

PROPUESTA DE **PROGRAMAS Y PROYECTOS**  
EN EL SECTOR EÓLICO  
PARA LA **REACTIVACIÓN ECONÓMICA**

PERÍODO 2021 - 2023



## Propuesta de Programas y proyectos en el sector eólico para la reactivación económica a corto plazo (2021-2023).

El impacto económico y social generado por la crisis sanitaria COVID19 constituye un reto mayúsculo para Europa y para nuestro país, que debe ser afrontado con ambición, responsabilidad, eficiencia y eficacia.

Por ello, la Comisión Europea ha aprobado un Fondo de Reactivación para la economía de la UE-27, “Next Generation Europe” de 750.000 Millones de Euros, de los cuales 140.000 Millones han sido asignados a España.

Al mismo tiempo, la Comisión Europea quiere seguir avanzando en la descarbonización de la economía europea, y en el discurso de la Unión, la presidenta Ursula von der Leyen anunció que la Comisión propone aumentar el objetivo de reducción de emisiones para 2030 del 40% al 55%, demostrando un nivel de ambición mayor que el compromiso existente hacia la neutralidad climática para 2050 y el cumplimiento de las obligaciones del Acuerdo de París. Von der Leyen anunció además que el 30% del presupuesto de la UE para la próxima generación se recaudará a través de bonos verdes, y que el 37% de la financiación se invertirá en los objetivos del Pacto Verde Europeo, incluidos los proyectos europeos “faro” (hidrógeno, construcción ecológica y un millón de puntos de recarga eléctrica). A este respecto, tomando como condición que el 37% de los fondos destinados a España se destine al cumplimiento de los objetivos del Pacto Verde Europeo, plasmados en el caso español en el PNIEC 2021-2030, se espera que al menos 50.000 Millones de euros del fondo “Next Generation Europe” se destinen para España a proyectos relacionados con el PNIEC.

A partir de octubre de este año 2020, España, al igual que el resto de países de la Unión, tiene que enviar a Bruselas un **Plan Nacional de Recuperación** (National Recovery Plan) con las inversiones y reformas que se pretenden llevar a cabo y para las que solicitan financiación desde el fondo de recuperación europeo de cara a reactivar la economía.

En este sentido, la eólica en nuestro país y su cadena de valor se posicionan como uno de los sectores que ofrecen múltiples beneficios subyacentes para la sociedad, a corto plazo y de forma económicamente eficiente, de tal modo que pueden servir de instrumento tecnológico y empresarial para avanzar en la reconstrucción económica dentro de la senda de la transición energética de forma eficaz con un enfoque tractor.

El presente documento incluye un **conjunto de propuestas de Programas / Proyectos tractores enfocadas a la reactivación de la economía de la forma más ágil y eficiente posible**. Los citados Programas/Proyectos pueden ser **herramientas adecuadas** para utilizar los fondos de reconstrucción que se terminen asignando en el Plan Nacional de Recuperación que termine siendo aprobado para España.

Las propuestas por parte del sector eólico son las siguientes:

|   | Programa / Proyecto   |
|---|---|
| 1 | Programa de Repotenciación de instalaciones eólicas   |
| 2 | Proyectos de almacenamiento en parques eólicos  |
| 3 | Continuación de las Convocatorias de ayudas al CAPEX para garantizar un ritmo adecuado de despliegue de instalaciones eólicas en sistemas extrapeninsulares |
| 4 | Plataformas de ensayos en aguas profundas para prototipos de eólica marina y energías marinas   |
| 5 | Proyectos tractores de eólica marina flotante en España   |
| 6 | Red de plataformas experimentales de eólica onshore   |
| 7 | Programa de apoyo a la integración de prototipos experimentales en parques eólicos comerciales  |
| 8 | Plan para disponer de instalaciones y productos de divulgación y concienciación sobre la transición energética  |
| 9 | Plantas de obtención de hidrógeno renovable generado con electricidad eólica  |

En total, los **9 proyectos**, con un **apoyo total de 1.165 millones de euros** de los fondos de reconstrucción, permitirían **activar inversiones privadas por más de 12.000 millones de euros**, generar 17,32 TWh de electricidad eólica (equivalente al 30% del incremento de generación eólica previsto en el PNIEC), **reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en más 7,6 M Toneladas de CO<sub>2</sub>/año** (el 7,5% de la reducción de emisiones previsto en el PNIEC) con un **coste de incentivo por tonelada de CO<sub>2</sub> reducido de 6 € ton/CO<sub>2</sub>**. (Coste actual 27 €/tonCO<sub>2</sub>, previsto en 2030: 42 €/tonCO<sub>2</sub>), y **crear más de 30.000 empleos**.

## **1. Programa de Repotenciación de instalaciones eólicas**

### **□ Medida:**

- a) Incentivos para sustituir los aerogeneradores de más de 20 años o menos de 1 MW de potencia, o que no cumplen con los requisitos del P.O. 12.3. (Ver Anexo I para más información sobre la potencia eólica susceptible de ser repotenciada)
- b) y/o aumentar la potencia de las instalaciones eólicas existentes (hasta un 10%).

