

Informe Especial

Energía renovable marina en la UE

Los planes de crecimiento son ambiciosos,
pero la sostenibilidad supone todavía un reto



TRIBUNAL
DE CUENTAS
EUROPEO

Índice

	Apartados
Resumen	I-X
Introducción	01-11
Neutralidad climática e independencia energética	01-04
Normas de la UE pertinentes para el desarrollo de la energía renovable marina	05-08
Energía	05-06
Ordenación del espacio marítimo	07
Protección del medio ambiente	08
Financiación de la UE en apoyo de la energía renovable marina	09-11
Alcance y enfoque de la auditoría	12-15
Observaciones	16-101
La UE promueve un crecimiento sustancial de la energía renovable marina, pero su desarrollo varía considerablemente de un país a otro de la UE	16-51
La Comisión estableció objetivos ambiciosos para desarrollar la energía renovable marina	16-21
Los planes nacionales de tres Estados miembros auditados prevén el despliegue de energías renovables marinas a gran escala que contribuyan al cumplimiento de los objetivos en el ámbito de la UE	22-28
La tecnología eólica marina fija se consolida, pero la energía oceánica se queda rezagada	29-39
Los objetivos de financiación de la UE se centran en la necesidad de avanzar tecnológicamente en el ámbito de la energía renovable marina	40-51
El despliegue de la energía renovable marina plantea una serie de problemas prácticos, sociales y medioambientales que aún no han recibido suficiente atención	52-101
La Comisión apoya a las autoridades nacionales en la aplicación de la Directiva sobre ordenación del espacio marítimo proporcionando orientación y transmitiendo conocimientos	55-58

La ordenación del espacio marítimo facilita el desarrollo de la energía renovable marina, pero no ha resuelto los conflictos en torno a su utilización	59-66
Los Estados miembros con salida al mar se consultan entre sí, pero rara vez cooperan en proyectos comunes de energía renovable marina	67-75
Ciertos procedimientos inadecuados de autorización ralentizan el despliegue de la energía renovable marina en algunos Estados miembros	76-80
Aún no se han valorado plenamente las implicaciones sociales del desarrollo de la energía renovable marina	81-86
El posible riesgo para el suministro de materias primas puede ralentizar el despliegue de la energía renovable marina	87-89
No se ha identificado, analizado o afrontado suficientemente el impacto en el medio marino de las instalaciones en el mar	90-101
Conclusiones y recomendaciones	102-113

Anexos

Anexo I – Instalaciones de energía renovable marina en los Estados miembros auditados

Anexo II – Selección de estudios sobre el impacto medioambiental de la energía renovable marina

Abreviaturas

Glosario

Respuestas de la Comisión

Cronología

Equipo auditor

Resumen

I En el Pacto Verde Europeo, la transición energética ocupa un lugar central entre los esfuerzos por alcanzar la neutralidad climática en 2050 y combatir la polución y la pérdida de biodiversidad. El logro de estos objetivos exige un aumento del uso sostenible de energías renovables. La energía renovable marina es una de estas fuentes, y se prevé que contribuya sustancialmente al cumplimiento de los objetivos del Pacto Verde Europeo.

II En 2020, la Comisión adoptó su estrategia para apoyar el desarrollo sostenible de la energía renovable marina. Sus objetivos abarcan los retos a largo plazo, como la necesidad de planificar la ordenación del espacio marítimo, mejorar la cooperación regional y la necesidad de proteger el medio ambiente. La estrategia contiene objetivos específicos relativos a la capacidad futura de energía renovable marina. Los Estados miembros establecen sus políticas decenales de clima y energía en los planes nacionales de energía y clima, que elaboraron por primera vez en 2020, y en 2024 deberán presentar su plan actualizado.

III El presente informe examina principalmente si el desarrollo de la energía renovable marina es sostenible en la UE. Evaluamos las acciones de la Comisión en apoyo del sector marítimo, la contribución de los planes nacionales a la consecución de los objetivos en el ámbito de la UE y si los fondos de la UE han servido para financiar eficazmente el desarrollo de la energía renovable marina. Estudiamos la función que tiene la ordenación del espacio marítimo, haciendo hincapié en la concurrencia de diferentes usuarios del mar y en la cooperación entre los Estados miembros. También examinamos el método de los Estados miembros y la Comisión para evaluar y abordar las consecuencias sociales y medioambientales. La auditoría abarca la evolución de la política antes y después de adoptarse la estrategia de la UE sobre energía renovable marina. En nuestro análisis de los proyectos financiados por la UE, seleccionamos una serie de proyectos financiados entre 2007 y 2022.

IV Nuestra auditoría aporta información sobre las medidas adoptadas por la Comisión y los cuatro Estados miembros seleccionados para apoyar el desarrollo de la energía renovable marina. Las constataciones de nuestra auditoría tienen por objeto contribuir a la actualización de los planes nacionales de energía y clima.

V En general, concluimos que las acciones de la UE, entre las que se cuenta su financiación, han contribuido al desarrollo de la energía renovable marina, en particular la eólica marina. Sin embargo, los objetivos son ambiciosos y alcanzarlos puede resultar una tarea ardua. Además, sigue siendo un reto garantizar la sostenibilidad social y medioambiental del desarrollo de la energía renovable marina.

VI La Estrategia de la UE sobre energía renovable marina fijó los objetivos para este tipo de fuentes en un nivel ambicioso de 61 GW de capacidad instalada para 2030 y 340 GW para 2050. Tres de los cuatro Estados miembros fiscalizados preveían un despliegue a gran escala de energía renovable marina y tenían previsto contribuir significativamente a los objetivos en el ámbito de la UE, pero las tasas anuales de despliegue tendrán que aumentar significativamente, y el reciente aumento de la inflación puede ralentizar el desarrollo de la energía eólica marina. Hasta 2030 no se espera una comercialización generalizada de la energía oceánica que, muy probablemente, contribuirá de manera marginal a los objetivos de energías renovables para ese año.

VII La ordenación del espacio marítimo es un medio necesario para destinar el espacio marítimo a usos diferentes, mientras se minimizan las repercusiones medioambientales negativas. La Comisión apoyó activamente a las autoridades nacionales en la ordenación del espacio marítimo en el contexto del desarrollo de la energía renovable marina. Constatamos que, si bien se fomenta el concepto de utilización conjunta del espacio marítimo, la convivencia de diferentes sectores con la actividad de las energías renovables marinas no es todavía una práctica común: en particular, el conflicto pendiente con la pesca en algunos países deberá abordarse mejor.

VIII Los Estados miembros que comparten las mismas aguas se consultan mutuamente con el fin de elaborar sus planes de ordenación marítima, pero rara vez han aprovechado esta oportunidad para planificar proyectos comunes de energía renovable marina, perdiendo la ocasión de hacer un uso más eficiente del escaso espacio marítimo. Los procedimientos de concesión de permisos y su duración varían significativamente entre los Estados miembros auditados y pueden ralentizar el despliegue de la energía renovable marina. El ritmo de desarrollo también está sujeto a la disponibilidad de las materias primas necesarias para el despliegue de tecnologías en alta mar, de las que la UE depende en gran medida de terceros países, especialmente China.

IX No se han estudiado con suficiente profundidad las implicaciones socioeconómicas del desarrollo de las energías renovables marinas, por ejemplo, en cuanto a la necesidad de capacidades. Del mismo modo, aún deben reconocerse numerosos aspectos medioambientales relacionados con el despliegue previsto de energías renovables marinas y, dada la magnitud de este despliegue en los próximos años, puede dejar una importante huella ambiental sobre la vida marina.

X En este contexto, recomendamos una serie de medidas destinadas a impulsar el desarrollo de la energía renovable marina garantizando al mismo tiempo la sostenibilidad social y medioambiental.

Introducción

Neutralidad climática e independencia energética

01 En el [Pacto Verde Europeo](#)¹, la transición energética ocupa un lugar central entre los esfuerzos de la UE por alcanzar la neutralidad climática en 2050 y combatir la polución y la pérdida de biodiversidad. El avance en la consecución de sus objetivos energéticos y climáticos contiene metas intermedias para 2030 destinadas al mayor uso de energías renovables².

02 En julio de 2021, la Comisión presentó el [paquete de medidas](#) «Objetivo 55», que contenía propuestas legislativas para revisar todo el marco de actuación de la UE en materia de clima y energía hasta el año 2030. En él, la Comisión proponía aumentar el objetivo de cuota de energías renovables en el consumo de energía de la UE antes de 2030³, pasando del 32 % a un mínimo del 40 %.

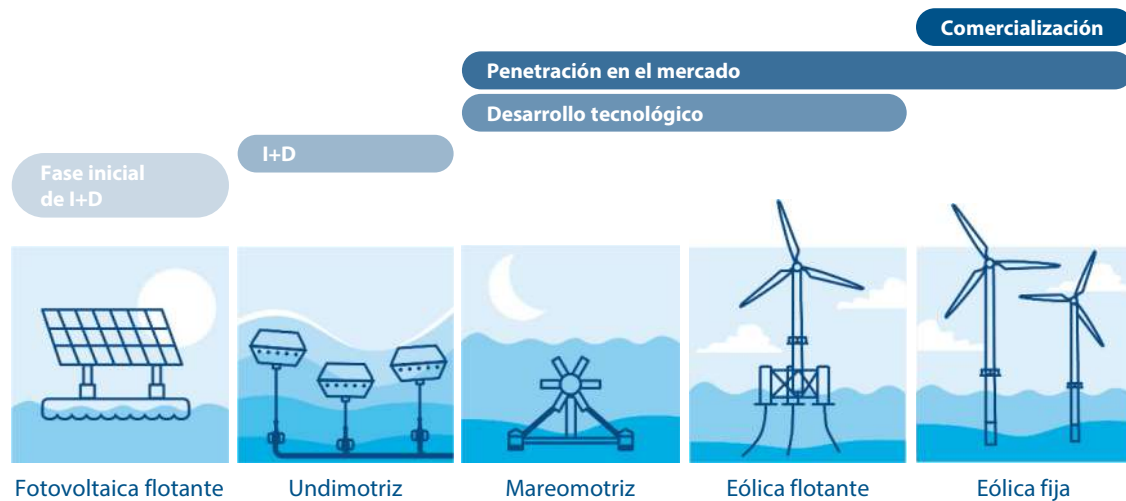
03 La energía renovable marina es una de estas fuentes de energía renovable. Puede generarse mediante tecnologías de energía eólica (marina fija y flotante), oceánica (mareomotriz y undimotriz) y fotovoltaica flotante. Estas tecnologías se encuentran en diferentes fases de desarrollo (véase la [ilustración 1](#)).

¹ COM(2019) 640.

² Informe Especial 21/2023 sobre los objetivos en materia de clima y energía.

³ COM(2021) 557.

Ilustración 1 – Visión general de las tecnologías de energía renovable marina



Fuente: Tribunal de Cuentas Europeo, a partir de la estrategia de la UE sobre energía renovable marina

04 La invasión rusa de Ucrania ha puesto de relieve la importancia de la independencia energética de la UE. La Comisión respondió a la crisis anunciando su plan [REPowerEU](#) y propuso un nuevo aumento⁴, de manera que el consumo energético sea un 45 % procedente de energías renovables para 2030. El 29 de marzo de 2023, los negociadores del Consejo y del Parlamento alcanzaron un acuerdo político provisional para aumentar esta cuota de las energías renovables al 42,5 % de aquí a 2030 con un complemento indicativo adicional del 2,5 % que permitiría alcanzar el 45 %.

Normas de la UE pertinentes para el desarrollo de la energía renovable marina

Energía

05 El [Reglamento](#) de 2018 establece el marco jurídico para el mecanismo de gobernanza de la Unión de la Energía y la Acción por el Clima con el fin de garantizar la consecución de las metas y objetivos de 2030 y a largo plazo en el ámbito del clima y la energía. Entre 2019 y 2020, los Estados miembros definieron sus políticas decenales en los planes nacionales de energía y clima (PNEC). Los planes nacionales deben actualizarse una vez durante su período decenal de vigencia para dar a los Estados miembros la oportunidad de adaptarlos a cambios significativos de las circunstancias.

⁴ COM(2022) 222.

06 En la actualización de 2024, los PNEC tendrán que reflejar las mayores metas de la UE en materia de energía y clima acordadas en el [paquete «Objetivo 55»](#), así como la mayor preocupación por la seguridad de los suministros tras la invasión rusa de Ucrania. La Comisión evaluará los borradores y formulará recomendaciones que las autoridades nacionales deberán tener en cuenta cuando presenten sus planes definitivos antes del final de junio de 2024.

Ordenación del espacio marítimo

07 La [política marítima integrada](#) es un planteamiento de gestión de los océanos y de gobernanza marítima. Reconoce que la ordenación del espacio marítimo es un instrumento clave para el desarrollo sostenible de las zonas marinas y las regiones costeras. El objetivo de la [Directiva de ordenación del espacio marítimo](#) de la UE es gestionar la actividad humana en el mar de manera coordinada y aumentar la cooperación transfronteriza entre países que comparten las mismas aguas marinas.

Protección del medio ambiente

08 Numerosas normas de la UE, como la [Directiva marco sobre la estrategia marina](#), las Directivas sobre [aves](#) y [hábitats](#), y las Directivas sobre la [evaluación estratégica del medio ambiente](#) y la [evaluación de las repercusiones sobre el medio ambiente](#) protegen el medio marino y se centran en la conservación y la mejora de la biodiversidad marina. La [Estrategia de la UE sobre la biodiversidad](#) hasta 2030 contiene un conjunto de compromisos y acciones para restaurar la biovidersidad en Europa.

Financiación de la UE en apoyo de la energía renovable marina

09 La industria y los inversores privados aprovechan al máximo las inversiones en tecnologías renovables hipocarbónicas⁵. El presupuesto de la UE también ha apoyado la energía renovable marina, principalmente con subvenciones, a través de diversos programas de financiación⁶. No puede disponerse fácilmente de datos sobre los proyectos de energía renovable marina financiados por la UE, pues están repartidos en distintas bases de datos. Hallamos proyectos relacionados con la energía renovable marina financiados por el

⁵ Telsnig et al.: [Wind Energy in the European Union – 2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets](#), JRC130582, 2022.

⁶ Por ejemplo, Programa Energético Europeo para la Recuperación (PEER), Mecanismo «Conectar Europa» (MCE), Fondos EIE, 7PM, Horizonte 2020, Horizonte Europa, LIFE, Fondo de Innovación.

presupuesto de la UE por valor de 2 300 millones de euros entre 2007 y 2022 (véanse los apartados [41](#) a [49](#)).

10 Los Estados miembros también pueden utilizar el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia para financiar inversiones en energía renovable marina. Entró en vigor en febrero de 2021 para mitigar el impacto de la pandemia de COVID-19 y apoyar la transición ecológica.

