



El desarrollo de la infraestructura de red para eólica marina

II CONGRESO EÓLICO MARINO
2023

7-8 noviembre 2023,
Las Palmas de Gran Canarias

¿Dónde estamos?

1



Momento de oportunidad

- Europa:
 - Repower EU
 - EU Wind Power Package
 - Reglamento y Directiva Renovables
 - Plan de Recuperación: Adenda
- España:
 - POEM
 - RENMARINAS
 - PERTE NAVAL
 - Próximo marco normativo eólica marina
 - Próxima revisión Planificación 21-26
 - Nueva Planificación 24-29

Claves desarrollo eólica marina

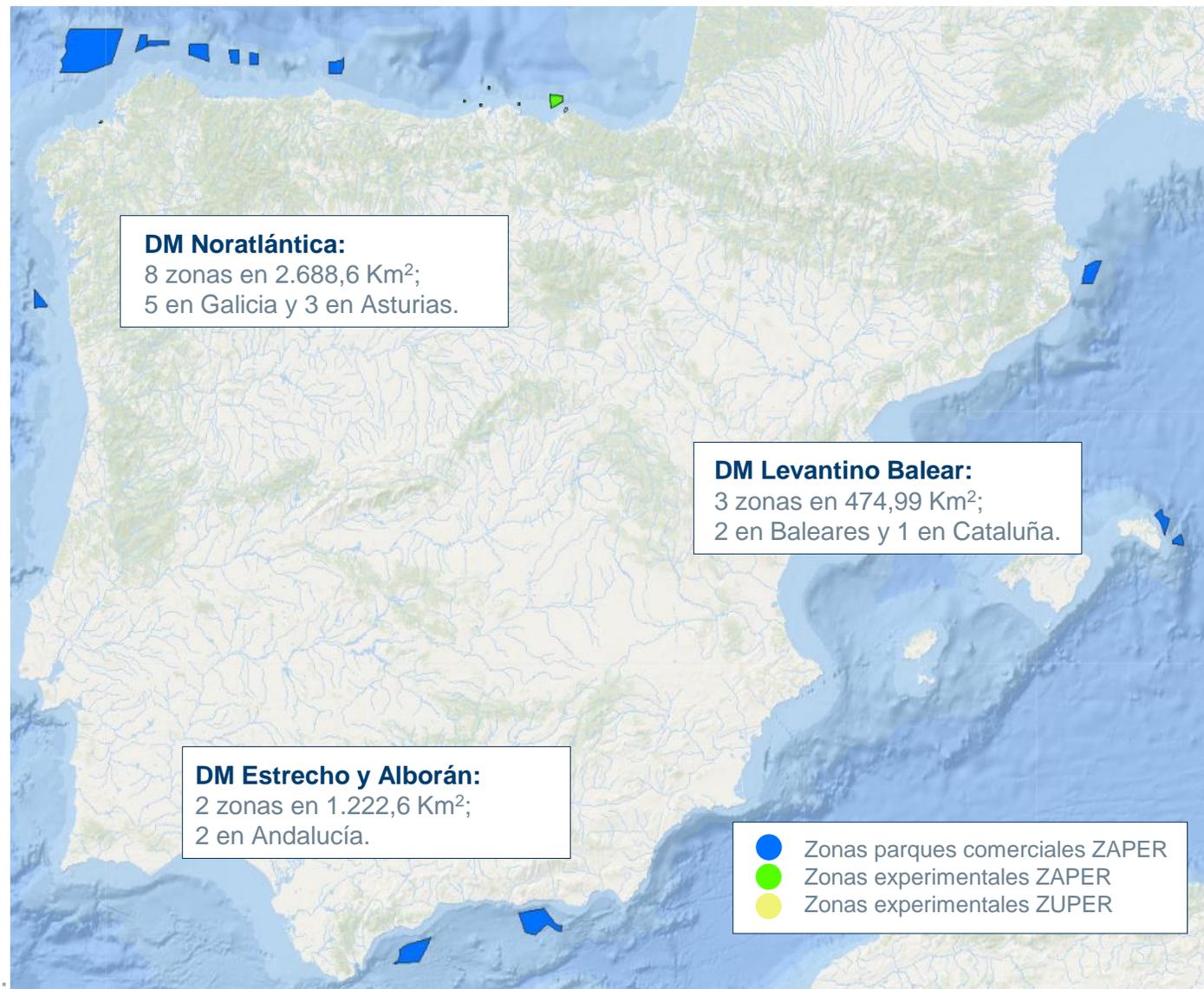
- Pasos firmes y seguros
- Agilizar nuevo marco regulatorio:
 - Riesgo pérdida oportunidad
- Agilizar Permitting
- Investigación y Desarrollo
- Capacidad Industrial
- Fortalecer cadenas de suministro
- Proteger biodiversidad
- Diálogo Grupos Interés