### **□ Objetivos:**

- Aumentar generación renovable en instalaciones existentes, reducir emisiones del sistema eléctrico, reducir el riesgo de huecos de tensión.
- Aumentar capacidad de acceso al sustituir modelos antiguos que no cumplen los nuevos códigos de red.
- Mantenimiento capacidad industrial eólica, aumentar empleo y activación económica zonas rurales (ver Anexo 2 con la cadena de valor de la eólica en España y el listado de Centros Industriales)
- Aumentar empleo y activación económica zonas rurales

### **□ Justificación:**

Aprovechar al máximo las instalaciones eólicas existentes para mayor aporte de energía renovable, optimizar infraestructuras del sistema y maximizar la reducción de emisiones a coste mínimo.

### **□ Tipo de ayuda:**

- a) 50.000 € por MW para sustitución de aerogeneradores antiguos. (Referencia: 5% del CAPEX)
- b) 25.000 € por MW para incrementar la potencia de parques eólicos existentes. (Referencia: 3% del CAPEX)

### **□ Fondos totales necesarios:**

- 250 M € (para sustituir 5.000 MW con nuevos aerogeneradores)
- 65 M € (Para 2.600 MW de potencia adicional en parques eólicos existentes)

Total: 315 M € (4,5% de la inversión privada movilizada)

Inversión privada: 7.020 Millones de Euros

□ **Incremento energía generada:**

a) 5 TWh adicionales en parques repotenciados por la mejora tecnológica

b) 8,5 TWh por potencia adicional en parques eólicos existentes

Total: 13,3 TWh adicionales

□ **Incremento reducción emisiones CO<sub>2</sub> anuales:**

a) -1,85 M ton CO<sub>2</sub>/año (46,25 M Ton en 25 años)

b) -3,15 M ton CO<sub>2</sub>/año (78,75 M Ton en 25 años)

Total: -5 M ton CO<sub>2</sub>/año (125 M Ton en 25 años)

□ **Coste de la reducción de las emisiones (25 años de funcionamiento): 2,5 €/tonCO<sub>2</sub>**  
(Coste actual 27 €/tonCO<sub>2</sub>)

□ **Empleo generado:**

a) 6.758 empleos directos adicionales por los parques repotenciados + 5.068 empleos indirectos

b) 4.590 empleos directos adicionales por la potencia adicional + 3.443 empleos indirectos

Total: 11.348 empleos directos + 8.511 empleos indirectos = 19.859 empleos/año

□ **Instrumentos y normativa:**

Utilización de esquemas de otorgamiento de incentivos similares a los usados para las convocatorias de Fondos FEDER en las islas (Eolcan, Solbal, etc) y adopción de medidas regulatorias adicionales (agilización de la tramitación administrativa, etc). Dependiendo de dónde se desarrollen los proyectos el Gobierno puede disponer de fondos adicionales del JUST TRANSITION FUND de la UE.

## **2. Proyectos de almacenamiento en parques eólicos**

□ **Medida:** añadir almacenamiento a instalaciones eólicas existentes.

□ **Objetivos:**

- Aumentar gestionabilidad de instalaciones existentes, ayudando a la penetración de renovables.
- Disminuir vertidos reduciendo emisiones al minorar energía que no se inyecta al sistema.
- Aumentar empleo y activación económica zonas rurales.
- Traccionar a la industria tecnológica del almacenamiento.

□ **Justificación:**

Aprovechar al máximo las instalaciones eólicas existentes para mayor aporte de energía renovable, optimizando las infraestructuras del sistema y maximizando la reducción de emisiones a un coste mínimo.

□ **Tipo de ayuda:** 50.000 € por MWh de almacenamiento. (Referencia: 12,5% del CAPEX)

□ **Fondos totales necesarios:** 100 M € para 500 MW/2000 MWh de almacenamiento

□ **Incremento energía no vertida e inyectada a la red** (ciclo de descarga y recarga diario, 90% eficiencia) : 632 GWh

□ **Incremento Reducción emisiones CO<sub>2</sub> anuales:** -0,23 M ton CO<sub>2</sub> (-4,6 M Ton en 20 años)

□ **Incremento capacidad de almacenamiento:** 2.000 MWh

□ **Coste** de la reducción de las emisiones (20 años de funcionamiento): 21,7 €/tonCO<sub>2</sub> (Coste actual 27 €/tonCO<sub>2</sub>)

□ **Instrumentos y normativa:** Utilización de esquemas de otorgamiento de los incentivos similares a los usados para las convocatorias de Fondos FEDER en las islas (Eolican, Solbal, etc) y adopción de medidas regulatorias adicionales. Dependiendo de dónde se desarrollen

los proyectos el Gobierno puede disponer de fondos adicionales del JUST TRANSITION FUND de la UE.

### **3. Continuar con las Convocatorias de ayudas al CAPEX para garantizar un ritmo adecuado de despliegue de instalaciones eólicas en sistemas extrapeninsulares**

#### **□ Medida:**

Apoyo económico para la instalación de parques eólicos en Canarias y Baleares (EOLCAN II y EOLBAL)

#### **□ Objetivos:**

- Facilitar y abaratar la electrificación del transporte,
- Reducir las emisiones del transporte y la generación eléctrica
- Dinamizar economía local con actividades de la transición energética
- Consolidar tejido industrial especializado en EERR.