11 Por último, el Banco Europeo de Inversiones (BEI) desempeña un papel destacado en la obtención y prestación de la financiación necesaria para cumplir los objetivos energéticos y climáticos de la UE. En apoyo de la energía renovable marina y utilizando una combinación de mandatos de la UE y sus recursos propios, ha proporcionado préstamos e inversiones en capital por valor de 14 400 millones de euros desde 2007.

Alcance y enfoque de la auditoría

12 La presente auditoría abarca la energía renovable marina de la UE. Aporta información sobre las medidas adoptadas por la Comisión y los Estados miembros seleccionados para apoyar el desarrollo del sector. Nuestras constataciones tienen por objeto contribuir a la revisión de los planes nacionales de energía y clima.

13 Examinamos si la UE había promovido el desarrollo sostenible de la energía renovable marina, teniendo en cuenta sus dimensiones tecnológica, social y medioambiental. Para responder a la pregunta de auditoría principal, evaluamos si:

- o la Comisión y los Estados miembros promovieron el desarrollo de la energía renovable marina a través de un marco político adecuado, la aplicación de planes nacionales y la orientación de la financiación;
- o la ordenación del espacio marítimo, los procedimientos de autorización, la cooperación entre los Estados miembros y los estudios pertinentes facilitaron el desarrollo de la energía renovable marina y ayudaron a abordar los retos sociales y medioambientales.

14 La fiscalización abarca la evolución de las políticas antes y después de la adopción de la estrategia de la UE sobre energía renovable marina de 2020. Para el análisis de los proyectos, abarcamos el período 2007-2022. La muestra de nuestra fiscalización comprende cuatro Estados miembros: Alemania, España, Francia y los Países Bajos. Esta selección nos permitió analizar el desarrollo de la energía renovable marina en dos países con un sector marítimo avanzado (Alemania y los Países Bajos), y en dos (Francia y España) que tienen problemas para acelerar el despliegue de esta fuente.

15 Recogimos pruebas a partir de:

- o exámenes documentales y entrevistas con representantes de la Comisión;
- o entrevistas con representantes nacionales;
- o la revisión de una serie de estudios (véase el [anexo II](#));
- o entrevistas con representantes del BEI, las mayores asociaciones industriales y organizaciones no gubernamentales (ONG)⁷ ecologistas interesadas en esta cuestión;
- o un experto externo.

⁷ Gardez Les Caps; Sea Shepherd; World Wildlife Fund (WWF): Francia, España, Alemania; BirdLife; The North Sea Foundation; Vogelbescherming y Naturschutzbund Deutschland (NABU)

Observaciones

La UE promueve un crecimiento sustancial de la energía renovable marina, pero su desarrollo varía considerablemente de un país a otro de la UE

La Comisión estableció objetivos ambiciosos para desarrollar la energía renovable marina

16 La Comisión promueve el desarrollo de la energía renovable marina en el marco de sus esfuerzos por alcanzar la neutralidad climática en 2050. Evaluamos si había establecido un marco político coherente con las necesidades detectadas y ajustado también al Pacto Verde Europeo.

17 En 2020, la Comisión adoptó su [estrategia](#) para aprovechar las posibilidades de la energía renovable marina (la estrategia de la UE sobre energía renovable marina). Antes de adoptarla, la Comisión había llegado a la conclusión⁸ de que, por lo general, los planes nacionales de energía y clima no habían señalado el potencial de la energía renovable marina. Para abordar este problema e identificar las diferentes necesidades y retos, la Comisión llevó a cabo un proceso de consulta a los ciudadanos y a los interlocutores. También creó un grupo interdepartamental dedicado a la energía renovable marina para garantizar la coherencia entre los distintos ámbitos políticos.

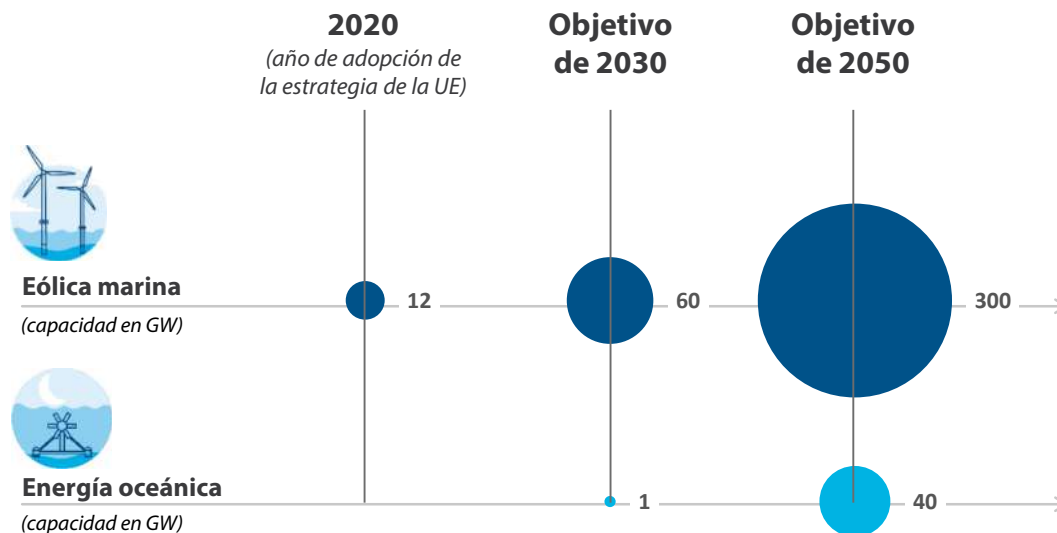
18 Las cuestiones planteadas durante este proceso de consulta se tuvieron en cuenta en la estrategia de apoyo al desarrollo sostenible de la energía renovable marina en la UE. Los objetivos de la estrategia dan prioridad a ámbitos pertinentes para el éxito del desarrollo del sector. Entre ellos figuran los factores de producción de energía, como el desarrollo y la diversificación de la tecnología, el desarrollo de infraestructuras marinas, la ordenación del espacio marítimo, la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i) y la cooperación regional. La estrategia reconoce que el desarrollo de la energía renovable marina debe tener en cuenta la protección de la naturaleza y la nueva Estrategia de la UE sobre la biodiversidad (véase el apartado **08**). La inversión necesaria para alcanzar los objetivos se estimó en 800 000 millones de euros hasta 2050, en su mayoría procedentes de inversiones privadas.

⁸ COM(2020) 564, p.4.

19 La Comisión tuvo en cuenta numerosos escenarios de descarbonización para la energía renovable marina⁹, entre los que se cuentan aquellos que lograrán la neutralidad climática antes de concluir 2050 en consonancia con las ambiciones del Pacto Verde Europeo. Las estimaciones oscilaban entre 230 GW y un máximo de 450 GW de capacidad eólica marina prevista para 2050; esta última cuenta con el firme apoyo de la **industria**. El escenario de la energía oceánica para 2050 estimó la capacidad instalada potencial en 47 GW, que comprende 31 GW de mareomotriz y 16 GW de undimotriz.

20 A partir de estos escenarios, la Comisión estableció objetivos específicos a medio y largo plazo relativos a la capacidad futura de la energía renovable marina, distribuidos por tipo de tecnología (véase la **ilustración 2**). El objetivo para 2030 de la capacidad instalada para la energía eólica marina se fijó en 60 GW y un mínimo de 1 GW para la energía oceánica. Para 2050, la capacidad debería alcanzar 300 GW y 40 GW, respectivamente. Cuando se adoptó la Estrategia de la UE sobre energía renovable marina (2020), solo había 12 GW de capacidad instalada de energía eólica marina y no se comercializaba la energía oceánica; por tanto, teniendo en cuenta los retos que presentamos más adelante en el informe, consideramos que estos objetivos globales, tanto a medio como a largo plazo, son ambiciosos y pueden ser difíciles de alcanzar.

Ilustración 2 – Objetivos de energía renovable marina integrados en la estrategia de la UE sobre energía renovable marina (en GW)



Fuente: Tribunal de Cuentas Europeo, a partir de la estrategia de la UE sobre energía renovable marina.

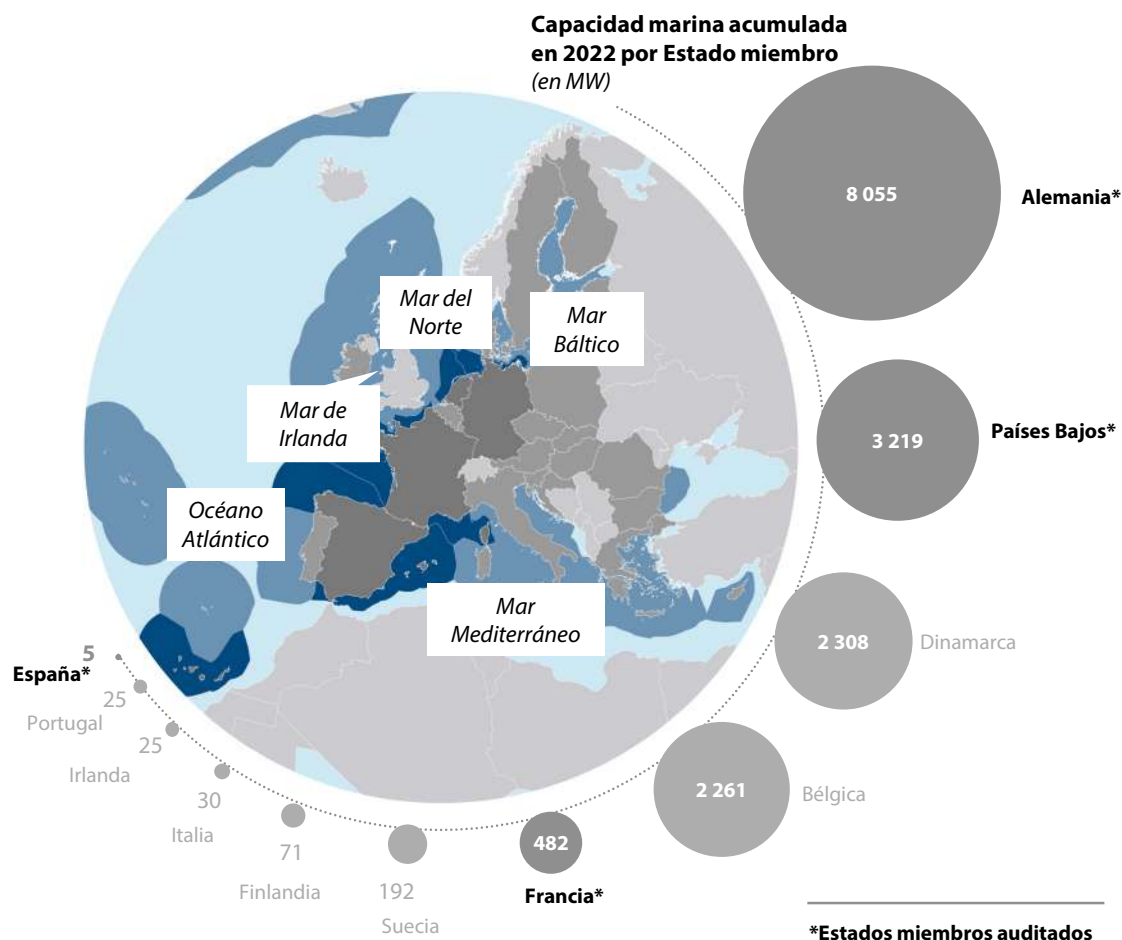
⁹ Facts and figures on Offshore Renewable Energy Sources in Europe, JRC121366, 2020.

21 La estrategia de la UE sobre energía renovable marina no prevé ningún mecanismo de gobernanza específico para traducir las metas de toda la UE en objetivos nacionales. Los planes nacionales de energía y clima son los principales instrumentos que le permiten a la Comisión evaluar los objetivos nacionales, y a la postre de la UE, sobre energía y clima. La supervisión que ejerce la Comisión sobre los avances en las metas se basa, en particular, en los informes de situación bienales nacionales integrados de energía y clima que presentan los Estados miembros. La Comisión promueve la estrategia de la UE sobre energía renovable marina en reuniones con interlocutores y expertos, y pone a disposición fondos de la UE a través de convocatorias de propuestas específicas de I+D+i.

Los planes nacionales de tres Estados miembros auditados prevén el despliegue de energías renovables marinas a gran escala que contribuyan al cumplimiento de los objetivos en el ámbito de la UE

22 La consecución de los objetivos de energía renovable marina en el ámbito de la UE, los cuales no son vinculantes para los Estados miembros, depende de su despliegue nacional. Cada país decide su propia combinación energética y el ritmo de desarrollo de la energía renovable marina (véase la *ilustración 3*). Analizamos si el marco político de la UE había sido utilizado por las autoridades nacionales y cómo contribuyen los planes nacionales a alcanzar los objetivos de la UE.

Ilustración 3 – Visión general del desarrollo de la energía renovable marina en la UE



Nota: La ilustración solo presenta los Estados miembros con salida al mar que han instalado capacidad de energía renovable marina.

Fuente: Estadísticas WindEurope 2022.

23 Alemania tiene la mayor capacidad marina de todos los Estados miembros. Al final de 2022, había instalado parques eólicos marinos con una capacidad de 8,1 GW, principalmente en el mar del Norte. En julio de 2022, Alemania aumentó significativamente sus objetivos en energía renovable marina hasta 30 GW en 2030, 40 GW en 2035 y 70 GW en 2045. Para alcanzar estos objetivos, hará falta un importante espacio marítimo adicional.

24 Los Países Bajos despliegan energía eólica marina desde 2007 en el mar del Norte. Con 3,2 GW registran actualmente la segunda mayor capacidad acumulada de energía eólica marina de la UE. Los objetivos nacionales de energía renovable marina se fijaron antes de la estrategia de la UE sobre energía renovable marina y se revisaron en 2022 para adaptarlos al paquete de medidas «Objetivo 55». El objetivo más reciente es alcanzar 21 GW de capacidad

instalada hacia 2030 y, al igual que en Alemania, hará falta un extenso espacio marítimo en el mar del Norte, ya de por sí concurrido.