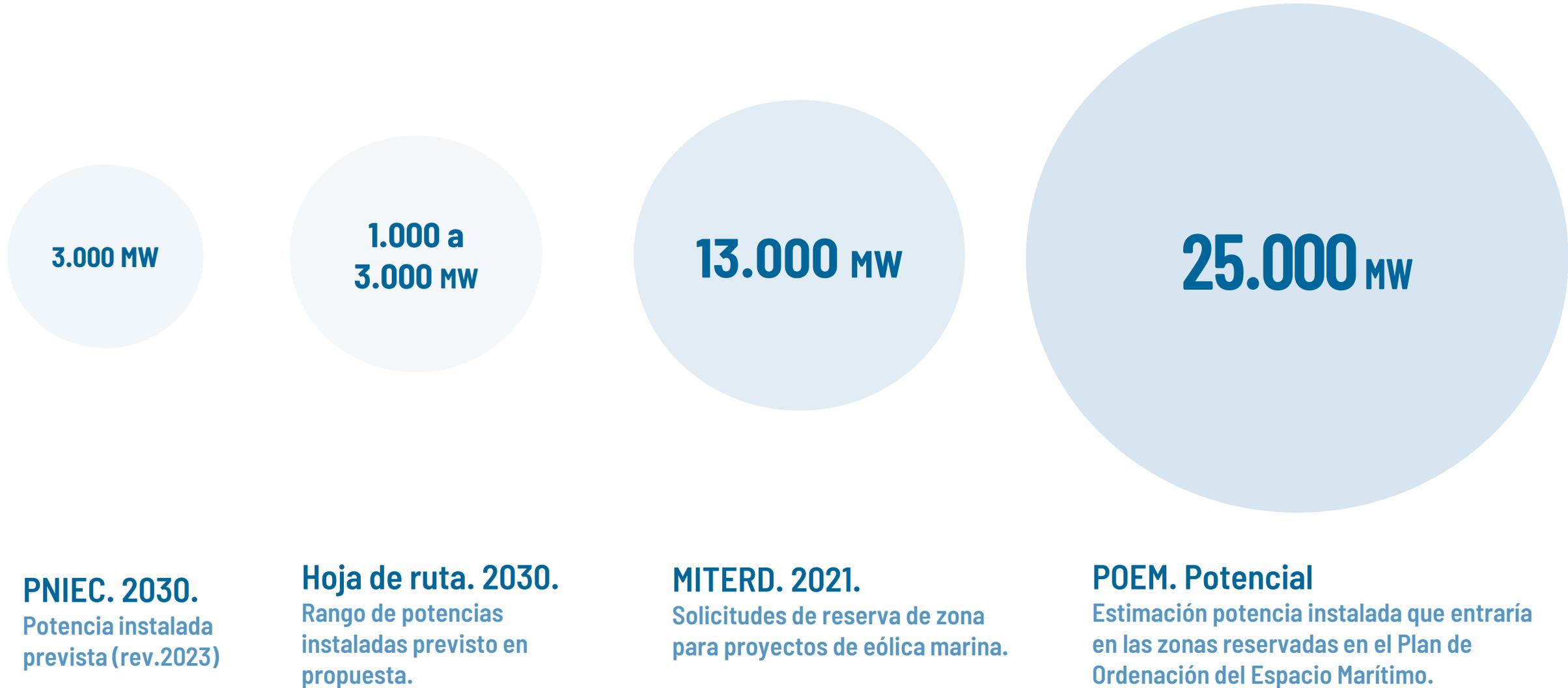
Zonas para parques comerciales

- 4.948 km²
- 4 demarcaciones marinas.
- 19 Zonas de Alto Potencial (ZAPER).
- Diciembre de 2027, fecha vigencia.

Zonas experimentales

- 2 zonas ZUPER (Uso Prioritario): BIMEP (País Vasco) y PLOCAN (Canarias).
- 7 zonas ZAPER (Alto Potencial): BIMEP2 (País Vasco), PLOCAN2 (Canarias), Langosteira (Galicia) y 4 en Cantabria.