#### **□ Instrumentos y normativa:**

Utilización de esquemas de otorgamiento de los incentivos similares a los usados para las convocatorias de Fondos FEDER en las islas (Eolican, Solbal, etc) y adopción de medidas regulatorias adicionales.

#### **□ Tipo de ayuda:**

- a) 300.000 € por MW para parques eólicos nuevos. (Referencia: 20% del CAPEX de un parque eólico en Canarias, porcentaje resultante de la asignación de la última convocatoria EOLCAN)
- b) 100.000 € por MW para sustitución de aerogeneradores antiguos. (Referencia: 7% del CAPEX en Canarias)
- c) 75.000 € por MW para incrementar la potencia de parques eólicos existentes. (Referencia: 5% del CAPEX en Canarias)

#### **□ Empleo generado:**

- 3.570 empleos/año directos
- 2.678 empleos/año indirectos

Total: 6.248 empleos/año

- **Fondos totales necesarios** (ejemplo con 600 MW de nueva potencia, y 100 MW de aumento de potencia en parques existentes, y 100 MW renovados): 197,5 M € (180 M € para 600 MW de nueva potencia, 10 M € para renovación aerós, y 7,5 M € para incrementar potencia)
  
- **Incremento energía generada:** 2,9 TWh Eólica
  
- **Incremento Reducción emisiones CO<sub>2</sub> anuales** (en sistema Canario): -1,624 M ton CO<sub>2</sub> (-40,6 M Ton en 25 años).
  
- **Coste de la reducción de las emisiones** (25 años de funcionamiento): 4,9 €/tonCO<sub>2</sub> (Coste actual 27 €/tonCO<sub>2</sub>).

#### **4. Plataformas de ensayos en aguas profundas para prototipos de eólica marina y energías marinas**

##### □ **Medida:**

Construcción y puesta en marcha de al menos 2 plataformas de ensayos para proyectos de eólica marina y energías marinas, con capacidades para integrar instalaciones de almacenamiento, ubicadas en emplazamientos de aguas profundas, como Canarias y/o la vertiente cantábrica. (Ver Anexo 2 para más información sobre el potencial de la eólica marina en España)

##### □ **Objetivos:**

- Impulsar la actividad española de I+D+i en energías marinas en general y en eólica marina en particular, complementando el Mapa de Infraestructuras Científico-Técnicas de Carácter Singular (ICTS) mediante la instalación de al menos dos plataformas de ensayo de energías marinas en aguas profundas, combinados con otras tecnologías como el almacenamiento de energía o la acuicultura.
  
- Convertirse en un hub de innovación en eólica marina flotante a nivel mundial, atrayendo la creciente actividad internacional en este campo y su efecto tractor sobre la industria offshore en España, así como el desarrollo científico y tecnológico en el ámbito marino.



- Potenciar a la industria offshore española, acelerando la llegada al mercado de sus resultados y productos, cuyo desarrollo exige disponer de bancos de ensayo situados en el medio marino que permitan la demostración y certificación de prototipos a escala real y con conexión a la red.
- Superar las limitaciones que presentan las plataformas oceánicas existentes (BIMEP y PLOCAN) en cuanto a número de posiciones, potencia de interconexión a red, restricciones de altura (servidumbres aeronáuticas) y recurso eólico disponible (vientos bajos).

□ **Tipo de ayuda:**

Financiación de consorcios públicos, con participación de la AGE, CCAA, y con la posible participación de entidades públicas como IDEA, universidades y/o centros tecnológicos, para el desarrollo y la construcción de las plataformas de ensayo (infraestructuras marinas, posiciones de anclaje, subestaciones eléctricas, puntos de conexión a la red, sistemas de información y comunicaciones) enfocadas a la eólica marina flotante.

- **Fondos totales estimados:** 200 M€ para 2 plataformas de ensayo de aguas profundas de 50 MW cada una. (Referencia: consultas a empresas relevantes del sector).

□ **Instrumentos y normativa:**

- Esquema similar al utilizado en otras plataformas existentes como PLOCAN y BIMEP.
- Incluso se podría utilizar un esquema de Compra Pública Innovadora (CPI)
- El desarrollo de las infraestructuras podría acogerse al procedimiento simplificado contemplado en el RD 1028/2007 para parques eólicos marinos de hasta 50 MW.
- El emplazamiento de las plataformas de ensayo debería estar coordinado con los Planes de Ordenación del Espacio Marino, en curso de elaboración.

## **5. Proyectos tractores de eólica marina flotante en España**

□ **Medida:**

Construcción y puesta en marcha de instalaciones de eólica marina flotante en España, con o sin almacenamiento. (Ver Anexo 3 para más información sobre el potencial de la eólica marina en España)

□ **Objetivos:**

- Lanzamiento de la tecnología eólica marina flotante y su efecto tractor sobre la industria offshore en España (construcción naval, eólica, sector marítimo-portuario).
- Reducción del coste de generación de electricidad en entornos insulares.
- Aumentar la generación renovable en territorios insulares y la gestionabilidad, reducir emisiones, aumentar empleo y activación económica zonas periféricas.