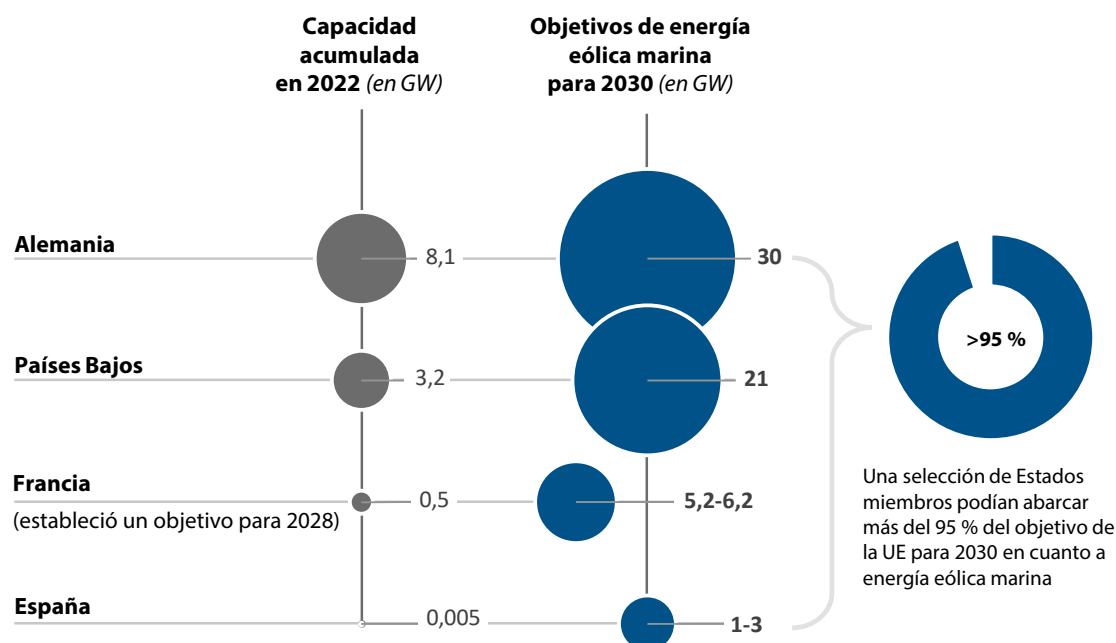
25 Francia, por su parte, definió su estrategia marina en 2009. Sin embargo, el primer parque eólico comercial (Saint-Nazaire) solo ha estado plenamente operativo desde noviembre de 2022. La capacidad acumulada total actual de energía renovable marina asciende a 482 MW. En 2020 se adoptó el objetivo nacional de hasta 6,2 GW producidos con energía renovable marina para 2028, justo antes de la estrategia de la UE sobre energía renovable marina. Desde entonces, este objetivo no ha sufrido cambios. En febrero de 2022, Francia se comprometió a obtener 40 GW de energía eólica marina para 2050. El lento ritmo de desarrollo de esta energía indica que, para alcanzar su objetivo, será necesario un despliegue mucho más rápido de sus instalaciones.

26 En cuanto a España, el primer intento de desplegar la energía renovable marina ocurrió en 2007. La tecnología eólica marina fija disponible en ese momento no era compatible con la plataforma continental española, que es estrecha y profunda. Al inicio de 2023 no existía en España una gran instalación de energía renovable marina comercializada. El objetivo actual de energía renovable marina para 2030 de hasta 3 GW fue aprobado en 2021 e impulsado por la estrategia de la UE sobre este tipo de energía. España considera que su contribución al objetivo de la UE para las energías renovables se basará principalmente en tecnologías terrestres con posibilidades para la energía eólica terrestre y fotovoltaica.

27 En Alemania y los Países Bajos, el impacto de las políticas de la UE en las estrategias y objetivos nacionales relativos a la energía renovable marina fue limitado, ya que estos países habían puesto en marcha sus propias políticas mucho antes de la estrategia de la UE sobre esta fuente. En España y Francia, las políticas de la UE en materia de clima y energía hicieron una aportación más útil a las estrategias nacionales sobre energía renovable marina.

28 Los cuatro planes nacionales destinados a las energías renovables marinas que hemos evaluado deben contribuir a los objetivos climáticos de la UE. En la *ilustración 4*, presentamos el resumen de la capacidad nacional de energía renovable marina y los objetivos para 2030 en estos Estados miembros. Si se aplicaran con éxito, cubrirían más del 95 % del objetivo de la UE para 2030 en energía eólica marina, principalmente gracias a los Estados miembros que ya habían desarrollado el sector antes de la citada estrategia de la UE. En el transcurso de la auditoría, España fue el único de los cuatro Estados miembros examinados que estableció un objetivo para la energía oceánica, que representa el 6 % del objetivo de la UE para esa tecnología.

Ilustración 4 – Visión general de la energía renovable marina nacional en 2022 y de los objetivos para 2030 (en GW)



Fuente: Tribunal de Cuentas Europeo, a partir de la estrategia de la UE sobre energía renovable marina.

La tecnología eólica marina fija se consolida, pero la energía oceánica se queda rezagada

29 La energía renovable marina puede generarse mediante tecnologías diferentes. La Estrategia de la UE para la energía eólica marina desglosa los objetivos entre la energía eólica marina y la energía oceánica (mareomotriz y undimotriz).

30 En la actualidad, cada **tecnología de energía marina** se encuentra en una fase de desarrollo diferente. **Energía eólica marina fija** (véase la **imagen 1**) es una tecnología en fase de comercialización y es la más avanzada en la actualidad. En 2022, su capacidad total acumulada alcanzó los 16 GW en la UE¹⁰. En el continente europeo, a lo largo del último decenio, la mayoría de parques eólicos marinos fijos se han desarrollado en el

Imagen 1 – Parque eólico marino

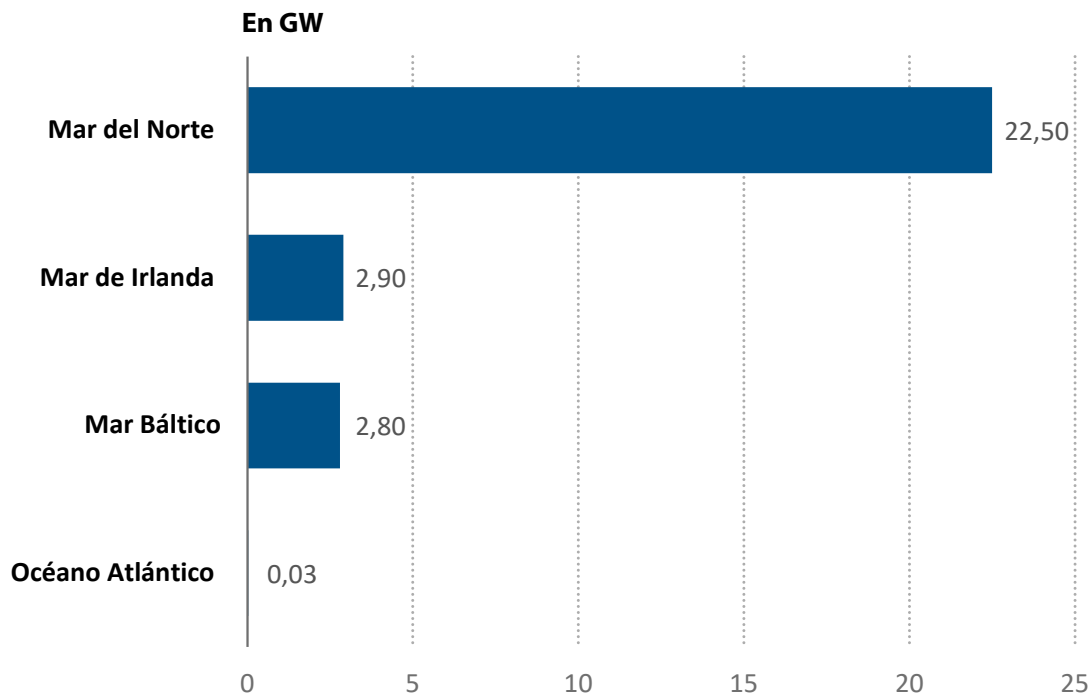


© stock.adobe.com/halberg

¹⁰ WindEurope: 2022 statistics and the outlook for 2023-2027.

mar del Norte (véase la *ilustración 5*). Los costes tecnológicos han *disminuido*¹¹ significativamente con el tiempo, hasta posicionarse como una fuente de energía competitiva en términos de costes. De los cuatro Estados miembros fiscalizados, tres de ellos (Alemania, Francia y los Países Bajos) basan sus objetivos nacionales de energía marina en la tecnología eólica marina fija.

Ilustración 5 – Energía eólica marina por cuenca marítima en Europa (países de la UE y terceros países) al final de 2021



Fuente: Tribunal de Cuentas Europeo, a partir de [WindEurope](#).

31 La mayoría de los parques eólicos marinos existentes se implantaron como proyectos nacionales conectados directamente a tierra. Según la Estrategia de la UE para la energía renovable marina, el futuro desarrollo de parques eólicos marinos puede adoptar la forma de los llamados proyectos híbridos, que conectan los parques eólicos marinos con un interconector transfronterizo. Recientemente se han autorizado los primeros parques de proyectos híbridos (véase el *recuadro 1*).

¹¹ Unleashing Europe's offshore wind potential, 2017.

Recuadro 1

Parques de energía marina híbrida – Solución de red combinada Kriegers Flak

En 2020, Dinamarca y Alemania pusieron en funcionamiento un proyecto de interconector en el mar Báltico con el objetivo de conectar la región danesa de Selandia en el Estado alemán de Mecklemburgo-Pomerania Occidental a través de dos parques eólicos marinos: el Baltic 2 alemán y el Kriegers Flak danés. Es el primer proyecto del mundo en combinar las conexiones de red con los parques eólicos marinos con un interconector entre dos países. El Programa Energético Europeo para la Recuperación financió el proyecto.



Fuente: Tribunal de Cuentas Europeo, a partir de datos de [Energinet](#).

32 Teniendo en cuenta los planes para desarrollar la energía eólica fija en el territorio nacional, sumados a la madurez tecnológica, se podrían alcanzar los objetivos de la UE para 2030 en materia de energía eólica marina, siempre que las tasas anuales de despliegue aumenten significativamente¹². Sin embargo, el reciente [aumento de la inflación](#) puede ralentizar el desarrollo de la energía eólica marina.

33 La **eólica flotante** es una tecnología marina atractiva para las cuencas marítimas con aguas profundas, ya que permite desplegar instalaciones flotantes en aguas con profundidades superiores a 50 metros. Esta tecnología es compatible con las condiciones de los Estados miembros ribereños del océano Atlántico, el mar Mediterráneo y, potencialmente, el mar Negro.

34 Al final de 2021, la UE había desplegado 27 MW de capacidad eólica marina flotante. Según un estudio del Centro Común de Investigación de 2022¹³, una cartera de proyectos dará lugar a la instalación de 247 MW de capacidad flotante en los Estados miembros de la UE hasta 2025. Además, según este estudio, se espera que los costes de la energía eólica flotante disminuyan significativamente al final de este decenio y se asimilen a los de los parques eólicos marinos fijos.

35 Dos de los cuatro Estados miembros auditados (Francia y España) desarrollan esta tecnología, y el objetivo de España para 2030 en el mar se basa principalmente en la energía eólica flotante. Esta tecnología está aún en la fase previa a la comercialización, pero gracias a la transferencia de conocimientos de las industrias marítimas consolidadas y al creciente número de proyectos eólicos flotantes que se están desplegando, experimentan un rápido desarrollo y pueden llegar a ser una importante fuente de energía renovable marina¹⁴.

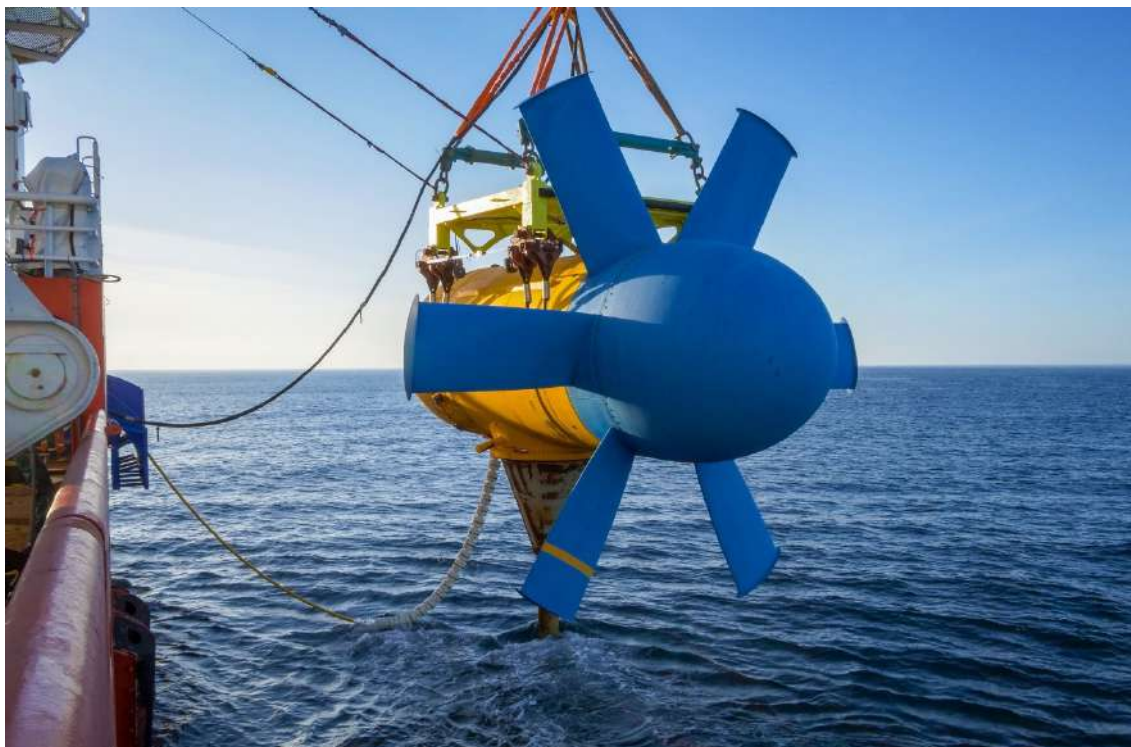
36 La **energía oceánica**, generada por la marea (véase la *ilustración 2*) y las olas, puede desempeñar un papel importante en la cesta energética europea. El océano es una fuente de energía estable y predecible que produce energía en momentos en que la energía eólica y solar marina no la producen, contribuyendo así a equilibrar la oferta y la demanda de electricidad.

¹² GWEC, *Global Offshore Wind Report, 2022*; Telsnig et al., 2022, *Wind Energy in the European Union – 2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets*, JRC130582.

¹³ Telsnig et al.: *Wind Energy in the European Union — 2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets*, JRC130582, 2022.

¹⁴ WindEurope, *Position paper on Scaling up Floating Offshore Wind towards competitiveness, 2021*; GWEC, *Floating Offshore Wind – a global opportunity, 2022*.

Imagen 2 – Turbina mareomotriz



Fuente: Balao para Sabella.

37 Sin embargo, las tecnologías de la energía oceánica aún no han alcanzado la fase de comercialización, ni han sido objeto de pruebas sistemáticas a largo plazo. Según el sector, esta situación responde a una falta de apoyo político efectivo y de financiación¹⁵. Al principio de 2023, en Europa había 13 MW de capacidad operativa de energía oceánica, de un total de 43 MW de capacidad acumulada de los demostradores que se han instalado desde 2010. Las instalaciones restantes se clausuraron cuando concluyeron los correspondientes proyectos de demostración o de investigación.