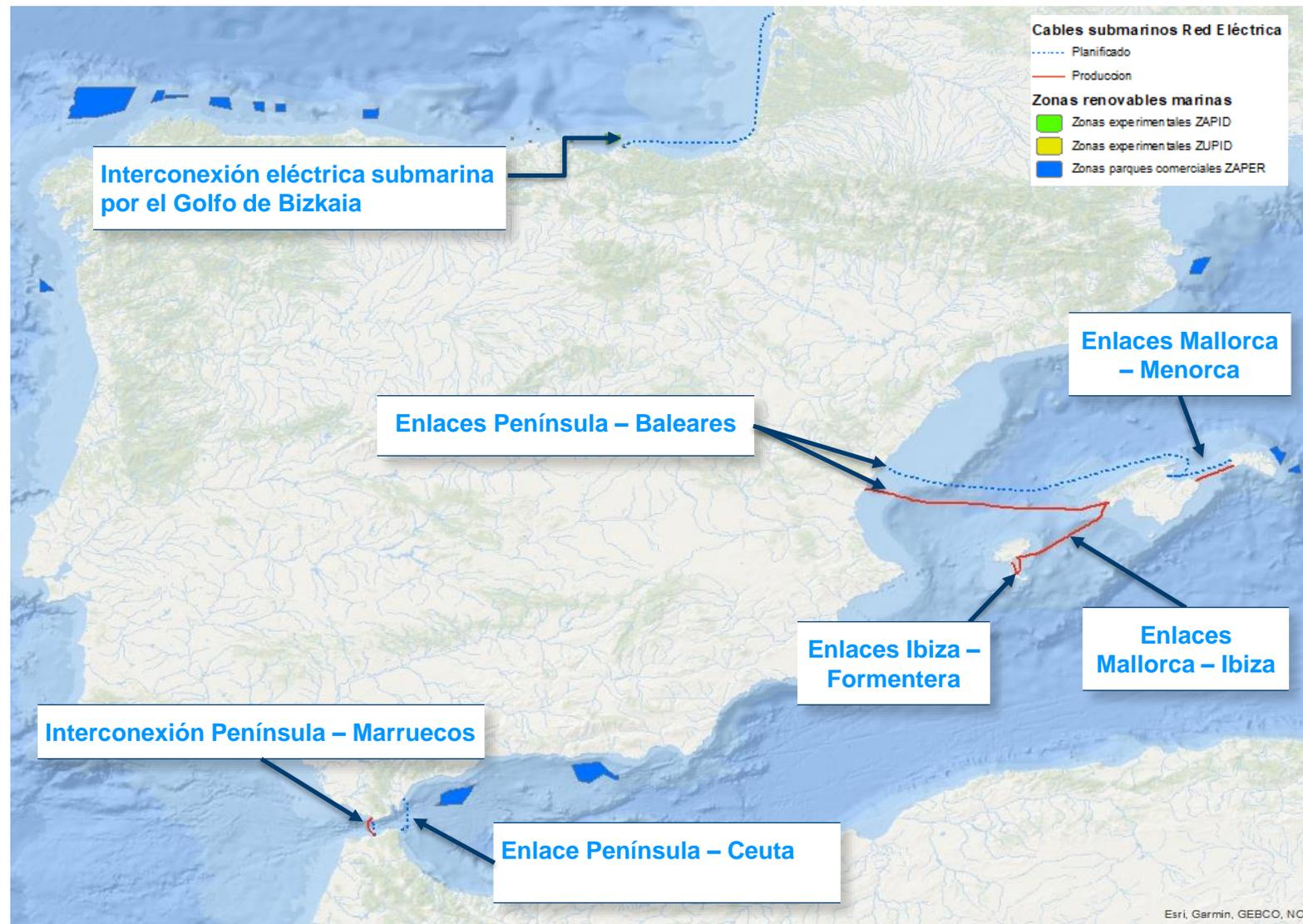
¿Qué tenemos en redes marinas?

1



Conexiones submarinas

- Interconexiones internacionales:
 - **Francia** a través del Golfo de Bizkaia,
 - **Marruecos** a través del Estrecho de Gibraltar (1986-2006)
- Enlace Península - Baleares
- Enlaces entre islas
 - 3 Enlaces eléctricos entre las islas en el archipiélago Balear
 - 2 Enlaces eléctricos entre las islas en el archipiélago Canario
- Enlace Península - Ceuta



ólica marina, Noviembre 2023

1.341 KM DE CABLES INSTALADOS Y 3.000 KM DE CABLES PLANIFICADOS.

- Doble enlace submarino y subterráneo, en corriente continua.
- Estación convertidora en cada extremo.
- Longitud de casi 400 km.



