

# OKEANOS

Nº 11 julio-diciembre 2020

Revista de la Sociedad Atlántica de Oceanógrafos

ISSN: 2444-4758



P.V.P 9,10 €



## Proyecto PLASMAR

Bases para la  
Planificación  
Sostenible de Áreas  
Marinas en la  
Macaronesia

El Crecimiento Azul

¿Qué sabemos de los microplásticos en Canarias?

La presión pesquera de la flota artesanal en Canarias

Pesquería multispecífica y multiarte

Conflictos de la pesca recreativa con la pesca artesanal

Fondos de arena. Una fauna todavía poco conocida

El planeamiento y ordenación de la acuicultura de Madeira

Energía eólica marina. Un nuevo sector marítimo

# Editorial

Foto portada: Juvenil de pampano (*Schedophilus ovalis*) refugiado bajo una fragata portuguesa (*Physalia physalis*). (Autor: Joaquín Gutiérrez Fernández)

En un artículo publicado en marzo de 2014, en la *Opinión de Murcia*, Rubén Martínez Alpañez hacía una interesante reflexión sobre una frase popular muy recurrente, «La información es poder», dando su autoría, y primer desarrollo de la idea, al filósofo inglés Thomas Hobbes (1588-1679) en su obra *El Leviatán o la materia, forma y poder de un estado eclesiástico y civil*. No obstante, una forma inicial de este aforismo en latín (*ipsa scientia potestas est*) aparece por primera vez en *Meditationes Sacrae*, publicado en 1597, de un autor contemporáneo de Hobbes, Francis Bacon (1561-1626), considerado padre del método científico. Pero, en lo que si tiene razón Rubén Martínez es que tener información no necesariamente implica conocimiento y capacidad para tomar decisiones adecuadas en base a ese conocimiento. Según Rubén Martínez, tener información no hace a nadie sabio, ya que falta algo que sólo los sabios, los maestros, poseen y transmiten: organización, estructuración, separación de la información esencial de la accesoría, criba del grano y la paja. Quizás Bacon tenía un visión más acertada y concreta de este dicho popular, ya que la traducción literal de su frase es «el conocimiento mismo es poder», entendiendo conocimiento como entendimiento y no como información.

Volviendo a la interpretación de Rubén Martínez sobre la no correspondencia entre información y conocimiento, lo verdaderamente importante es la capacidad de buscar, cribar, verificar, seleccionar y estructurar dicha información para que sea útil en cualquier proceso, independientemente de su naturaleza, donde sea necesaria la toma de decisiones. Uno de estos procesos donde la información de calidad será muy importante para la toma de decisiones es en la planificación y ordenación del espacio marítimo, que en estos momentos está en pleno proceso de desarrollo impulsado por la Directiva 2014/89/UE del Parlamento Europeo y su necesaria transposición a la legislación nacional. En este contexto, el proyecto PLASMAR, a través de su herramienta INDIMAR, se puede convertir en una fuente fundamental de información en todo este proceso de planificación y ordenación del espacio marino ya en marcha. PLASMAR ha puesto los cimientos para que la escasa y dispersa información que existe sobre los sistemas marinos en los archipiélagos macaronésicos quede estructurada, depurada, normalizada y disponible para que pueda ser utilizada en el complejo proceso de toma de decisiones asociado a la ordenación del espacio marino en torno a las islas, y permitir así la convivencia de las diferentes actividades económicas que se realizan en el océano, minimizando los impactos sobre los sistemas ecológicos. No obstante, y yendo un poco más allá en la apreciación realizada por Rubén Martínez, el poder y su derivación social puede estar en el uso que se haga de la información, pero es la sensatez y el sentido común que caracteriza a las personas sabias los que hacen que este poder se use adecuadamente y con una visión que vaya más allá de los intereses políticos y del momento en la que éste se aplique. PLASMAR es otra nueva oportunidad para ayudar a que los diferentes actores, con intereses comunes en los servicios que proporciona el mar, dispongan de la información adecuada para establecer un sistema de ordenación y explotación que permita un uso más racional y sostenible del océano. En palabras de Platón, *una buena decisión se basa en conocimiento, no en números*. Sin duda los números son muy importantes, pero es el conocimiento el que permite interpretarlos adecuadamente en su contexto.

