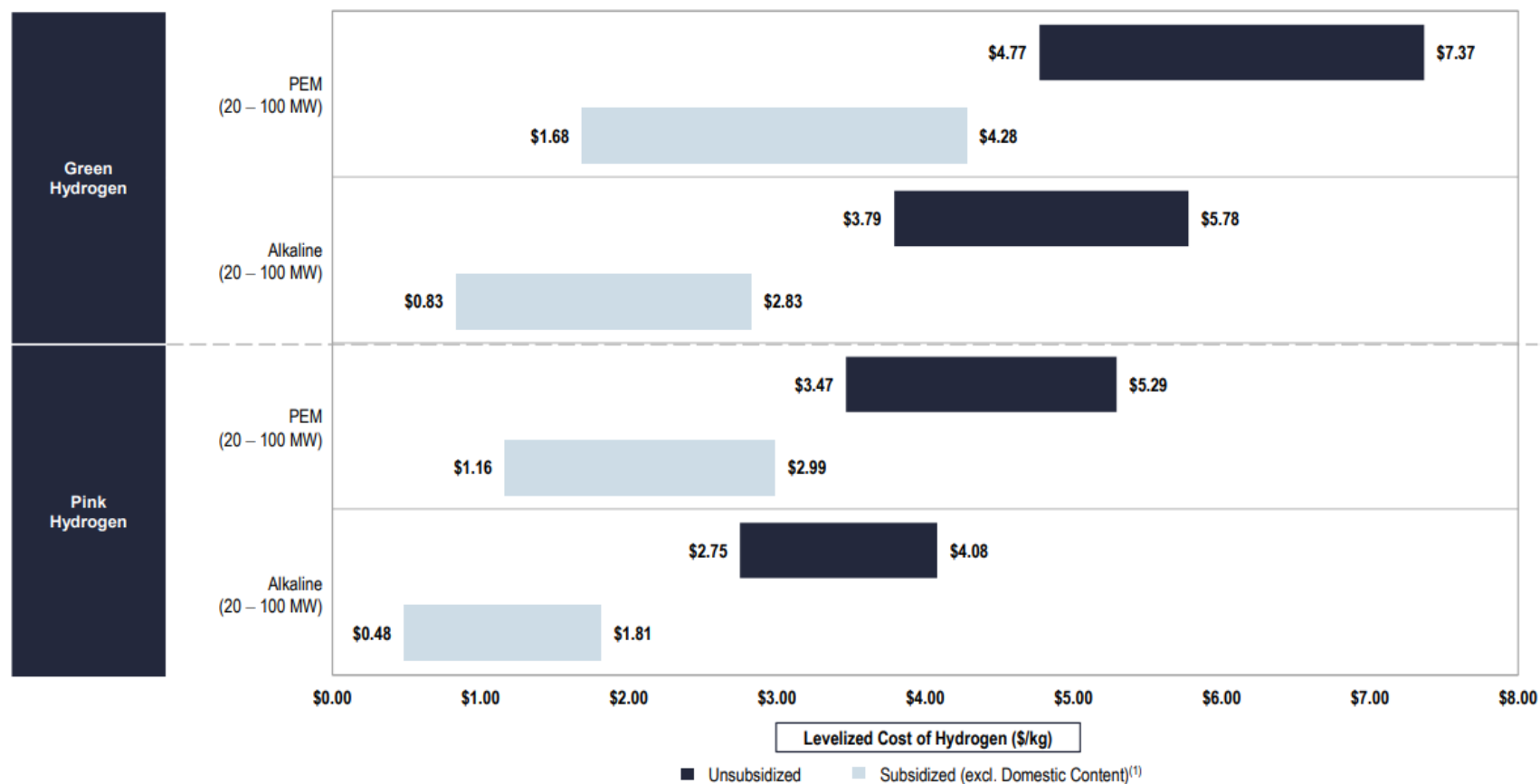
- El acuerdo se alcanzó a principios de diciembre sobre **ENNOH**, la entidad independiente para la planificación del hidrógeno. Estos son los principales resultados del acuerdo sobre ENNOH:
  - ENNOH se creará en 2024, pero no estará en pleno funcionamiento hasta enero de 2027;
  - Entre 2024 y enero de 2026, ENNOH y ENTSO-G tendrán que trabajar juntos. Esto significa que las próximas listas TYNDP y PCI de 2025 y 2027 serán elaboradas conjuntamente por ENTSO-G y ENNOH, bajo la supervisión de la Comisión.
  - Posteriormente, a partir del TYNDP de 2028 y del PCI de 2029, ENNOH trabajará sola en la parte del hidrógeno, sin influencia de la ENTSO-G;
  - Cláusula de revisión: a más tardar cinco años, la Comisión podrá revisar ENNOH y proponer una propuesta legislativa para una mayor integración de ENNOH, ENTSG y ENTSO-E.

