

# ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA EN PARQUES EÓLICOS

EL ROL DEL ALMACENAMIENTO EN LA DESCARBONIZACIÓN Y LA  
CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PNIEC 2020

## PROPUESTA DE ESTRATEGÍA Y REGULACIÓN



## ÍNDICE

<b>1 MARCO DE REFERENCIA .....</b>	<b>3</b>
<b>2 SITUACIÓN ACTUAL DEL ALMACENAMIENTO .....</b>	<b>3</b>
2.1 Tipos de tecnologías de almacenamiento .....	5
2.2 La eólica y el almacenamiento .....	6
2.3 Las baterías, un sector estratégico para la UE .....	7
2.4 Evolución futura de los costes .....	7
<b>3 EXPERIENCIAS EN ALMACENAMIENTO EN ESPAÑA.....</b>	<b>9</b>
3.1 Planta de Acciona en parque eólico en Barásoain.....	10
3.2 Planta de Elecnor en parque eólico en Tudela.....	11
3.3 Planta aislada de Iberdrola en Caravaca de la Cruz .....	12
3.4 Planta hidroeólica de Gorona del Viento en la Isla del Hierro .....	12
<b>4 HACIA UNA ESTRATEGIA DE ALMACENAMIENTO.....</b>	<b>12</b>
<b>5 PRIORIDADES REGULATORIAS PARA EL ALMACENAMIENTO .....</b>	<b>13</b>
<b>6 PROPUESTAS REGULATORIAS PARA POSIBILITAR EL ALMACENAMIENTO.....</b>	<b>15</b>
6.1 Otras actuaciones regulatorias necesarias .....	18

## 1 MARCO DE REFERENCIA

En el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 español se prevé que, para la gestión de la demanda eléctrica a 2030 se cuente con una capacidad adicional de almacenamiento de 2,5 GW de potencia equivalente en baterías, así como 3,5 GW adicionales de bombeo hidráulico. En el PNIEC se contemplan ya en 2025 importantes vertidos de EERR (4.248 GWh), a pesar de la incorporación de 1.375 MW de nueva capacidad de almacenamiento. Igualmente, en 2030, los vertidos se podrían incrementar hasta los 13.776 GWh con un incremento del almacenamiento respecto a la situación actual de 6.000 MW. Esto refleja la necesidad de contar, tanto en el periodo de vigencia del PNIEC como más allá, con sistemas de almacenamiento que permitan almacenar energía durante varias horas, días o meses. Por ello **es importante que se adopte una estrategia y un marco regulatorio que permita la incorporación de los servicios que proveen las tecnologías de almacenamiento y la adecuada remuneración de estos servicios.**

El objetivo de este documento de posición es presentar la visión del sector eólico respecto al desarrollo y despliegue de las tecnologías de almacenamiento en nuestro país, con especial hincapié en las baterías puesto que debido a las características intrínsecas de las instalaciones eólicas y de su generación, el almacenamiento que actualmente podría complementar mejor a los parques eólicos, teniendo en cuenta su versatilidad y pudiéndose además ubicar físicamente en las instalaciones, son las baterías. A más largo plazo, con mayores penetraciones de energías renovables variables, otros tipos de almacenamiento serán probablemente necesarios para solventar los problemas asociados a su naturaleza que no se puedan solucionar con una adecuada combinación de las tecnologías renovables (incluidas las hibridaciones), la eficiencia energética y la gestión de la demanda.

## 2 SITUACIÓN ACTUAL DEL ALMACENAMIENTO

En los últimos años las renovables han pasado a ocupar un lugar fundamental en el sector eléctrico gracias al esfuerzo realizado en reducir sus costes y los ambiciosos objetivos de descarbonización definidos por los diferentes gobiernos. En el futuro, su contribución al mix energético tanto a nivel europeo como nacional (España se ha comprometido con un 74% de generación renovable en 2030) será aún mayor.

La transformación que está experimentando el sistema eléctrico introduce nuevos retos regulatorios y técnicos. La flexibilidad del sistema para poder integrar grandes cantidades de generación

renovable asegurando una operación segura y económicamente eficiente del sistema se ha convertido en un aspecto clave. Según la Agencia Internacional de la Energía en su World Energy Outlook 2018: “(...) el incremento en la capacidad de generación eólica y solar fotovoltaica otorga una relevancia sin precedentes a la operación flexible de los sistemas eléctricos (...).

Según AIE, los sistemas de almacenamiento han aumentado considerablemente su capacidad instalada, en concreto, durante 2018, se incrementó la capacidad en 3,1GW a nivel mundial. Estos datos incluyen las capacidades de almacenamiento a pequeña escala y los almacenamientos distribuidos. Este crecimiento ha sido el resultado de unas políticas favorables y un desarrollo tecnológico que ha permitido el abaratamiento o la generalización de determinadas soluciones ante el proceso de transición energética. Mirando hacia el futuro, AIE prevé el despliegue de unos 100 GW de almacenamiento en los próximos años en todo el mundo.

Por su parte, la Unión Europea (UE), con un objetivo común de cero emisiones para 2050, ha identificado el sector del almacenamiento de energía (incluyendo tecnologías como el almacenamiento hidráulico, las baterías o el hidrógeno) como un sector estratégico y uno de los motores que facilitará el cumplimiento de los objetivos energéticos y medioambientales a medio y largo plazo, y el desarrollo de una posición competitiva en una industria emergente con un potencial de crecimiento muy significativo.