Soltemos aquí las amarras de *Okeanos* para iniciar otra travesía hacia nuevos descubrimientos en aguas de los archipiélagos de la Macaronecia, en el aún misterioso Atlántico. Le invitamos a que tome el timón y acompañe a nuestra tripulación en esta nueva campaña hacia el conocimiento. Leven anclas, icen las gavias, juanetes y vela mayor, fijen rumbo y que el océano sea nuestro camino hacia la ciencia.

## Agradecimientos

Los autores y autoras de los artículos de las páginas 04-88 quieren expresar su gratitud y reconocimiento a todos los socios y asociados del proyecto PLASMAR. Estos trabajos fueron desarrollados en el marco del Proyecto PLASMAR (MAC/1.1a/030), con el apoyo de la Unión Europea (UE) y cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y el Programa de Cooperación INTERREG V-A España-Portugal MAC 2014-2020 (Madeira-Azores-Canarias).



**Editor Jefe** Dr. José Juan Castro Hernández (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria)

**Editor Técnico** D. Jorge A. Liria (Mercurio Editorial)

**Coordinadores de sección. Artículos científicos** Dr. Aridane González González (Universidad de Las Palmas de GC) y D. Airam Guerra Marrero (Sociedad Atlántica de Oceanógrafos)

**Personajes y efemérides** D. Airam Sarmiento Lezcano y D. Amir Cruz Makki (Sociedad Atlántica de Oceanógrafos)

**Agenda** Dr. Juan Fco. Betancort Lozano (Sociedad Atlántica de Oceanógrafos)

**Noticias y Libros** Dra. Miriam Torres Padrón (Departamento de Química. Universidad de Las Palmas de GC) y D. Airam Guerra Marrero (Sociedad Atlántica de Oceanógrafos)

**Entrevistas** Aridane González González y Juan Fco. Betancort Lozano

**Monstruos Marinos** Dr. José J. Castro y Dr. Luis Felipe López Jurado (Inst. Univ. EcoAqua. Univ. de Las Palmas de GC)

**Fotografía** Dr. Aketza Herrero Barrencua y Dr. Yeray Pérez González (Sociedad Atlántica de Oceanógrafos)

**Mantenimiento Web** Dr. Francisco J. Machín Jiménez (Universidad de Las Palmas de GC)

**Maquetación y cuidado de la revista** D. Jorge A. Liria  
Edición papel y on-line (gratuito): Mercurio Editorial  
(www.mercurioeditorial.com)