38 En España, por sus condiciones naturales favorables, se están probando numerosos prototipos de energía oceánica. España es el único país de todos los auditados en el que las autoridades han fijado un objetivo específico para la energía oceánica.

39 Hasta 2030 no se espera una comercialización generalizada de la energía oceánica que, muy probablemente, contribuirá de manera marginal a los objetivos de energías renovables para ese año. Ninguno de los cuatro Estados miembros ha excluido el uso de tecnologías de energía oceánica para futuras instalaciones de capacidad, pero su apoyo se limita actualmente a proporcionar lugares de ensayo.

¹⁵ Ocean Energy Europe, [Ocean Energy:Key trends and statistics 2022](#), 2023.

Los objetivos de financiación de la UE se centran en la necesidad de avanzar tecnológicamente en el ámbito de la energía renovable marina

40 La UE ha financiado el desarrollo de la energía renovable marina durante casi cuatro décadas a través de diversos programas de financiación. Para que el dinero de la UE se utilice de la manera más eficaz, esperamos que la Comisión determine las necesidades y asigne fondos de la UE a proyectos que aborden los retos identificados. Analizamos varios fondos de la UE asignados en régimen de gestión compartida y directa¹⁶, y nos centramos seguidamente en el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia y en el BEI.

41 No existe un repositorio único de proyectos financiados por la UE que apoyen la energía renovable marina. Esta información se encuentra disponible y repartida en múltiples bases de datos sobre los distintos programas de financiación de la UE. Hemos accedido así a las bases de datos disponibles¹⁷ y analizado todos los proyectos identificables de energía renovable marina financiados por el presupuesto de la UE desde 2007.

42 En total, contabilizamos 496¹⁸ proyectos financiados por la UE que apoyaban la energía renovable marina. La ayuda de la UE ascendió a 2 300 millones de euros. Se referían a la energía eólica, undimotriz y mareomotriz, y a otras tecnologías marinas, como la solar flotante.

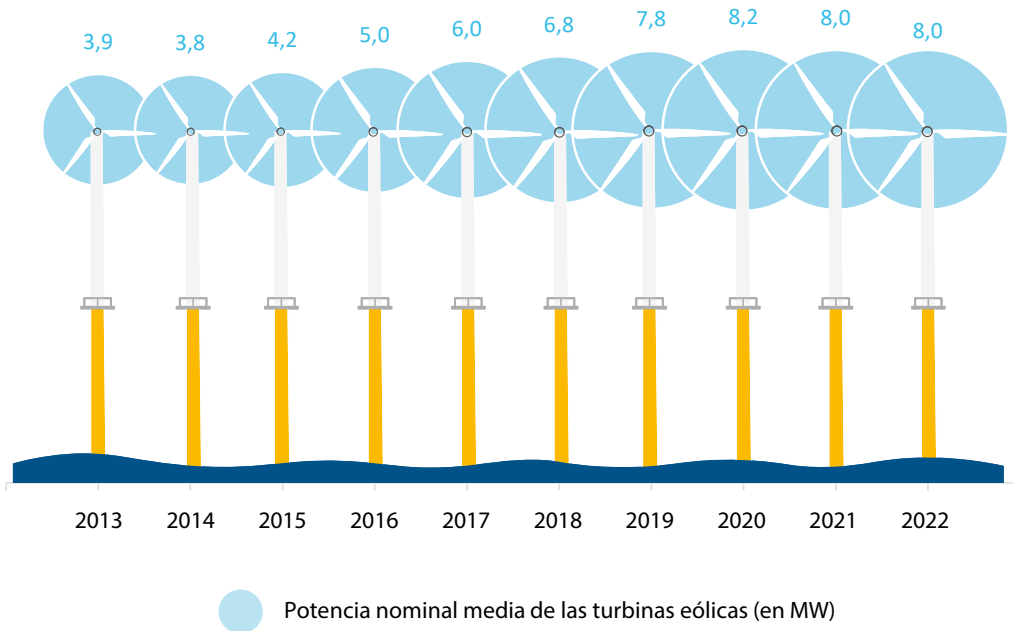
43 La Comisión identificó los principales problemas que deben abordarse, como la necesidad de aumentar el rendimiento y la fiabilidad de la tecnología eólica marina, así como de reducir el coste de la producción de energía. Los avances tecnológicos debían lograrse, por ejemplo, mediante la producción de turbinas más potentes (véase la *ilustración 6*). El desarrollo de la tecnología eólica flotante también figura como prioridad. Entre los aspectos no tecnológicos cabe citar la adquisición de conocimientos más profundos sobre los posibles efectos de la energía eólica en el medio ambiente y una mayor aceptación social de la tecnología eólica marina.

¹⁶ NER 300, MCE, Fondos EIE, 7PM, Horizonte 2020, Horizonte Europa, Fondo de Innovación, LIFE y PEER.

¹⁷ MCE, LIFE, Kohesio.eu, Cordis, Interreg, «EU funding for offshore renewables».

¹⁸ Es posible que los proyectos se solapen, lo que significa que no pueden agregarse en número ni en fondos.

Ilustración 6 – Evolución de la potencia nominal de las turbinas



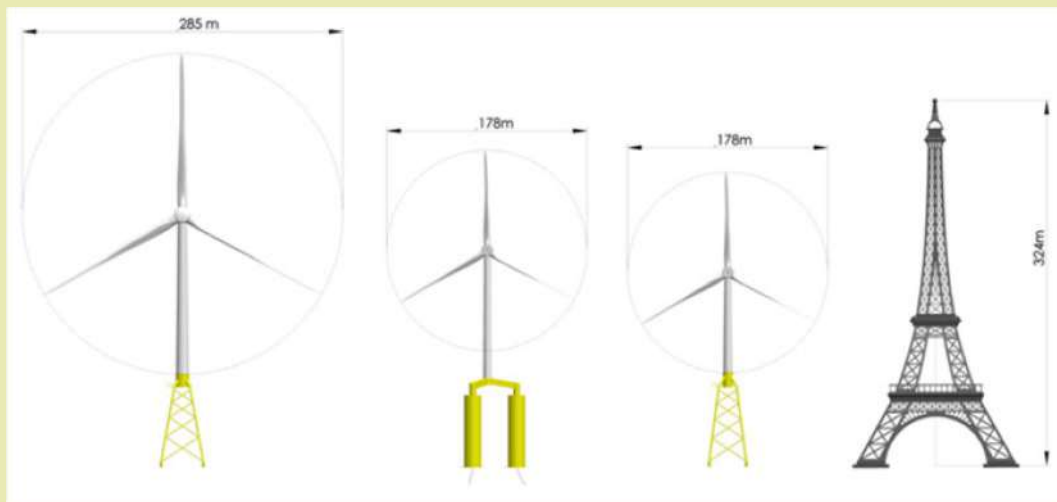
Fuente: Estadísticas WindEurope 2022.

44 De los 496 proyectos financiados por la UE que se han identificado, 281 apoyaban la energía eólica marina (incluida la flotante) con un presupuesto total de 1 700 millones de euros. El objetivo de los proyectos era avanzar en la tecnología de las turbinas eólicas (véase el [recuadro 2](#)), apoyar los ensayos y las demostraciones, u optimizar el proceso de fabricación, con el objetivo último de ofrecer soluciones que pudieran desplegarse de manera rentable a escala industrial. Consideramos que estos proyectos abordaron las necesidades detectadas. Otros aspectos, como las repercusiones medioambientales y sociales del desarrollo de la energía renovable marina, se abordaron en menor medida.

Recuadro 2

Grandes turbinas eólicas marinas desarrolladas a través de un proyecto financiado por la UE

INNWIND es un proyecto financiado por la UE con una dotación presupuestaria de 20 millones de euros con cargo al Séptimo Programa Marco de Investigación y realizado entre 2012 y 2017. Sus objetivos eran realizar el diseño conceptual de las turbinas eólicas marinas de 10-20 MW. Como demuestra el proyecto, pasar de la turbina marina convencional de 5 MW a un modelo de 10-20 MW supondría una reducción de costes del 30 %, lo cual acercaría la tecnología eólica marina al mercado. El proyecto también produjo y probó nuevas turbinas eólicas flotantes.



Fuente: Innwind.eu.

45 Los objetivos de apoyo al desarrollo de la energía oceánica se acordaron en 2016 y se centraron en hacerla comercialmente viable. Identificamos 176 proyectos financiados por la UE en apoyo de la energía oceánica, con un presupuesto total de 502 millones de euros. La mayoría de los proyectos tenían por objeto avanzar en la tecnología, insistiendo especialmente en su introducción en el mercado (véase el [recuadro 3](#)). La mayoría de proyectos dieron lugar a la creación de prototipos y demostradores.

Recuadro 3

Ejemplo de proyecto financiado por la UE que apoya el desarrollo de la energía oceánica

PLOCAN en Canarias se financió a través del FEDER en 2007 con un presupuesto de 7,1 millones de euros. Se trata de una plataforma científico-técnica marina polivalente que apoya la experimentación y el ensayo de nuevas tecnologías (incluida la energía renovable marina). PLOCAN alberga otros proyectos de demostración financiados por la UE, como PLOTTEC (energía térmica oceánica), RedSub Electrical (conexión de energía marina), X1 WIND, FLOTANT y PivotBuoy (eólica flotante).



Fuente: Plataforma Oceánica de Canarias.

46 También analizamos el apoyo de la UE desde la perspectiva de madurez tecnológica (TRL) basado en proyectos de Horizonte 2020 en los cuatro Estados miembros auditados. El TRL es una escala de 1 a 9 para estimar la madurez tecnológica, donde TRL 1 significa investigación básica y TRL 9 significa que el sistema real ha demostrado su eficacia en el entorno operativo y está listo para expandirse.

47 Constatamos que la mayoría de proyectos de Horizonte 2020 (el 77 % en número de proyectos y el 68 % en términos financieros) se centraban en romper la barrera del TRL 6 entre la fase de pruebas y la fase operativa. Por lo tanto, los fondos de la UE se destinaron principalmente a proyectos con el objetivo de impulsar la tecnología a través de la demostración hasta la fase de (pre)comercialización.

48 La UE estableció el Programa Energético Europeo para la Recuperación en 2009 para financiar proyectos en ámbitos clave de transición energética, incluida la energía eólica marina. El programa apoyó nueve proyectos de energía eólica marina con un presupuesto total de 565 millones de euros. Seis de estos proyectos consistían en pruebas a gran escala y en la fabricación y el despliegue de turbinas y de estructuras de cimentación marítima innovadoras. Los tres proyectos restantes apoyaron la integración en la red de grandes cantidades de electricidad generada por la energía eólica.

49 Por lo que se refiere a los proyectos que integran la energía eólica en la red, se completaron dos de los tres proyectos (véase el [recuadro 1](#)). De los seis proyectos dedicados a turbinas y estructuras marinas, se completaron cinco¹⁹. Aportaron soluciones innovadoras, por ejemplo, en términos de turbinas de parques eólicos y cimientos. Los dos proyectos restantes concluyeron sin resultados.

50 Analizamos si los Estados miembros con salida al mar preveían acogerse al Mecanismo de Recuperación y Resiliencia para financiar inversiones en energía renovable marina. De los 22 Estados miembros con litoral, 11²⁰ han previsto utilizar sus planes nacionales de recuperación y resiliencia como una oportunidad para impulsar la energía renovable marina. Los planes nacionales se centran en la energía eólica marina. Italia y Polonia han fijado objetivos para la capacidad instalada, mientras que los nueve países restantes se han comprometido a llevar a cabo reformas, como la modificación de su legislación actual, para facilitar el despliegue de instalaciones de energía renovable marina.

51 Hallamos 48 proyectos de energía renovable marina²¹ financiados por el BEI en el período 2007-2022 cuyo valor total de la financiación concedida ascendía a 14 400 millones de euros. Para ello aplicó sus propios recursos así como, en 23 casos, financiación en el marco de la garantía de cartera o el mecanismo de riesgo compartido de distintos instrumentos financieros de la UE, como el Fondo Europeo de Inversiones Estratégicas (FEIE), proyectos de demostración de energía InnovFin (InnovFin - EDP) y el Mecanismo de Financiación de Riesgo Compartido. Estos 48 proyectos tenían por objeto aumentar en 10,4 GW²² la capacidad de energía renovable marina en la UE. Aunque la mayoría de los 48 proyectos guardaban relación con la energía eólica fija, cuatro proyectos recientes

¹⁹ [COM\(2022\) 385](#).

²⁰ Bélgica, Bulgaria, Estonia, Grecia, España, Italia, Lituania, Países Bajos, Polonia, Rumanía y Finlandia.

²¹ Sobre la base de los datos disponibles en el [sitio web](#) del BEI/FEI en noviembre de 2022.

²² Bélgica, Dinamarca, Alemania, España, Francia, Países Bajos, Portugal y Reino Unido.

trataban los parques eólicos flotantes, 2 proyectos apoyaban los programas de I+D+i, y un proyecto estaba relacionado con los convertidores de energía undimotriz.

El despliegue de la energía renovable marina plantea una serie de problemas prácticos, sociales y medioambientales que aún no han recibido suficiente atención

52 Los mares europeos se utilizan ampliamente para el transporte marítimo, la pesca, la producción de energía, las actividades recreativas y el turismo. El proceso de ordenación del espacio marítimo nacional debe ayudar a las autoridades nacionales a asignar el espacio marítimo a usos distintos evitando conflictos y protegiendo el medio ambiente.

53 La [Directiva sobre la ordenación del espacio marítimo](#) exige a los Estados miembros que establezcan planes nacionales de ordenación marítima para identificar los usos actuales y futuros de sus aguas marinas, incluidas las instalaciones de energía renovable. La fecha límite para elaborar los planes nacionales de ordenación marítima era el 31 de marzo de 2021.

54 La Comisión reconoce el importante papel de la ordenación del espacio marítimo en el desarrollo de la energía renovable marina. En la estrategia de la UE sobre energía renovable marina²³, la Comisión anima a los Estados miembros a utilizar los planes de acción para planificar el desarrollo de dicha fuente de energía evaluando la sostenibilidad medioambiental, social y económica, garantizando la convivencia con otras actividades y velando por que el público acepte los despliegues previstos. Comprobamos si la Comisión ayudó a los Estados miembros a aplicar la Directiva sobre la energía renovable marina. También analizamos si las autoridades nacionales identificaron y abordaron los retos que plantea el despliegue sostenible de la energía renovable marina y de qué manera.

La Comisión apoya a las autoridades nacionales en la aplicación de la Directiva sobre ordenación del espacio marítimo proporcionando orientación y transmitiendo conocimientos

55 Reconocemos la importancia de la ordenación del espacio marítimo en el desarrollo de la energía renovable marina y esperamos que la Comisión facilite la aplicación de esta Directiva a través de diversas medidas y proyectos financiados por la UE.

²³ COM(2020) 741, sección 4.