□ **Tipo de ayuda:** 400.000 € por MW de nueva potencia/ 50.000 € por MWh de almacenamiento, como complemento a las futuras subastas de eólica marina. (Referencia: 13% del coste de un parque eólico flotante)

□ **Fondos totales necesarios:** 136 M€ (ejemplo: 310 MW de nueva potencia y 60 MW de almacenamiento = 124 M € para 310 MW de nueva potencia + 12 M € para 60 MW/240 MWh de almacenamiento)

□ **Incremento energía generada:** 1,2 TWh Eólica marina

□ **Incremento Reducción emisiones CO<sub>2</sub> anuales** (en sistema Canario): -0,672 M ton CO<sub>2</sub> (-16,8 M Ton en 25 años).

□ **Coste de la reducción de las emisiones** (25 años de funcionamiento): 8 €/tonCO<sub>2</sub> (Coste actual 27 €/tonCO<sub>2</sub>)

□ **Empleo generado:**

- 1.739 empleos/año directos
- 1.435 empleos/año indirectos

Total: 3.174 empleos/año

□ **Instrumentos y normativa:**

Subastas específicas para eólica marina, con posibilidad de almacenamiento, complementadas con la utilización de esquemas de otorgamiento de los incentivos similares a los usados para las convocatorias de Fondos FEDER en las islas (por ejemplo, Eolcan).

Para permitir la tramitación de parques eólicos marinos de más de 50 MW es necesario modificar el RD 1028/2007 de 20 de julio por el que se establece el procedimiento

administrativo para la tramitación de las solicitudes de autorización de instalaciones de generación eléctrica en el mar territorial.

El emplazamiento de los parques eólicos marinos debe estar coordinado con los Planes de Ordenación del Espacio Marino, en curso de elaboración.

## **6. Red de plataformas experimentales de eólica onshore**

### **□ Medida:**

Desarrollo y construcción de una red de parques experimentales de eólica onshore, para la instalación de prototipos en condiciones reales de operación.

### **□ Objetivos:**

- Impulsar la actividad de I+D+i en eólica terrestre.
- Convertirse en un hub internacional industrial y de innovación en tecnologías energéticas renovables en general, y en eólica terrestre en particular.
- Atraer y mantener en España a los centros de ingeniería e innovación de los grandes fabricantes, los cuales requieren de un marco sencillo y unas infraestructuras adecuadas para la certificación y ensayo de prototipos a escala real y con conexión a red, como paso previo para el acceso a mercado.

### **□ Tipo de ayuda:**

Financiación de consorcios públicos, con participación de la AGE, CCAA, con la posible participación de entidades públicas como IDEA, universidades y/o centros tecnológicos, para el desarrollo y la construcción de las plataformas experimentales (infraestructuras eléctricas, accesos, puntos de conexión a la red, sistemas de información y comunicaciones, etc.)

### **□ Fondos totales necesarios:** 75 M € (15 M€ por cada plataforma experimental de 50 MW. (Referencia: 30% del coste de un parque eólico completo)

### **□ Instrumentos y normativa:**

- Utilización del esquema de Compra Pública Innovadora (CPI) en combinación con Fondos disponibles por IDEA para la implementación de las plataformas experimentales.

## **7. Programa de apoyo a la integración de prototipos experimentales en parques eólicos comerciales**

### **□ Medida:**

Diseño, desarrollo e implementación de esquemas de apoyo para la mejora de la financiación de nuevos parques comerciales con presencia de aerogeneradores experimentales, o líneas de avales para la cobertura de riesgos a la hora de solicitar la financiación.

### **□ Objetivos:**

- Facilitar las pruebas y certificación de aerogeneradores experimentales en entornos de operación comercial, maximizando las posibilidades de que los fabricantes ensayen sus prototipos en España.
- Facilitar la financiación de los promotores mediante opciones como: cobertura de un porcentaje del CAPEX de un aerogenerador experimental, y/o cobertura del riesgo financiero mediante línea de avales.

### **□ Tipo de ayuda:**

- Programas de ayuda a la inversión para la promoción privada de parques experimentales. 100.000 € por MW instalado de aerogeneradores de carácter experimental.
- Líneas de avales (ICO, CESCE, IDEA) para la cobertura de riesgo tecnológico de los promotores y facilitación del cierre financiero

### **□ Fondos totales necesarios:** 50 M € para la instalación de un total de 300 MW de aerogeneradores experimentales (en el caso de la modalidad “ayuda a la inversión”). (Referencia: 15% del coste de un parque eólico comercial completo)

### **□ Instrumentos y normativa:**

- Utilización de esquemas de apoyo a la constitución de avales mediante instrumentos IDEA, ICO, CESCE.
- Esquemas de apoyo al CAPEX mediante programas de IDAE, FEDER, etc.