Correo electrónico: jose.castro@ulpgc.es

Teléfono: (+34) 928454549

ISSN: 2444-4758 DL GC 639-2015

- 04** El proyecto PLASMAR. Aspectos sociales y Repercusión en la Ordenación Espacial Marina. Ricardo Haroun
- 08** Bases para la PLANificación Sostenible de áreas MARinas en la Macaronesia. Andrej Abramic, Alejandro García, Yaiza Fernández-Palacios y Ricardo Haroun
- 18** Crecimiento Azul en los archipiélagos de la Macaronesia. Ricardo Haroun, Yaiza Fernández-Palacios, Alejandro García Mendoza y Andrej Abramic
- 26** INDIMAR®, herramienta web de soporte a la toma de decisiones en ordenación espacial marina. Alejandro García Mendoza, Andrej Abramic, Yaiza Fernández-Palacios y Ricardo Haroun.
- 32** La Comunicación Científica y el proyecto PLASMAR. Alberto Bilbao Sieyo, Leonor Parero López, Manuel Vicente García, Luis Navarro Echeverría, Yeray Pérez González, Lorena Couce Montero y consorcio del proyecto PLASMAR
- 38** ¿Qué sabemos de los microplásticos en Canarias? Alicia Herrera, Ico Martínez y May Gómez
- 46** Distribución espacial de la presión pesquera ejercida por la flota artesanal en las Islas Canarias. Lorena Couce Montero, Alberto Bilbao Sieyo, Yeray Pérez González, Alejandro García Mendoza y José Juan Castro Hernández
- 52** Estandarización de la captura por unidad de esfuerzo en una pesquería multispecífica y multiarte. Lorena Couce Montero, Yeray Pérez González, Alberto Bilbao Sieyo y José Juan Castro Hernández
- 58** Conflictos de la pesca recreativa con la pesca artesanal mediante un enfoque ecosistémico: implicaciones para una gestión sostenible de los recursos. Lorena Couce Montero y José Juan Castro Hernández
- 64** Fondos de arena. Una fauna todavía poco conocida. Una monitorización de extracción de arena innovadora. Sandra Blasco-Monleón, Mariana Silva y João M. Gonçalves
- 70** El papel decisivo del planeamiento y la ordenación marítima en el desarrollo de la acuicultura en el caso del archipiélago de Madeira. Carlos A.P. Andrade y Natasha C. Nogueira
- 76** ENTREVISTA A: Ricardo Haroun Tabraue
- 80** ENTREVISTA A: Carlos Alberto Pestana Andrade
- 84** Energía eólica marina. Un nuevo sector marítimo y su encaje en las propuestas de ordenación espacial marina en las Islas Canarias. Andrej Abramic, Alejandro García, Yaiza Fernández-Palacios y Ricardo Haroun
- 89** OKEANOS DE FOTOS. Joaquín Gutiérrez Fernández
- 104** Series Malacológicas. Cefalópodos con concha. (Spirulas, Nautilus y Argonautas). Juan Francisco Betancort Lozano
- 107** UN MAR PARA COMERSELO. Chocolate de burgado (*Phorcus spp.*). Abraham Ortega García
- 108** PERSONAJES. Dr. Héctor Bustos Serrano. Presidente del Consejo Directivo del Museo Caracol (México). Ejemplo y trayectoria.
- 114** MONSTRUOS MARINOS (10). Avispas de mar. José Juan Castro
- 116** NOTICIAS OKEANOS. José J. Castro
- 120** EFEMÉRIDES. Día Internacional de la defensa del Ecosistema Manglar. Airam Sarmiento Lezcano
- 124** Pérez Galdós y el mar. Jorge A. Liria
- 126** RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS

**Número especial** con algunos de los trabajos desarrollados en el marco del **Proyecto PLASMAR** (MAC/1.1a/030) [www.plasmar.eu](http://www.plasmar.eu), que cuenta con el apoyo de la Unión Europea (UE) al estar cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y el Programa de Cooperación INTERREG V-A España-Portugal MAC 2014-2020 (Madeira-Azores-Canarias) [www.mac-interreg.org](http://www.mac-interreg.org)

#### Consorcio del proyecto

**ULPGC** Andrej Abramic, Ricardo Haroun Tabraue, Yaiza Fernández-Palacios, Alejandro García Mendoza, José Juan Castro Hernández, May Gómez, Alicia Andrea Herrera Ulibarri, Ico Martínez Sánchez, Francisco Jose Otero Ferrer, Adolfo Jimenez Jaen, Tony Sánchez Déniz, Bruno Minuzzi Schemes, **DRAM** Gilberto Carreira, Aída MRV. Silva, María CC. Magalhães, Paulo FN. Miranda, **DROTA** Manuel Ara Gouveia Oliveira, Pedro Sepulveda, Isabel Lopes, Vítor Jorge, **ARDITI** Carlos Andrade, João Canning-Clode, Ignacio Gestoso García, Natacha Nogueira, Soledad Álvarez, Lidia Png, Virginia Catanho, **GMR** Carlos Hernández Gorrín, Ninoska Pavón Salas, Alberto Bilbao Sieyo, Yeray Pérez González, Lorena Couce Montero, María Teresa Brito Rodríguez, **DIT** Conor Norton, Paul Lawlor, **SRAP** José Luís da Silva Ferreira, **DGP** Francisco D. Melián Gómez.