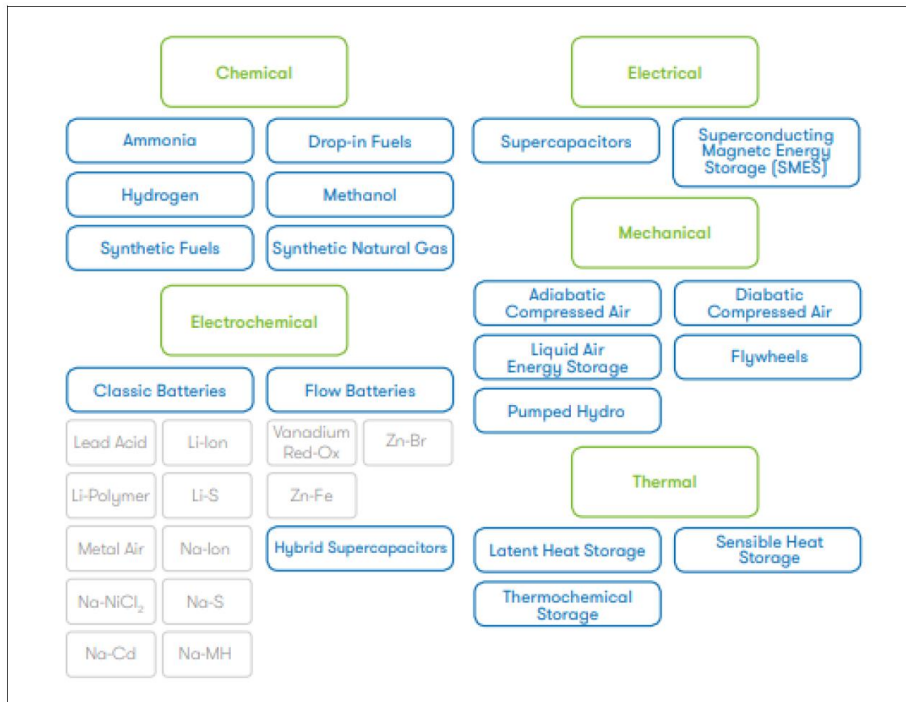
**El almacenamiento, en todas sus formas, está por tanto considerado una de las principales respuestas a la variabilidad de las renovables: desde la reducción de los desvíos entre la producción esperada y la real a nivel horario, hasta el almacenamiento estacional, pasando por la reducción de vertidos en las horas en las que se concentra una mayor generación renovable con una menor demanda.**

Asimismo, la integración de las renovables incrementará la necesidad de capacidad disponible para participar en servicios de ajuste y balance, que podría ser cubierta también por sistemas de potencia. Por tanto, los distintos tipos de aplicaciones y tecnologías asociadas son compatibles y necesarias, y deberían ser contempladas en la estrategia de almacenamiento, teniendo en cuenta tanto la madurez de las tecnologías como su aportación al sistema.

Por tanto, para facilitar el despliegue del almacenamiento, es necesario desarrollar el marco regulatorio y remuneratorio que fomente la instalación del almacenamiento y maximice su contribución para el sistema.

## 2.1 TIPOS DE TECNOLOGÍAS DE ALMACENAMIENTO

En el ámbito tecnológico, el almacenamiento de energía abarca tecnologías variadas, que pueden clasificarse en 5 grandes clases de almacenamiento: químico, electroquímico, eléctrico, mecánico y térmico. En el siguiente gráfico se pueden ver esquemáticamente las tecnologías que de cada clase:

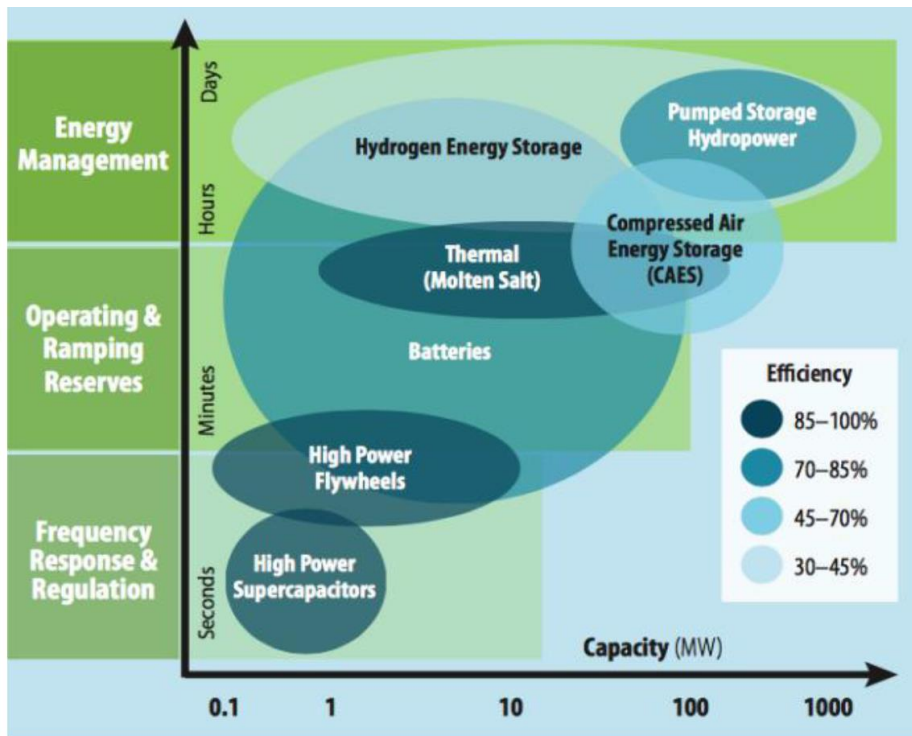


FUENTE: EASE, EUROPEAN ASSOCIATION FOR STORAGE OF ENERGY

	Power rating (MW)	Storage duration (h)	Cycling or lifetime	Self discharge %	Energy density (Wh/l)	Power density (W/l)	Efficiency	Response time
PHS <sup>1</sup>	100 - 1,000	4 - 12h	30 - 60 years	~0	0.2 - 2	0.1 - 0.2	70-85%	Sec - Min
CAES <sup>2</sup>	10 - 1,000	2 - 30h	20 - 40 years	~0	2 - 6	0.2 - 0.6	40-75%	Sec - Min
Flywheels	0.001 - 1	Sec - hours	20,000 - 100,000	1.3 - 100 %	20 - 80	5,000	70-95%	< sec
NaS battery <sup>3</sup>	10 - 100	1 min - 8h	2,500 - 4,500	0.05 - 20%	150 - 300	120 - 160	70-90%	< sec
Li-ion battery <sup>4</sup>	0.1 - 20	1 min - 8h	1,000 - 10,000	0.1 - 0.3%	200 - 400	1,300 - 10,000	85-98%	< sec
Flow battery <sup>5</sup>	0.1 - 100	1 - 0h	12,000 - 14,000	0.2%	20 - 70	0.5 - 2	60-85%	< sec
Supercapacitor	0.01 - 1	Ms - min	10,000- 100,000	20 - 40%	10 - 20	40,000 - 120,000	80-98%	< sec
SMES <sup>6</sup>	0.1 - 1	Ms - sec	100,000	10 - 15%	~6	~2,600	80-95%	< sec
Molten salt	1 - 150	Hours	30 years	n/a	70 - 210	n/a	80-90%	Min
Hydrogen	0.01 - 1,000	Min - weeks	5 - 30 years	0 - 4%	600 (200 bar)	0.2 - 20	25-45%	Sec - Min
SNG <sup>7</sup>	50 - 1,000	hours-weeks	30 years	negligible	1,800 (200 bar)	0.2 - 2	25-50%	Sec - Min

FUENTE: SBC ENERGY INSTITUTE

En la tabla anterior se pueden ver algunas de las características técnicas de estas distintas tecnologías. Y en el siguiente gráfico se pueden ver las aplicaciones para las que se pueden utilizar las tecnologías mencionadas:



FUENTE: NREL

## 2.2 LA EÓLICA Y EL ALMACENAMIENTO

Existe una gran variedad de tecnologías de almacenamiento de distinto tamaño (en términos de potencia), que se adaptan a los diferentes tipos de servicios que necesita el sistema eléctrico en distintas escalas temporales.

Si nos fijamos en el gráfico anterior, por las características intrínsecas de una instalación eólica y de su generación, a corto plazo el almacenamiento que actualmente podría complementar mejor a los parques eólicos, teniendo en cuenta su versatilidad y pudiéndose además ubicar físicamente en las instalaciones, son las baterías electroquímicas.

Si miramos a más largo plazo, con el objetivo de la descarbonización total de la energía, se necesitarán penetraciones de energías renovables variables que superen el 100% de la demanda eléctrica, por lo que otros tipos de almacenamiento serán probablemente necesarios una vez se

hayan agotado otras soluciones, como son la adecuada combinación (hibridación) de las tecnologías renovables, la eficiencia energética y la gestión de la demanda.

## 2.3 LAS BATERÍAS, UN SECTOR ESTRATÉGICO PARA LA UE

**En toda Europa, en 2019, se desplegó 1 GWh de almacenamiento de energía, lo que supone una importante desaceleración en comparación con el año anterior, en el que se instalaron más de 1,4 GWh,** según se recoge en el último Monitor del Mercado Europeo de Almacenamiento de Energía (EMMES), publicado por la Asociación Europea de Almacenamiento de Energía (EASE). Pero se espera que con los ambiciosos objetivos de descarbonización y de energías renovables de la UE, el mercado crezca con fuerza en la próxima década.

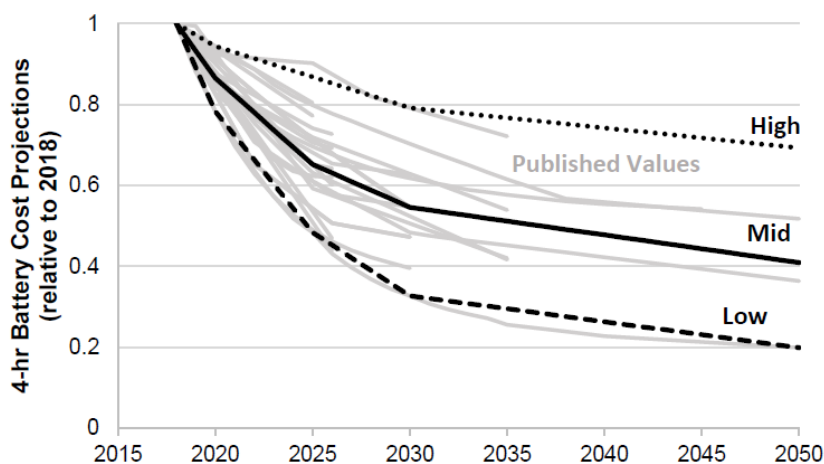
Dentro del sector del almacenamiento, la UE considera el sector de las baterías como una cadena de valor estratégica para acelerar la transición a una economía sostenible, segura y competitiva. La visión a largo plazo presentada en la comunicación “A Clean Planet for All” apuesta por la electrificación de la economía para alcanzar una situación de emisiones neutras de gases de efecto invernadero, destacando la necesidad de invertir e innovar en toda la cadena de valor de las baterías para desarrollar una base industrial competitiva y sostenible.