56 Constatamos que muchas actividades llevadas a cabo por la Comisión tenían por objeto apoyar a las autoridades nacionales en la aplicación de la Directiva en general, y el desarrollo de la energía renovable marina en particular. Por ejemplo, estableció la [plataforma de ordenación del espacio marítimo](#) para compartir conocimientos y experiencias, elaboró orientaciones sobre la gestión de conflictos con sectores que compiten con la energía renovable marina y publicó las buenas prácticas para usos múltiples del espacio y de la cooperación transfronteriza.

57 También identificamos 59 proyectos financiados por la UE ligados a la planificación del espacio marítimo, que abordan el vínculo entre la ordenación del espacio marítimo y el despliegue de la energía renovable marina. La financiación de estos 59 proyectos ascendió a 156 millones de euros.

58 La mayoría de los proyectos se refieren a parques eólicos marinos; solo seis de ellos hacen referencia expresa a otras tecnologías. La mayoría de los proyectos tienen por objeto la protección de la naturaleza y tratan de recopilar datos y transmitir conocimientos para comprender mejor el ecosistema marino.

La ordenación del espacio marítimo facilita el desarrollo de la energía renovable marina, pero no ha resuelto los conflictos en torno a su utilización

59 Evaluamos si la Directiva de ordenación del espacio marítimo de la UE había sido útil para los Estados miembros fiscalizados y si sus planes nacionales sirvieron de herramienta para designar ámbitos de planificación de la energía renovable marina. También comprobamos si la utilización conjunta del espacio marítimo se reflejaba en los planes nacionales de gestión del medio marino y si identificaban y abordaban los conflictos actuales y potenciales entre la energía renovable marina y la pesca.

60 Alemania y los Países Bajos aplicaban una ordenación del espacio marítimo mucho antes de la aprobación de la Directiva, y esta última tuvo poco impacto en los procesos nacionales. En Francia, la estrategia nacional para gestionar la ordenación del espacio marítimo entró en vigor en 2017, transponiendo la Directiva de ordenación del espacio marítimo de la UE y la Directiva marco sobre la estrategia marina. La Directiva de ordenación del espacio marítimo también llevó a las autoridades españolas a integrar todas las actividades humanas pertinentes en un solo documento estratégico. Cuando se realizó la auditoría, España no había adoptado todavía su plan nacional de ordenación marítima. Este plan se aprobó en febrero de 2023, casi dos años después de la fecha límite.

61 Los cuatro planes nacionales de ordenación marítima que examinamos marcaban las zonas potenciales para la energía renovable marina (véase el [anexo I](#)). Al designar zonas potenciales para la energía renovable marina, las autoridades definen en primer lugar las zonas de energía eólica marina en términos espaciales y temporales. Estas zonas se identifican teniendo en cuenta criterios técnicos como la velocidad del viento y otros usos del mar. A continuación, las zonas se someten a una evaluación preliminar para designar la ubicación óptima de un parque marino.

62 La estrategia de la UE sobre energía renovable marina indica que esta actividad puede y debe coexistir con muchas otras actividades, como la pesca, la acuicultura y la conservación y la restauración de la naturaleza. Constatamos que el principio de coexistencia está integrado en los cuatro planes estratégicos nacionales que examinamos, pero hay pocos proyectos de uso compartido comercialmente viables dentro de los parques eólicos. Por ejemplo, las autoridades neerlandesas han concedido un permiso a una empresa para probar nuevos métodos de cultivo de mejillones en alta mar, en el parque eólico Borssele 3.

63 La pesca es un sector importante para las regiones costeras y las aguas de la UE están densamente cubiertas por carriles y zonas de pesca. La [política pesquera común de la UE](#) establece las normas para la gestión de las flotas pesqueras europeas y la conservación de las poblaciones de peces. No aborda específicamente la pesca y la acuicultura en las instalaciones de energía renovable marina y sus alrededores. La Comisión ha llevado a cabo [estudios](#) y ha publicado orientaciones sobre cómo resolver los posibles conflictos de demanda del espacio marítimo, incluidos los relacionados con el sector pesquero. Se trata de instrumentos útiles para orientar a las autoridades nacionales en la asignación del espacio marítimo a diferentes usuarios.

64 Según los estudios disponibles²⁴, los conflictos se refieren a la exclusión espacial de la pesca de la zona utilizada para parques eólicos marinos. Por razones de seguridad (por ejemplo, el riesgo de colisión accidental), los buques pesqueros solo están autorizados a entrar en zonas de la energía renovable marina en determinadas condiciones (por ejemplo, una zona tampón de 500 metros alrededor de las instalaciones de energía renovable marina), pero en teoría no se excluyen.

²⁴ Gee et al., [Addressing conflicting spatial demands in MSP](#), 2019; Van Hoey et al., [Overview of the effects of offshore wind farms on fisheries and aquaculture](#), 2018; Dupont et al., [Recommendations for positive interactions between offshore wind farms and fisheries](#), 2020.

65 El aumento de los objetivos de la UE para la energía renovable marina conducirá al desarrollo de instalaciones en el mar. Esto puede dar lugar a una reducción progresiva del acceso a las zonas de pesca, lo que podría reducir los ingresos procedentes de la pesca y aumentar la competencia entre pescadores²⁵. Asimismo, aunque la mejora de la población de peces a mayor escala es incierta, se han observado algunos aumentos de la densidad de peces en las zonas donde se instala la energía renovable marina²⁶, lo que indica posibles beneficios para la pesca.

66 Constatamos que los conflictos entre los dos sectores siguen sin resolverse en los Estados miembros auditados y se gestionan de maneras distintas. Por ejemplo, en España y los Países Bajos, las zonas destinadas a la energía renovable marina se han rediseñado para minimizar cualquier interacción con la pesca con artes de fondo. En Francia, el promotor de instalaciones eólicas marinas está obligado a compensar a los pescadores por las pérdidas financieras. En España y Francia, dos países con sectores pesqueros fuertes, las consultas sobre futuras zonas destinadas a la energía renovable marina aún no han disipado la preocupación de los pescadores, y la oposición a la energía renovable marina puede resurgir a medida que se evalúan proyectos específicos.

Los Estados miembros con salida al mar se consultan entre sí, pero rara vez cooperan en proyectos comunes de energía renovable marina

67 En el marco del proceso de planificación, la Directiva de ordenación del espacio marítimo²⁷ exige la cooperación de los Estados miembros cuyas aguas marinas sean contiguas. Comprobamos si los Estados miembros fiscalizados se habían consultado mutuamente durante el proceso preparatorio de la ordenación del espacio marítimo, si los Estados miembros cooperan en el ámbito de las cuencas marítimas y si dicha cooperación había dado lugar a proyectos comunes de energía renovable marina.

68 Los cuatro Estados miembros fiscalizados habían consultado a otras autoridades nacionales de la misma cuenca marítima para elaborar sus planes. Esto ayudó a resolver la mayoría de problemas potencialmente conflictivos en relación con la delimitación y proporcionó información a las autoridades vecinas sobre las instalaciones previstas de energía renovable marina. Además, la mayoría de los países de la UE con salida al mar

²⁵ *Ibid.*

²⁶ Galparsoro et al., [Reviewing the eco-impacts of offshore wind farms](#), 2022.

²⁷ Artículo 11 de la [Directiva 2014/89/UE](#).

cooperan con diferentes organizaciones regionales, reuniendo a representantes de las autoridades nacionales.

69 La cooperación en materia de energía en los mares septentrionales (**NSEC**), una organización voluntaria compuesta por los países del mar del Norte²⁸ y la Comisión, se creó con el objetivo de facilitar el despliegue de la energía renovable marina. En abril de 2023, siete Estados miembros del mar del Norte²⁹, Noruega y el Reino Unido firmaron la Declaración de Ostende, por la que se fija, en cuanto a la energía eólica marina, el objetivo de 120 GW para 2030 y 300 GW para 2050.

70 El objetivo de la **Estrategia** de la UE para la región del mar Báltico es aumentar la cuota de energías renovables de la región. En agosto de 2022, los Gobiernos de ocho Estados bálticos³⁰ **acordaron** aumentar la capacidad instalada en alta mar hasta 19,6 GW de para 2030.

71 El **Plan de Acción Atlántico** aborda la importancia de las energías renovables marinas en la región. Contiene un objetivo específico sobre la promoción de la energía renovable marina y creó un grupo de trabajo específico sobre energía renovable marina.

72 El desarrollo de la energía renovable marina ha sido **lento** en el mar Mediterráneo. La energía eólica marina es más compleja de desplegar en esta cuenca marítima debido a las aguas profundas. El potencial actual de las cuencas marítimas consiste en proyectos piloto para la energía eólica marina flotante, la energía undimotriz y mareomotriz. La cooperación regional se lleva a cabo a través de diversas organizaciones, como la **Asociación de Reguladores Mediterráneos de Energía**.

73 Dos Estados miembros de la UE, Bulgaria y Rumanía, tienen frontera con el mar Negro, que comparten con Georgia, Moldavia, Rusia, Turquía y Ucrania. En 2019, todos los países del Mar Negro aprobaron la **declaración** ministerial de Bucarest sobre la Agenda Marítima Común para el Mar Negro.

74 El **Reglamento** sobre las redes transeuropeas de energía contiene un capítulo específico sobre el desarrollo de las redes marítimas. En este contexto, en enero de 2023, 23 países de la UE³¹ **acordaron** objetivos no vinculantes para la generación de energía renovable marina

²⁸ Bélgica, Dinamarca, Alemania, Irlanda, Francia, Luxemburgo, Países Bajos, Suecia y Noruega.

²⁹ Bélgica, Dinamarca, Alemania, Irlanda, Francia, Luxemburgo y Países Bajos.

³⁰ Dinamarca, Alemania, Estonia, Letonia, Lituania, Polonia, Finlandia y Suecia.

³¹ Todos los Estados miembros de la UE excepto Chequia, Hungría, Austria y Eslovaquia.

hasta 2050, con objetivos intermedios para 2030 y 2040, en cada una de las cinco cuencas marítimas de la UE. En general, tienen por objeto alcanzar una capacidad aproximada de 111 GW en 2030 y 281-354 GW en 2050. Observamos que en muchos países aún no se han determinado los objetivos exactos de la energía renovable marina, especialmente después de 2030 (nueve países). En algunos casos (por ejemplo, los Países Bajos o Francia), los objetivos acordados son inferiores al nivel consagrado en las estrategias nacionales.

75 A pesar de los numerosos foros de cooperación, los proyectos transfronterizos de energía renovable marina todavía no son práctica común, aunque recientemente, algunos Estados miembros han tomado medidas para materializar los compromisos políticos. Por ejemplo, Dinamarca y los Países Bajos han acordado emprender actividades conjuntas de investigación con el fin de desarrollar un [centro de energía eólica en el mar del Norte](#).

Ciertos procedimientos inadecuados de autorización ralentizan el despliegue de la energía renovable marina en algunos Estados miembros

76 Los largos procedimientos nacionales de concesión de permisos son uno de los principales obstáculos no técnicos que dificultan el despliegue de las energías renovables en Europa³². Analizamos diferentes procedimientos nacionales para observar cómo abordan este problema las autoridades de los Estados miembros.

77 Los procedimientos de concesión de permisos son distintos en los cuatro Estados miembros auditados. En Alemania y los Países Bajos, el procedimiento se ha racionalizado, conforme a las normas³³ de la UE que exigen un planteamiento de «ventanilla única» para la autorización de proyectos de energías renovables. Por ejemplo, en Alemania, un organismo es responsable de desarrollar y llevar a cabo la evaluación preliminar de las zonas de construcción y explotación de la energía eólica marina, y también autoriza las solicitudes de proyectos (con todas las decisiones conexas). En los Países Bajos, el procedimiento de concesión de permisos es uno de los más cortos de la UE y el tiempo transcurrido entre la licitación del emplazamiento de energía eólica marina y la puesta en servicio dura hasta cuatro años y medio.

78 Francia tiene uno de los plazos más largos de Europa para aprobar instalaciones eólicas marinas, que puede prolongarse hasta once años, y todavía no ha establecido un modelo de «ventanilla única». En España, las normas relativas a los permisos se remontan a 2007 y se

³² Véase, por ejemplo [Informe Especial 8/2019](#): «Energía eólica y solar para generar electricidad: es necesario adoptar medidas significativas para que la UE alcance sus objetivos» apartados 60 y 61.

³³ Artículo 16 de la [Directiva \(UE\) 2018/2001](#).

están revisando actualmente. Dado que hasta la fecha no existe una instalación comercial de energía renovable marina en aguas españolas, no existe experiencia en un procedimiento de autorización para tales proyectos.

79 Según la industria³⁴, la práctica de plazos dilatados para la concesión de permisos presentan un alto nivel de riesgo. Los procedimientos de autorización largos y con múltiples aspectos dan lugar a costes más elevados, lo que retrasa la creación de un mercado efectivo de energía eólica marina.

80 La Comisión ha apoyado activamente a las autoridades nacionales en la aceleración de los procedimientos de concesión de permisos para las energías renovables. Tal como se establece en el plan [REPowerEU](#), la Comisión ha propuesto modificar la Directiva sobre fuentes de energía renovables³⁵. Según la propuesta, los Estados miembros tendrán que designar «zonas propicias para las renovables», tanto en tierra como en el mar. En la revisión propuesta también se aplica el supuesto de las energías renovables como elemento de interés público de primer orden. De esta manera, los nuevos proyectos podrían beneficiarse de una evaluación medioambiental simplificada con efecto inmediato. Las modificaciones propuestas se estaban debatiendo en el momento de realizarse la auditoría. En diciembre de 2022, el Consejo adoptó un Reglamento³⁶ por el que se establecen medidas temporales de carácter urgente para acelerar el despliegue de energías renovables, como las disposiciones sobre el procedimiento de concesión de autorizaciones, que también se aplican a la energía renovable marina.

Aún no se han valorado plenamente las implicaciones sociales del desarrollo de la energía renovable marina

81 La Directiva de ordenación del espacio marítimo exige a los Estados miembros que tengan en cuenta los aspectos sociales al determinar y aplicar su plan de ordenación³⁷. Según la Estrategia de la UE sobre energía renovable marina, este tipo de energía solo será sostenible si no tiene una repercusión negativa en la cohesión social³⁸. Comprobamos si en el proceso de ordenación del espacio marítimo se identificó y abordó la dimensión social del desarrollo de la energía renovable marina.

³⁴ Véase, por ejemplo: [WindEurope](#) o [GWEC](#).

³⁵ [COM\(2022\) 222](#).

³⁶ [Reglamento \(UE\) 2022/2577 del Consejo](#).

³⁷ Artículo 5, apartado 1, de la [Directiva 2014/89/UE](#).

³⁸ [COM\(2020\) 741](#), punto 4.