## **8. Plan para disponer de instalaciones y productos de divulgación y concienciación sobre la transición energética:**

### **□ Medida:**

- Conjunto de plantas híbridas (eólica + FV + almacenamiento) con tecnología de nivel comercial, con inyección a la red y venta de la energía para su mantenimiento económico, adaptada para divulgación en las CCAA, especialmente en aquellas más afectadas por el proceso de la transición energética.
- Material de comunicación de la transición energética (tecnologías y medidas). (Documentales, spots, materiales escolares)

### **□ Objetivos:** Aumentar la concienciación y conocimiento sobre la transición energética y los empleos del futuro mediante instalaciones comerciales.

### **□ Fondos totales necesarios:**

- 48 M € (17 instalaciones comerciales híbridas, 5,5 MW cada una, con almacenamiento 4 MWh y con aula de divulgación) (40% del CAPEX)

### **□ Incremento energía generada:** 221 GWh energías renovables

### **□ Incremento Reducción emisiones CO<sub>2</sub> anuales:** -0,081 M ton CO<sub>2</sub> (-2 M Ton en 25 años).

### **□ Coste de la reducción de las emisiones (25 años de funcionamiento):** 17,5 €/tonCO<sub>2</sub> (Coste actual 27 €/tonCO<sub>2</sub>).

## **9. Plantas de obtención de hidrógeno renovable generado con electricidad eólica**

### **□ Medida:**

- Apoyo al desarrollo de plantas de generación de hidrógeno renovable (para usos industriales, para el transporte o para el almacenamiento energético). con electrolisis en grandes puertos utilizando electricidad de aerogeneradores eólicos.
- Apoyo al desarrollo de electrolizadores y celdas de combustible de hidrógeno en parques eólicos existentes o en proyectos de parques eólicos futuros, para producción de hidrogeno renovable para almacenamiento energético a largo plazo.

□ **Objetivos:**

- Activar la producción de hidrógeno renovable en zonas de consumo de hidrógeno o cercanas a ellas.
- Reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de la producción de hidrógeno con combustibles fósiles mediante la sustitución por hidrógeno renovable fabricado con electricidad eólica.
- Mantenimiento capacidad industrial eólica, innovación, aumentar empleo y activación económica en zonas portuarias y rurales.
- Demostración de la viabilidad del almacenamiento a largo plazo en el sector eléctrico con hidrógeno renovable

□ **Justificación:**

El hidrógeno renovable es una de las grandes apuestas de la UE para avanzar en la descarbonización de muchos sectores industriales pesados y para el transporte de mercancías. En este sentido, la estrategia para el hidrógeno prevé la implantación de 6 GW de electrolizadoras para fabricación de hidrógeno verde hasta 2024 y 40 GW para 2030.

Es importante empezar a desplegar soluciones de almacenamiento a largo plazo para el sector eléctrico. Para ello, sería conveniente empezar a probar en parques eólicos existentes instalaciones de generación de hidrógeno renovable unidas a celdas de combustible, para avanzar en la creación de centrales de generación eléctrica renovable con capacidad de dar respuesta a la demanda eléctrica a pesar de las variaciones en el recurso renovable.

En España se produce algo más de medio millón de toneladas de hidrógeno al año para lo que se utilizan combustibles fósiles, lo que es una fuente importante de emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes, por lo que es importante avanzar en su sustitución por hidrógeno de origen renovable y al mismo tiempo aprovechar para lanzar el desarrollo de la cadena de valor de este vector energético.

Otros entornos de actividad económica, como los puertos de interés general, van a convertirse en importantes nodos de consumo de hidrógeno renovable, por su utilización en barcos, maquinas elevadoras, vehículos de transporte pesado, trenes, etc. Igualmente, merece la pena profundizar en la importancia de su aplicabilidad a los sistemas energéticos residenciales de las ciudades portuarias (sistemas de cogeneración), entre otros roles potenciales.

□ **Tipo de ayuda:**

- 1,8 M € por instalación de demostración del potencial del hidrogeno renovable para almacenamiento a largo plazo de la electricidad de parques eólicos. (Referencia: 40% del CAPEX de la instalación)

- 0,4 M € por MW de capacidad de electrolisis y 150.000 € por MW de potencia eólica instalada en el puerto. (Referencia: 40% del CAPEX de la electrolizadora y 10 % del CAPEX de los aerogeneradores eólicos)

□ **Fondos totales necesarios:**

- 35 M € (para hasta 20 proyectos de electrolizadoras con un total de 50 MW de capacidad de electrolisis = 20 M €; + 100 MW de nuevos aerogeneradores en puertos = 15 M €)
- 9 M € (Para hasta 5 instalaciones de demostración)

Total: 44 M € (25% de la inversión privada movilizada)

Inversión privada: 178,5 Millones de Euros

□ **Incremento energía/almacenamiento:**

- a. 3.600 Toneladas de hidrógeno renovable.
- b. 1,5 MW/6000 MWh de capacidad de almacenamiento a largo plazo con hidrógeno renovable

□ **Incremento reducción emisiones CO2 anuales:**

- a. -25.000 ton CO<sub>2</sub>/año (0,5 M Ton en 20 años)
- b. -2.220 ton CO<sub>2</sub>/año (0,044 M Ton en 20 años)

Total: -27.200 ton CO<sub>2</sub>/año (0,544 M Ton en 20 años)

□ **Coste de la reducción de las emisiones (20 años de funcionamiento):** 80 €/tonCO<sub>2</sub>  
(Coste actual 27 €/tonCO<sub>2</sub>)

□ **Empleo generado:**

- c) 765 empleos directos + 574 empleos indirectos
- d) 120 empleos directos + 90 empleos indirectos

Total: 885 empleos directos + 664 empleos indirectos = 1.549 empleos/año

□ **Instrumentos y normativa:**

Utilización de esquemas de otorgamiento de incentivos similares a los usados para las convocatorias de Fondos FEDER en las CCAA y adopción de medidas regulatorias adicionales (agilización de la tramitación administrativa, etc). Dependiendo de dónde se desarrollen los proyectos el Gobierno puede disponer de fondos adicionales del JUST TRANSITION FUND de la UE.