Interconexión eléctrica con Francia Golfo de Vizcaya

red eléctrica



- Enlace tripolar (2 cables de 126 KM cada uno) en corriente alterna.
- Profundidad máxima de 800 m.
- Longitud total 2 x 126 km.
- Inversión de 225 Millones de euros.



Interconexión eléctrica submarina Mallorca - Ibiza

Enlace submarino más largo del mundo en corriente alterna y más profundo de este tipo al discurrir por fondos que alcanzan una profundidad de hasta 800 metros.



1 En el puerto submarino de los cables participan los dos únicos buques del mundo especializados en este tipo de tareas.

2 Estos buques disponen de equipos de posicionamiento dinámico para seguir exactamente las trayectorias establecidas en el trazado de los cables.

3 Los buques cableseros están dotados de propulsores que les permiten permanecer inmóviles para realizar los trabajos de colocación de los cables, que exigen la máxima precisión.

4 El enlace consta de dos cables tripolares con fibra óptica integrada. Uno de los cables se traza con dos empalmes mientras que el otro se instala en una única longitud, sin empalmes intermedios.

5 El trazo desde Ibiza a Mallorca se realiza en tres tramos independientes.

Torrent IBIZA **Santa Ponsa MALLORCA**

EL SOTERRAMIENTO DE LOS CABLES, UN RETO TECNOLÓGICO Y AMBIENTAL
 Durante el proceso de instalación de los cables, se emplea la técnica de trenching, que utiliza sensores ultrasónicos para detectar cualquier obstáculo en el fondo marino. El material extraído se introduce en grúas, y finalmente se libera, se cubre la zona con arena biológica y se realiza el sellado de la zona.

PROTECCIÓN DE LOS CABLES
 Como medida de protección los cables van enterrados todo el ancho marino a la larga del trayecto.

Profundidad máxima 800 m.

Componentes de cables: Pastilla aislante, Conductores, Fibra óptica, Tubos protectores, Fibra de protección.

- Enlace submarino tripolar de 132 kV
- Trazado total de 16,7 km
- Inversión de 36 millones de euros

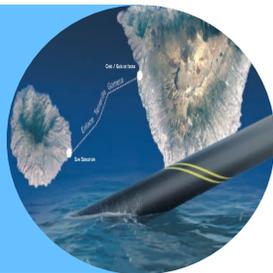


Interconexión eléctrica submarina red eléctrica Lanzarote - Fuerteventura

Este enlace permite maximizar la evacuación de energías renovables en condiciones de seguridad para el sistema y reducir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de CO₂ tanto en la isla de Lanzarote como de Fuerteventura