82 El desarrollo de la energía renovable marina tendrá importantes implicaciones sociales en cuanto a puestos de trabajo, infraestructuras y servicios. Este sector crece de manera sustancial: en 2020, 77 000 personas estaban empleadas directa e indirectamente en el sector de la energía eólica marina³⁹, frente a menos de 400 en 2009. Alemania es el mayor empleador, seguida de Dinamarca, los Países Bajos y Bélgica.

83 La disponibilidad de una mano de obra cualificada a lo largo de toda la cadena de suministro será crucial para alcanzar un mayor despliegue del sector. En 2021, el 30 % de las empresas del sector de la energía renovable marina sufrían escasez de personal cualificado⁴⁰. Explorar el potencial del reciclaje profesional y la mejora de las capacidades de los empleados existentes que trabajaban anteriormente en el sector del petróleo y el gas es una forma de atraer a las personas para que trabajen en el sector de la energía renovable marina, así como de atenuar los efectos negativos de los sectores del petróleo y el gas, que se hallan en declive. En 2020 la Comisión lanzó el [Pacto por las Capacidades](#), una iniciativa encaminada a promover el desarrollo de capacidades en [la energía renovable marina](#), entre otros sectores.

84 Sin embargo, existe el riesgo de que se pierdan puestos de trabajo en el sector pesquero por el crecimiento del sector de la energía renovable marina. Los pescadores manifiestan su [preocupación](#) por la falta de alternativas de empleo y las limitadas posibilidades de reciclaje profesional. No hemos hallado valoraciones cuantitativas elaboradas por la Comisión de los principales efectos económicos en la pesca derivados de la evolución de la energía renovable marina.

85 Hay pocos estudios sobre las implicaciones socioeconómicas del desarrollo de la energía renovable marina, aunque recientemente la Comisión ha empezado a investigar este asunto. En la mayoría de casos, las autoridades nacionales reconocen las posibilidades de creación de empleo derivadas del desarrollo de la energía renovable marina. Las autoridades nacionales españolas planificaron una serie de medidas para conocer mejor el impacto de las instalaciones marinas en la pesca. Francia y los Países Bajos habían llevado a cabo un análisis de los efectos socioeconómicos del desarrollo de la energía renovable marina, pero los resultados no estaban disponibles cuando realizamos nuestra auditoría.

³⁹ [Blue economy report](#), 2022.

⁴⁰ [Ibid.](#)

86 La aceptación social de la energía renovable marina es un factor importante que puede repercutir en la duración del establecimiento de una instalación de este tipo de energía. En Francia, por ejemplo, el desarrollo de parques eólicos marinos se ha retrasado por protestas, principalmente de residentes locales, pescadores y ONG medioambientales. En los seis primeros proyectos adjudicados de energía renovable marina, los tribunales franceses conocieron de 50 litigios. Recientemente, las autoridades francesas han intensificado sus esfuerzos para profundizar el diálogo con las distintas partes interesadas, como los pescadores, y han simplificado también las acciones judiciales para agilizar el procedimiento.

El posible riesgo para el suministro de materias primas puede ralentizar el despliegue de la energía renovable marina

87 Para el desarrollo de las tecnologías de energía renovable marina hacen falta materias primas fundamentales, especialmente tierras raras. Son necesarias actualmente para fabricar imanes permanentes destinados a generadores de turbinas eólicas⁴¹, y la demanda de estos recursos escasos aumenta constantemente⁴².

88 Actualmente, las materias primas fundamentales son suministradas casi totalmente por China⁴³, que también desempeña un papel crucial en la fabricación de imanes permanentes para generadores de turbinas eólicas, y que abarca casi el 90 % de las necesidades mundiales. La Comisión ha propuesto recientemente la Ley Europea de Materias Primas Fundamentales⁴⁴ en apoyo al desarrollo de capacidades nacionales y el refuerzo de la sostenibilidad y la circularidad de las cadenas de suministro de materias primas fundamentales en la UE. También publicó una convocatoria de proyectos para financiar la investigación destinada a desarrollar soluciones innovadoras que contribuyan a reducir el uso de materias primas en tecnologías limpias.

⁴¹ Alves Dias et al.: [The role of rare Earth elements in wind energy and electric mobility](#), 2020, JRC122671.

⁴² Carrara et al.: [Raw Materials demand for wind and solar PV technologies in the transition towards a decarbonised energy system](#), 2020, JRC119941.

⁴³ Telsnig et al.: [Wind Energy in the European Union – 2022 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets](#), JRC130582, 2022.

⁴⁴ COM(2023) 160.

89 En la UE, la dependencia de las materias primas puede crear posibles cuellos de botella y suscita preocupación sobre la seguridad del suministro en el contexto actual de tensiones geopolíticas. El asunto de la mayor circularidad, incluida la reciclabilidad, es esencial a largo plazo.

No se ha identificado, analizado o afrontado suficientemente el impacto en el medio marino de las instalaciones en el mar

90 La Estrategia de la UE sobre energía renovable marina fomenta la coexistencia de la energía renovable marina y la biodiversidad. También subraya que el despliegue de instalaciones en el mar debe cumplir la legislación medioambiental de la UE⁴⁵. Según la estrategia, la necesaria expansión de la energía eólica marina requerirá menos del 3 % del espacio marítimo europeo y, por lo tanto, es compatible con la Estrategia de la UE sobre Biodiversidad.

91 Uno de los mayores retos es la evaluación de los efectos acumulados en el medio marino, derivados tanto del desarrollo de la energía renovable marina como de su interacción con otras actividades humanas en el mar. Los efectos acumulativos son causados por todas las actividades pasadas, presentes y futuras⁴⁶, que no están relacionadas exclusivamente con un sector y que abarcan todos los tipos de actividad humana en una zona determinada. Evaluar los efectos acumulativos de todas las actividades humanas en el mar es un requisito de la Directiva marco sobre la estrategia marina⁴⁷.

92 A partir de una revisión bibliográfica (véase el [anexo II](#)), detectamos las repercusiones medioambientales de las instalaciones en el mar. También comprobamos si las autoridades nacionales y la Comisión habían analizado y abordado las posibles consecuencias acumuladas derivadas del despliegue previsto de la energía renovable marina.

93 Según los estudios disponibles, el desarrollo de la energía renovable marina puede tener efectos medioambientales tanto negativos como positivos (véase la [ilustración 7](#)). Estos efectos dependen del tipo de tecnología empleada y de la fase del ciclo de vida de la instalación. La ubicación del emplazamiento, que en el caso de la energía eólica puede

⁴⁵ COM(2020) 741, punto 1.

⁴⁶ Comunicación de la Comisión C (2020) 7730, Orientaciones sobre los proyectos de energía eólica y la legislación de la UE sobre protección de la naturaleza.

⁴⁷ Artículo 8, apartado 1, letra b), inciso ii), de la [Directiva 2008/56/CE](#).

concederse por un período de hasta 40 años, es crucial para los posibles efectos que pueda tener tanto en el medio marino como en la vida sobre el mar.

Ilustración 7 – Visión general de los efectos medioambientales de la energía renovable marina



Fuente: Tribunal de Cuentas Europeo a partir de la revisión bibliográfica.

94 Los posibles efectos acumulados pueden dar lugar a desplazamientos de especies, cambios en la estructura de las poblaciones, en la disponibilidad de alimentos o en los patrones de migración (véase el [recuadro 4](#)). También debe valorarse el impacto medioambiental, teniendo en cuenta un cierto grado de incertidumbre debido a los efectos aún desconocidos del cambio climático y los cambios resultantes en el medio ambiente que afectarán a la biodiversidad y los ecosistemas marinos.

Recuadro 4

La biodiversidad marina está en juego

La marsopa común, una especie presente en zonas del océano Atlántico y del mar Báltico, está protegida en virtud de la Directiva sobre hábitats. Existen pruebas de que los parques eólicos marinos tienen efectos negativos en los animales, tanto a nivel individual como de población, como el desplazamiento, especialmente durante las fases de construcción, lo que tiene graves efectos para la salud. También hay indicios de efectos positivos, por ejemplo, una mayor presencia de marsopas en el parque eólico debido a la disponibilidad de alimentos o a la ausencia de buques pesqueros⁴⁸.



© stock.adobe.com/Colette

95 Un estudio de 2022⁴⁹ buscó cartografiar y analizar el posible impacto ambiental de la energía renovable marina. El análisis muestra que algunos factores de estrés causados por la producción de energía marina pueden tener un gran radio de impacto, aunque los mayores efectos acumulados se producen en las inmediaciones de las instalaciones en el mar.

96 El estudio también destaca que, si bien la estrategia de la UE en materia de energía renovable marina afirma que la consecución de los objetivos climáticos para 2030 requeriría menos del 3 % del espacio marítimo europeo, no tiene en cuenta el hecho de que el

⁴⁸ Tethys, «Harbor Porpoises and Offshore Wind Energy», Science summary, 2017.

⁴⁹ Galparsoro et al.: Mapping potential environmental impacts of offshore renewable energy, 2022.

despliegue de este tipo de energía pueda influir en una proporción mucho mayor de determinados tipos de hábitats y su biodiversidad.

97 En nuestras entrevistas con las ONG, una de las preocupaciones manifestadas fue la incertidumbre en torno a los efectos medioambientales acumulados. Otra cuestión objeto de debate fueron las lagunas de conocimiento que dificultan predecir el impacto medioambiental de las futuras instalaciones en el mar (véase el [recuadro 5](#)).

Recuadro 5

Saint-Brieuc, un ejemplo de parque eólico marino que plantea problemas medioambientales

La bahía de Saint-Brieuc, situada en el corredor migratorio atlántico del canal de la Mancha, es una zona especialmente sensible a la biodiversidad. Alberga muchas especies de aves; algunas de ellas están protegidas o en grave peligro de extinción.

El parque eólico se encuentra muy próximo de seis zonas de la red Natura 2000. Las autoridades francesas consideraron que, en general, los estudios medioambientales demostraron la ausencia de efectos negativos importantes en el ecosistema marino local. En 2011 designaron la zona del parque eólico potencial, su construcción está en curso y deberá entrar en funcionamiento para 2023.

Se han concedido un total de 59 excepciones por perjuicio a las especies protegidas (5 especies mamíferas marinas y 54 aves) a fin de permitir la construcción de este parque eólico. En 2021, el Consejo nacional francés de la protección de la naturaleza (CNP) emitió un [dictamen](#) por el que declaraba que la protección de la biodiversidad no se había tenido suficientemente en cuenta cuando las autoridades francesas decidieron la ubicación del parque eólico.

Fuente: Tribunal de Cuentas Europeo, a partir de intercambios con las autoridades nacionales y partes interesadas.

98 Constatamos que la Comisión no había estimado el impacto medioambiental que podría haber resultado de la ampliación de la energía renovable marina propuesta en su estrategia. Esto habría ayudado a la Comisión a evaluar los efectos medioambientales derivados de la aplicación de sus objetivos estratégicos, así como a equilibrar mejor y mitigar los posibles efectos negativos.

99 Los cuatro Estados miembros fiscalizados aplican criterios medioambientales con el propósito de designar zonas adecuadas para instalaciones de energía renovable marina. Además, los planes nacionales de ordenación del espacio marítimo son objeto de una

evaluación estratégica medioambiental, y se requiere una evaluación del impacto ambiental para cada instalación planificada. Estas evaluaciones se limitan a la zona sometida a la jurisdicción de cada Estado miembro y no tienen en cuenta los efectos medioambientales acumulados sobre la cuenca marítima.

100 En el ámbito nacional, se han utilizado diferentes soluciones para identificar y minimizar los posibles efectos adversos sobre el medio ambiente (véase el [recuadro 6](#)). Las medidas de mitigación en los proyectos también contribuyen a reducir los daños medioambientales causados por una instalación de energía renovable marina. Pueden consistir, entre otras, en la detención de turbinas eólicas durante la temporada de cría o migración de aves, la garantía de pasillos para aves seguros entre los parques, o la provisión de aislamiento acústico para las turbinas eólicas.

Recuadro 6

Ejemplos de buenas prácticas en la detección de los efectos medioambientales

Las [autoridades neerlandesas](#) introdujeron la protección del medio ambiente como un criterio adicional no relacionado con el precio en la evaluación de las solicitudes para el parque eólico marino Hollandse Kust (oeste) Kavel VI. El objetivo era construir un parque eólico marino que tuviera el menor impacto posible en la naturaleza y la biodiversidad marinas. El diseño del parque eólico ganador es «respetuoso con la naturaleza» y comprende, por ejemplo, la construcción de estructuras de arrecifes en el lecho marino o la asignación de un tramo en el que las turbinas eólicas estén muy separadas para que las aves puedan volar entre ellas de forma segura.

Fuente: Agencia de Empresas de los Países Bajos.

101 Sin embargo, a partir de la bibliografía revisada, constatamos que aún deben reconocerse numerosos aspectos medioambientales relacionados con el despliegue previsto de la energía renovable marina. No hay suficientes datos empíricos y los conocimientos son limitados sobre las especies distintas de las septentrionales y los entornos marinos, ya que la mayoría de estudios existentes se basan en instalaciones del mar del Norte. Consideramos que, dadas las actividades humanas existentes en el mar y la magnitud del despliegue previsto de la energía renovable marina, desde los actuales 16 GW de capacidad instalada de energía renovable marina hasta los 61 GW previstos para 2030 y años posteriores, la huella ambiental sobre la vida marina puede ser significativa y no ha sido suficientemente valorada por la Comisión y los Estados miembros.

Conclusiones y recomendaciones

102 En general, concluimos que las acciones de la UE, entre las que se cuenta su financiación, han contribuido al desarrollo de la energía renovable marina, en particular la eólica marina. Sin embargo, los objetivos de crecimiento son ambiciosos y alcanzarlos puede resultar una tarea ardua. Además, sigue siendo un reto garantizar la sostenibilidad social y medioambiental del desarrollo de la energía renovable marina.

103 Más concretamente, constatamos que la Estrategia de la UE para la energía renovable marina identificó bien las necesidades y fijó los objetivos de energía renovable marina en un nivel ambicioso de 61 GW de capacidad instalada para 2030 y de 340 GW para 2050 (apartados 17 a 20). De los cuatro Estados miembros fiscalizados, tres de ellos preveían un despliegue a gran escala de energía renovable marina y tenían previsto contribuir significativamente a los objetivos a escala de la UE (apartados 23 a 26 y 28).

104 Según la Comisión, los planes nacionales de energía y clima no han identificado el potencial que ofrece la energía renovable marina. La Estrategia de la UE para la energía renovable marina se fijó con el fin de abordar esta cuestión. Constatamos que la Estrategia de la UE para la energía renovable marina era especialmente útil en ciertos Estados miembros como Francia y España, con un incipiente despliegue de las energías renovables marinas, al impulsar acciones nacionales más ambiciosas destinadas al desarrollo en el mar. Otros, como los Países Bajos y Alemania, ya habían implantado sus políticas mucho antes de que se fijaran los objetivos de la UE y, por tanto, el efecto de estos últimos fue limitado (véase el apartado 27).