#### Entidades participantes

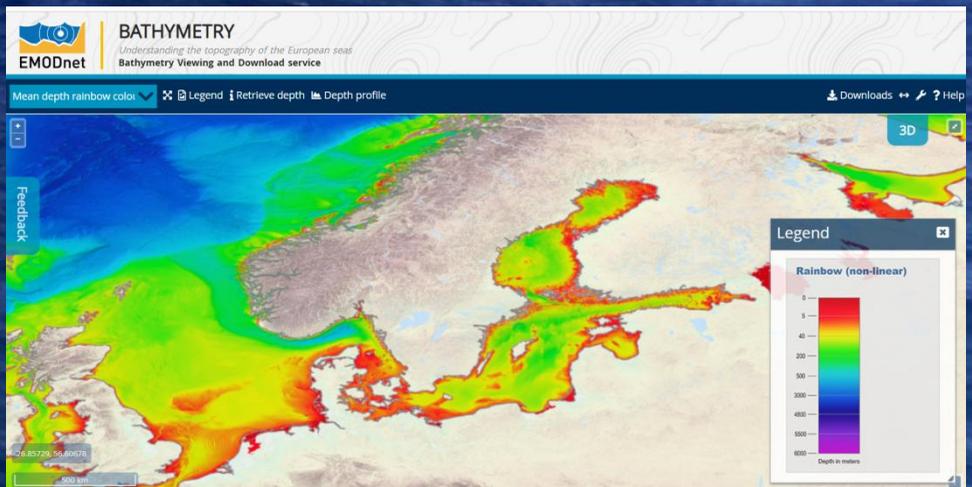
**Beneficiario principal.** Universidad de Las Palmas de Gran Canaria  
**Socios.** Direção Regional dos Assuntos do Mar (DRAM), Dirección Regional de Ordenación del Territorio y Ambiente (DROTA), Secretaría Regional de Ambiente y de los Recursos Naturales, Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação, Tecnologia e Inovação (ARDITI) y Gestión del Medio Rural de Canarias, S.A.U. (GMR)  
**Asociados.** Dirección General de Pesca. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas, Gobierno de Canarias; Dublin Institute of Technology, School of Transport Engineering, Environment and Planning; y Direção Regional de Pescas. Secretaria Regional de Agricultura e Pescas