## ANEXO 1

### Potencial de repotenciación de parques eólicos en España

Tal y como se puede apreciar en la Figura siguiente, el parque eólico español en 2020 tendrá alrededor de 10.000 MW con una antigüedad superior a 15 años y 2.300 MW con una antigüedad superior a 20 años. En 2023 la potencia con más de 20 años alcanzará los 6.160 MW.

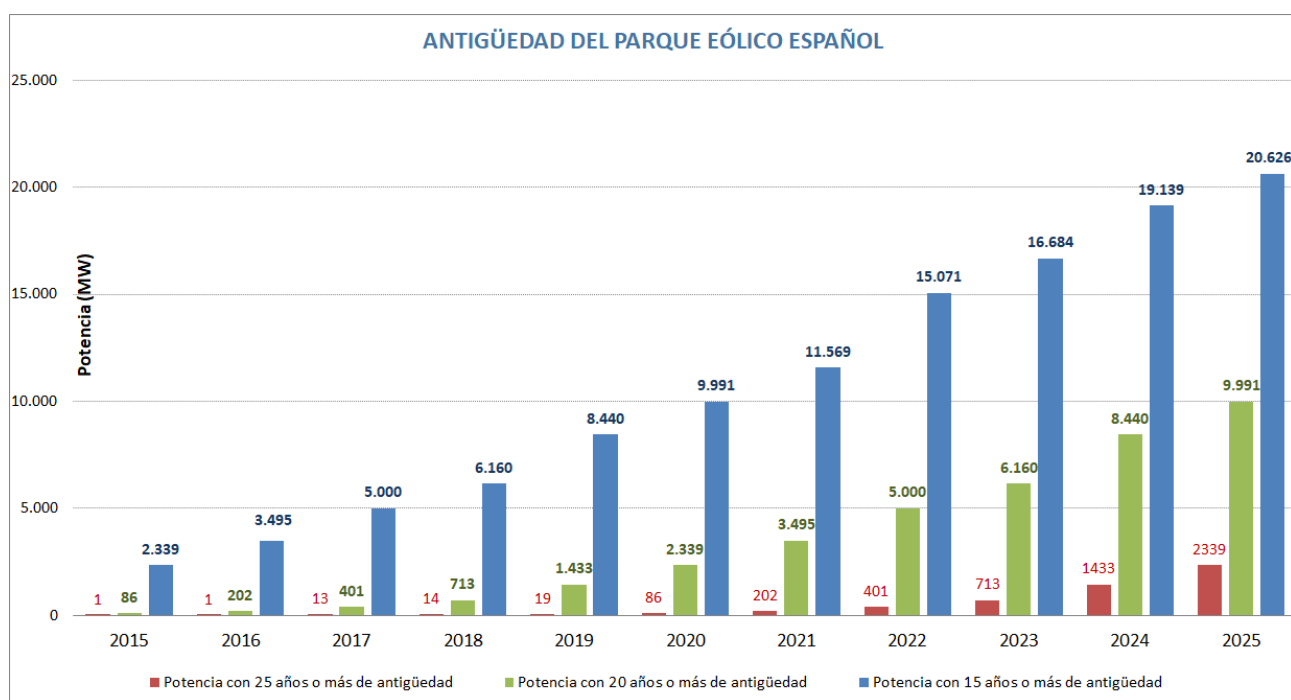


Figura 1: Evolución de la antigüedad del parque eólico español, por potencia instalada (Fuente: AEE)

Estos parques eólicos de mayor edad y tecnología obsoleta deberían ser el principal objetivo de la repotenciación, teniendo en cuenta además que, por haber sido los primeros en instalarse, suelen estar situados en los emplazamientos con mejor recurso eólico. La repotenciación de parques existentes mediante nuevos aerogeneradores o componentes tecnológicamente mucho más evolucionados permitiría aumentar considerablemente la energía anual producida en estos emplazamientos y contribuir al cumplimiento de los objetivos europeos de generación eléctrica con energías renovables.

Sin embargo, la tendencia natural observada en el sector es la extensión de la vida de los parques eólicos más allá de los veinte años de vida inicialmente prevista. El hecho de que en la mayoría de los casos, los activos existentes se encuentran financieramente menos estresados, junto con la reducida inversión necesaria para extender la vida útil, hacen de la extensión de vida una opción más interesante.



