



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH



## TESIS DOCTORAL

*PhD THESIS*

### **Propuesta de designación de la Zona Marina Especialmente Sensible del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz**

Una estrategia para mejorar la protección de las aguas marinas frente a los  
riesgos que se derivan del transporte marítimo

### ***Proposal for the designation of the Particularly Sensitive Sea Area of the Strait of Gibraltar and Gulf of Cadiz***

*A strategy to protect the marine environment from risks rising as a  
consequence of maritime transportation*

**Esteban Pacha Vicente**



**El diseño gráfico y formato de esta tesis se ha ajustado a las recomendaciones elaboradas por el Servicio de Bibliotecas de la UPC y la Oficina de Doctorado para la presentación de tesis doctorales en formato papel (siguiendo la normativa UNE 50136:1997) y en formato electrónico.**





**UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA**  
BARCELONATECH



Título:

## **Propuesta de designación de la Zona Marina Especialmente Sensible del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz**

Subtítulo:

**Una estrategia para mejorar la protección de las aguas marinas frente a los riesgos que se derivan del transporte marítimo**

Autor:

**Esteban Pacha Vicente**

ORCID ID: 0000-0002-1249-7830

Licenciado en Marina Civil, Capitán de la Marina Mercante

Diploma de Estudios Avanzados en Ciencias y Técnicas de la Navegación

Director de Tesis:

**Dr. Francesc Xavier Martínez de Osés**

Director del Departamento de Ciencia e Ingeniería Náuticas

### **PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIA E INGENIERÍA NÁUTICAS**

Departament de Ciència i Enginyeria Nàutiques (CEN)

Facultat de Nàutica de Barcelona

Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC)

**Tesis presentada para la obtención del título de Doctor por la Universitat Politècnica de Catalunya**

---

Barcelona, junio 2014





*Nada hay nada más seductor y esclavizante a la vez,  
que la vida humana en el mar*

*Joseph Conrad*





## PRELIMINARES



## Abstracto

Esta tesis estudia las características del litoral y de las aguas marítimas de la zona del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz, así como los niveles de protección frente a los riesgos derivados de la navegación y otras actividades marítimas en esa zona. Tras analizar detalladamente las diferentes opciones que ofrece la normativa internacional para mejorar los referidos niveles de protección, se concluye que resultaría adecuada la designación por parte de la Organización Marítima Internacional de esas aguas como Zona Marina Especialmente Sensible (ZMES) de acuerdo con las disposiciones del Convenio MARPOL. Consecuentemente, el trabajo personal de planteamiento de la tesis aporta una propuesta concreta para la designación de la ZMES del ESTRECHO DE GIBRALTAR Y GOLFO DE CÁDIZ que constituye el objeto principal de la tesis. Finalmente, a través de metodologías de selección de criterios, se diseña un sistema de ordenación de tráfico marítimo para la zona designada, que incluye distintas Medidas de Protección Asociadas que podrían implantarse para mejorar la eficiencia y los niveles de seguridad de la navegación reduciendo por tanto el impacto de las actividades marítimas sobre el medio marino.

## Descriptores

Contaminación marina

Gestión del litoral

Medidas de Protección Asociadas

Medioambiente marino

MARPOL

Ordenación del tráfico marítimo

Transporte marítimo

Seguridad marítima

Servicio eco-sistémico

SOLAS

Zona Marina Especialmente Sensible



## **Abstract**

*This thesis studies the characteristics of the coastal and marine waters of the Strait of Gibraltar and the Gulf of Cadiz, as well as the levels of protection against the risks relating to navigation and other maritime activities in that area. A thorough analysis of the different options offered by international regulations to improve the aforementioned levels of protection, leads to the conclusion that it would be appropriate for the International Maritime Organization to formally designate the area as a Particularly Sensitive Sea Area (PSSA) in accordance with MARPOL Convention. Consequently, the PhD dissertation postulates a detailed and definitive proposal for the designation of the PSSA STRAIT OF GIBRALTAR AND GULF OF CADIZ which is the main subject and objective of the thesis. Finally, through criteria selection methodologies, a new vessel traffic management system for the designated area is developed, including various Associated Protective Measures that could be implemented to improve the efficiency and levels of safety of navigation, thus reducing the impact that maritime activities pose on the marine environment.*

## **Descriptors**

*Coastal management*

*Ecosystem services*

*Marine pollution*

*Marine environment*

*Maritime safety*

*Maritime transport*

*MARPOL*

*Particularly Sensitive Sea Area*

*SOLAS*

*Vessel management system*



## Prefacio

Mi vinculación con los estudios de doctorado que culminan con la redacción de esta tesis se ha desarrollado en paralelo al ejercicio profesional a bordo de buques mercantes y en diversas posiciones en tierra en distintos ámbitos del negocio marítimo, la administración marítima y los organismos internacionales reguladores del sector a nivel mundial, así como una modesta experiencia docente como profesor de post grado universitario. Ello ha motivado, a la vez que permitido, una participación activa en cuatro distintos programas de doctorado:

- **Ciencias del Mar**, Departamento de Ingeniería Marítima (Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos) de la Universidad Politécnica de Cataluña (bienio 1991-93);
- **Ciencias Náuticas**, Departamento de Ciencias y Técnicas de la Navegación (Facultad de Ciencias Náuticas) de la Universidad de Cádiz (bienios 1995-97 y 1996-98), conducente a la obtención del Reconocimiento de Suficiencia Investigadora (15 de octubre de 1998) de acuerdo con el programa de estudios de Tercer Ciclo vigente en el momento;
- **Ingeniería Industrial**, Departamento de Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil (Escuela Politécnica Superior) de la Universidad de Cádiz (bienio 2005-07), conducente a la obtención del Diploma de Estudios Avanzados (28 de abril de 2009) de acuerdo con el programa de estudios de Tercer Ciclo vigente en el momento; y
- **Ciencia e Ingeniería Náutica**, Departamento de Ciencia e Ingeniería Náuticas (Facultad de Náutica) de la Universidad Politécnica de Cataluña, conducente a la aprobación del proyecto de tesis doctoral (9 de marzo de 2012) que ahora se presenta.

Este proceso no sólo me ha enriquecido enormemente a nivel académico, sino también a nivel profesional, contribuyendo significativamente al desarrollo de mi carrera en los distintos ámbitos de la profesión marítima. También me ha permitido abordar una tesis multidisciplinar que abarca diversas áreas de conocimiento, desde la oceanografía física y meteorología, pasando por la ecología, el medio ambiente o la gestión de espacios litorales, hasta la economía y derecho marítimo internacional, sin olvidar la navegación y cartografía náutica y los modernos sistemas y lenguajes de representación geográfica, lo que representa una clara ilustración de las diversas habilidades y conocimientos que aglutinan la ciencia e ingeniería náuticas, y que resultan necesarios para el desempeño de las múltiples funciones y responsabilidades que el sector marítimo ofrece y demanda a sus profesionales.



## Agradecimientos

El bagaje académico y profesional descrito en el Prefacio requiere mostrar mi agradecimiento a los numerosos profesores y personal de los distintos departamentos universitarios citados, y en particular a aquellos que me iniciaron y permitieron la progresión de los estudios de Tercer Ciclo, y que, sobre todo, me incentivaron a mantener esa constancia a lo largo de los años, que culmina ahora con la presentación de esta tesis. Sin su apoyo académico y personal esta navegación no hubiera sido posible. Entre ellos quiero citar a los distintos tutores profesores Dr. Agustín Sánchez Arcilla, Director del Laboratorio de Ingeniería Marítima de la Universidad Politécnica de Cataluña; Dr. Francisco Montero Llácer, Facultad de Ciencias Náuticas de la Universidad de Cádiz; Dr. Juan Manuel Barragán Muñoz, Director del Grupo de Investigación sobre planificación y gestión de áreas litorales, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales de la Universidad de Cádiz; y Dr. Gregorio Gómez Pina, Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Cádiz. Todos ellos han tenido un papel destacado en mi progresión al través de las distintas fases de los estudios de doctorado.

Pero muy especialmente quiero agradecer al Profesor Dr. Francesc Xavier Martínez de Osés, Director del Departamento de Ciencia e Ingeniería Náuticas de la Facultad de Náutica de Barcelona (UPC) y director de esta tesis doctoral, por su continua motivación y permanente disponibilidad que me han permitido culminar este trabajo que no hubiera sido posible sin su inestimable y desinteresada colaboración y profesionalidad.

Diversos profesionales y amigos me han prestado también su colaboración. Quiero citar en particular al Capitán de la Marina Mercante D. Antonio Mayor Rico, el Capitán de la Marina Mercante Dr. Amable Esparza Lorente y al Máster en Ciencias Mr. Halil Keskin, quienes me han asistido con sus opiniones y contribuciones profesionales.

Al Presidente del Comité de Protección del Medio Marino de la Organización Marítima Internacional, Mr. Andreas Chrysostomou, quiero agradecerle sus amables palabras en relación con esta tesis (ver adjunto).

En lo personal y familiar, agradecimiento a mis padres que me propiciaron la educación y las herramientas necesarias para llegar a la culminación de esta última fase académica; y un profundo y muy cariñoso agradecimiento a mi esposa Pilar y mis hijas María, Carmen y Lara, que a pesar de los sacrificios de tiempo y dedicación que los estudios de doctorado representan, siempre me han incentivado y apoyado, con admiración y confianza, y son la razón de mi motivación permanente en la vida.