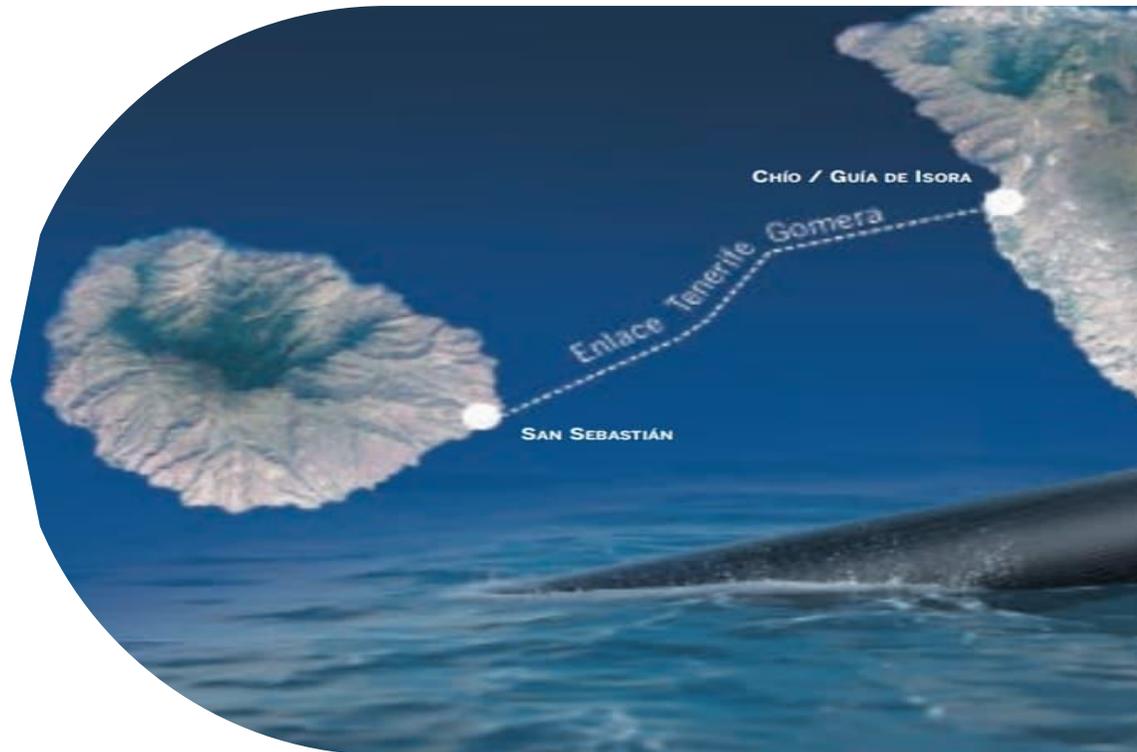


- cable submarino tripolar de 132 kV y tres cables unipolares en los tramos terrestres,
- Trazado de 14,5 km submarinos, y dos tramos terrestres soterrados



Enlace entre islas Tenerife – La Gomera

red eléctrica



Tramitación administrativa del proyecto

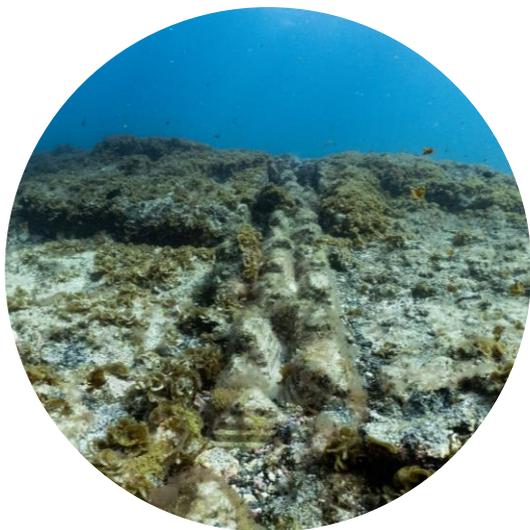
- Inicio de la evaluación ambiental: 2021
- Declaración de impacto ambiental: Noviembre de 2022
- Autorización administrativa de construcción/DUP: Diciembre de 2022
- Inicio de construcción: Abril de 2023
- Autorización de explotación: Previsto en 2025