## ANEXO 2

### Cadena de Valor de la energía Eólica en España

La energía eólica cuenta con el **100% de la cadena de valor** en nuestro país.



| LOGÍSTICA   |   |   | GRÚAS Y TRANSPORTE  |  |
|---|---|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Acero:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chapón</li> <li>- Bobina</li> <li>- Corrugado</li> </ul> </li> <li>Cobre, trefilado, pletinas,</li> <li>Cemento</li> <li>Fibra de vidrio</li> <li>Fibra de carbono</li> <li>Resinas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tornillería</li> <li>Coronas/partes móviles</li> <li>Ejes sin mecanizar</li> <li>Bridas</li> <li>Armarios</li> <li>PLC, sensores</li> <li>Cables/GBTs</li> <li>Bombas y compresores</li> <li>Aparellaje eléctrico</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Palas</li> <li>Multiplicadora</li> <li>Generador</li> <li>Rodamientos</li> <li>Piezas de fundición y forja</li> <li>Convertidores</li> <li>Transformadores</li> <li>Torres</li> <li>Frenos</li> <li>Elevadores/</li> <li>Cabestrantes</li> <li>Herramientas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Puentes grúa</li> <li>Bancadas</li> <li>Equipos movimientos de carga</li> <li>Robots.</li> <li>Utillaje</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Grúa flecha</li> <li>Equipos movimientos de carga</li> <li>Transportes especiales</li> <li>Hormigonera</li> <li>Obra civil</li> <li>Utillaje</li> </ul> |

## ANEXO 3

### Potencial de eólica marina en España

Para alcanzar el objetivo de descarbonización de la UE-27 para 2050 la Comisión Europea ha estimado que va a ser necesario instalar al menos 450 GW de eólica marina. Según el estudio de WindEurope “Our energy, our future” el potencial mínimo de eólica marina en las costas españolas es de 13 GW.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) no llegó a establecer unos **objetivos específicos de instalación de eólica marina a 2030**, aunque sí resaltaba el papel destacado que esta tecnología puede representar en el cumplimiento de los objetivos globales de descarbonización, y emplazaba a la elaboración de una **estrategia española de eólica marina**.

Esta estrategia debe contemplar objetivos concretos de instalación de eólica marina en España a 2030, así como sentar unas bases preliminares al horizonte 2050, en línea con la planificación de la Unión Europea, basados en el contexto internacional, el estado actual de la tecnología y las condiciones favorables existentes en nuestro país:

#### Contexto internacional:

- El desarrollo de la eólica marina en España está totalmente alineado con los objetivos de desarrollo sostenible, el impulso de las economías marinas (blue economy) y la estrategia de la Comisión Europea para convertirse en líder tecnológico en eólica marina a nivel mundial.
- La **Comisión Europea se ha marcado objetivos ambiciosos para la eólica offshore, entre 230 y 450 GW para 2050<sup>1</sup>**, como parte del escenario para alcanzar la neutralidad climática en 2050, convirtiendo a la eólica marina en un pilar fundamental del mix energético.
- WindEurope estima que para 2050 se habrán instalado 70 GW de eólica marina en las aguas del sur de Europa, y de ellos **13 GW podrían ser en España<sup>2</sup>**.
- La estrategia de la UE para posicionarse como **líderes mundiales en la tecnología de Eólica Flotante (SET Plan)**. Como referencia, otros países europeos con bastante menos potencial eólico marino incluyen en sus PNIEC unos objetivos específicos de eólica marina superiores al 10% de sus objetivos de onshore.
- El gran **Pacto Verde Europeo o Grean Deal<sup>3</sup>**, aprobado por la Unión Europea en Diciembre de 2019, establece el objetivo de que Europa sea climáticamente neutra en 2050. Para ello una de las acciones prioritarias es potenciar aún más a la eólica marina, en línea con el objetivo anterior de consolidar el liderazgo de Europa en esta tecnología a nivel mundial.

---

<sup>1</sup> A Clean Planet for all. 2018.

<sup>2</sup> Our energy, our future. How offshore wind will help Europe go carbon-neutral. WindEurope. Noviembre 2019.

<sup>3</sup> Un pacto verde europeo: [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_es](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es)

- El **Plan de Recuperación "Next Generation EU"**<sup>4</sup>, presentado recientemente por la Comisión Europea, con el objetivo de reactivar las economías y frenar el impacto de la pandemia del COVID-19, basa gran parte de su estrategia en la acción climática y en el impulso de las energías renovables, con prioridad para la eólica marina por su capacidad de generación de empleo, tractor económico e implantación industrial.