# ¿Cuánto de rentable es almacenamiento en la actualidad?

## Diferencias entre tecnologías y aplicaciones.

### Almacenamiento por hidrógeno

El hidrógeno verde y el rosa subvencionados pueden alcanzar costes de producción nivelados inferiores a 2 \$/kg. y, si sólo se tienen en cuenta los gastos de explotación, el hidrógeno rosa puede alcanzar niveles de producción inferiores a los del hidrógeno verde.



### 3. Hibridación



# Tramitación de proyectos de hibridación renovables

Nueva tramitación  
desde junio  
466 MW FV  
100 MW Baterías

## Potencia Total

**9.907,49**

Suma de Nueva Potencia

## Tipos de instalaciones

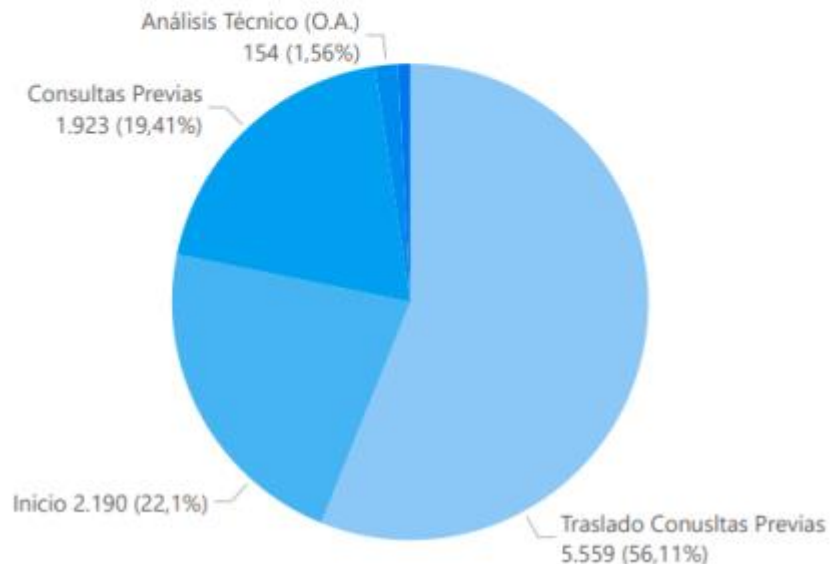
Tipo de proyecto	Suma de Nueva Potencia
Parque eólico hibridación	4.985,15
Solar hibridación	4.569,84
Almacenamiento hibridación	350,00
Hidrógeno	2,50
<b>Total</b>	<b>9.907,49</b>