105 En su estrategia, la Comisión propuso una serie de objetivos para la energía renovable marina, desglosados por tecnología. Los objetivos de la UE para 2030 en la energía eólica marina encajan adecuadamente en los planes nacionales de energías renovables marinas, previendo su despliegue a gran escala. Teniendo en cuenta los planes nacionales y la madurez tecnológica, estos objetivos podrían alcanzarse, a condición de que las tasas anuales de despliegue aumenten significativamente y se aborden los retos identificados. Por el contrario, los objetivos para la energía oceánica rara vez se reflejan en el ámbito de los Estados miembros y lo más probable es que la contribución de la energía oceánica a los objetivos de la UE para 2030 sea marginal (30 a 39). La Comisión y los esfuerzos nacionales en el contexto de la cuenca marítima se centran en el despliegue de la energía eólica marina, con muchas menos acciones destinadas a la energía oceánica (apartados 69 y 70 y 74).

106 A lo largo de los años, el presupuesto de la UE ha proporcionado 2 300 millones de euros para apoyar las tecnologías de energías renovables marinas. La financiación de la UE apoya este sector proporcionando fondos para proyectos destinados principalmente al progreso tecnológico y cuyo objetivo es comercializar tecnologías marinas, tanto para la energía eólica como para la oceánica (apartados [42](#), [44](#) a [51](#) y [57](#) a [58](#)).

Recomendación 1 – Impulsar el desarrollo de la energía renovable marina

Para ampliar el desarrollo de la energía renovable marina, la Comisión debe:

- a) en su evaluación de los proyectos de planes nacionales de energía y clima, invitar a los Estados miembros a indicar sus objetivos nacionales para la energía renovable marina, desglosados por tipo de tecnología;
- b) poner en marcha y apoyar iniciativas para promover la energía eólica marina y, en particular, las tecnologías de la energía oceánica en cada cuenca marítima.

Fecha máxima de aplicación: Final de 2024 para la letra a) y final de 2025 para la letra b).

107 La ordenación del espacio marítimo es un medio necesario para destinar el espacio marítimo a usos diferentes. Constatamos que la Comisión había facilitado la ordenación del espacio marítimo nacional identificando posibles conflictos, proporcionando orientaciones y destinando los fondos de la UE a cuestiones esenciales para el desarrollo de la energía renovable marina (apartado [56](#)). Los países menos avanzados en términos de despliegue de energía renovable marina comienzan a valerse de la ordenación del espacio marítimo como herramienta para el desarrollo de la energía renovable marina (apartados [60](#) y [61](#)).

108 También constatamos que, si bien se fomenta el concepto de utilización conjunta del espacio marítimo, aún no está extendida la coexistencia de diferentes sectores con las energías renovables marinas (apartado [62](#)). En particular, el conflicto pendiente con la pesca en algunos países deberá abordarse mejor para garantizar la coexistencia de ambos sectores (apartados [64](#) a [66](#)).

109 Los Estados miembros que comparten las mismas aguas se consultan mutuamente para elaborar sus planes de ordenación marítima, pero rara vez han planificado proyectos comunes de energía renovable marina. Se desaprovechan así oportunidades para utilizar el escaso espacio marítimo de manera más eficiente y minimizar los efectos medioambientales adversos causados por las instalaciones en el mar (apartados [67](#) a [75](#)).

110 Unos procedimientos de autorización inadecuados pueden ralentizar el despliegue de la energía renovable marina. Constatamos que estos procedimientos y su duración varían significativamente entre los Estados miembros fiscalizados. Las recientes modificaciones legislativas propuestas por la Comisión y el Consejo tienen por objeto abordar estos cuellos de botella y acelerar los procesos administrativos necesarios (apartados [76](#) a [80](#)).

111 Hasta ahora, las implicaciones socioeconómicas del desarrollo de las energías renovables marinas no se han estudiado con la suficiente profundidad. Uno de los beneficios es la creación de puestos de trabajo, y la mayoría de los Estados miembros han estimado este potencial. Sin embargo, se requiere un análisis más pormenorizado en cuanto a la necesidad de capacidades, como el reciclaje y la mejora de las capacidades del personal existente empleado en el sector de la energía marina. Es necesario identificar y abordar mejor las posibles consecuencias negativas del desarrollo de la energía renovable marina para el sector pesquero (apartados [82](#) a [86](#)).

112 La UE depende en gran medida de terceros países, especialmente de China, para obtener las materias primas necesarias y desplegar tecnologías limpias en el mar. Este alto grado de dependencia de las materias primas importadas puede afectar al ritmo de desarrollo de la energía renovable marina y repercutir en la consecución de los objetivos de la UE para este tipo de energía. La Comisión ha propuesto recientemente un Reglamento sobre materias primas fundamentales y está poniendo en marcha una investigación sobre la circularidad de la tecnología eólica marina, un ámbito que por el momento no está bien desarrollado (apartados [87](#) a [89](#)).

113 El crecimiento previsto de la energía renovable marina plantea una serie de retos para la sostenibilidad medioambiental. En su estrategia propuesta de la UE sobre energía renovable marina, la Comisión no tuvo en cuenta los posibles efectos medioambientales. Constatamos que aún no se han reconocido numerosos aspectos medioambientales relacionados con el despliegue previsto de energías renovables marinas. Consideramos que, teniendo en cuenta las actividades humanas existentes en el mar y la magnitud del despliegue previsto de energía renovable marina en los próximos años, desde los actuales 16 GW de capacidad instalada hasta 61 GW en 2030 y años posteriores, la huella ecológica sobre la vida marina puede ser significativa y no se ha tenido suficientemente en cuenta (apartados [91](#) a [101](#)).

Recomendación 2 – Abordar mejor los retos que plantea el desarrollo de la energía renovable marina

La Comisión debe ayudar a los Estados miembros a encarar los retos que puedan tener un efecto adverso en el desarrollo de la energía renovable marina de la UE. En particular, la Comisión debe:

- a) evaluar el empleo, las capacidades y repercusiones sociales posibles del desarrollo de la energía renovable marina en el sector de la energía marina y respecto de otros usuarios del mar, especialmente el sector pesquero;
- b) tomar como base la propuesta de Reglamento sobre materias primas fundamentales, promover los resultados de la investigación en curso sobre la circularidad y supervisar su aceptación por parte de la industria;
- c) complementar su apoyo a los Estados miembros para identificar, determinar y abordar los efectos que las instalaciones de energía renovable marina tienen sobre los ecosistemas y la biodiversidad, considerando también los efectos acumulados a nivel de la cuenca marítima.

Fecha máxima de aplicación: Final de 2025 para la letra a) y final de 2027 para las letras b) y c).

El presente informe fue aprobado por la Sala I, presidida por Joëlle Elvinger, Miembro del Tribunal de Cuentas, en Luxemburgo, en su reunión de 5 de julio de 2023.

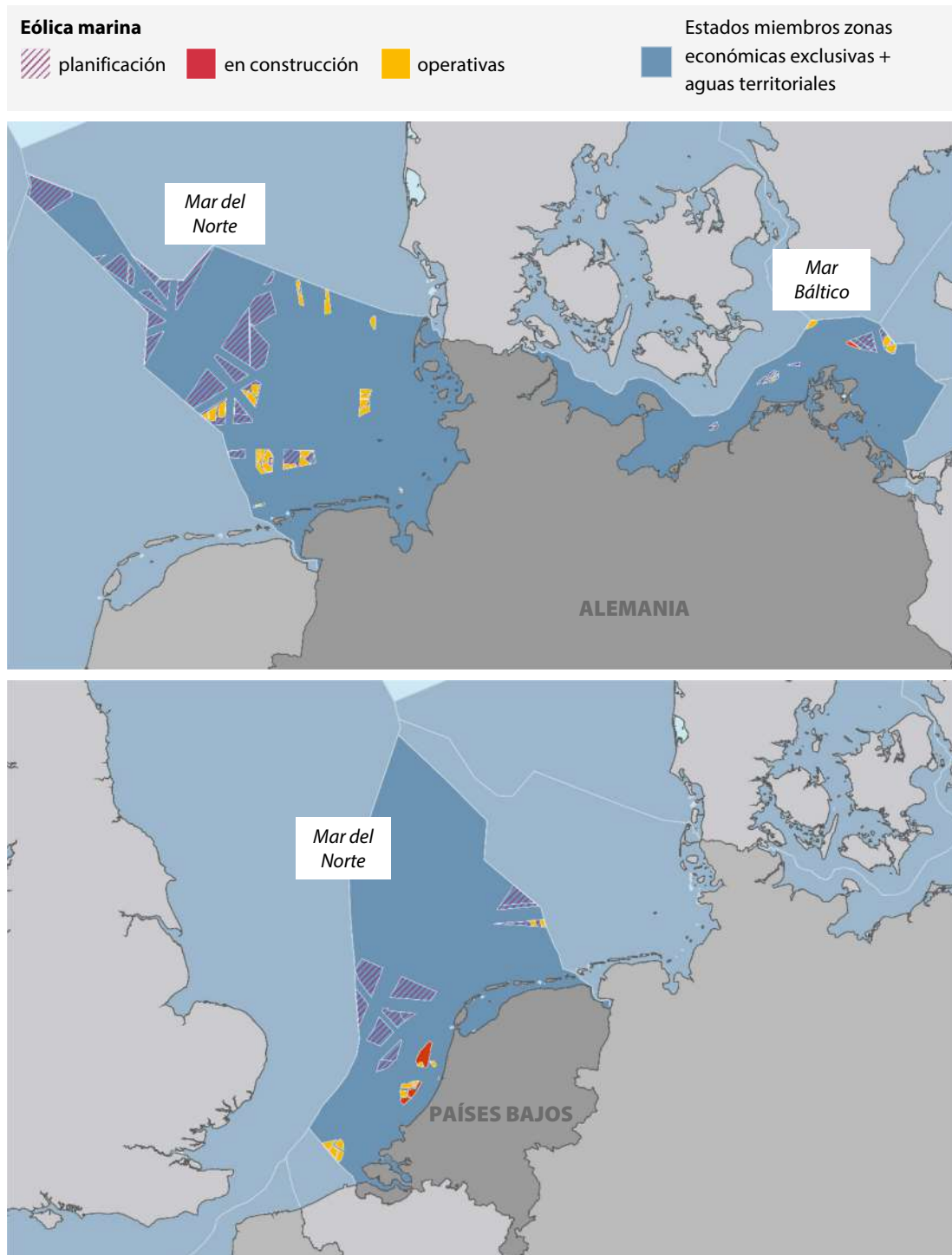
Por el Tribunal de Cuentas Europeo

Tony Murphy
Presidente

Anexos

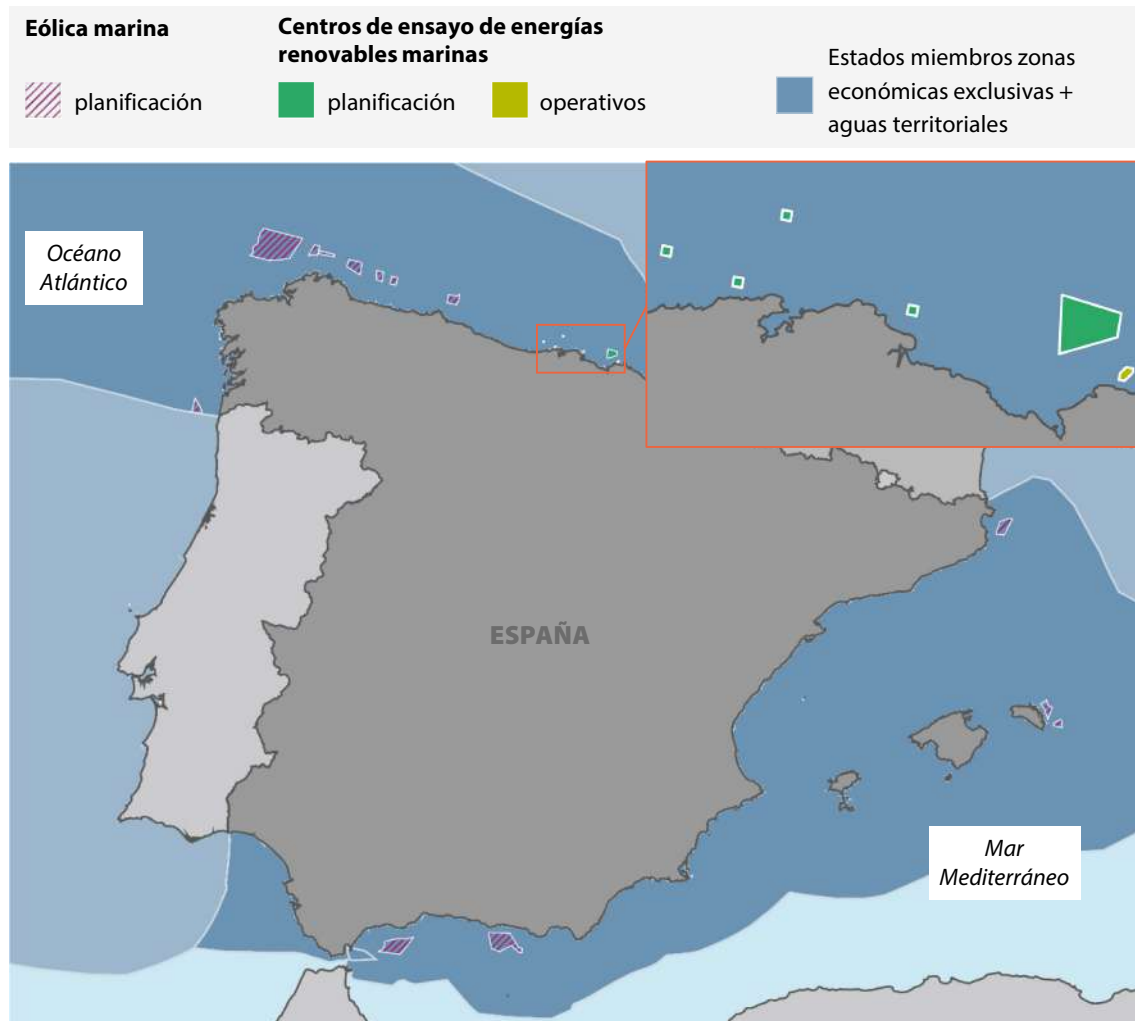
Anexo I – Instalaciones de energía renovable marina en los Estados miembros auditados