Aunque este documento esté enfocado en el almacenamiento con baterías, es necesario recalcar que, para alcanzar una total descarbonización de la sociedad tanto europea como española, es más que probable que sea necesario utilizar otros tipos de tecnologías de almacenamiento (el PNIEC no sólo contempla 2,5 GW de baterías, sino también 3,5 GW de bombeo hidráulico), y vectores energéticos (como el hidrógeno de origen renovable), que permitan que el 100% de la energía utilizada en nuestra economía sea de origen renovable y sin emisiones de CO<sub>2</sub>. Cada una de estas tecnologías tendrá que dar respuesta a cada uno de los retos que van a surgir en el avance hacia la descarbonización en base a energías renovables, como por ejemplo, el de la dimensión temporal del almacenamiento (minutos, horas, semanas, meses).

## 2.4 EVOLUCIÓN FUTURA DE LOS COSTES

Las importantes inversiones hechas en la investigación en baterías en las últimas dos décadas, principalmente por el rol que están llamadas a desarrollar en el transporte por carretera, pero también en otros sectores como el eléctrico, han permitido avanzar mucho en el abaratamiento de esta tecnología.

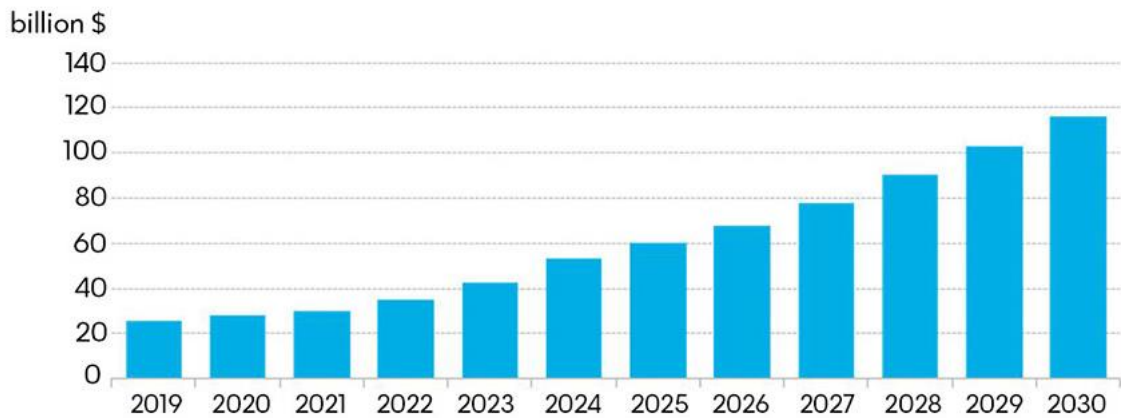
Respecto a las baterías para el sector eléctrico, en junio de 2019, el Laboratorio Nacional de Energías Renovables de Estados Unidos (NREL) hizo público el informe ‘Cost Projections for Utility-Scale Battery Storage’ (Proyección de costes del almacenamiento en baterías a gran escala). Un trabajo en el que se analiza la evolución de los costes y el rendimiento de baterías de iones de litio a gran escala, centrándose en sistemas que pueden ofrecer 4 horas de autonomía. Esas proyecciones se desarrollan a partir de un análisis de más de 25 publicaciones que consideran estos costes. Todas ellas apuntan a una reducción de costes, pero en diferentes medidas.



FUENTE: NREL

A juzgar por las previsiones de BloombergNEF, ese descenso de los precios va por el buen camino. En un informe publicado en diciembre de 2019, la consultora publicaba los datos de una encuesta sobre precios de las baterías (los precios de la batería en sí, no el coste total de la instalación de almacenamiento) y su evolución. Éstos estaban por encima de 1.100 dólares por kWh en 2010, y, tras haber caído un 87% en términos reales habían llegado a los 156\$/kWh en 2019. Para 2023, los precios medios estarán cerca de los 100\$/ kWh. Según BNEF, “la reducción experimentada en 2019 se debe al aumento del tamaño de los pedidos, el crecimiento de las ventas de vehículos eléctricos y la penetración continua de baterías de alta densidad. Los nuevos diseños y la caída de los costes de fabricación reducirán los precios en el corto plazo”. La encuesta pronostica que cuando la demanda acumulada supere los 2 TWh en 2024, los precios caerán por debajo de los 100\$/kWh, y para 2030 el mercado de baterías podría alcanzar 116.000 millones de dólares.





Fuente: BloombergNEF. EVOLUCIÓN PRECIO BATERÍAS anual

En términos de LCOE (coste de energía), el almacenamiento en baterías estaría acercándose a los 150 dólares MWh, aproximadamente la mitad que hace dos años.