66 kV

tos: 2



Nuevas soluciones constructivas



Matrices de EConcrete o materiales alternativos

Restauración de Posidonia



Desarrollo de nuevas tecnologías y proyectos de restauración

Restauración de arrecifes



Análisis de tecnologías para aprovechar los residuos

El Bosque Marino

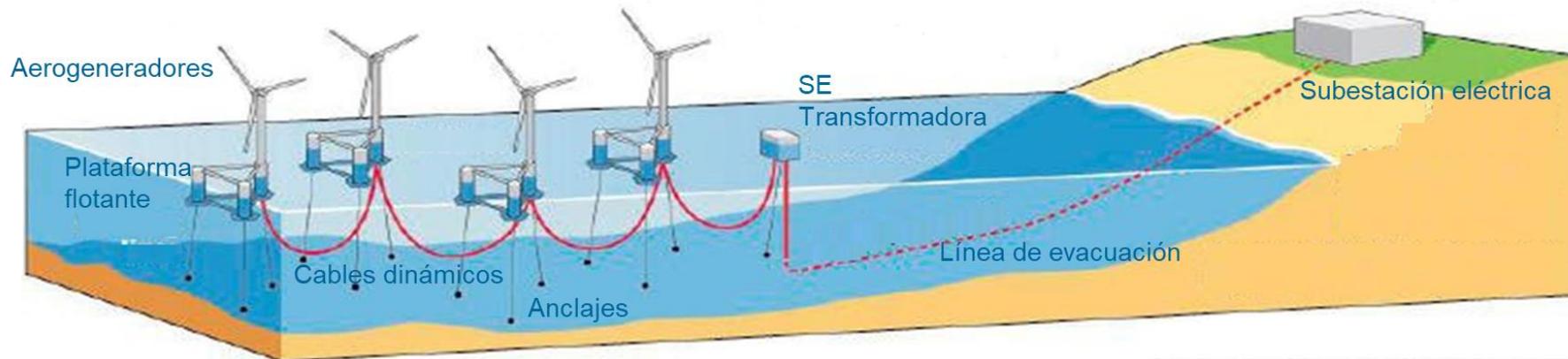


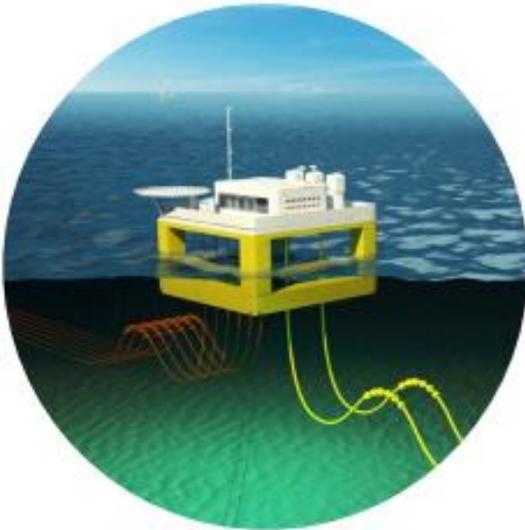
¿Qué retos tenemos?

1



Ante el reto de apoyar el desarrollo de la eólica marina, Redeia está avanzando en la adquisición de capacidades para desarrollar infraestructuras offshore, para poder responder a las necesidades de redes de transporte marina que el entorno eléctrico demande a Red Eléctrica en su rol de TSO





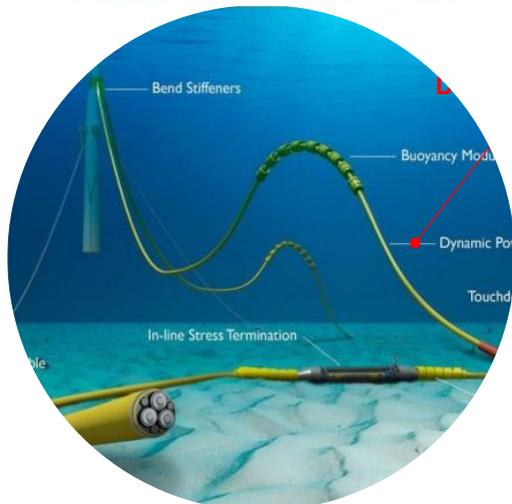
Estado arte tecnológico



Capacitación técnica y ambiental



Definición instalaciones y costes tipo



Proyecto Ecofoss

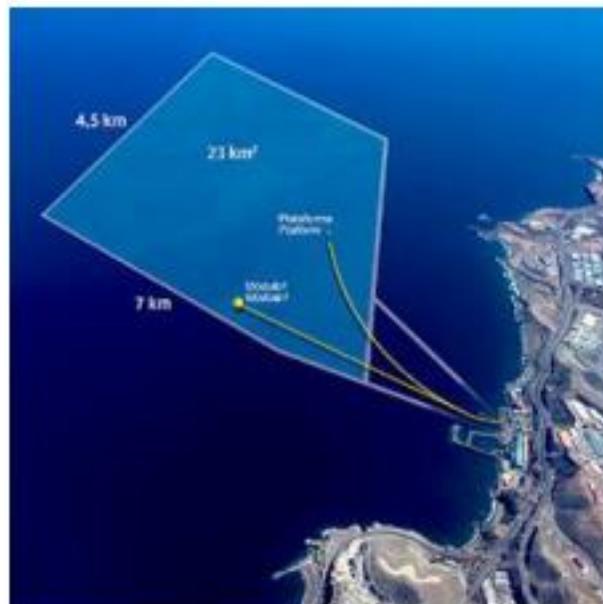
- Diseño e ingeniería básica de la primera iniciativa de una subestación offshore flotante de 220 kV (400-500 MW)
- Agrupación: Navantia, Red Eléctrica, SENER, otros.

● ● Propiciar la incorporación en iniciativas offshore experimentales de las CC.AA.