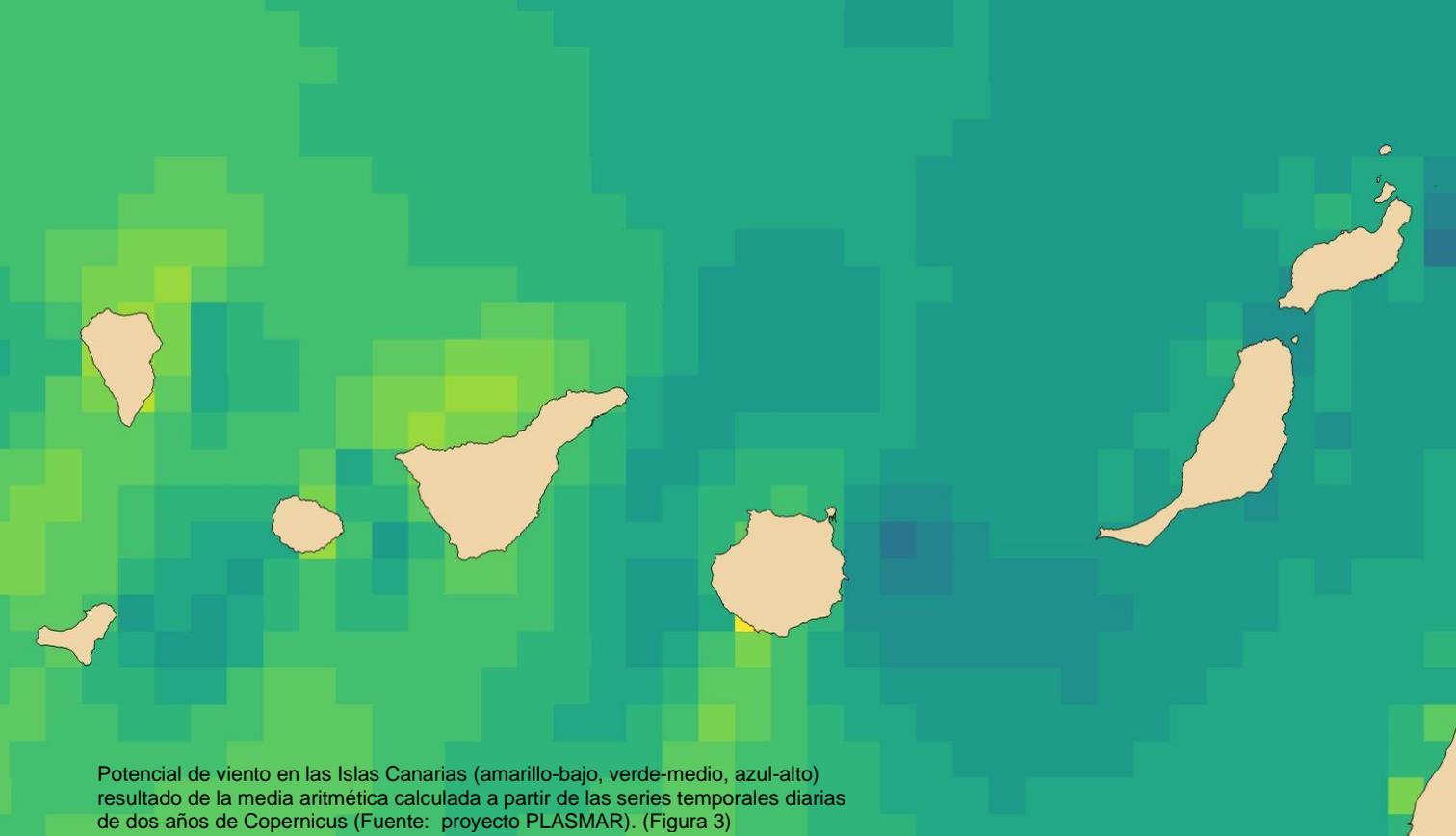
# Energía eólica marina

Un nuevo sector marítimo y su encaje  
en las propuestas de ordenación espacial  
marina en las Islas Canarias





Medio marino poco profundo del norte de Europa (Fuente: EMODnet bathymetry geoportal). (Figura 1)

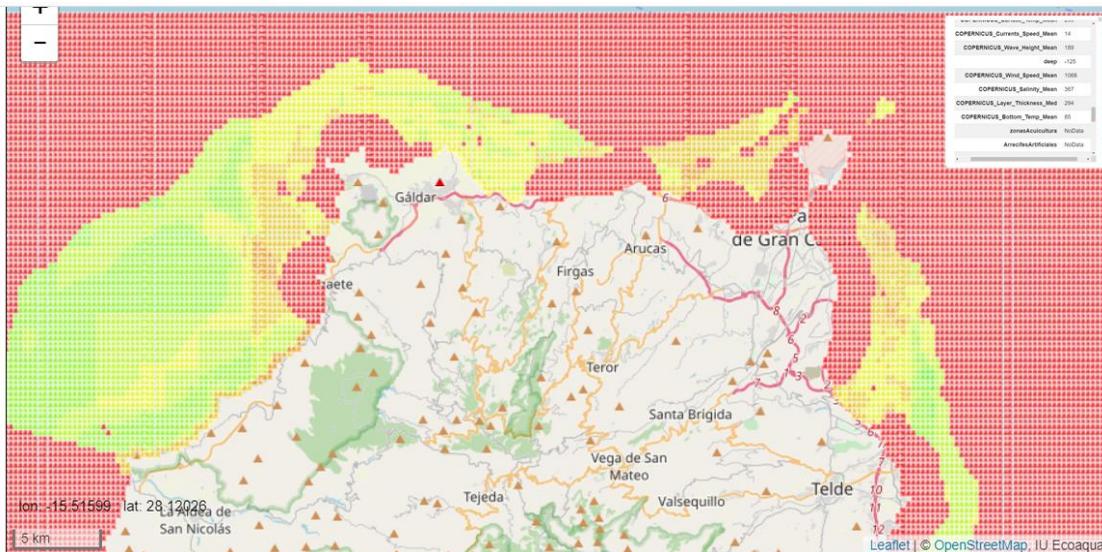


**Andrej Abramic, Alejandro García, Yaiza Fernández-Palacios y Ricardo Haroun**

Instituto Universitario de Acuicultura Sostenible y Ecosistemas Marinos (IU-ECOQUA), Univ. de Las Palmas de Gran Canaria, Parque Científico y Tecnológico Marino de la ULPGC, Ctra. de Taliarte s/n, 35214 Telde, España.