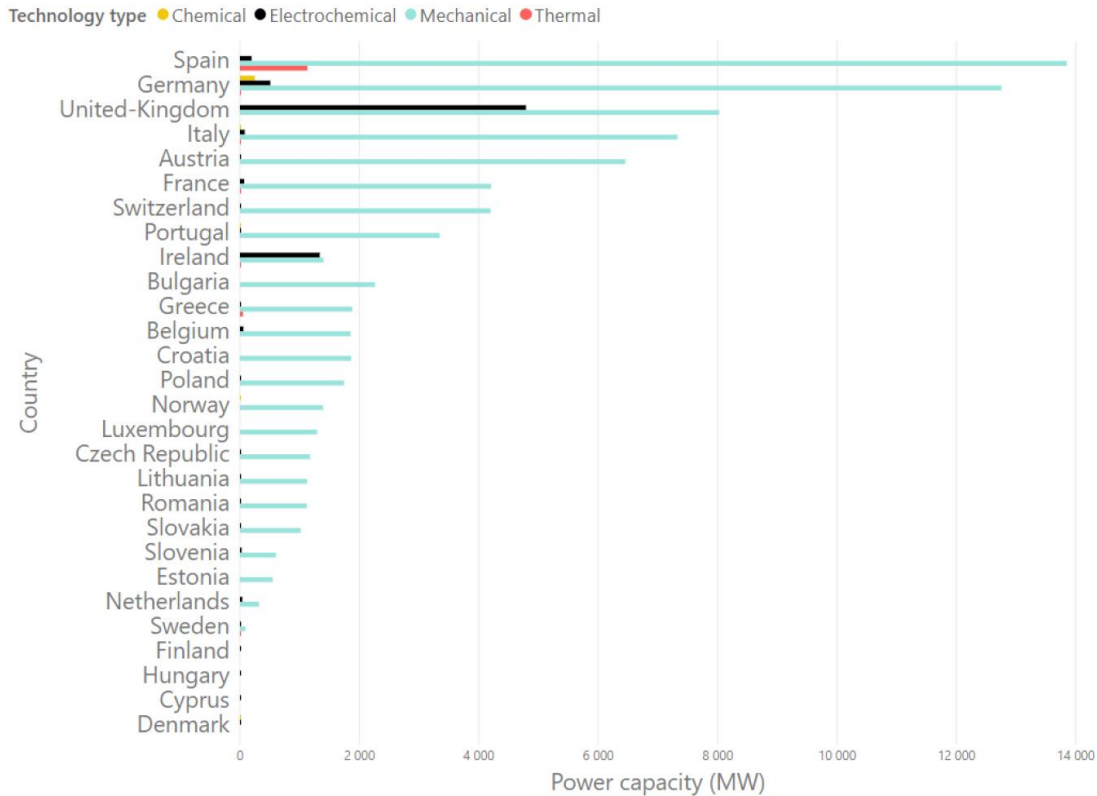
## 3 EXPERIENCIAS EN ALMACENAMIENTO EN ESPAÑA

**España es el país de la UE con más potencia instalada de bombeo hidráulico y de almacenamiento térmico.**

En cuanto a baterías, a diferencia de otros países con mayores inversiones en esta tecnología para el sector eléctrico, como Australia o UK, debido a las características del sistema eléctrico español, con una integración puntera de la eólica y en menor medida todavía de la FV en el sistema, un abundante volumen de bombeo hidráulico y con sobrecapacidad estructural en la última década, no ha sido hasta ahora necesario contemplar un despliegue importante de almacenamiento con baterías.

Existen, sin embargo, en el pasado reciente ejemplos de iniciativas de I+D+i llevadas a cabo con éxito en la instalación de almacenamiento con baterías. Una de ellas es el caso del proyecto Almacena, llevado a cabo por Red Eléctrica de España (REE) en 2013, con la instalación de una batería de Litio-ion con potencia de 1 MW y capacidad de 3 MWh en la subestación de Carmona. Más recientemente ha habido también algunos proyectos experimentales de almacenamiento con baterías u otras tecnologías, que en algunos casos se han instalado en parques eólicos existentes o hibridado desde su concepción con energía eólica.

En el siguiente gráfico del informe de la Comisión Europea se muestra el estado actual del almacenamiento en la UE:



**FUENTE; STUDY ON ENERGY STORAGE – CONTRIBUTION TO THE SECURITY OF THE ELECTRICITY SUPPLY IN EUROPE. DG ENERGÍA 2020**

### 3.1 PLANTA DE ACCIONA EN PARQUE EÓLICO EN BARÁSOAIN

La planta experimental de almacenamiento de energía eólica de ACCIONA de Barásoain está dotada de un sistema de almacenamiento integrado por dos baterías ubicadas en sendos contenedores. Ambas son de tecnología Li-ion Samsung SDI y están conectadas a un aerogenerador AW116/3000, de 3 MW, del que tomarán la energía que deba ser almacenada. Esta turbina es una de las cinco que integran el Parque Eólico Experimental Barásoain.

El sistema de baterías está compuesto por dos unidades interconectadas, cada una con sus especificidades y que se combinan para dar una respuesta integrada a las necesidades en cada situación:

- Una batería de potencia (de respuesta rápida) capaz de mantener un suministro de 1 MW de potencia durante 20 minutos.

- ▶ Una batería de energía (de respuesta más lenta y mayor autonomía) capaz de mantener un suministro de 0,7 MW durante 60 minutos.

Ello permite cumplir con diferentes funcionalidades y aplicaciones tales como:

- ▶ Suministrar energía a la red cuando exista mayor demanda (y por tanto el precio a percibir sea más alto), aunque en ese momento no sople el viento.
- ▶ Almacenar energía en las baterías cuando sopla el viento, pero no hay demanda suficiente, evitando que la electricidad producida se pierda o se venda a un precio bajo.
- ▶ Suministrar o tomar energía de la red para mejorar la calidad de la energía entregada a la misma (por ejemplo, suavizando las oscilaciones de potencia que se producen en segundos) o atender los requerimientos técnicos del operador del sistema. Son funcionalidades de respuesta rápida (entre segundos y pocos minutos), tales como el control de rampas, regulación de frecuencia, servicios de ajuste del sistema, etc.