As Chairman of the Marine Environment Protection Committee (MEPC) of the International Maritime Organization, I am pleased to learn that Mr Esteban Pacha Vicente is completing his PhD Thesis on matters directly under the competences of this Committee.

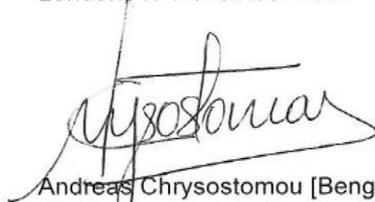
Mr Pacha is a distinguish delegate with long experience working with the Marine Environment Protection Committee. In particular he has been very much involved in developing proposals to improve protection of the marine environment, amendments to MARPOL Convention and proposals for designation of Particularly Sensible Sea Areas and associate protective measures for those Areas.

His experience on these fields, both at academic and operational level, is also availed by his recent appointment as Fellow Member of the Institute of Marine Science, Engendering and Technology (IMarEST), and will no doubt contribute to a very successful PhD Thesis that could contribute to improve existing procedures for designation of Particularly Sensible Sea Areas, and also to better protect the area covered by the Thesis from pollution caused by maritime activities in this area.

I look forward to continuing working with Esteban Pacha in new areas of innovative technology in the field of his present responsibilities as Director General of the International Mobile Satellite Organization, in particular exploring the potential of satellite technology for tracking of ships and pollution detection.

His continuous dedication to improve maritime safety and protect the marine environment is the best reference to also achieve the highest academic level of excellence.

London, 17 November 2009



Andreas Chrysostomou [Beng (hhrs), MBA]  
Chairman of the Marine Environment Protection Committee  
International Maritime Organization

## Prólogo - Resumen Ejecutivo

### Estado del arte

Todas las aguas marítimas sobre las que España ejerce soberanía, derechos soberanos o jurisdicción, excepto el litoral y la zona marítima de Andalucía occidental comprendidos entre el Estrecho de Gibraltar y el Golfo de Cádiz hasta la frontera con Portugal, gozan de algún nivel de protección ambiental frente a los riesgos derivados de la navegación y otras actividades marítimas, reconocido por la Organización Marítima Internacional, la agencia especializada de las Naciones Unidas competente en asuntos marítimos, competente a tal efecto.

El mar Mediterráneo es desde 1983 una Zona Especial<sup>i</sup> en virtud del Convenio MARPOL; el mar Cantábrico, Golfo de Vizcaya y la cornisa atlántica noroccidental del litoral español junto con aguas de Portugal, Francia, Reino Unido, Irlanda y Bélgica constituyen la Zona Marina Especialmente Sensible de Europa Occidental aprobada en 2003<sup>ii</sup>; y las aguas que bañan el archipiélago canario fueron asimismo declaradas Zona Marina Especialmente Sensible de Islas Canarias en 2004<sup>iii</sup>.

La contaminación marina no entiende de fronteras o delimitaciones de zonas. Consecuentemente, cabe admitir que las consecuencias de un evento de contaminación marina en las aguas identificadas del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz, fácilmente podrían extenderse y afectar, bien a la Zona Especial del mar Mediterráneo, bien a la Zona Marina Especialmente Sensible de Europa Occidental, o bien a ambas zonas sobre las que se han establecido medidas específicas de protección debido a su vulnerabilidad frente a los riesgos derivados de la navegación y otras actividades marítimas que se desarrollan en las mismas.

Cabe por tanto preguntarse por qué motivos las 4.700 millas náuticas cuadradas<sup>iv</sup> de la zona marítima que comprende las aguas del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz no poseen ninguna de esas medidas de protección:

---

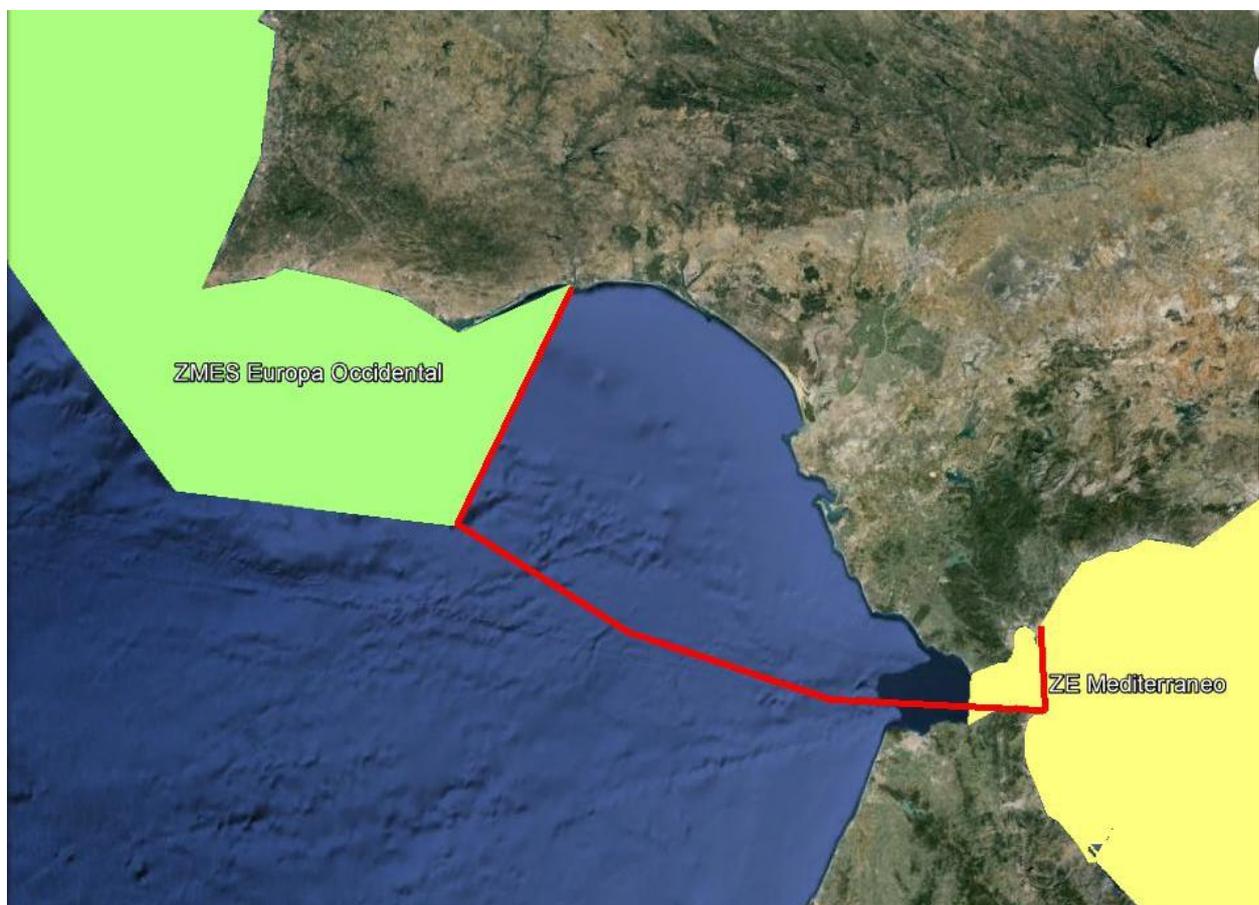
<sup>i</sup> Regla 1, Anexo I, Convenio MARPOL, en vigor desde 2 de octubre de 1983

<sup>ii</sup> OMI (2004). Resolución MEPC.121(52), de fecha 15 de octubre de 2004

<sup>iii</sup> OMI (2005). Resolución MEPC.134(53), de fecha 22 de julio de 2005

<sup>iv</sup> Cálculo mediante uso de *Keyhole Markup Language* (KML) para representación de datos geográficos sobre la aplicación *GoogleEarth* Profesional

- ¿Acaso carece esa zona de las características oceanográficas, ecológicas, medioambientales, socioeconómicas o científicas necesarias para acreditar la necesidad de dotarlas de unos niveles mayores de protección?
- ¿Acaso esas aguas no son vulnerables a los riesgos derivados de la navegación y otras actividades marítimas que se desarrollan en la zona o en las zonas colindantes?
- ¿O simplemente esta carencia de protección ha quedado inadvertida por parte de las entidades y organismos competentes?



**Imagen 1** - Vista general de la zona marítima del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz, la Zona Especial del mar Mediterráneo colindante por el este, y la Zona Marina Especialmente Sensible de Europa Occidental colindante por el oeste. Fuente: elaboración propia mediante uso de KML para representación de datos geográficos sobre la aplicación *GoogleEarth*

## Objetivos

El objetivo de la designación de un área marítima como Zona Marítima Especialmente Sensible es el de protección de la misma frente a determinados riesgos derivados de la navegación de los buques. Dicho objetivo no está orientado como una herramienta de conservación, pero tal designación puede suplementar las diversas áreas de conservación que puedan existir en la zona. El concepto de Zona Marina Especialmente Sensible presenta importantes ventajas que complementan las medidas de protección del medio marino que pueden ser adoptadas por los países<sup>v</sup>.