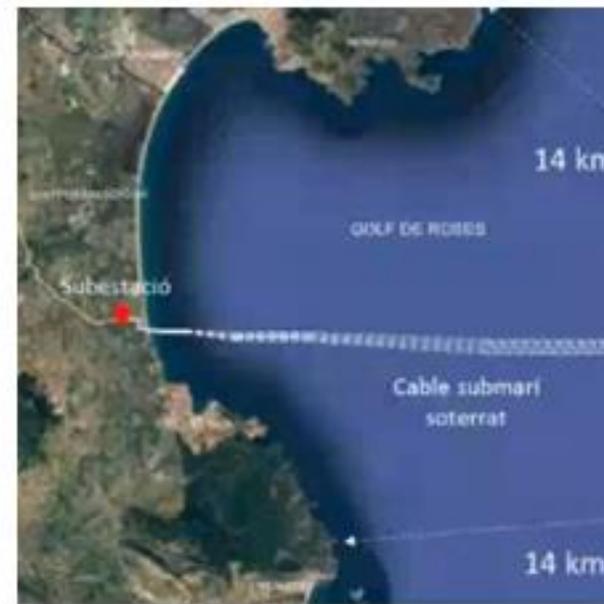
red eléctrica



Offshore experimental en Galicia



Offshore experimental en Canarias



Offshore experimental en Catalunya



Fomentar la colaboración con TSOs y grupos de interés españoles y europeos

red eléctrica

Med OCEAN - RGI



Observatorio Eólica Marina



Acercamiento ecosistema



Kriegers Flak



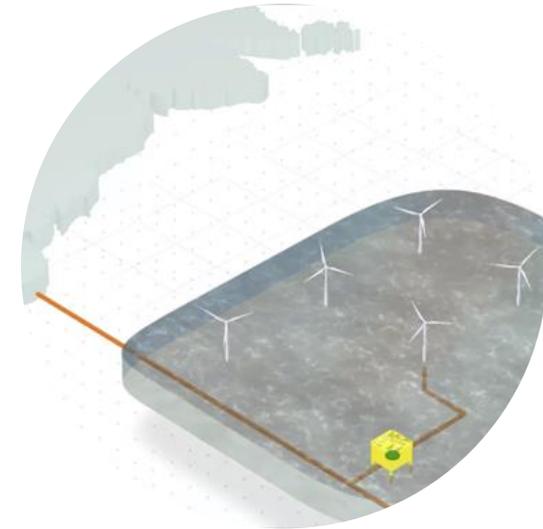
Kriegers Flak, el primer interconector submarino híbrido del mundo en el mar Báltico entre Dinamarca o Alemania

Isla energética BORNHOLM



Las islas de energía pueden agrupar la energía de múltiples parques eólicos marinos y conectar varios países

LionLink



LionLink interconector 'multipropósito', para unir parques eólicos marinos a través de conectores submarinos entre Países Bajos y el Reino Unido