## Potencia a asociar a instalaciones existentes

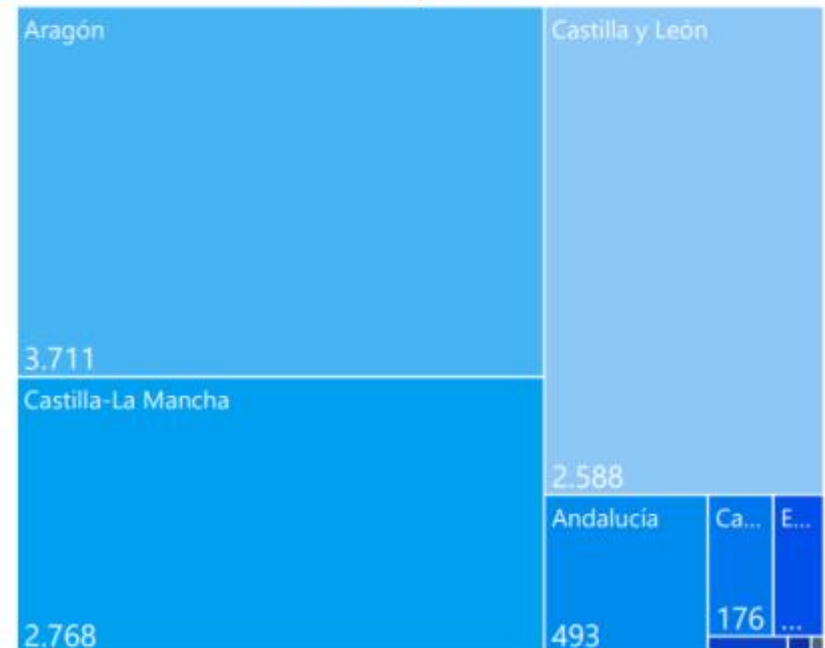
**722,30**

Suma de Nueva Potencia

## Estado de Tramitación



## Potencia por CCAA



Desde junio (DIAs)  
315 MW eólicos  
862 MW FV y 110 MW STE

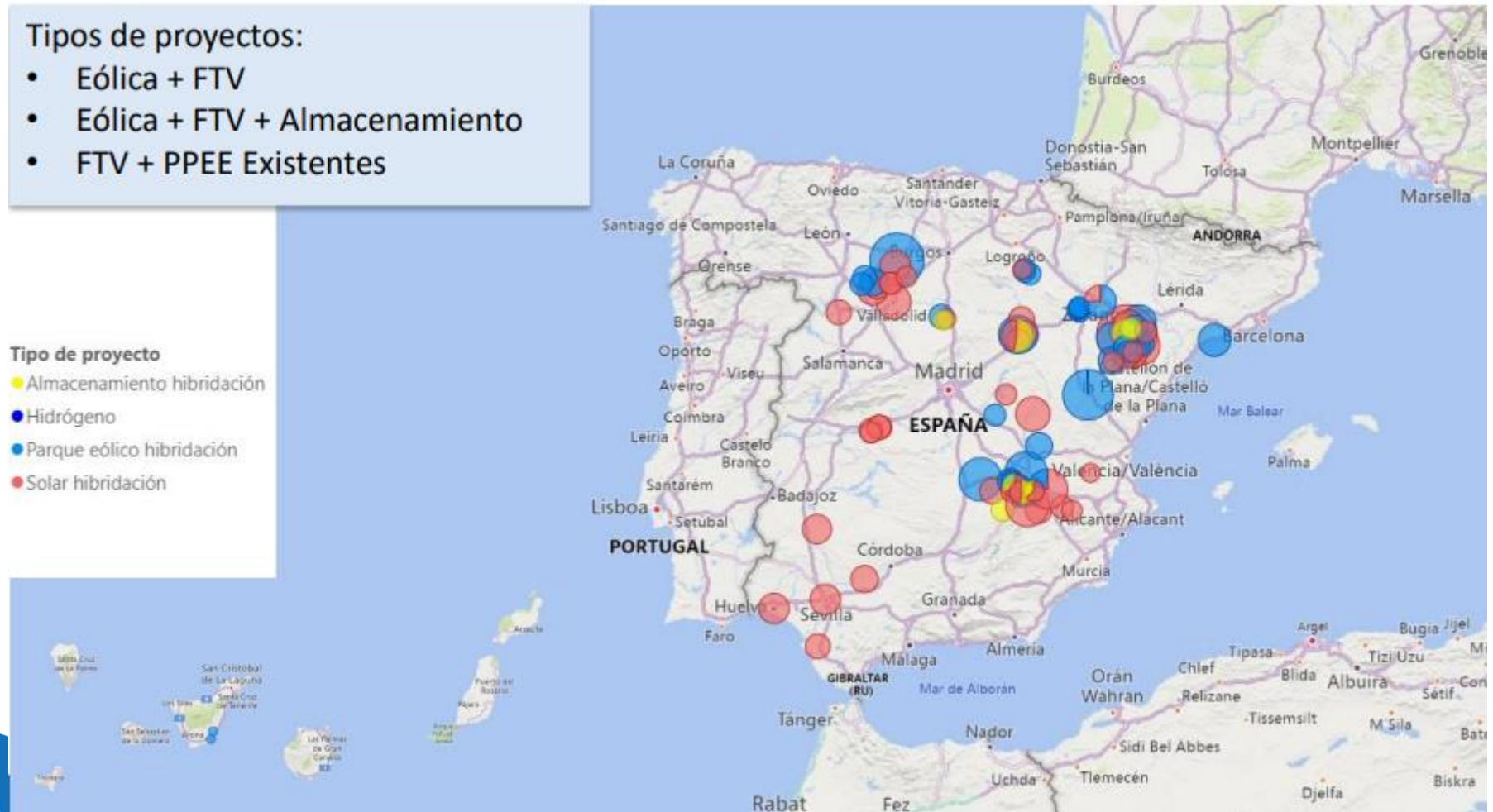
# Tramitación de proyectos de hibridación renovables