## 3.2 PLANTA DE ELECNOR EN PARQUE EÓLICO EN TUDELA

Elecnor, a través de su filial de desarrollo y explotación de energía eólica Enerfin, puso en marcha en diciembre 2019 un proyecto I+D de almacenamiento energético en su parque eólico Montes de Cierzo II, ubicado en la localidad navarra de Tudela.

El proyecto consiste en un novedoso sistema de control que permite gestionar la energía generada mediante una batería Tesla de Ion-Litio conectada a un aerogenerador del parque eólico, en función de la aplicación que se busca en cada momento. El sistema recoge información procedente de la batería y del aerogenerador, junto a variables de mercado, y a partir de estos datos y con la ayuda de diferentes modelos estadísticos, envía ordenes de carga y descarga de energía.

Cabe destacar que el conjunto integrado por la batería y el aerogenerador se analizará como un parque eólico a pequeña escala y los resultados podrán aplicarse a parques eólicos de mayor tamaño en el futuro. Además, Enerfin está diseñando un software con la mayor flexibilidad posible con el objetivo de poder aplicarlo en otros países.

Las principales estrategias que se van a aplicar en este proyecto de I+D tienen que ver con la gestión de la energía, la eficiencia de las baterías y la implementación de softwares informáticos. Entre las más destacadas cabe mencionar la capacidad de ajustar desequilibrios del sistema eléctrico entre generación y consumo en tiempo real, disminuir los desvíos entre la generación real y los programas de generación enviados al mercado, la posibilidad de adaptar la generación del parque a un determinado perfil de consumo, o generar valor mediante la compra-venta de energía en determinados mercados.

### 3.3 PLANTA AISLADA DE IBERDROLA EN CARAVACA DE LA CRUZ

En 2019 Iberdrola ha puesto en marcha un sistema de almacenamiento aislado de energía de baterías de 3 MWh en el municipio de Caravaca de la Cruz, en la región de Murcia. Esta instalación permitiría hasta cinco horas de energía de respaldo a las redes locales en caso de que se produzca un apagón. La tecnología empleada es de Litio-ion y es el primer proyecto de distribución de baterías de iones de litio conectadas a la red en España.

### 3.4 PLANTA HIDROEÓLICA DE GORONA DEL VIENTO EN LA ISLA DEL HIERRO

El proyecto, inaugurado el 27 de julio de 2014, está concebido como un sistema hidroeólico cuyo objeto es alcanzar la máxima cobertura posible de la demanda eléctrica de la isla de El Hierro, convirtiéndolo así en un sistema eléctrico aislado autoabastecido principalmente con energías renovables, manteniéndose el respaldo de la central de motores diésel existente.

La Central Hidro-Eólica está compuesta por un parque eólico de 11,5 MW (5 aerogeneradores de 2.300 kW), una central de bombeo de 6 MW (8 grupos), una central hidroeléctrica de 11,32 MW (4 turbinas Pelton de 2.830 kW), un depósito superior con una capacidad de 380.000 m<sup>3</sup>, un depósito inferior con una capacidad útil de 150.000 m<sup>3</sup>, las conducciones asociadas y una subestación eléctrica y edificio de control.

Desde su entrada en funcionamiento, Gorona no ha dejado de acumular récords. El último lo alcanzó el verano pasado, cuando durante 24 días consecutivos abasteció con fuentes limpias a la totalidad de la isla. Entre el 13 de julio y el 7 de agosto de 2019, Gorona del Viento generó 596 horas seguidas de electricidad con fuentes limpias, lo que supone un récord mundial en territorios aislados.

## 4 HACIA UNA ESTRATEGIA DE ALMACENAMIENTO

Teniendo en cuenta la escasa implantación de tecnologías de almacenamiento en nuestro país, más allá de los bombeos hidráulicos, **para conseguir un adecuado y económicamente eficaz despliegue de estas tecnologías, será necesaria la elaboración de un documento que evalúe correctamente**

**tanto la situación actual de esta tecnología como las necesidades futuras y los retos y oportunidades que surgirán para la consecución de los objetivos que se identifiquen de desarrollo de estas tecnologías.**

**Para conseguir una estrategia de almacenamiento eficaz esta deberá incluir estos elementos:**

- ▶ **Evaluación de la situación actual del almacenamiento eléctrico en España.** Instalaciones existentes y planificadas a corto plazo. Cadena de valor industrial actual en España de estas tecnologías. Demanda actual de los servicios que puede proveer estas tecnologías. Coste actual de las tecnologías de almacenamiento.
- ▶ **Objetivos futuros de almacenamiento** en base a la transición energética planteada en el PNIEC hasta 2030, pero también a más largo plazo (2050). Evaluación de las tecnologías de almacenamiento más idóneas para alcanzar los objetivos teniendo en cuenta:
  - Necesidades de servicios de almacenamiento del sistema eléctrico del futuro
  - Evolución de los costes de la tecnología.
  - Posibilidad de desarrollo de la cadena de valor industrial en España de una o varias tecnologías de almacenamiento concretas.
  - Recursos naturales y/o territorio disponible para el despliegue de tecnologías de almacenamiento.
- ▶ **Un marco regulatorio y económico adecuado** que permita alcanzar los objetivos de la Estrategia de forma flexible en función de la evolución de cada tecnología y de las necesidades del sistema. El almacenamiento necesita un marco regulatorio estable y claro para justificar la inversión, ya que en este momento redistribuir la producción para evitar el curtailment o los servicios de red por separado no son suficientes para hacer rentables las instalaciones. Es necesaria también la normativa técnica adecuada, códigos de red para conexión, mecanismos de operación (competencias) y de mercado.