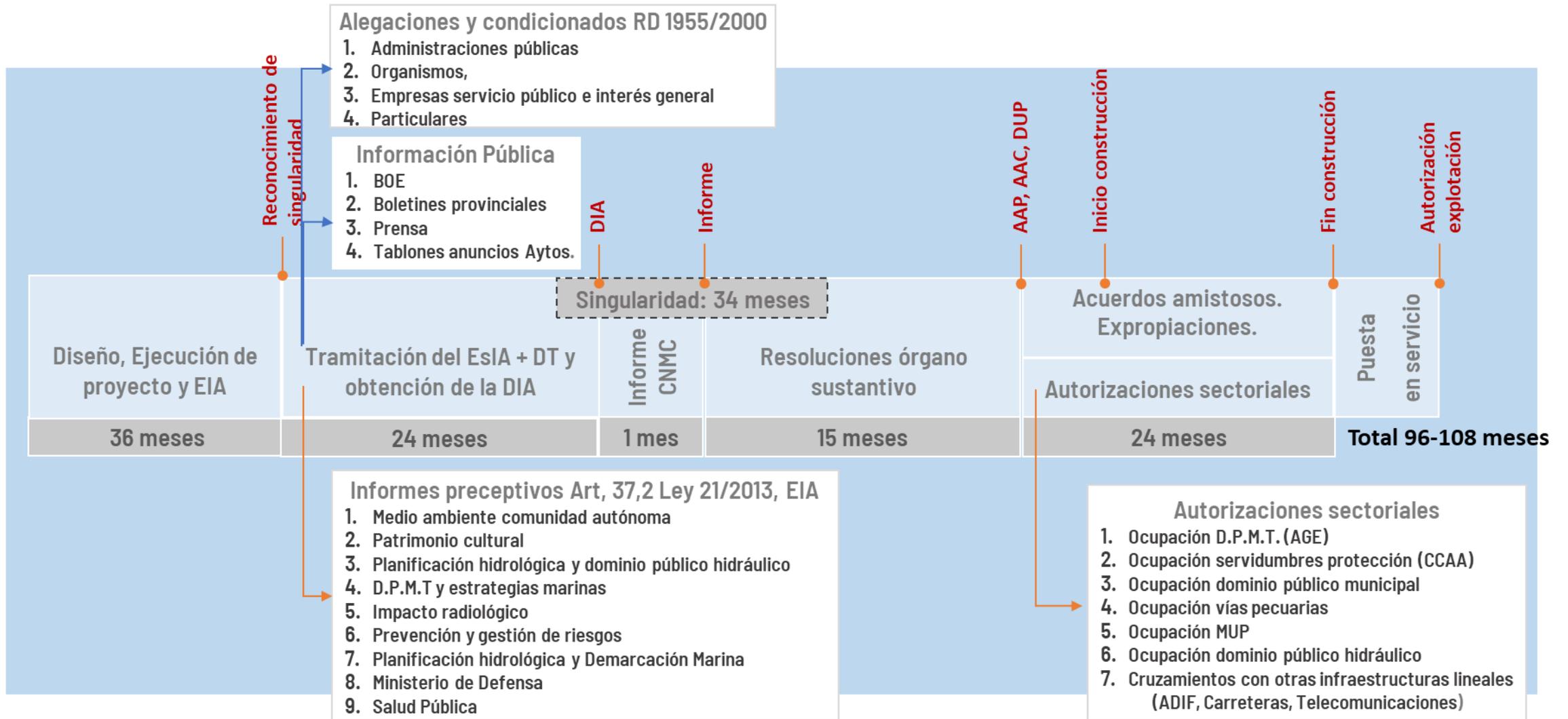
Fabricación



Transporte



Montaje



Se favorece un **desarrollo** de las renovables marinas **compatible con el respeto al medio ambiente, el entorno social** y el resto de las actividades económicas que se desarrollan en el litoral, al **minimizar las necesidades** de despliegue de redes marinas frente a enfoques no centralizados y aprovechando en la medida de lo posible trazados ya existentes. Se reduciría sensiblemente el número de puntos de aterraje a la costa. Las zonas previstas en los POEM para desarrollo de eólica marina son zonas de alta sensibilidad medioambiental.

Al desarrollar Redes de Transporte para conectar las zonas POEM con la Red de Transporte onshore, **se traslada el punto de conexión al mar, reduciendo las dificultades de conexión de los parques offshore, y minimizando la afección al litoral**, así como las problemáticas de aterrajajes, cables subterráneos y acceso a las subestaciones en entornos con alta ocupación industrial y urbana.

Gracias a su especialización y a la aparición de **economías de escala**, pueden ser necesarias menores inversiones para construir unas determinadas infraestructuras de red marinas cuando son desarrolladas por el TSO.

Por otro lado, la gestión de un volumen elevado de cables submarinos facilitaría adoptar soluciones de gran escala que garanticen la disponibilidad y hagan más eficientes los costes de mantenimiento.

Se garantiza el **acceso neutral** a la red marina **permitiendo un desarrollo ordenado y no discriminatorio** de la generación renovable marina, además de factibilidad de futuros desarrollos, mallados e interconexiones con otros sistemas al igual que el resto de activos de la Red de Transporte.

Se **facilitaría la estandarización de componentes y sistemas**, lo que presenta beneficio en términos de robustez y seguridad del sistema eléctrico.

Asimismo, se asegura la interlocución con los distintos grupos de interés (consultas previas, licencia social) y coordinación de acciones con administración y ONGs orientadas a minimizar el impacto ambiental, como se ha venido gestionando hasta la fecha en las interconexiones submarinas de la Red de Transporte.

Una **planificación centralizada** permite concebir y diseñar la red marina con anticipación y una **perspectiva de largo plazo** basada en las expectativas de desarrollo futuro de la generación marina en cada área, **optimizando los estudios ambientales marinos, la tramitación, el diseño y las inversiones** desde el primer MW proyectado, frente a la perspectiva de los promotores que estará enfocada a optimizar el caso de negocio de sus proyectos individuales.

Teniendo en cuenta los dilatados tiempos de ejecución de estas infraestructuras, **la planificación de la red marina permite comenzar su desarrollo de manera anticipada al resto de fases del proceso** de licenciamiento de renovables marinas, favoreciendo que la red marina esté disponible en tiempo y forma para la conexión física de los parques en el propio medio marino.

La gestión de averías en el mar es muy compleja por lo que existe una acusada escasez de medios y proveedores capaces de resolver dichas incidencias. Disponer de una alta **experiencia en la gestión de cables submarinos facilita la gestión de averías** aumentando el grado de disponibilidad de la red.

Conclusiones

4



- ✓ **Anticipación y “pensar en grande”**: horizonte 2050
- ✓ **Planificación (apoyo en Redes de Transporte marinas)**
- ✓ **Experimentación e iniciativas de desarrollo**
- ✓ **Colaboración con grupos de interés**
- ✓ **Agilización tramitaciones**

redeia

El valor de lo esencial

red eléctrica

reintel

hispasat

redinter

elewit