## Tipos de proyectos:

- Eólica + FTV
- Eólica + FTV + Almacenamiento
- FTV + PPEE Existentes

### Tipo de proyecto

- Almacenamiento hibridación
- Hidrógeno
- Parque eólico hibridación
- Solar hibridación



A photograph of a wind farm with several white three-bladed wind turbines. The turbines are arranged in rows across a field, with some in the foreground and others receding into the distance. The sky is a clear, deep blue. The image is used as a background for a presentation slide.

# 4. PCI List

*Projects of common Interest*



# PCIs en España



La lista de los 166 proyectos elegidos por la **comisión europea** recoge:

- **85** proyectos de interconexiones y **red** eléctrica.
- **65** proyectos de **hidrógeno** y electrolizadores.
- **14** proyectos de redes de **CO2**.



La lista de PCIs localizados en España cuenta con proyectos de **interconexiones con Portugal y Francia**.



3 proyectos de **bombeo sumando 2290 MW.**



Los PCIs en España cuentan con **650 MW de potencia de electrolización** y las infraestructuras necesarias para interconectar el H2 de España con sus países vecinos.

(1) Interconexiones Eléctricas Oeste Europa

(9) Interconexiones de Hidrógeno Oeste Europa

Lista PCI	Proyecto	Tipo
1.1	Interconexión Portugal - España	Interconexiones Eléctricas
1.2	Interconexión entre Gatica (ES) y Cubnezais (FR)	Interconexiones Eléctricas
1.7.1	Interconexión entre Navarra (ES) y Landes (FR)	Interconexiones Eléctricas
1.7.2	Interconexión entre la región de Aragón (ES) y Marsillon (FR)	Interconexiones Eléctricas
1.12	Almacenamiento de energía hidroeléctrica reversible Purifying-Pumped NAVALEO (ES)	Hidroeléctrica de Bombeo
1.15	Almacenamiento de energía hidroeléctrica reversible LOS GUAJARES (ES)	Hidroeléctrica de Bombeo
1.18	Almacenamiento de energía hidroeléctrica reversible AGUAYO II (ES)	Hidroeléctrica de Bombeo
9.1	Corredor de hidrógeno Portugal - España - Francia	Interconexión de Hidrógeno
9.1.2	Interconector de hidrógeno Portugal - España	Interconexión de Hidrógeno
9.1.3	Infraestructura interna de hidrógeno en España	Interconexión de Hidrógeno
9.1.4	Interconector de hidrógeno España - Francia	Interconexión de Hidrógeno
9.15.1	Electrolizador de la red de hidrógeno de Tarragona	Electrolizador
9.15.2	Electrolizador a gran escala de Bilbao	Electrolizador
9.15.3	Electrolizador a gran escala de Cartagena	Electrolizador
9.15.4	Electrolizador del Valle andaluz del hidrógeno verde	Electrolizador
9.15.5	Electrolizador del valle del hidrógeno de Asturias	Electrolizador
9.24.1	Almacenamiento de hidrógeno H2 North - 1	Almacenamiento de hidrógeno
9.24.2	Almacenamiento de hidrógeno H2 North - 2	Almacenamiento de hidrógeno

Lista PCI	Nombre actual	Promotor	Localización	Potencia/capacidad
9.15.1	T-HYNET	Repsol	Tarragona	150 MW
9.15.2	BH2C	Repsol	Bilbao	100 MW
9.15.3	C-HYNE	Repsol	Cartagena	100 MW
9.15.4	Vale Andaluz del hidrógeno	Cepsa	Huelva y Cádiz	150 MW
9.15.5	Asturias H2 Valley	edp	Asturias	150 MW
9.24.1	H2 Norte 1	enagas	Cantabria	Potencial capacidad 2030: 335 GWh
9.24.2	H2 Norte 2	enagas	País Vasco	Potencial capacidad 2030: 240 GWh