El objetivo general de esta tesis es, por tanto, determinar la necesidad de designar las aguas de la zona marítima del Estrecho de Gibraltar y del Golfo de Cádiz hasta la frontera con Portugal como Zona Marina Especialmente Sensible de acuerdo con la normativa y criterios establecidos por la Organización Marítima Internacional, con el fin de dotar a esa zona de las adecuadas medidas de protección especial, en atención a su importancia ambiental y ecológica y características socioeconómicas y científicas, frente a los riesgos potenciales y los daños que el transporte marítimo y otras actividades marítimas que se desarrollan en la zona pueden ocasionar.

Asimismo, la tesis incluye propuestas relativas a las diferentes Medidas de Protección Asociadas que deberían adoptarse, su justificación y acomodación a los distintos instrumentos jurídicos que regulan las actividades marítimas internacionales, a efectos de evitar o minimizar el impacto causado al medio marino por dichas actividades en la zona.

Finalmente, con toda la información recopilada, el estudio del marco regulador y el marco competencial sobre la materia, así como los resultados de los trabajos de investigación realizados durante el programa de doctorado, el trabajo personal original de la tesis consiste en la redacción de una propuesta de designación de las aguas del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz como Zona Marina Especialmente Sensible, y el establecimiento de Medidas de Protección Asociadas, susceptible de presentación ante la Organización Marítima Internacional para su eventual adopción.

Los trabajos de investigación llevados a cabo, así como los estudios y trabajos desarrollados hasta el momento por diversas instituciones, han permitido asimismo alcanzar una serie de objetivos específicos, tales como:

---

<sup>v</sup> Lefebvre-Chalain, H. (2007). Ocean and Coastal Law Journal, Vol. 13:1. Fifteen years of Particularly Sensitive Sea Areas: A concept in development

1.- Sintetización de las características especiales de la zona marítima en cuestión, tanto en su ámbito geográfico, geológico, ecológico, sociocultural, económico, científico y educativo, resaltando concretamente las peculiaridades específicas que pueden justificar la designación de esa zona como Zona Marina Especialmente Sensible, en comparación con el resto de las aguas marítimas en las zonas colindantes o en las que España ejerce soberanía, derechos soberanos o jurisdicción de acuerdo con la normativa internacional aplicable a los espacios marítimos.

2.- Estudio y análisis de las actividades marítimas que se desarrollan en la zona, incluyendo antecedentes históricos, situación actual y previsión de futuro, y su potencial impacto en el medioambiente marino y costero.

3.- Estudio comparativo de las características de otras Zonas Especiales y Zonas Marinas Especialmente Sensibles ya existentes, tanto a nivel nacional como a nivel internacional, incluyendo información básica sobre las mismas.

4.- Consideración de las ventajas que resultarían de la designación de las aguas marítimas del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz como Zona Marina Especialmente Sensible.

5.- Propuesta de una serie de Medidas de Protección Asociadas a implementar en la Zona Marina Especialmente Sensible que contribuyan a salvaguardar la integridad de la misma mediante el establecimiento de un sistema integrado de ordenación y control del tráfico marítimo.

6.- Redacción del proyecto de propuesta de designación de la ZONA MARINA ESPECIALMENTE SENSIBLE DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR Y GOLFO DE CÁDIZ, ajustada al formato y a la normativa internacional aplicable, que fuera susceptible de presentación ante la Organización Marítima Internacional para su eventual adopción.

7.- Estudio del marco competencial inter-administraciones aplicable en España en relación con la protección del medio marino en conexión con la formulación de una propuesta de este tipo ante los organismos internacionales competentes.

## Sumario

	Página
<b>Abstracto</b>	iii
<i>Abstract</i>	v
<b>Prefacio</b>	vii
<b>Agradecimientos</b>	ix
<b>Prólogo - Resumen Ejecutivo</b>	xi
- Estado del arte	xi
- Objetivos	xiii
<b>Sumario</b>	xv
<b>Listado de tablas e ilustraciones</b>	xvii
<b>Listado de abreviaturas y símbolos</b>	xxiii
<b>Introducción</b>	1
<b>Capítulo 1</b>	<b>Actividades marítimas susceptibles de causar daños al medio marino: medidas adoptadas a nivel internacional para prevenir su impacto</b>
<b>1.1</b>	<b>Transporte marítimo</b>
1.1.1	Hidrocarburos y mercancías peligrosas
1.1.2	Prevención de la contaminación operacional causada por los buques
1.1.3	Lucha contra la contaminación accidental causada por los buques
1.1.4	Otras fuentes de contaminación causada por los buques
<b>1.2</b>	Operaciones portuarias
<b>1.3</b>	Explotación del subsuelo marino y operaciones mar adentro
<b>1.4</b>	Explotación de los recursos marinos
1.4.1	La pesca
1.4.2	La acuicultura
<b>Capítulo 2</b>	<b>Protección del medio marino frente a riesgos derivados del transporte marítimo</b>
<b>2.1</b>	Zonas Especiales
<b>2.2</b>	Zonas Marinas Especialmente Sensibles
2.2.1	ZMES de Europa Occidental
2.2.2	ZMES de Islas Canarias
<b>2.3</b>	Medidas de Protección Asociadas
<b>2.4</b>	Zonas de Control de Emisiones

<b>Capítulo 3</b>	<b>Criterios y procedimientos para la determinación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles</b>	77
3.1	Antecedentes y estado del arte	79
3.2	Criterios ecológicos	82
3.3	Criterios socioeconómicos y culturales	83
3.4	Criterios científicos y pedagógicos	84
3.5	Vulnerabilidad a las actividades marítimas	85
3.6	Otros factores naturales	85
3.7	Procedimiento para la designación de la ZMES y la adopción de las MPA	86
<b>Capítulo 4</b>	<b>Estudio de los fundamentos normativos, competencia y justificación para la designación de la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz</b>	93
4.1	Fundamentos normativos para la designación de la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz	95
4.1.1	Principios Internacionales	95
4.1.2	Principios Constitucionales	97
4.1.3	Protección del Medio Marino	98
4.1.4	Protección y Uso Sostenible del Litoral	100
4.1.5	Patrimonio Natural y Biodiversidad	101
4.1.6	Marina Mercante	102
4.1.7	Protección del Medio Marino del Atlántico Nordeste	103
4.1.8	Mecanismos de prevención y respuesta ante sucesos de contaminación causada por los buques	106
4.2	Competencia para la propuesta de designación e implementación de la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz	108
<b>Capítulo 5</b>	<b>Propuesta de designación de una Zona Marítima Especialmente Sensible en el área del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz</b>	113
	Índice de la Propuesta	119
	Propuesta para la designación de la Zona Marítima Especialmente Sensible del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz	123
Parte 1	Introducción y descripción de la zona	125
Parte 2	Descripción, importancia y vulnerabilidad de la zona	139
Parte 3	Medidas de protección asociadas	168
Parte 4	Otras disposiciones	187
<b>Capítulo 6</b>	<b>Resumen y conclusiones, líneas futuras de investigación y consideraciones finales</b>	195
6.1	Resumen y conclusiones	198
6.2	Líneas futuras de investigación	210
6.3	Consideraciones finales	213
<b>Bibliografía</b>		217
<b>Anexo A</b>	Fichero en lenguaje KML desarrollado para la representación de los datos geográficos sobre la aplicación Google Earth	245

## Listado de tablas e ilustraciones

Elemento	Título	Página
<b>Foto 1</b>	ZMES Cayos de Florida. (Vaca Key, Monroe County, Florida). Fuente: <i>National Geographic</i>	9
<b>Foto 2</b>	Embarrancamiento del petrolero <i>Torrey Canyon</i> cerca de las Islas Sorlingas el 18 de marzo de 1967, provocando el primer gran desastre ambiental debido a contaminación por hidrocarburos tras el vertimiento de 120.000 toneladas de crudo. Fuente: <i>Environment and Society</i> ( <a href="http://www.environmentandsociety.org">www.environmentandsociety.org</a> )	18
<b>Foto 3</b>	Petrolero <i>Erika</i> , hundido el 12 de diciembre 1999 en el Golfo de Vizcaya. Consecuencias: 19.800 Tm de fuel derramadas; 400 km de litoral contaminados. Petrolero monocasco de 26 años de antigüedad. Fuente: Pacha, E. (2003) Revista Marina Civil nº 70.	23
<b>Foto 4</b>	Petrolero <i>Kristal</i> , hundido el 2 de marzo de 2002 frente a las costas gallegas. Consecuencias: 2 tripulantes heridos, 4 muertos y 7 desaparecidos. Petrolero monocasco de 28 años de antigüedad. Fuente: Pacha, E. (2003) Revista Marina Civil nº 70.	23
<b>Foto 5</b>	Petrolero <i>Prestige</i> , hundido el 19 de noviembre de 2002 frente a las costas gallegas. Consecuencias: 17.000 Tm de fuel derramadas y 60.000 Tm hundidas; 3.000 km de litoral de España, Francia y Portugal afectado. Petrolero monocasco de 26 años de antigüedad. Fuente: Pacha, E. (2003) Revista Marina Civil nº 70.	25
<b>Foto 6</b>	Descarga de agua de lastre por gravedad. Fuente Global Ballast Water Management Programme (GloBallast).	31
<b>Foto 7</b>	Explosión y hundimiento de la plataforma <i>Deepwater Horizon</i> en el Golfo de México. Fuente: <i>The Guardian</i> ( <a href="http://www.theguardian.co.uk">www.theguardian.co.uk</a> )	36
<b>Foto 8</b>	Buque atunero >24 metros de eslora, sujeto a las disposiciones del Acuerdo de Ciudad del Cabo de 2012 sobre la implantación de las disposiciones del Protocolo y Convenio de Torremolinos relativos a la seguridad de los buques pesqueros. Fuente: <i>International Seafood Sustainability Foundation</i> (ISSF).	39
<b>Foto 9</b>	Bateas de producción acuícola. Fuente: Agromeat ( <a href="http://www.agromeat.com">http://www.agromeat.com</a> )	41
<b>Foto 10</b>	ZMES del mar Báltico. Mar Báltico en la costa de Palanga, Lituania. Fuente: <i>National Geographic</i>	43
<b>Foto 11</b>	Sede de la Organización Marítima Internacional en Londres. Fuente: <i>IMO Image Gallery</i> ( <a href="http://www.imo.org/MediaCentre/Multimedia/">http://www.imo.org/MediaCentre/Multimedia/</a> )	49