## 5 PRIORIDADES REGULATORIAS PARA EL ALMACENAMIENTO

El principal uso que tienen las baterías en el sistema eléctrico es para el ajuste de frecuencia del sistema. Las baterías son especialmente apropiadas para este fin por su rápido tiempo de respuesta. Sin embargo, la continua reducción del precio de esta tecnología hará que cada vez se vuelva más atractiva para utilizarla como forma de almacenamiento a gran escala. Incluso algunos Planes

Nacionales Integrados de Energía y Clima (PNIEC) contemplan en sus escenarios el despliegue de una importante capacidad de almacenamiento en baterías incorporada a la red en un futuro cercano. Por ejemplo, en el caso del PNIEC de España se prevé que, para la gestión de la demanda, en 2030 se cuente con una capacidad adicional de 2,5 GW de potencia equivalente en baterías, así como 3,5 GW adicionales de bombeo hidráulico. Por ello es importante que se adopte un marco regulatorio que permita la incorporación de los servicios que proveen las tecnologías de almacenamiento y la adecuada remuneración de estos servicios.

En la actualidad, **solamente el bombeo está recogido como forma de almacenamiento en la regulación española**. La falta de un marco regulatorio claro para almacenamiento hace que se den ineficiencias como la tasación doble del almacenamiento como generación y demanda al mismo tiempo, que constituye una barrera de entrada.

- ▶ **En este sentido AEE cree que es necesario aprobar un marco regulatorio para el almacenamiento que tenga en cuenta las siguientes propuestas:**
- ▶ Aprobación de regulación que permita el almacenamiento en instalaciones existentes renovables (por ejemplo, en parques eólicos) y futuras.
- ▶ Los sistemas de almacenamiento de energía independientes deben tratarse como cualquier otra tecnología que ofrezca servicios al sistema eléctrico. No obstante, para el sistema es mucho más ventajoso disponer de una fuente de energía renovable y almacenar la misma que solo prestar servicios de almacenamiento, porque las sinergias y la calidad de la energía despachada por la planta renovable multiplican la ganancia de la red a la que se conectan comparada con soluciones aisladas.
- ▶ Las reglas del mercado deben permitir la participación del almacenamiento de energía en todos los mercados incluyendo los mercados de balance.
- ▶ Urge la puesta en marcha de los mecanismos de mercado acordes a la directiva europea que permitan poner en valor la contribución del almacenamiento.
- ▶ Los operadores de almacenamiento de energía no deben pagar dos veces los peajes cargos e impuestos (por consumir y generar energía).
- ▶ Los propietarios de activos de energía eólica no deberían perder el incentivo que se les ha otorgado al agregar almacenamiento de energía a un parque eólico existente. Para estos casos, el Regulador debe establecer la metodología para la medición correcta de la generación de la instalación con derecho a incentivo.
- ▶ Una vez se hayan establecido los mercados y servicios requeridos por el sistema, en línea con lo establecido en el PNIEC, y en función del desarrollo y objetivo de instalaciones de almacenamiento alcanzado, se podrán valorar mecanismos adicionales como, por ejemplo,

subastas específicas. La utilización de Fondos FEDER puede ser un instrumento adecuado para impulsar el desarrollo del almacenamiento en una etapa inicial en la que la tecnología esté en fase de desarrollo pues fomentaría el desarrollo de estas instalaciones sin causar sobrecoste en el sistema. En una fase posterior, y si fuera necesario para alcanzar los objetivos del PNIEC, podría considerarse el establecimiento de subastas específicas para añadir plantas de almacenamiento a parques eólicos, existentes o nuevos.

- ▶ Establecimiento de ayudas I+D+i a los proyectos experimentales de almacenamiento y eólica cuyo objetivo sea la prestación de servicios de balance o de gestionabilidad, dado que con la previsible entrada de energía renovables en los próximos años estos servicios serán cada vez más necesarios para conseguir una mayor eficiencia y mejor funcionamiento del sistema eléctrico.
- ▶ Facilitar la participación de estos proyectos en servicios de balance a través de sand boxes regulatorias.

## 6 PROPUESTAS REGULATORIAS PARA POSIBILITAR EL ALMACENAMIENTO

Existen dos textos regulatorios, ambos incluidos en la propuesta de Ley de Cambio Climático y Transición energética en tramitación en el Congreso, que sería conveniente aprobar para así facilitar la tramitación de instalaciones de almacenamiento en parques eólicos:

### **A. Texto sobre almacenamiento en la Propuesta de Ley de Cambio Climático y Transición Energética aprobada por el Consejo de Ministros el 19 de mayo de 2020**

**Disposición final primera. Modificación de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, en relación con el almacenamiento y gestión de la demanda.**

*A los efectos de permitir el desarrollo de las actividades de almacenamiento y mejorar la gestión de la demanda, se modifica la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, en lo referente a la definición de los sujetos del sistema eléctrico, la retribución de la actividad*

de comercialización y la gestión de la demanda, en los términos establecidos en los tres siguientes apartados.