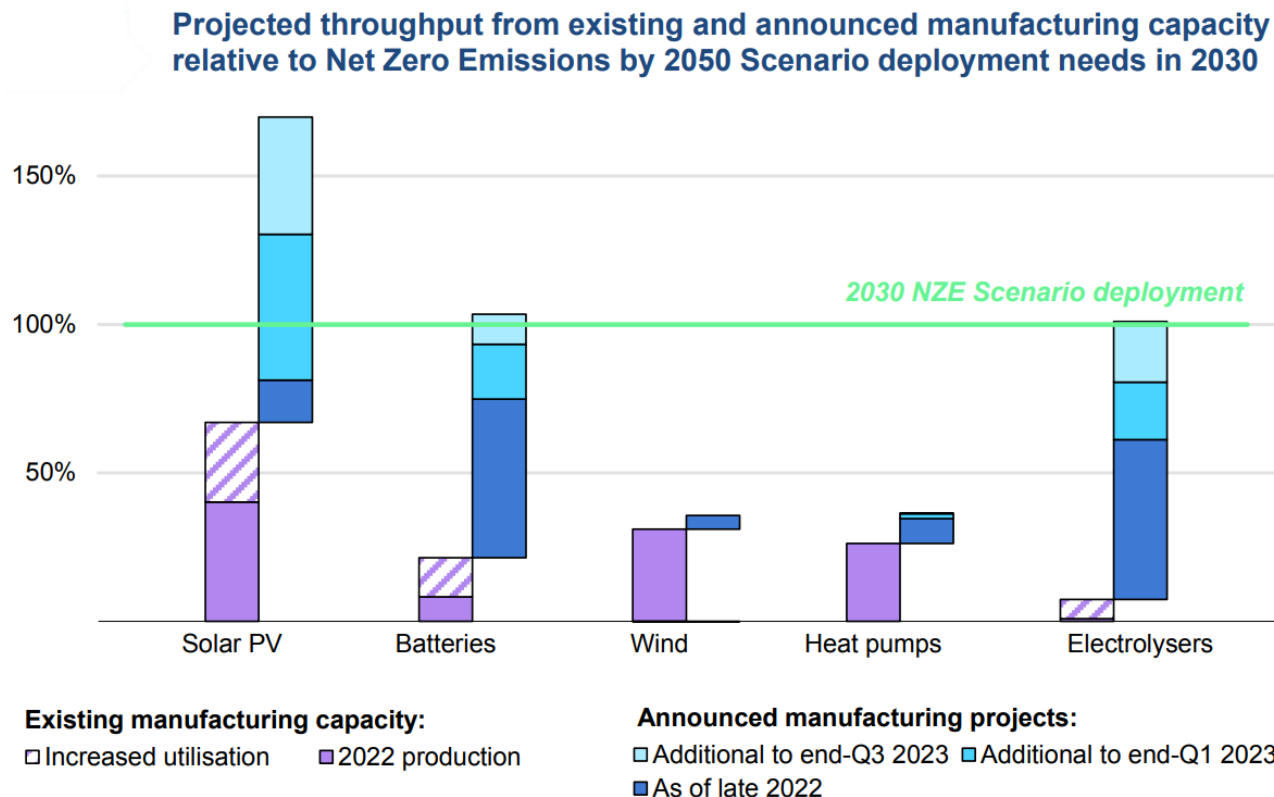


## 5. Estudio AIE



# Panorama de las últimas novedades

La AIE (Agencia Internacional de la Energía) ha publicado el “The State of Clean Technology Manufacturing” Actualizado hasta noviembre de 2023. En el que recoge el punto en el que se encuentran 5 tecnologías clave: eólica, fotovoltaica (FV), bombas de calor, electrolizadores y baterías).