<b>Foto 12</b>	ZMES Papahānaumokuākea Monumento Marino Nacional. Costa volcánica de Kupapa-u, Islas Hawaii. Fuente: <a href="http://www.pssa.imo.org">www.pssa.imo.org</a>	75
<b>Foto 13</b>	ZMES Gran Barrera de Coral – Australia. Fuente: OMI (2014). Exposición interactiva sobre ZMES ( <a href="http://www.pssa.imo.org">www.pssa.imo.org</a> )	91
<b>Foto 14</b>	ZMES de Islas Galápagos. Tortuga Bay en Isla Santa Cruz. Fuente: <a href="http://www.discovergalapagos.com">www.discovergalapagos.com</a>	111
<b>Foto 15</b>	Vista aérea de la Bahía de Algeciras. Fuente: Junta de Andalucía	128
<b>Foto 16</b>	Puerto Tánger-Med. Fuente: <i>Tanger Med Special Agency</i>	130
<b>Foto 17</b>	Almadraba de Barbate. Fuente: Agencia EFE. ( <a href="http://www.efeagro.com/">http://www.efeagro.com/</a> )	133
<b>Foto 18</b>	Playa de la Antilla, Huelva. Fuente: <a href="http://www.panoramio.com">www.panoramio.com</a>	134
<b>Foto 19</b>	Chimeneas submarinas y volcanes de gas de Cádiz. Fuente: <a href="http://explotaciondefondosmarinos.blogspot.co.uk">http://explotaciondefondosmarinos.blogspot.co.uk</a>	145
<b>Foto 20</b>	Maersk Triple-E: “Eficiency, Economy of scale & Environment”, ( <a href="http://www.worldslargestship.com">http://www.worldslargestship.com</a> )	159
<b>Foto 21</b>	Espigón del Parque Natural Marismas del Odiel, Huelva, en la ZMES propuesta del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz. Foto: <a href="http://www.andalucia.es/espacios/">www.andalucia.es/espacios/</a>	193
<b>Foto 22</b>	ZMES Banco de Saba en el Mar Caribe, Antillas holandesas. Fuente: <a href="http://www.panoramio.com">www.panoramio.com</a>	215
<b>Foto 23</b>	Foto aérea de la ciudad de Cádiz rodeada e integrada en el medio marino del Golfo de su mismo nombre, capital de referencia de la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz propuesta. Fuente: <a href="http://www.zonu.com">www.zonu.com</a>	257
<b>Gráfico 1</b>	Mapa de Zonas Especiales en virtud del Anexo I del Convenio MARPOL. Fuente: Shipping Lines Ltd. ( <a href="http://www.portinfo.co.uk/maps-and-atlases/marpol-7378-map.html">www.portinfo.co.uk/maps-and-atlases/marpol-7378-map.html</a> )	55
<b>Gráfico 2</b>	Mapa de 14 ZMES designadas por la OMI. Fuente: OMI (2014). ( <a href="http://pssa.imo.org/">http://pssa.imo.org/</a> )	59
<b>Gráfico 3</b>	ZMES de Europa occidental. Fuente: OMI (2003). Documento MEPC 49/8/1 presentado por España. ( <a href="http://pssa.imo.org/w-europe/maps.htm">http://pssa.imo.org/w-europe/maps.htm</a> )	62
<b>Gráfico 4</b>	ZMES y MPA de Islas Canarias Fuente: Fuente: OMI (2005). Resolución MEPC.134(53) de 22 julio 2005. Designación de las Islas Canarias como ZMES. ( <a href="http://pssa.imo.org/canarys/maps.htm">http://pssa.imo.org/canarys/maps.htm</a> )	64
<b>Gráfico 5</b>	DST Ruta Oriental de la ZMES de Islas Canarias. Fuente: OMI. MEPC 51/8 de 24 octubre 2003	66
<b>Gráfico 6</b>	DST Ruta Occidental de la ZMES de Islas Canarias. Fuente: Fuente: OMI. MEPC 51/8 de 24 octubre 2003	67

<b>Gráfico 7</b>	MPA ZMES Islas Canarias. Zona a Evitar Isla de Lanzarote. Fuente: OMI. MEPC 51/8 de 24 octubre 2003	68
<b>Gráfico 8</b>	MPA ZMES Islas Canarias Zona a Evitar Isla de Tenerife. Fuente: OMI. MEPC 51/8 de 24 octubre 2003	68
<b>Gráfico 9</b>	Zona a Evitar Isla de Gran Canaria (Zona de cría de cetáceos). Fuente: OMI. MEPC 51/8 de 24 octubre 2003	68
<b>Gráfico 10</b>	Zona a Evitar Isla de La Palma (Reserva de la Biosfera).Fuente: OMI. MEPC 51/8 de 24 octubre 2003	68
<b>Gráfico 11</b>	Límites de emisiones de SOx de los buques con carácter general y en las SECA. Fuente: Alcázar, F. (2012). Normativa vigente sobre emisiones. Stream-Repsol Gas Natural. Documentos técnicos	71
<b>Gráfico 12</b>	Límites máximos admisibles para las emisiones de NOx. Fuente CNSS Clean North Sea Shipping (2014) ( <a href="http://cleantech.cnss.no/nox-emissions/">http://cleantech.cnss.no/nox-emissions/</a> )	72
<b>Gráfico 13</b>	Representación de las Zonas de Control de Emisiones existentes de acuerdo con el vigente Anexo VI del Convenio MARPOL, y posibles nuevas Zonas de Control de Emisiones que podrían ser consideradas por la OMI para su futura adopción. Fuente: Alcazar, F. (2012). Normativa vigente sobre emisiones. Stream-Repsol Gas Natural. Documentos técnicos	74
<b>Gráfico 14</b>	Regiones Marinas OSPAR. Fuente: OSPAR <i>Commission (2009). Assessment of the impacts of shipping on the Marine Environment</i>	104
<b>Gráfico 15</b>	Áreas del Atlántico Nororiental reconocidas como ZE, ZMES y SECA. Fuente: OSPAR <i>Commission (2009). Assessment of the impacts of shipping on the marine environment.</i>	105
<b>Gráfico 16</b>	Emergencias marítimas 2012 en la ZMES propuesta. Elaboración propia. Fuente: Estadísticas Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima	158
<b>Gráfico 17</b>	Composición de la flota mundial. Elaboración propia. Fuente: UNCTAD (2012). El transporte marítimo 2012	160
<b>Gráfico 18</b>	Rutas Ruta Atlántico/Mediterráneo. Fuente: Estudio sobre cálculo del índice de riesgo que representa el actual modelo de tráfico marítimo en las aguas de responsabilidad SAR españolas del Atlántico. Análisis y representación del tráfico marítimo mediante el uso de SIG. Universidad de Cantabria y Universidad Politécnica de Cataluña (2006).	161
<b>Gráfico 19</b>	Rutas hacia/desde los puertos en la zona. Fuente: Estudio sobre cálculo del índice de riesgo que representa el actual modelo de tráfico marítimo en las aguas de responsabilidad SAR españolas del Atlántico. Análisis y representación del tráfico marítimo mediante el uso de SIG. Universidad de Cantabria y Universidad Politécnica de Cataluña (2006).	161