Instalaciones eólicas marinas en Alemania y los Países Bajos; final de 2022



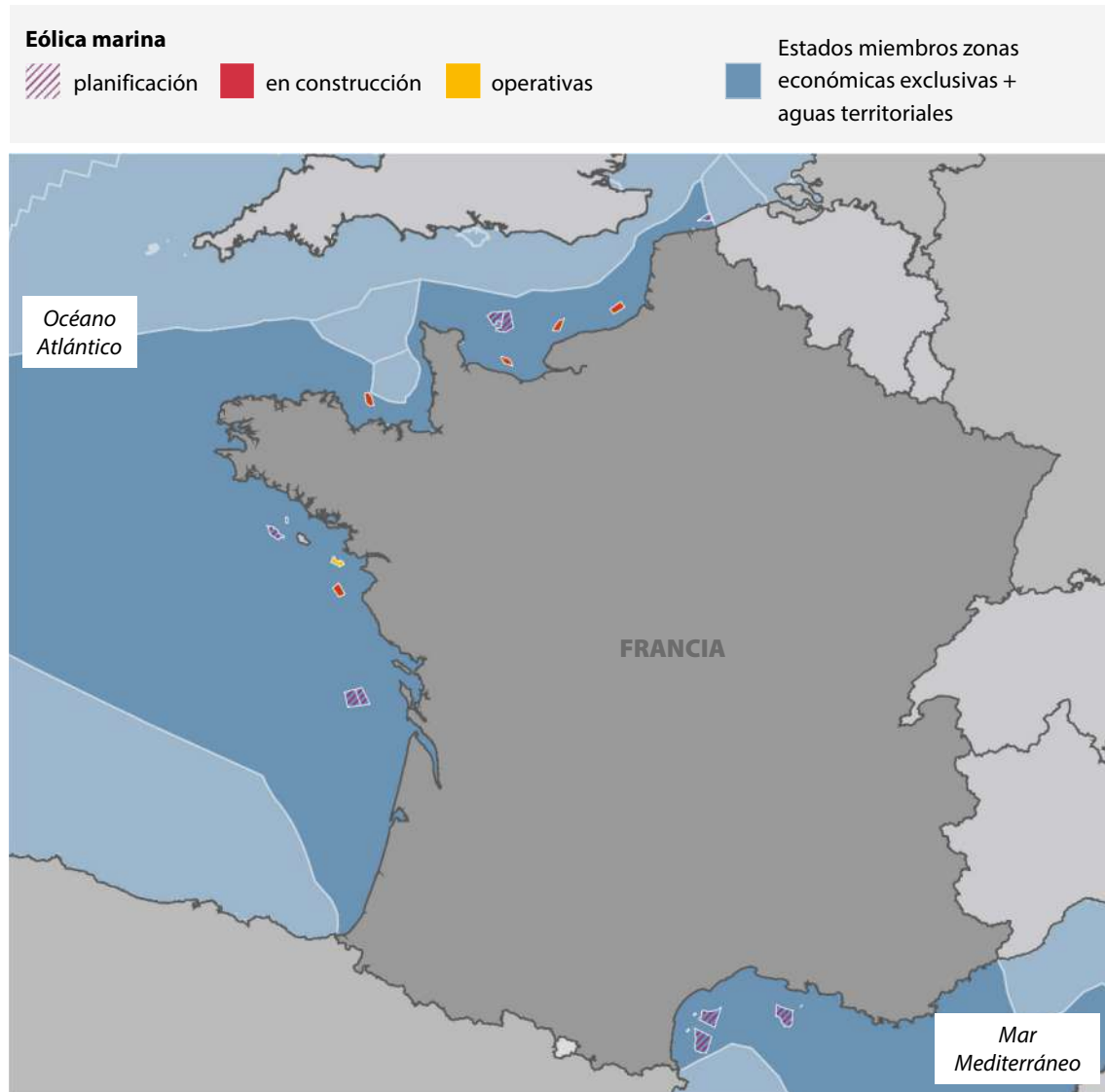
Fuente: Tribunal de Cuentas Europeo a partir de datos facilitados por las autoridades nacionales y EMODNET.

Instalaciones de I+D+i sobre energía renovable eólica marina y oceánica en España; final de 2022



Fuente: Tribunal de Cuentas Europeo a partir de datos facilitados por las autoridades nacionales y EMODNET.

Instalaciones eólicas marinas en Francia; final de 2022



Fuente: Tribunal de Cuentas Europeo a partir de datos facilitados por las autoridades nacionales y EMODNET.

Anexo II – Selección de estudios sobre el impacto medioambiental de la energía renovable marina

- o Garthe et al.: «Large-scale effects of offshore wind farms on seabirds of high conservation concern», 2023.
- o Galparsoro et al.: Mapping potential environmental impacts of offshore renewable energy, 2022.
- o Galparsoro et al.: Reviewing the eco-impacts of offshore wind farms, 2022.
- o Willsteed et al.: «Obligations and aspirations: A critical evaluation of offshore wind farm cumulative impact assessments», 2018.
- o Gasparatos et al.: «Renewable energy and biodiversity: Implications for transitioning to a Green Economy», 2017.
- o Dannheim et al.: «Benthic effects of offshore renewables: identification of knowledge gaps and urgently needed research», 2019.
- o Kastelein et al.: «Behavioural responses of a harbour porpoise to playbacks of broadband pile driving sounds», Marine Environmental Research, 2013.
- o Environmental 2020 State of the Science Report: Environmental Effects of Marine Renewable Energy Development Around the World. Report for Ocean Energy Systems (OES).
- o WindEurope: Wind energy and environment.
- o Tethys, Marine Renewable Energy: An introduction to Environmental Effects, 2022.

Abreviaturas

7PM: Séptimo Programa Marco de Investigación

ERM: Energía renovable marina

Fondos EIE: Fondos Estructurales y de Inversión Europeos

MCE: Mecanismo «Conectar Europa»

PNEC: Plan nacional de energía y clima

Glosario

Circularidad: Sistema basado en la reutilización, el intercambio, la reparación, el reacondicionamiento, la refabricación y el reciclado de materiales, con el fin de reducir al mínimo el consumo de recursos, los residuos y las emisiones, en particular mediante el diseño circular de los productos y de los procesos de producción.

Energía eólica flotante: Método de generación de energía que utiliza turbinas eólicas en estructuras flotantes en agua con una profundidad superior a 50 metros.

Energía fotovoltaica flotante: Método de generación de energía que utiliza paneles solares montados en una estructura flotante.

Energía mareomotriz: Energía procedente del ascenso y la caída naturales de las mareas.

Energía undimotriz: Energía procedente del movimiento de las olas oceánicas y marítimas.

Eólica de fondo fijo: Método de generación de energía que utiliza turbinas eólicas marinas sobre cimientos fijos en aguas poco profundas.

Fondo Europeo para Inversiones Estratégicas: Apoyo a la inversión puesto en marcha por el BEI y la Comisión, como parte del Plan de Inversiones para Europa, con el fin de movilizar la inversión privada hacia proyectos de importancia estratégica para la UE.

Fondos Estructurales y de Inversión Europeos: Los cinco fondos principales de la UE que dan apoyo conjuntamente al desarrollo económico en la UE en el período 2014-2020: Fondo Europeo de Desarrollo Regional, Fondo Social Europeo, Fondo de Cohesión, Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural, y Fondo Europeo Marítimo y de Pesca.

Gestión compartida: Método de gasto del presupuesto de la UE en el que, a diferencia de la gestión directa, la Comisión delega en el Estado miembro, conservando a la vez la responsabilidad última.

Gestión directa: Gestión de un fondo o un programa de la UE únicamente por la Comisión, a diferencia de la gestión compartida o gestión indirecta.

Gigavatio: Unidad de energía eléctrica igual a mil millones de vatios o 1 000 megavatios.

Horizonte Europa: Programa de financiación de la investigación y la innovación de la UE para el periodo de 2021-2027.

Horizonte 2020: Programa de financiación de la investigación y la innovación de la UE para el periodo de 2014-2020.

InnovFin: Iniciativa conjunta del Grupo del Banco Europeo de Inversiones y la Comisión para ayudar a las empresas y otras organizaciones a acceder a la financiación de investigación e innovación.

LIFE: Instrumento que financia la aplicación de la política medioambiental y climática de la UE mediante la cofinanciación de proyectos en los Estados miembros.

Mecanismo «Conectar Europa»: Instrumento de la UE que proporciona apoyo financiero para la creación de infraestructuras interconectadas sostenibles en los sectores de la energía, el transporte y las tecnologías de la información y de las comunicaciones.

Mecanismo de Financiación de Riesgo Compartido: Plan conjunto entre la Comisión y el Banco Europeo de Inversiones para mejorar el acceso de las empresas a la financiación mediante préstamos para apoyar la investigación y el desarrollo de mayor riesgo.

NER 300: Programa de financiación de la UE para tecnologías innovadoras con bajas emisiones de carbono.

Ordenación del espacio marítimo: Análisis, organización y designación de zonas marinas y oceánicas para garantizar que las actividades humanas que compiten entre sí sean eficientes, seguras y sostenibles.

Pacto Verde Europeo: Estrategia de crecimiento de la UE adoptada en 2019, destinada a lograr que la UE sea climáticamente neutra en 2050 y combatir la pérdida de biodiversidad y la contaminación de manera justa e inclusiva.

Plan nacional de energía y clima: Documento decenal en el que se describen las políticas y medidas de un Estado miembro para cumplir los objetivos climáticos de la UE.

Proyecto de demostración: Proyecto concebido para demostrar la viabilidad técnica de un enfoque o una nueva tecnología.

Proyectos de demostración de energía InnovFin: Plan conjunto de la Comisión y el Banco Europeo de Inversiones que concede préstamos y garantías para los proyectos innovadores de demostración sobre la transformación del sistema energético de la UE.

Séptimo Programa Marco de Investigación: Programa de financiación de la investigación y la innovación de la UE para el periodo de 2007-2013.

Respuestas de la Comisión

<https://www.eca.europa.eu/es/publications/sr-2023-22>

Cronología

<https://www.eca.europa.eu/es/publications/sr-2023-22>

Equipo auditor

En los informes especiales del Tribunal de Cuentas Europeo se exponen los resultados de sus auditorías de las políticas y programas de la UE o de cuestiones de gestión relativas a ámbitos presupuestarios específicos. El Tribunal selecciona y concibe estas tareas de auditoría con el fin de que tengan la máxima repercusión teniendo en cuenta los riesgos relativos al rendimiento o a la conformidad, el nivel de ingresos y de gastos correspondiente, las futuras modificaciones y el interés político y público.

Esta auditoría de gestión fue realizada por la Sala I (Uso sostenible de los recursos naturales), presidida por Joëlle Elvinger, Miembro del Tribunal de Cuentas Europeo. La tarea fue dirigida por Nikolaos Milionis, Miembro del Tribunal de Cuentas Europeo, con la asistencia de Kristian Sniter, jefe de Gabinete, y Matteo Tartaggia, agregado de Gabinete; Paul Stafford, gerente principal; Katarzyna Radecka-Moroz, jefa de tarea, y Milan Šmíd, Servane De Becdelievre, Laura Fitera Murta y Pekka Ulander, auditores. Marika Meisenzahl prestó asistencia gráfica. Laura McMillan y Michael Pyper prestaron apoyo lingüístico. Cécile Fantasia y Judita Frangež prestaron apoyo de secretaría.



De izquierda a derecha: Matteo Tartaggia, Nikolaos Milionis, Katarzyna Radecka-Moroz, Kristian Sniter, Marika Meisenzahl, Milan Šmíd y Paul Stafford.

DERECHOS DE AUTOR

© Unión Europea, 2023

La política de reutilización del Tribunal de Cuentas Europeo (el Tribunal) se establece en la [Decisión n.º 6-2019 del Tribunal de Cuentas Europeo](#), sobre la política de datos abiertos y de reutilización de documentos.

Salvo que se indique lo contrario (por ejemplo, en menciones de derechos de autor individuales), el contenido del Tribunal que es propiedad de la UE está autorizado conforme a la [licencia Creative Commons Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\)](#), lo que significa que se permite la reutilización como norma general, siempre que se dé el crédito apropiado y se indique cualquier cambio. Cuando se reutilicen contenidos del Tribunal, no se deben distorsionar el significado o mensaje originales. El Tribunal no será responsable de las consecuencias de la reutilización.

Deberá obtenerse un permiso adicional si un contenido específico representa a particulares identificables, como, por ejemplo, en fotografías del personal del Tribunal, o incluye obras de terceros.

Dicho permiso, cuando se obtenga, cancelará y reemplazará el permiso general antes mencionado y establecerá claramente cualquier restricción de uso.

Para utilizar o reproducir contenido que no sea de la propiedad de la UE, es posible que el usuario necesite obtener la autorización directamente de los titulares de los derechos de autor:

- Imagen 1 – © stock.adobe.com/halberg
- Imagen 2 – Balao para Sabella
- Imagen recuadro 4 – © stock.adobe.com/Colette

Cualquier software o documento protegido por derechos de propiedad industrial, como patentes, marcas comerciales, diseños registrados, logotipos y nombres, está excluido de la política de reutilización del Tribunal.

La familia de sitios web institucionales de la Unión Europea pertenecientes al dominio «europa.eu» ofrece enlaces a sitios de terceros. Dado que el Tribunal no tiene control sobre dichos sitios, recomendamos leer atentamente sus políticas de privacidad y derechos de autor.

Utilización del logotipo del Tribunal

El logotipo del Tribunal no debe utilizarse sin su consentimiento previo.

HTML	ISBN 978-92-849-0783-0	ISSN 1977-5687	doi:10.2865/714119	QJ-AB-23-023-ES-Q
PDF	ISBN 978-92-849-0776-2	ISSN 1977-5687	doi:10.2865/19874	QJ-AB-23-023-ES-N

La estrategia de la UE para la energía renovable marina establece una serie de ambiciosos objetivos de despliegue en 2030 y 2050. Examinamos si la Comisión y los Estados miembros habían promovido el desarrollo sostenible de la energía renovable marina. Según nuestras conclusiones, sus acciones habían servido de apoyo a este tipo de energía, pero todavía suponía un reto garantizar su sostenibilidad social y medioambiental. La ordenación del espacio marítimo ha facilitado la asignación del espacio marítimo, pero no ha resuelto los conflictos derivados de su explotación. Las repercusiones socioeconómicas del desarrollo de las renovables marinas no se han estudiado con suficiente profundidad, y todavía han de reconocerse numerosos aspectos medioambientales. En este contexto, recomendamos establecer una serie de medidas destinadas a impulsar el desarrollo de la energía renovable marina garantizando al mismo tiempo la sostenibilidad social y medioambiental.

Informe Especial del Tribunal de Cuentas Europeo con arreglo al artículo 287, apartado 4, párrafo segundo, del TFUE.



TRIBUNAL
DE CUENTAS
EUROPEO



Oficina de Publicaciones
de la Unión Europea

TRIBUNAL DE CUENTAS EUROPEO
12, rue Alcide De Gasperi
L-1615 Luxemburgo
LUXEMBURGO

Tel. +352 4398-1

Preguntas: eca.europa.eu/es/Pages/ContactForm.aspx
Sitio web: eca.europa.eu
Twitter: @EUAuditors