El desarrollo de la energía eólica marina se inició a principios de los 2000 en el norte de Europa, principalmente en el Mar del Norte, lo que implicaba requerimientos espaciales nuevos para esas instalaciones de energía renovables. Este nuevo sector emergente, que contó con el apoyo firme de las políticas europeas para lograr alcanzar un 20% del consumo energético a partir de fuentes renovables en 2020, requirió la asignación de espacio marino para su expansión. Esta tecnología energética resultó ser muy adecuada en el caso del Mar del Norte debido a las características naturales, especialmente la poca profundidad, lo que permitió instalar parques eólicos a gran distancia de la costa (incluso a 50 millas de la costa). La localización de parques eólicos lejos de la costa se beneficia de vientos más intensos y estables. Los requisitos de espacio marino para los aerogeneradores supusieron conflictos potenciales con otros sectores de energía (como el petróleo y el gas), y también con sectores tradicionales como la pesca, el transporte marítimo, el turismo costero ...

La introducción de este nuevo sector energético en el norte de Europa, tanto en el Báltico como en el Mar del Norte, impulsó la ordenación espacial marítima como una herramienta fundamental para gestionar, evitar o mitigar conflictos potenciales con otros sectores previamente establecidos. En este momento, en Europa se cuenta con más de 20 GW de capacidad instalada acumulada principalmente en el Mar del Norte, con el 77%, seguido del Mar de Irlanda, con el 13%, y el Mar Báltico, con el 10% <sup>1</sup> Estos valores de capacidad instalada acumulada siguen los planes marítimos en las cuencas marinas del norte de Europa, que ya están adoptados, en proceso de adopción o muy avanzados. Casi el 100% de las instalaciones de energía eólica marina en el norte de Europa emplean tecnologías con estructuras fijas al fondo, que pueden alcanzar los 50 m de profundidad. La tecnología actual podría alcanzar profundidades aún mayores, aunque el modelo económico resulta insostenible con costos elevados de instalaciones y mantenimiento. Actualmente, el sector de la energía eólica marina incluye nuevas tecnologías e instalaciones de plataforma flotante, las cuales pueden alcanzar mayores profundidades mediante la instalación de puntos de amarres y no en cimientos más voluminosos e impactantes. Las plataformas flotantes reducen costos de instalación y mantenimiento, y permiten localizar parques de eólico-



Home MSFD GES (61) MPA (2) Land Use (8) Oceanography (8) Maritime Acts. (13) WS:100.00

Defined indicators: **92** Available indicators: **85**

Tiles: **14765** Tile info

Rank Min: **0** Rank Max: **8** Norm. rank Start Rank: **5**

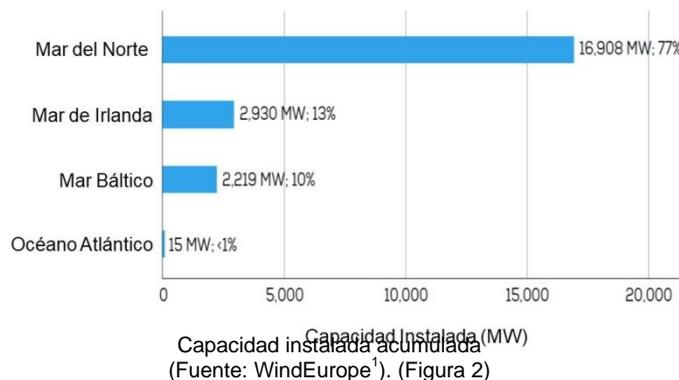
0:10381	1:0	2:2	3:97	4:695	5:1073	6:1272	7:1231	8:14	9:0	10:0
---------	-----	-----	------	-------	--------	--------	--------	------	-----	------

Análisis de idoneidad para la ubicación de las instalaciones de energía eólica en alta mar al norte de Gran Canaria, con el potencial económico, la sensibilidad del medio marino, la información del área marina protegida, las interacciones tierra-mar y los posibles conflictos con los sectores marítimos ya presentes. (Figura 4)