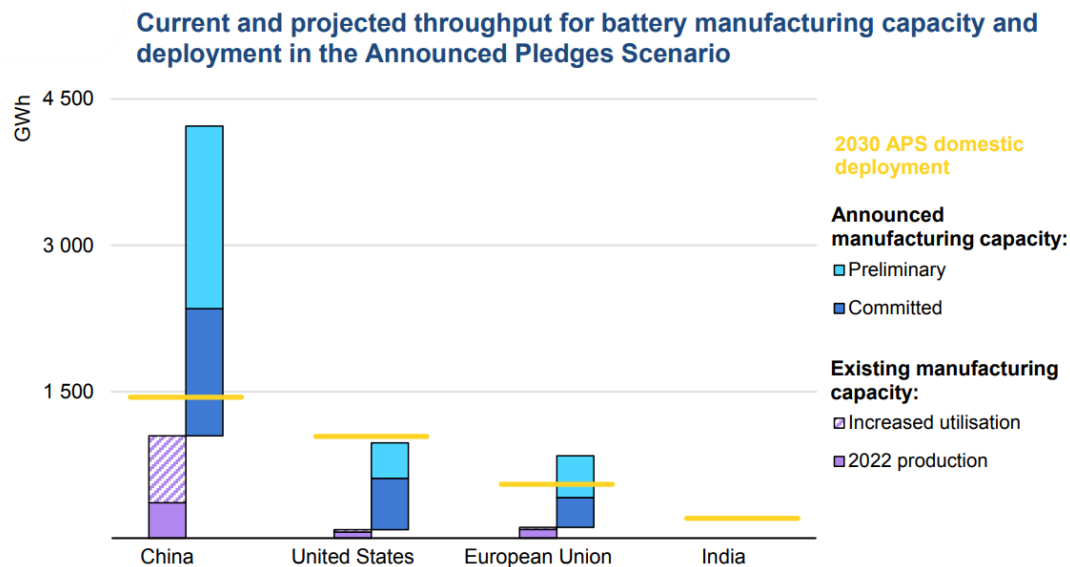


IEA. CC BY 4.0.

# Perspectivas de crecimiento

## Fabricación de baterías

Los anuncios de proyectos de fabricación de baterías han continuado durante los tres primeros trimestres de 2023, respaldados por la fuerte demanda de vehículos eléctricos (VE), apoyado por incentivos políticos en varias regiones importantes.



IEA. CC BY 4.0.

En 2023 se han añadido 1 160 GWh de capacidad, con 730 GWh añadidos en los dos últimos trimestres.



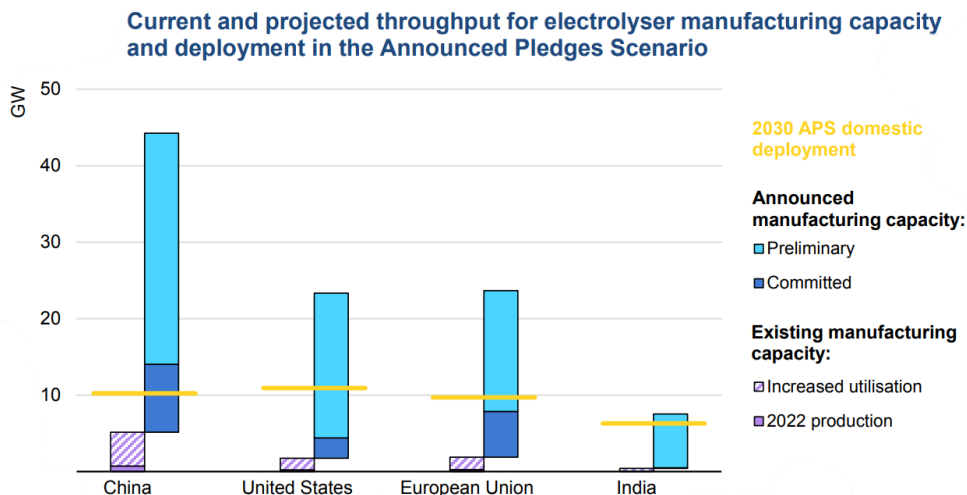
Si se realizan todos los proyectos anunciados, la capacidad total de fabricación en 2030 alcanzaría los 7 500 GWh, casi 5 veces la capacidad instalada actualmente, que alcanzó los 1 550 GWh a finales de 2022

Si se completan en su totalidad y a tiempo, la capacidad mundial de fabricación de baterías sería suficiente para satisfacer las necesidades de despliegue en el Escenario NZE (Emisiones Neutras) en 2030. Sin embargo, **menos de la mitad de la capacidad incorporada por estos proyectos anunciados está en construcción**, incluidas las ampliaciones de instalaciones de fabricación existentes.

# Perspectivas de crecimiento

## Fabricación de electrolizadores

Los anuncios de proyectos de **fabricación de electrolizadores** siguen aumentando, respaldada por el fuerte impulso político en torno al **hidrógeno de bajas emisiones**.



IEA. CC BY 4.0.



Si se realizan todos los proyectos anunciados, podrían instalarse casi **170 GW de capacidad productiva para 2030**, lo que por primera vez significa que la cartera actual de proyectos es suficiente para satisfacer las necesidades de despliegue en 2030 del escenario NZE (“Net Zero Emissions”).