#### Situación de la tecnología:

- La **tecnología de eólica marina de cimentación fija, con más de 23 GW instalados en todo el mundo**, ha experimentado un avance impresionante desde la instalación de los primeros parques. Los esfuerzos en I+D+i enfocados a la reducción de costes, basados en turbinas eólicas de mayor tamaño y mejor aprovechamiento del viento, así como la optimización de las tecnologías implicadas y de sus procesos productivos, han permitido reducir radicalmente su LCOE (hasta un 70% de reducción en menos de 5 años). Las últimas subastas europeas han conseguido unas reducciones muy significativas de precios, llegando incluso a tarifas inferiores a 50€/MWh<sup>5</sup>.
- En determinadas circunstancias, **el LCOE de la eólica marina ya es competitivo en algunos mercados europeos con el resto de las energías**, como es el caso de Alemania u Holanda, en los que se han otorgado proyectos sin necesidad de soporte adicional por parte del Estado ("zero-subsidy" o "merchant projects"), lo que nos anticipa respecto a las predicciones más optimistas realizadas años atrás.
- Algunas tecnologías flotantes han conseguido progresos muy significativos en los últimos años, experimentando una reducción de costes sustancial y superando las fases de demostración. **La eólica marina flotante ha dejado de ser un nicho tecnológico**, y ya permite la instalación de parques comerciales en emplazamientos de aguas profundas, precisamente aquellos que mejor se ajustan a las características del litoral español. Para el horizonte 2030 se espera una rápida evolución y maduración de la energía eólica marina flotante en Europa, con una reducción de costes todavía mayor, desde los actuales 180-200 EUR por MWh hasta 100-80 EUR por MWh en 2025 y 40-60 EUR por MWh en 2030<sup>6</sup>. Se espera que en los próximos años la curva de aprendizaje/ evolución del coste de la eólica flotante siga un patrón similar o incluso más acelerado que el que la eólica marina de cimentación fija ha experimentado los últimos años.
- En la actualidad existen al menos tres ejemplos de soluciones flotantes, con distintas tecnologías (semi-sumergible, spar y barge), que ya han superado la instalación de proyectos precomerciales y que demuestran la madurez tecnológica necesaria para competir en el mercado. Por tanto, **en la actualidad ya existe garantía de concurrencia si se**

---

<sup>4</sup> The EU budget powering the Recovery Plan for Europe [https://ec.europa.eu/info/files/eu-budget-powering-recovery-plan-europe\\_en](https://ec.europa.eu/info/files/eu-budget-powering-recovery-plan-europe_en)

El momento de Europa: reparar los daños y preparar el futuro para la próxima generación:  
[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip\\_20\\_940](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/ip_20_940)

<sup>5</sup> Bloomberg New Energy Finance 2019 (BNEF)

<sup>6</sup> Fuente: "Floating offshore wind energy. A policy blueprint for Europe". (Windeurope 2018)

**establecen mecanismos competitivos para la instalación de parques comerciales**, tanto a nivel de tecnologías flotantes, como de fabricantes de aerogeneradores o del resto de componentes de un parque eólico marino.

Del mismo modo, la situación en España también resulta favorable para el establecimiento de objetivos de la eólica marina:

- **En España existen 6.000 kilómetros de costa disponibles, con recurso eólico estable y abundante<sup>7</sup>**, con emplazamientos no aprovechados hasta ahora para producir energía eólica en el mar. El aprovechamiento de estos recursos naturales disponibles, realizado dentro del marco de la conservación y utilización en forma sostenible de los océanos y los recursos marinos, contribuirá a la evolución del país hacia la neutralidad climática y a la vez creará nuevas oportunidades de crecimiento y empleo.
- Existe interés real del sector, con **7.300 MW en proyectos de cimentación fija presentados a trámite** hace más de una década según el procedimiento del RD 1028/2007.
- La **eólica flotante es viable técnicamente en gran parte del litoral español**, ampliando enormemente el número de emplazamientos disponibles. Además, **ya es económicamente eficiente en determinadas zonas geográficas como Canarias**, cuyos costes de generación eléctrica son bastante más elevados.
- Las importantes capacidades de la industria española, tanto del sector eólico como naval, que permiten abarcar toda la cadena de suministro, y que ya se encuentran exportando componentes para parque eólicos marinos europeos. **La existencia de un mercado local en España permitirá mantener el posicionamiento competitivo de la industria offshore española**, aumentando además su aportación al PIB y la generación de empleo cualificado.
- Las **capacidades tecnológicas del sector de I+D español**, en eólica marina en general y en flotante en particular, al contar con varias plataformas de ensayo en nuestro territorio y múltiples prototipos experimentales en curso de desarrollo por empresas españolas.
- **El PNIEC ya califica el potencial en España de la eólica marina flotante como elevado**: *“...la reducción de sus costes de generación en instalaciones reales y previstas en el corto plazo en Europa, muestra ya un elevado potencial en España con tecnología flotante en el horizonte 2030”*.

Teniendo en cuenta todos estos factores, desde AEE se considera que **el sector de la eólica marina está en condiciones de contribuir significativamente a los objetivos globales del PNIEC para 2030, con una potencia entre 2.000 y 3.000 MW.**

---

<sup>7</sup> El Atlas eólico de España elaborado por el IDAE en 2010 para el Plan de Energías Renovables 2011-2020, ya identificaba un potencial de eólica marina de 5.000 MW, contabilizando únicamente la tecnología de cimentación fija, y los emplazamientos con profundidades inferiores a 50m y velocidades de viento superiores a 8m/s (a 80m de altura).



C/ Sor Ángela de la Cruz, 2. planta 14 D  
28020, Madrid  
Tel. +34 917 451 276  
Fax +34 914 575 931  
[aeolica@aeolica.org](mailto:aeolica@aeolica.org)  
[www.aeolica.org](http://www.aeolica.org)