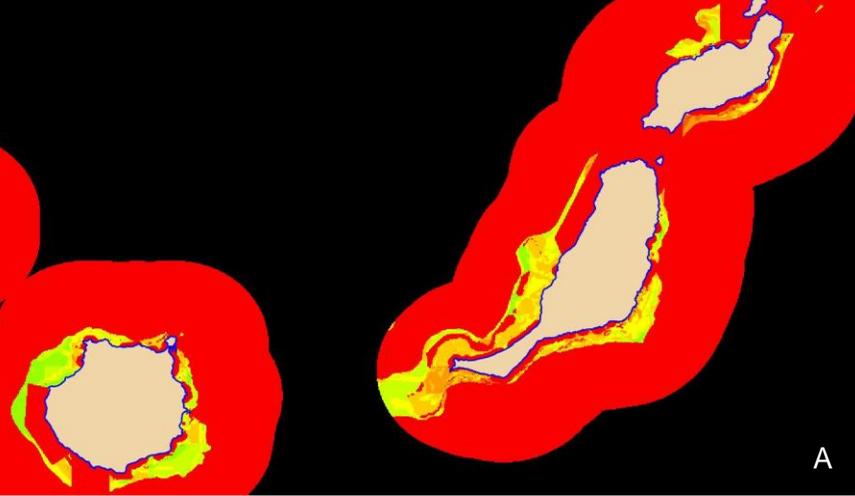
cos sobre profundidades mayores que los sistemas de cimentación por monopilotes o por *jackets*.

Hasta finales de 2019 se habían instalado 45 MW de aerogeneradores flotantes, en el marco de proyectos europeos de demostración. Está previsto que, en 2023, cerca de las costas de Portugal, Francia, Reino Unido y Noruega, se instalen nuevos parques eólicos flotantes que superen los 250 MW de capacidad operativa.<sup>1</sup> En este sentido, el desarrollo de las tecnologías flotantes abre la posibilidad de desarrollar parques eólicos marinos en las Islas Canarias, donde hasta ahora las instalaciones se encuentran principalmente en tierra. En este archipiélago el potencial del viento en alta mar es muy importante, ya que no hay barreras físicas y, debido al efecto Venturi, en los canales entre islas la fuerza del viento aumenta significativamente. En las Islas Canarias se inició la fase piloto de la tecnología eólica marina flotante, ensayando con éxito el prototipo a escala 1: 6 de Wind2Power, entre junio y octubre de 2019, en el área de estudio de PLOCAN.

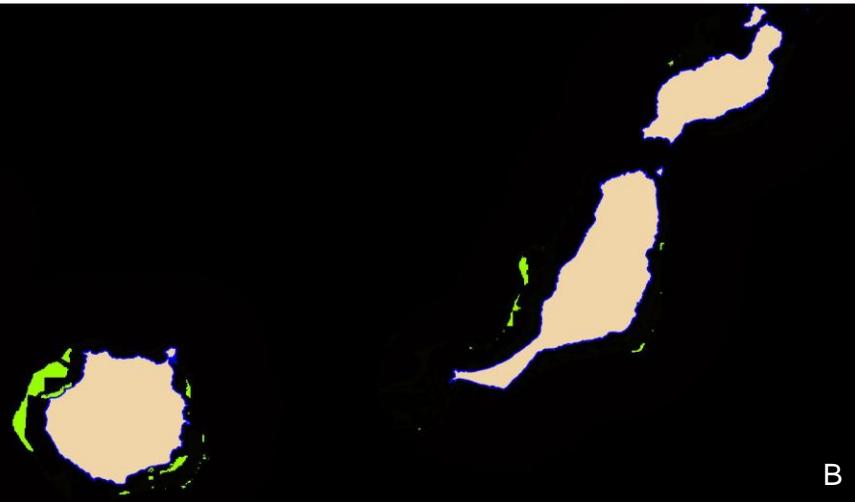
El proyecto PLASMAR ha desarrollado una nueva metodología de zonificación para la Ordenación Espacial Marítima, identificando con éxito áreas con alto potencial para establecer parques de turbinas eólicas marinas flotantes. Para identificar las áreas adecuadas, se ha recopilado información siguiendo el marco de ordenación espacial que incluye datos del medio marino, oceanográficos, de áreas marinas