Pero:

1

**Tasas de utilización muy bajas:**

Poco más de 1 GW de producción de electrolizadores de 13 GW de capacidad declarada en 2022

2

**Cuellos de botella :**

Muchas de las fábricas anunciadas son instalaciones de montaje que necesitarán de componentes para producir las pilas de electrolizadores y el sistema final.

3

**Falta de compromiso:**

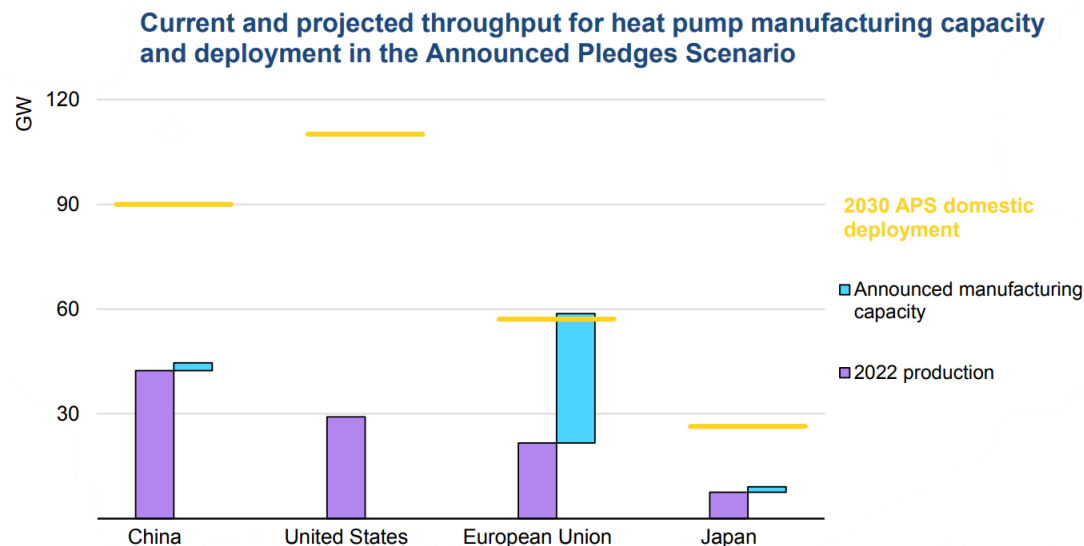
Sólo alrededor del 10% de los anuncios actuales en términos de capacidad están firmemente comprometidos



# Perspectivas de crecimiento

## Fabricación de bombas de calor

Los anuncios de proyectos de **bombas de calor se han ralentizado con respecto a 2022**, con sólo unos pocos anuncios desde principios de 2023. Los fabricantes se muestran inseguros sobre las perspectivas de la demanda a corto plazo en medio de la reducción de los incentivos a la instalación en mercados clave



Durante el período Q2-Q3 2023 se limitaron a algunos anuncios de pequeñas cantidades de capacidad en la **Unión Europea por un total de 1 GW.**



Los proyectos anunciados de fabricación de bombas de calor cubren actualmente en torno al 35% de las necesidades de despliegue en el escenario NZE en 2030.

IEA. CC BY 4.0.



El mercado europeo de bombas de calor ha duplicado con creces su tamaño desde 2019, creciendo a niveles récord de más del 35% anual durante 2021 y 2022. Sin embargo, los primeros datos de mercado de 2023 indican una desaceleración.



Alemania aprobó una ley de calefacción en septiembre de 2023, pero muchos propietarios postergan inversiones debido a la falta de incentivos financieros hasta 2024 y la escasez de instaladores cualificados.

En Italia, la rebaja del Superbonus 110% y la incertidumbre sobre bonificaciones fiscales han desacelerado las ventas de bombas de calor para propietarios de viviendas.

En el Reino Unido, la revisión del "Boiler Upgrade Scheme" proporciona subvenciones de hasta 7,500 GBP, pero la flexibilización en la eliminación progresiva de calderas de combustibles fósiles ha generado críticas por aumentar la incertidumbre.

En Japón, las ventas de calentadores de agua con bomba de calor disminuyeron casi un 10% hasta septiembre de 2023 debido al aumento del costo de los materiales, interrumpiendo siete años consecutivos de crecimiento positivo del mercado.