<b>Gráfico 20</b>	Rutas hacia/desde los puertos en la zona. Fuente: Estudio sobre cálculo del índice de riesgo que representa el actual modelo de tráfico marítimo en las aguas de responsabilidad SAR españolas del Atlántico. Análisis y representación del tráfico marítimo mediante el uso de SIG. Universidad de Cantabria y Universidad Politécnica de Cataluña (2006).	162
<b>Gráfico 21</b>	Localización de puntos de vertido y barcos hundidos. Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2012). Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica: análisis de presiones e impactos.	165
<b>Gráfico 22</b>	Distribución geográfica de emergencias marítimas en el Estrecho de Gibraltar y el Golfo de Cádiz de acuerdo a su gravedad, periodo 2000-2004. Fuente: Piniella, F., Walliser, J (2013). Journal of Maritime Research.	166
<b>Gráfico 23</b>	Dispositivo de Separación de Tráfico Marítimo del Estrecho de Gibraltar modificado, en vigor desde el 1 de julio de 2007. Fuente: OMI (2006). Circular COLREG.2/Circ.58, de 11 de diciembre de 2006.	172
<b>Gráfico 24</b>	Trabajo sobre Carta Náutica - Instituto Hidrográfico de la Marina nº 44 (INT 1812), 5ª Edición, mayo 2008. Fuente: elaboración propia.	181
<b>Imagen 1</b>	Vista general de la zona marítima del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz, la Zona Especial del mar Mediterráneo colindante por el este, y la Zona Marina Especialmente Sensible de Europa Occidental colindante por el oeste. Fuente: elaboración propia mediante uso de KML para representación de datos geográficos sobre la aplicación <i>GoogleEarth</i>	xii
<b>Imagen 2</b>	Localización de la Demarcación Marina Sudatlántica entre el límite de las aguas jurisdiccionales entre España y Portugal en el Golfo de Cádiz y el meridiano que pasa por el Cabo de Espartel. Fuente: Agencia Espacial Europea	99
<b>Imagen 3</b>	Vista general de la ZMES propuesta del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz, incluyendo las medidas de ordenación de tráfico marítimo existentes de Estrecho de Gibraltar y Cabo de San Vicente, y nuevas medidas de ordenación del tráfico marítimo propuestas en Bahía de Algeciras, Golfo de Cádiz y rutas recomendadas. Fuente: elaboración propia mediante uso de KML para representación de datos geográficos sobre la aplicación <i>GoogleEarth</i>	118
<b>Imagen 4</b>	Delimitación de la ZMES propuesta DEL Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz. Fuente: elaboración propia mediante uso de KML para representación de datos geográficos desarrollado para uso con combinado con <i>GoogleEarth</i>	138
<b>Imagen 5</b>	Ejemplo de tráfico de buques por el Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz en tiempo real el día 14/03/2014 14:15 UTC. Fuente: <a href="http://www.marinetraffic.com/es/">http://www.marinetraffic.com/es/</a>	156
<b>Imagen 6</b>	Recortes de prensa nacional e internacional referentes al impacto del tráfico marítimo en determinadas áreas de la zona propuesta. Lloyds List, Diario de Cádiz	167

<b>Imagen 7</b>	Zonas a Evitar restringidas a la navegación dentro de la ZMES propuesta. Fuente: elaboración propia mediante uso de KML para representación de datos geográficos sobre la aplicación GoogleEarth	171
<b>Imagen 8</b>	Línea de separación de tráfico para el Sistema de Ordenación de Tráfico propuesto en la Bahía de Algeciras. Fuente: elaboración propia mediante uso de KML para representación de datos geográficos sobre la aplicación GoogleEarth	173
<b>Imagen 9</b>	Derrota Recomendada de Navegación ATLANTICO. Fuente: elaboración propia mediante uso de KML para representación de datos geográficos sobre la aplicación GoogleEarth	175
<b>Imagen 10</b>	Sistema de Ordenación del Tráfico Marítimo del Golfo de Cádiz, compuesto por una Confluencia de Giro y 5 Derrotas Recomendadas de Navegación. Fuente: elaboración propia mediante uso de KML para representación de datos geográficos sobre la aplicación GoogleEarth	180
<b>Imagen 11</b>	Representación de todas las medidas de Protección Asociadas de la ZMES propuesta según descritas en el párrafo 6.3. Fuente: elaboración propia mediante uso de KML para representación de datos geográficos sobre la aplicación GoogleEarth	186
<b>Tabla 1</b>	Procedencia de los hidrocarburos vertidos al mar. Fuente: Alis Cantano (2004). El convenio MARPOL: Un estudio detallado. Environment Agency (UK)	16
<b>Tabla 2</b>	Esquema de planes de contingencia para prevención y lucha contra la contaminación marina. Fuente: Elaboración propia. Convenio OPRC	29
<b>Tabla 3</b>	Zonas Especiales relativas a contaminación por hidrocarburos transportados por los buques de acuerdo con el Anexo I del Convenio MARPOL. Fuente: Elaboración propia.	54
<b>Tabla 4</b>	Zonas Especiales relativas a contaminación por sustancias nocivas líquidas transportadas por los buques de acuerdo con el Anexo II del Convenio MARPOL. Fuente: Elaboración propia.	55
<b>Tabla 5</b>	Zonas Especiales relativas a contaminación por aguas sucias de los buques los buques de acuerdo con el Anexo IV del Convenio MARPOL. Fuente: Elaboración propia.	56
<b>Tabla 6</b>	Zonas Especiales relativas a contaminación por basuras de los buques los buques de acuerdo con el Anexo V del Convenio MARPOL. Fuente: Elaboración propia.	57
<b>Tabla 7</b>	ZMES y medidas de protección asociadas aprobadas por el CPMM de la OMI. Fuente: elaboración propia.	60

<b>Tabla 8</b>	Sistemas de notificación obligatoria para buques CANREP y WETREP. Fuente: Pacha, E. (2005). Revista Marina Civil nº 77. Protección de las ZMES y organización del tráfico marítimo.	69
<b>Tabla 9</b>	Zonas de Control de Emisiones para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Fuente: elaboración propia.	72
<b>Tabla 10:</b>	Sistema de Notificación Obligatoria GIBREP. Elaboración propia. Fuente: OMI (2010). Resolución MSC.300(87) Adopción de modificaciones al Sistema de Notificación Obligatoria para buques "Estrecho de Gibraltar" (GIBREP).	183
<b>Tabla 11</b>	Medidas de Protección Asociadas de la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz. Fuente: elaboración propia.	185
<b>Tabla 12</b>	Resumen de conclusiones. Fuente: elaboración propia.	199
<b>Tabla 13</b>	Summary of conclusions	200

## Listado de abreviaturas

AFS	Convenio Internacional sobre el control de los sistemas anti incrustantes perjudiciales en los buques
APM	<i>Associated Protective Measures</i>
BMW	Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques
CAMCAT	<i>Pla Especial d'Emergències per Contaminació accidental de les Aigües marines a Catalunya</i>
CCS	Centro de Coordinación de Salvamento
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CONVEMAR	Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar
CPMM	Comité de Protección del Medio Marino
CSM	Comité de Seguridad Marítima
DST	Dispositivo de Separación de Trafico
ECA	Zona de Control de Emisiones
EEDI	Índice de eficiencia energética de proyecto del buque
EMSA	Agencia Europea de Seguridad Marítima
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
HNS	<i>Hazardous and noxious substances</i>
IMDG	Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas
IMO	<i>International Maritime Organization</i>
ISSF	<i>International Seafood Sustainability Foundation</i>
KML	<i>Keyhole Markup Language</i>
LIC	Lugares de Importancia Comunitaria
MARPOL	Convenio Internacional para prevenir la contaminación causada por los buques
MEPC	<i>Marine Environment Protection Committee</i>
MPA	Medida de Protección Asociadas
NECA	Zonas de Control de Emisiones NOx
NO <sub>x</sub>	Óxido de Nitrógeno
OMI	Organización Marítima Internacional
OPRC	Convenio internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos
PECLA	Plan de Emergencia ante el riesgo de Contaminación del Litoral en Andalucía

PNC	Plan Nacional de Contingencias
PSSA	<i>Particularly Sensitive Sea Area</i>
REMPA	Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía
SECA	Zonas de Control de Emisiones SO <sub>x</sub>
SEEMP	Plan de gestión de la eficiencia energética del buque
SIA	Sistema de Identificación Automática
SNP	Sustancias nocivas y potencialmente peligrosas
SMS	Sistema de gestión de la seguridad del buque
SO <sub>x</sub>	óxidos de azufre
SOLAS	Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar
TBT	Tributiltina
TPT	Trifeniltina
TPM	Tonelada de Peso Muerto
UK	Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte
ZE	Zona Especial
ZEC	Zonas Especiales de Conservación
ZEPA	Zonas de Especial Protección para las Aves
ZEPIM	Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo
ZMES	Zona Marina Especialmente Sensible







## INTRODUCCIÓN



## INTRODUCCIÓN

Desde hace algunos años, la sociedad comienza a asumir una nueva visión de sus relaciones con el medio que la rodea, no ya desde una perspectiva de gestión, como cuando se producen catástrofes provocadas por el hombre, sino desde una posición global que es posible observar a todas las escalas, desde las más pequeñas, en el ámbito doméstico, hasta las que se interesan por fenómenos de contaminación de las aguas marinas, variaciones del nivel del mar, cambio climático, etc.<sup>1</sup> Se podría decir, incluso, que hoy día el medio ambiente marino es una preocupación de nuestra sociedad; esta misma preocupación ambiental recorre las universidades y las empresas, y quienes ofrecen formación y gestionan estas nuevas disciplinas que son el destino de importantes recursos y que, todo apunta, se incrementará en el futuro.

Todo ello es así porque la sociedad ha tomado conciencia, al fin, de que el problema de la supervivencia de nuestros océanos y sus especies es algo que nosotros tenemos que asumir, pero además y, sobre todo, porque la sociedad y los agentes económicos han empezado a constatar cómo el deterioro del medio ambiente marino lleva acarreado un deterioro en los resultados económicos del proceso productivo, por ejemplo pesquero o turístico, cada vez más a corto plazo.

Esto añadido a la creciente preocupación por las cuestiones ambientales entre los gobernantes y la opinión pública, ha movido a las instituciones universitarias a ofrecer enseñanzas y titulaciones específicas sobre la cuestión, ya desde la perspectiva de las ciencias experimentales o de la ingeniería, bajo las denominaciones genéricas de Ciencias Ambientales o Ingeniería Ambiental<sup>2</sup>, dependiendo de la perspectiva con la que se afrontan tales estudios. El programa de doctorado en Ciencias e Ingeniería Náuticas aporta un vínculo excepcional para profundizar tanto en el ámbito de las ciencias ambientales como de la ingeniería ambiental, ambas relacionadas con el medio marino, y esta tesis vincula precisamente ambos aspectos relacionando las causas y efectos derivados del transporte marítimo con la necesaria protección de los recursos marinos afectados.