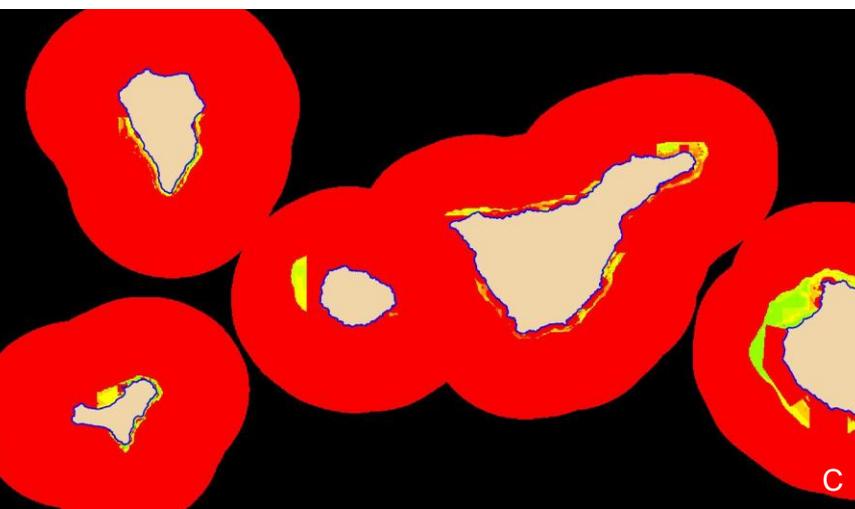
protegidas y de uso del territorio en el área costera, así como sobre las actividades marítimas ya existentes. Esta recopilación de datos incluyó datos suministrados por satélites sobre la velocidad del viento, las corrientes y altura de las olas (productos de observación obtenidos a partir del servicio Copernicus – Programa Europeo de Observación del Planeta - relativos al monitoreo del entorno marino), combinados con datos propios de batimetría de las Islas Canarias. Por otro lado, para el análisis de idoneidad, se recopilaban datos sobre hábitats bentónicos (procedentes de Datos Marinos y de los estudios Ecocartográficos de las Islas Canarias y de EMODnet – Red Europea de Observación ) que se armonizaron aplicando el modelo de datos INSPIRE, datos sobre distribución



(A) Análisis completo para la localización de áreas eólica marina (Fuente: proyecto PLASMAR: aplicación de INDIMAR®, Las Palmas). (Figura 5)



(B) Localización de áreas de energía eólica marina identificadas en la provincia de Las Palmas (Fuente: proyecto PLASMAR aplicando INDIMAR®). (Figura 6)



(C) Análisis completo para la localización de áreas eólica marina en la provincia de Santa Cruz de Tenerife (Fuente: proyecto PLASMAR: aplicación de INDIMAR®). (Figura 7)



(D) Localización de áreas de energía eólica marina identificadas en la provincia de Santa Cruz de Tenerife (Fuente: proyecto PLASMAR aplicando INDIMAR®). (Figura 8)

de especies sensibles como aves y mamíferos marinos (Agencia Europea de Medio Ambiente), datos sobre grupos tróficos y distribución de poblaciones de peces (obtenidos del desarrollo del modelo ECOPATH y ECOSIM), evaluación sobre impacto de ruidos y presión de especies no autóctonas (MAPAMA), y de integridad del fondo marino (producto EMODnet del portal Hábitats), incluyendo información sobre el tipo de áreas marinas protegidas (Agencia Europea de Medio Ambiente). Las interacciones tierra-mar y las actividades humanas en la costa se analizaron utilizando el conjunto de datos CORINE (producto del servicio de monitoreo terrestre Copernicus), mientras que las actividades marítimas se obtuvieron a partir de iniciativas de datos locales (como GRAFCAN), nacionales (como IEO) e internacionales (como el portal de actividades humanas de EMODnet).

### Bibliografía

- (1) Wind Europe. 2020. Offshore Wind in Europe, Key trends and statistics 2019.