**Uno.** Se añaden los epígrafes h) e i) al apartado 1 del artículo 6 de la Ley 24/2013, del Sector Eléctrico:

*«h) Los titulares de instalaciones de almacenamiento, que son las personas físicas o jurídicas que poseen instalaciones en las que se difiere el uso final de electricidad a un momento posterior a cuando fue generada, o que realizan la conversión de energía eléctrica en una forma de energía que se pueda almacenar para la subsiguiente reconversión de dicha energía en energía eléctrica.*

*Todo ello sin perjuicio de la posibilidad de que los sujetos productores, consumidores o titulares de redes de transporte y distribución puedan poseer este tipo de instalaciones sin perder su condición, en los términos que se establezcan reglamentariamente por el Gobierno.*

*i) Los agregadores independientes, que son participantes en el mercado de producción de energía eléctrica que prestan servicios de agregación y que no están relacionados con el suministrador del cliente, entendiéndose por agregación aquella actividad realizada por personas físicas o jurídicas que combinan múltiples consumos o electricidad generada de consumidores, productores o instalaciones de almacenamiento para su venta o compra en el mercado de producción de energía eléctrica.”.*

La aprobación de esta definición sería un primer paso fundamental para posibilitar el almacenamiento, y así **alinearla con la definición de la Directiva 2019/944 de la UE** sobre el mercado interior de electricidad:

*“Almacenamiento de energía: en el sistema eléctrico, diferir el uso final de electricidad a un momento posterior a cuando fue generada, o la conversión de energía eléctrica en una forma de energía que se pueda almacenar, el almacenamiento de esa energía y la subsiguiente reconversión de dicha energía en energía eléctrica o su uso como otro vector energético” .*

Más allá de la definición de almacenamiento, **AEE considera que se debe contemplar la revisión del marco regulatorio actual para eliminar las barreras que dificulten el desarrollo de proyectos de almacenamiento, tanto proyectos individuales (almacenamiento stand-alone), como integrados en instalaciones de renovables.** Sobre estas dos últimas posibilidades, la regulación de **Acceso y Conexión** debería permitir la instalación de almacenamiento y la evacuación de su energía utilizando el mismo punto de conexión y la capacidad de acceso ya



concedida, siempre que la nueva instalación cumpla con los requisitos técnicos que le sean de aplicación.

**B. Texto sobre almacenamiento en la Propuesta de Ley de Cambio Climático y Transición Energética aprobada por el Consejo de Ministros el 19 de mayo de 2020.**

**Disposición final cuarta. Acceso y conexión a la red de electricidad.**

*La Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, queda modificada como sigue:*

**Uno.** *Se añade un nuevo apartado 12 en el artículo 33 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, con la siguiente redacción:*

*«12. Los titulares de instalaciones de generación de energía eléctrica que hibriden dichas instalaciones mediante la incorporación a las mismas de módulos de generación de electricidad que utilicen fuentes de energía primaria renovable o mediante la incorporación de instalaciones de almacenamiento podrán evacuar la energía eléctrica utilizando el mismo punto de conexión y la capacidad de acceso ya concedida, siempre que la nueva instalación cumpla con los requisitos técnicos que le sean de aplicación.»*

**Reglamentariamente el Gobierno regulará el procedimiento para la solicitud y tramitación de las condiciones de acceso y conexión para la hibridación de instalaciones de producción, y para la actualización, en su caso de los permisos ya otorgados.** *En dicho reglamento se establecerán, en su caso, los requisitos necesarios para discriminar la energía generada que pudiera ser perceptora de régimen retributivo específico».*

**Dos.** *Se añade un párrafo al apartado 1 del artículo 53, con el siguiente tenor literal:*

*«Las autorizaciones administrativas de instalaciones de generación se podrán otorgar por una potencia instalada superior a la que figure en el permiso de acceso. La capacidad de acceso será la potencia activa máxima que se le permite verter a la red por una instalación de generación de electricidad. Si las autorizaciones administrativas emitidas afectasen a instalaciones existentes con régimen retributivo específico, las modificaciones de estas deberán ser comunicadas para su inscripción en el registro de régimen retributivo específico y la diferenciación a efectos retributivos de la generación derivada de dichas modificaciones».*

## 6.1 OTRAS ACTUACIONES REGULATORIAS NECESARIAS

Será necesario resolver múltiples dudas en relación con el proceso que se está llevando a cabo de actualización de determinados Procedimientos de Operación para su adaptación a las Condiciones relativas al Balance, ya que el Reglamento de la UE 2019/943 relativo al mercado interior de electricidad expresa que el almacenamiento participará en los mercados en igualdad de condiciones que el resto de unidades.

La regulación del almacenamiento con la eólica va a requerir determinados desarrollos normativos posteriores a la entrada en vigor de los nuevos POs (como queda indicado actualmente en la propuesta de revisión del PO 3.1 Proceso de Programación: *“Las unidades de programación definidas en este apartado podrán incorporar instalaciones de almacenamiento asociadas a las instalaciones de generación, según se desarrolle normativamente”* (Anexo II PO 3.1).

También será necesario regular la integración de la figura del almacenamiento en la participación en los mercados diario e intradiarios.

Por otra parte, para el caso de proyectos de eólica y baterías, al igual que en los proyectos híbridos renovables, sería necesario poder obtener autorizaciones para poder instalar más potencia de la permitida con una sola tecnología siempre que la potencia concedida de conexión a la red no se sobrepase.

## INFORMACIÓN CONTACTO

Este documento ha sido elaborado por la **Asociación Empresarial Eólica**.

### **Datos de contacto:**

**AEE**

C/ Sor Ángela de la Cruz, 2 – 14º  
- 28003 Madrid

[www.aeeolica.org](http://www.aeeolica.org)

[aeolica@aeolica.org](mailto:aeolica@aeolica.org)