Para ello es necesaria una comprensión de conocimientos interdisciplinares, incluyendo cuestiones ambientales y el análisis de situaciones complejas derivadas del comercio y transporte marítimo internacional, con el objetivo de proporcionar una correcta y adecuada comunicación y exposición de las

---

<sup>1</sup> Morerira, J.M. (1993). La Teledetección espacial: Un nuevo instrumento para la evaluación de Recursos Naturales. Revista Tecnoambiente Núm. 34. Madrid.

<sup>2</sup> Universidad de Murcia. Grado en Ciencias Ambientales.

conclusiones obtenidas a efectos de justificar una propuesta concreta que proporcione el adecuado balance entre las necesidades de transporte por una parte, y la deseada protección ambiental, por otra, siempre dentro del contexto de la normativa internacional aplicable.

Numerosos convenios y otros instrumentos nacionales, regionales e internacionales fomentan la protección de zonas importantes para la conservación de su medio ambiente y su diversidad biológica, así como la de otras zonas de gran interés ecológico, cultural, histórico/arqueológico, socioeconómico o científico. Asimismo, en los referidos instrumentos se pide a las distintas entidades responsables que protejan dichas zonas vulnerables de daños o degradación, incluidos los ocasionados por las actividades de transporte marítimo.

Al mismo tiempo, los problemas ambientales generados por el crecimiento exponencial de la actividad de transporte marítimo a lo largo del siglo XX motivaron la necesidad de los Estados de dotarse de mecanismos de protección de sus áreas marítimas más sensibles y vulnerables. Así, el concepto de las Zonas Marinas Especialmente Sensibles puede considerarse como una fórmula adicional de protección del medio marino. No obstante este concepto se diferencia de otros mecanismos más tradicionales de protección o conservación de determinadas áreas medioambientalmente sensibles debido a los criterios y los procedimientos establecidos aplicables para su reconocimiento y las medidas que permite imponer sobre la actividad de transporte marítimo en las áreas designadas<sup>3</sup>.

La Organización Marítima Internacional<sup>4</sup> a través de su Comité de Protección del Medio Marino<sup>5</sup>, comenzó a estudiar la cuestión de las Zonas Marinas Especialmente Sensibles (ZMES) en respuesta a la Resolución 9 de la Conferencia Internacional de 1978 sobre seguridad de los buques tanque y prevención de la contaminación que culminó con la adopción del Protocolo al Convenio Internacional para prevenir la contaminación causada por los buques (Convenio MARPOL). Dicha Resolución fue adoptada en

---

<sup>3</sup> Lefebvre-Chalain, H. (2007). *Ocean and Coastal Law Journal*, Vol. 13:1. Fifteen years of Particularly Sensitive Sea Areas: A concept in development

<sup>4</sup> Agencia especializada de las Naciones Unidas para asuntos marítimos con sede en Londres (Reino Unido) cuyo objetivo principal es la promulgación de normativa y adoptar medidas para mejorar la seguridad marítima y adoptar prevenir la contaminación del mar causada por los buques.

<sup>5</sup> El CPMM de la OMI es el órgano encargado de examinar todas las cuestiones relacionadas con la contaminación del mar ocasionada por los buques, y de modo especial, desempeña las funciones conferidas a la OMI en aplicación directa de los convenios internacionales relativos a la prevención y contención de la contaminación del mar ocasionada por los buques, estudia las medidas que sean apropiadas para facilitar la observancia de los referidos, incluyendo la obtención de información científica, técnica y de cualquier otro orden práctico acerca de la prevención y contención de la contaminación del mar ocasionada por los buques. Asimismo el CPMM es responsable de adoptar las medidas que contribuyan a la prevención y contaminación de la mar ocasionada por los buques. El CPMM está integrado por los 170 Estados Miembros de la OMI y se reúne al menos una vez al año. § *Parte IX, Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional de 6 de marzo de 1948, enmendado.*

respuesta a una serie de accidentes marítimos ocurridos en la década de los años 70 para complementar el concepto de Zonas Especiales que ya se había establecido a través del propio Convenio MARPOL<sup>6</sup>.

Los debates que tuvieron lugar sobre este tema entre 1986 y 1991 culminaron con la adopción de Directrices para la designación de Zonas Especiales (ZE) y para la determinación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles (ZMES) que han sido subsecuentemente revisadas y actualizadas. Por tanto, la OMI ha asumido la doble responsabilidad de desarrollar el concepto de Zona Marítima Especialmente Sensible a través de la adopción y revisión de directrices específicas a tal efecto, a la vez que supervisar el reconocimiento de tales zonas y sus medidas de protección<sup>7</sup>.

Una ZE es aquella extensión de mar en la que, por razones técnicas reconocidas en relación con sus condiciones oceanográficas y ecológicas y el carácter particular de su tráfico marítimo, se hace necesario adoptar procedimientos especiales obligatorios para prevenir la contaminación del mar por hidrocarburos, o para prevenir la contaminación del mar por basuras o restos de basuras procedentes de los buques<sup>8</sup>. Una ZE requiere ser adoptada mediante una disposición o regla expresa del Convenio MARPOL.

Una ZMES es aquella extensión de mar que debe ser objeto de protección especial, de acuerdo con las medidas que adopte la OMI en atención a su importancia por las características ecológicas, socioeconómicas o científicas reconocidas, si tales características pueden sufrir daños como consecuencia de las actividades marítimas internacionales<sup>9</sup>. Al designarse una ZMES, pueden establecerse Medidas de Protección Asociadas (MPA) que cumplan las prescripciones de un instrumento jurídico pertinente que establezca tal medida. Dichas MPA deben ser asimismo aprobadas o adoptadas por la OMI, a través de sus subcomités y comités técnicos, una vez justificada su necesidad para prevenir, reducir o eliminar la amenaza o la vulnerabilidad determinada en la ZMES. Para la designación de una ZMES se requiere una resolución específica designación por parte del CPMM de la OMI.

Las aguas del mar Mediterráneo fueron declaradas Zona Especial en virtud de lo establecido en la Regla 1.11 del Anexo I del Convenio MARPOL<sup>10</sup>, y toda descarga operacional de los buques está restringida en esta zona marítima de acuerdo con las prescripciones establecidas en el citado Convenio MARPOL. Asimismo, tras la entrada en vigor el 31 de diciembre de 1988 del Anexo V del Convenio MARPOL que

---

<sup>6</sup> Lefebvre-Chalain, H. (2007). *Ocean and Coastal Law Journal*, Vol. 13:1. Fifteen years of Particularly Sensitive Sea Areas: A concept in development

<sup>7</sup> Blanco-Bazán, A. (1996). *The IMO Guidelines on Particularly Sensitive Sea Areas (PSSAs): Their possible application to the protection of Underwater Cultural Heritage*

<sup>8</sup> MARPOL, Anexo 1, Regla 1.11

<sup>9</sup> OMI (2005). Resolución A.983(24) sobre Directrices revisadas para la determinación y designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles

<sup>10</sup> Por ZE del mar Mediterráneo se entiende este mar propiamente, con sus golfos y mares interiores, situándose la divisoria con el mar Negro en el paralelo 41° N, y el límite occidental en el meridiano 005° 36',00 W, que pasa por el Estrecho de Gibraltar.

contiene las reglas para prevenir la contaminación por las basuras de los buques, el mar Mediterráneo está también considerado desde 1 de mayo de 2009 como Zona Especial a efectos de vertidos de basuras<sup>11</sup> quedando prohibida la descarga al mar de cualquier basuras o restos de basuras procedentes de los buques que naveguen en esa Zona Especial.

En 2003, España, conjuntamente con Bélgica, Francia, Irlanda, Portugal y Reino Unido, presentó ante la Organización Marítima Internacional una propuesta para la determinación de una ZMES que abarcara determinadas zonas de las costas occidentales del Reino Unido, Irlanda, Bélgica, Francia, España y Portugal<sup>12</sup>. Dicha ZMES de Europa Occidental fue aprobada el 21 de julio de 2003 y diversas Medidas de Protección Asociadas a la misma fueron adoptadas subsecuentemente, incluyendo la prohibición del transporte de hidrocarburos pesados en buques tanque de casco sencillo en esas aguas y el establecimiento de un sistema de notificación obligatoria de buques que transitan por las aguas de esa ZMES<sup>13</sup>.

El 22 de julio de 2005 la OMI acordó designar las aguas del archipiélago canario como ZMES Islas Canarias<sup>14</sup> en base a una propuesta presentada por España<sup>15</sup>. En virtud de esa declaración, se adoptaron posteriormente diversas Medidas de Protección Asociadas, incluyendo el establecimiento de dispositivos de separación de tráfico marítimo o la prohibición de navegación marítima en determinadas áreas que han quedado reservadas para la pesca artesanal o la conservación de recursos naturales, así como el establecimiento de un sistema de notificación obligatoria de buques que transitan por las aguas de esa ZMES.

En definitiva, todas las aguas marítimas sobre las que España ejerce soberanía o jurisdicción, excepto la zona marítimo-costera de Andalucía occidental comprendida entre el Estrecho de Gibraltar y el Golfo de Cádiz hasta la frontera con Portugal que es objeto de estudio de esta tesis, gozan de algún nivel de protección ambiental frente a los riesgos derivados de la navegación y otras actividades marítimas, y han sido reconocidas y declaradas como tales por la Organización Marítima Internacional como agencia especializada de las Naciones Unidas competente en asuntos marítimos.

Resulta pues evidente que las aguas correspondientes al Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz han quedado fuera de estas designaciones, y por tanto desprotegidas ante los riesgos que las actividades

---

<sup>11</sup> MARPOL Anexo V, Regla 5 y Resolución MEPC.172(57) de 4 de abril de 2008 sobre Determinación de la fecha en que surtirá efecto la Regla 5.1.a del anexo V del Convenio MARPOL con respecto a la Zona Especial del mar Mediterráneo.

<sup>12</sup> OMI (2003). Documento MEPC 49/8/1 de 11 de abril 2003 y Documento MEPC 49/8/1.Addendum 1 de 9 de mayo de 2003.

<sup>13</sup> OMI (2004). Resolución MEPC.121(52) de 15 de octubre de 2004. Designación de las aguas occidentales de Europa como Zona Marina Especialmente Sensible

<sup>14</sup> OMI (2005). Resolución MEPC.134(53) de 22 julio 2005. Designación de las Islas Canarias como Zona Marina Especialmente Sensible

<sup>15</sup> OMI (2003). Documento MEPC 51/8 de 24 de octubre de 2003, presentado por España

marítimas, tales como el transporte de sustancias contaminantes y peligrosas por mar, pesca, vertidos operacionales o accidentales desde buques, etc., suponen para esta zona.

Parece ilógico que esta zona marítimo-costera que soporta una de las mayores intensidades de tráfico marítimo del planeta y que incluye importantes áreas de conservación medioambiental como los Parques Naturales del Estrecho de Gibraltar, de la Breña y las Marismas de Barbate, de la Bahía de Cádiz o el Parque Natural de Doñana declarado por la UNESCO Reserva de la Biosfera, carezca al menos de los niveles de protección que otorga una Zona Marítima Especialmente Sensible y de las correspondientes Medidas de Protección Asociadas que pueden adoptarse para minimizar los riesgos de contaminación y otros sobre sus aguas.

La presente tesis analiza, justifica y plantea la necesidad de dar protección uniforme a todas las aguas y zonas marítimas españolas, incluyendo las aguas del Estrecho de Gibraltar y el Golfo de Cádiz, e incorpora el estudio y la propuesta que resultaría necesaria para su eventual presentación ante el CPMM de la OMI con vistas a la posible designación de esa zona marítima como ZMES consiguiendo así dar la necesaria cobertura y protección uniforme a todas las aguas sobre las que España ejerce soberanía, derechos soberanos o jurisdicción, y su litoral.

Para ello, las hipótesis que se han planteado en la redacción de esta tesis son las siguientes:

- 1) Necesidad de protección adecuada frente a los riesgos medioambientales que el transporte marítimo y otras actividades marítimas suponen en la zona marítimo-costera sujeta a consideración;
- 2) Aplicación de las regulaciones y normativas que permitan en el ámbito de la legislación nacional e internacional la adopción de las medidas propuestas en esta tesis;
- 3) La situación geográfica y las condiciones medioambientales como justificación suficiente para la adopción de las medidas propuestas en esta tesis;
- 4) Aplicación y adaptación de criterios de gestión medioambiental que justifiquen y promuevan la protección del medio marino en la zona objeto del estudio de esta tesis;
- 5) Justificación de la designación de la zona objeto del estudio de esta tesis como ZMES por la OMI.

Esta tesis puede también considerarse como un caso práctico sobre cómo conjugar ciencia e ingeniería para conseguir un objetivo medioambiental, cual es proteger una parte muy importante de nuestro medio marino contribuyendo así al objetivo global de proteger nuestros océanos y su diversidad.





**Foto 1:** ZMES Cayos de Florida. (Vaca Key, Monroe County, Florida). Fuente: National Geographic



## **CAPÍTULO 1**

### **ACTIVIDADES MARÍTIMAS SUSCEPTIBLES DE CAUSAR DAÑOS AL MEDIO MARINO Y MEDIDAS ADOPTADAS A NIVEL INTERNACIONAL PARA PREVENIR SU IMPACTO**

#### **1.1. Transporte marítimo**

##### **1.1.1. Hidrocarburos y mercancías peligrosas**

##### **1.1.2. Prevención de la contaminación operacional causada por los buques**

##### **1.1.3. Lucha contra la contaminación accidental causada por los buques**

##### **1.1.4. Otras fuentes de contaminación causada por los buques**

#### **1.2. Operaciones portuarias**

#### **1.3. Explotación del subsuelo marino y operaciones mar adentro**

#### **1.4. Explotación de los recursos marinos**

##### **1.4.1. La pesca**

##### **1.4.2. La acuicultura**



## **CAPÍTULO 1**

# **ACTIVIDADES MARÍTIMAS SUSCEPTIBLES DE CAUSAR DAÑOS AL MEDIO MARINO: MEDIDAS ADOPTADAS A NIVEL INTERNACIONAL PARA PREVENIR SU IMPACTO**

El elevado ritmo de desarrollo de la sociedad actual genera un incremento vertiginoso de la cantidad de productos contaminantes vertidos en la naturaleza que pone en riesgo la capacidad de regeneración de ésta, así como su potencial de absorción y degradación biológica de dichos elementos contaminantes<sup>16</sup>.

Los océanos son los mayores receptores de contaminantes producidos o emitidos por el hombre, bien sea por vertidos desde tierra o a través de la atmósfera, o bien derivados de las actividades marítimas que en ellos se desarrollan, siendo el área más contaminada la costa, donde la acción humana es más intensa y donde existe una mayor actividad biológica<sup>17</sup>. Al mismo tiempo, la conservación de los océanos es fundamental para preservar los intereses de la humanidad en relación con el suministro de alimentos, las posibilidades de pesca artesanal, la extracción de productos naturales, la protección del litoral, el turismo y las actividades de recreo, los medios de subsistencia y las economías costeras, y la preservación de la biodiversidad<sup>18</sup>.

Por ese motivo, el desarrollo de políticas marítimas tendentes a minimizar el impacto de la actividad humana sobre los océanos es una importante responsabilidad de los Estados. Las implicaciones de la globalización y la importancia de la protección de los derechos e intereses marítimos y del medio marino deben alcanzarse mediante sistemas jurídicos eficaces, razonables y equitativos, que ofrezcan sistemas de protección equilibrados para hacer frente a la amplia gama de desafíos de la gobernanza marina<sup>19</sup>.

---

<sup>16</sup> Pater, P., Oxley, I. (2014). Developing marine historic environment management policy: The English Heritage experience. *Marine Policy Journal*, Volume 45

<sup>17</sup> Yen-Chiang Chang, Warwick Gullett, David L. Fluharty, (2014). Marine environmental governance networks and approaches: Conference report. *Marine Policy*, Volume 46

<sup>18</sup> Wei-Haur L, Bhushan-Roy,C. (2014). Insights into the Ocean Health. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 33

<sup>19</sup> Yen-Chiang Chang, Warwick Gullett, David L. Fluharty, (2014). Marine environmental governance networks and approaches: Conference report. *Marine Policy*, Volume 46

En particular, a nivel europeo, la protección de los mares y los océanos es cada vez un foco de interés de primera línea política. Esto se refleja en las múltiples iniciativas comunitarias de amplio alcance para gestionar y proteger el medio marino, lo que plantea la cuestión de si tales actividades se dirigen hacia el desarrollo de una gestión sostenible de los mares. La gestión sostenible requiere un enfoque integrado e intersectorial con el fin de proteger la biodiversidad marina de gran valor tanto de los riesgos que representan las actividades terrestres que tienen incidencia en la calidad de las aguas del medio marino, como de los riesgos derivados de las actividades marítimas de todo tipo<sup>20</sup>.

Entre las distintas actividades marítimas que son susceptibles de causar daños al medio marino destacan:

- la navegación marítima vinculada al transporte de mercancías y pasajeros por mar;
- las operaciones portuarias de embarque, desembarque o transbordo de mercancías;
- la explotación del subsuelo marino y operaciones mar adentro; o
- la explotación de los recursos marinos, incluyendo la pesca y la acuicultura.

## 1.1 Transporte Marítimo

El principal elemento contaminante cuya fuente es un buque lo constituye el vertido al medio marino de hidrocarburos, mercancías peligrosas o contaminantes y otros desechos. Estas sustancias contaminantes procedentes de los buques pueden entrar en contacto con el medio marino y causar efectos nocivos por alguna de las siguientes causas:

- vertidos de residuos generados por el propio buque en su operación diaria, tales como mezclas oleosas resultantes de limpiezas de bodegas o tanques de carga, mezclas oleosas procedentes de la sala de máquinas y sentinas de los buques;
- vertidos resultantes de las operaciones de carga/descarga del buque;
- vertidos intencionados; o
- vertidos accidentales como consecuencia de accidentes marítimos (varadas, abordajes, fallos estructurales, etc.).

---

<sup>20</sup> Salomon, M. (2009). Recent European initiatives in marine protection policy: towards lasting protection for Europe's seas? *Environmental Science & Policy*, Volume 12

### 1.1.1 Hidrocarburos y mercancías peligrosas

Siendo los hidrocarburos la principal y más visible fuente de contaminación marina causada por los buques, existen, no obstante, otras fuentes de contaminación que generan grandes preocupaciones ambientales. Así cabe destacar la contaminación causada por sustancias químicas o sustancias perjudiciales para la salud transportadas por los buques, la contaminación biológica causada por la descarga de aguas de lastre de los buques o la causada por los componentes biocidas de las pinturas anti incrustantes utilizadas por los buques, o también la contaminación atmosférica causada por los buques, y más recientemente, la contaminación acústica que los buques pueden generar cuando se encuentran en puerto o zonas habitadas, o la contaminación acústica subacuática producida por los sistemas propulsores de los buques.

Todos estos riesgos de contaminación pueden exceder el ámbito territorial de un país o área marítima concreta, y por ello son objeto de regulación internacional por parte principalmente de la Organización Marítima Internacional (OMI), abarcando desde aspectos preventivos en la fase de construcción y durante la explotación de los buques, aspectos paliativos relacionados con la lucha contra la contaminación, y aspectos legales relacionados con las indemnizaciones en caso de contaminación marina causada por los buques<sup>21</sup>.

La práctica totalidad de los hidrocarburos y sus derivados requieren ser transportados a granel por vía marítima desde sus puntos de extracción hasta sus puntos de transformación y consumo. Esta actividad genera contaminación operacional producida por los buques, y en ocasiones desgraciados accidentes capaces de ocasionar catástrofes ecológicas de gran impacto. Estas fuentes de contaminación marina son las más conocidas y tienen importantes repercusiones ambientales. Entre el 0,1% - 0,2% de la producción mundial de petróleo acaba vertido al mar<sup>22</sup>. El porcentaje puede parecer no muy grande pero representa casi 3 millones de toneladas las que acaban contaminando los océanos cada año, provocando daños en el ecosistema marino.

No obstante, contrariamente a lo que la opinión pública puede percibir, la mayor parte del petróleo vertido procede de tierra, de desperdicios domésticos, automóviles y gasolineras, refinerías, industrias, etc., y no de vertidos en los que los buques que lo transportan se vean involucrados.

---

<sup>21</sup> Pacha Vicente, E. et al (2009). Economía del Sector Marítimo. Fondo Editorial de Ingeniería Naval e Instituto Marítimo Español

<sup>22</sup> Echarri. L. (1998). Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Editorial Teide, Madrid

La procedencia de esos tres millones de toneladas que presumiblemente se vierten al medio marino cada año, podría clasificarse según la tabla 1:

Por causas naturales	10%
Desde tierra	64%
Vertidos operacionales de buques petroleros	7%
Accidentes marítimos	5%
Por explotaciones petrolíferas en el mar	2%
Vertidos operacionales de otros buques	12%

**Tabla 1: Procedencia de los hidrocarburos vertidos al mar**  
Fuente: Alis Cantano (2004). *El convenio MARPOL: Un estudio detallado*". *Environment Agency (UK)*

La tabla 1 muestra que el 19% de los vertidos de hidrocarburos al mar proceden de la explotación de los buques, y el 5% procede de accidentes en los que se ven involucrados los buques. El transporte marítimo sería, por tanto, causante de aproximadamente una quinta parte de los vertidos causantes de contaminación por hidrocarburos en el medio marino, lo que puede representar en términos absolutos unas 600.000 toneladas de hidrocarburos vertidos al año<sup>23</sup>.

Si bien las cifras anteriores demuestran que un 80% aproximadamente de la contaminación marina procede de vertidos desde tierra, y que por tanto, los buques y las actividades marinas son el origen del restante 20% de la contaminación de las aguas marinas a nivel mundial<sup>24</sup>, resulta evidente la necesidad de adoptar medidas internacionales para minimizar el impacto de la contaminación producida por los buques en el medio marino.

A efectos de prevenir y minimizar la contaminación por hidrocarburos causada por los buques, la OMI adoptó en el año 1973 el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los buques (Convenio MARPOL) y en 1990 el Convenio internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos (Convenio OPRC).

<sup>23</sup> Audiencia Provincial de A Coruña (2013). Sentencia 511/2013, de 13 de noviembre de 2013, pp. 106-107. "El vertido producido por el accidente del buque *Prestige* en la costa española en 2002 fue de unas 63.000 toneladas de fuel que generaron unas 170.700 toneladas de residuos", lo que representa aproximadamente un 10% de los vertidos anuales a nivel mundial de acuerdo con esa información.

<sup>24</sup> Universidad de Cádiz (2013). Informe 2013 del Grupo de Investigación en Gestión Integrada de Áreas Litorales

La OMI ha adoptado asimismo otros convenios internacionales para prevenir la contaminación marina, entre los que destacan:

- Convenio internacional relativo a la intervención en alta mar en casos de accidentes que causen o puedan causar una contaminación por hidrocarburos
- Convenio internacional sobre prevención de la contaminación del mar por vertimientos de desechos y otras materias (Convenio de Londres)
- Protocolo internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por sustancias nocivas y potencialmente peligrosas (Convenio OPRC-HNS 2000).
- Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (BWM 2004)
- Convenio Internacional sobre el control de los sistemas anti incrustantes perjudiciales en los buques (AFS 2001)

### **1.1.2 Prevención de la contaminación operacional causada por los buques**

El Convenio MARPOL es el instrumento jurídico internacional que regula la prevención de la contaminación del medio marino producida por los buques, ya sea en el normal transcurso de sus actividades operacionales o como consecuencia de accidentes sufridos por los mismos.

Su redacción actual comprende los tratados adoptados en 1973 y 1978 junto a una serie de enmiendas y protocolos adoptados posteriormente a fin de adaptar jurídicamente la nueva realidad socioeconómica en el sector del transporte marítimo de mercancías, siempre bajo el auspicio de la OMI. El primer texto del Convenio MARPOL fue adoptado el 2 de noviembre de 1973, y cubría la contaminación producida por hidrocarburos, productos químicos, substancias peligrosas y desechos. El Protocolo de 1978 se adoptó en febrero de ese año como respuesta a una serie de accidentes producidos entre los años 1976 y 1977, y terminó por absorber el texto original.

El camino que siguió la comunidad internacional hasta la adopción de este Convenio fue largo y lleno de incidencias. Fue en la primera mitad del siglo XX cuando se reconoció por primera vez que la contaminación por derrame de hidrocarburos en el mar era un problema grave que debía resolverse cuanto antes<sup>25</sup>. Prueba de ello son las numerosas medidas jurídicas adoptadas por gran número de países que a

---

<sup>25</sup> Lefebvre-Chalain, H. (2007). Ocean and Coastal Law Journal, Vol. 13:1. Fifteen years of Particularly Sensitive Sea Areas: A concept in development

nivel nacional trataban de proteger sus aguas territoriales antes de los años cincuenta. El Reino Unido tomó la iniciativa internacional para poner de acuerdo al mayor número de países posible y adoptar la llamada OILPOL de 1954, o Convención Internacional para la Prevención de la Contaminación Marítima producida por vertido de crudo.

Este primer paso fue insuficiente ante el hundimiento del petrolero *Torrey Canyon*, cuando en el año 1967 embarrancó al adentrarse en el Canal de la Mancha vertiendo 120.000 toneladas de crudo en el que ha sido el mayor vertido jamás producido. Este accidente hizo que la OMI retomara con más fuerza su cometido de prevenir la contaminación del medio marino por medio de la adopción en 1973 del primer texto del Convenio MARPOL.

No obstante, el éxito de la OMI no fue correspondido en la práctica ya que eran necesarios quince países, que representasen en conjunto más del cincuenta por ciento de la flota mundial, para que el Convenio entrase en vigor. En 1976 tan sólo se habían recibido las ratificaciones de tres Estados, representando menos de un uno por ciento de la flota mundial. Quedaba claro pues que el Convenio no iba a entrar en vigor a pesar de su reconocida importancia para la protección del medio marino.



**Foto 2: Embarrancamiento del petrolero Torrey Canyon cerca de las Islas Sorlingas el 18 de marzo de 1967, provocando el primer gran desastre ambiental debido a contaminación por hidrocarburos tras el vertimiento de 120.000 toneladas de crudo. Fuente: *Environment and Society* ([www.environmentandsociety.org](http://www.environmentandsociety.org))**

La reacción de la OMI llegó en el año 1978, cuando en el mes de febrero celebró la Conferencia para la Seguridad de los Petroleros y Prevención de la Contaminación. Esta Conferencia incluyó normativa relativa a la construcción de grandes petroleros y permitió a los Estados ratificar el primer Anexo de la Convención de 1973 sin necesidad de suscribir el segundo Anexo hasta pasados tres años de su entrada en vigor, lo cual daba margen suficiente a los Estados para adoptar las medidas técnicas y económicas necesarias. De este modo, el Convenio MARPOL entró en vigor el 2 de octubre de 1983.

El Convenio comprende una serie de reglas que tienden a prevenir y minimizar la contaminación procedente de los buques e incluye seis anexos:

- Anexo I           Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos
- Anexo II           Reglas para prevenir la contaminación por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel
- Anexo III          Reglas para prevenir la contaminación por sustancias perjudiciales transportadas por mar en bultos
- Anexo IV          Reglas para prevenir la contaminación por las aguas sucias de los buques
- Anexo V           Reglas para prevenir la contaminación por las basuras de los buques
- Anexo VI          Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques

#### *MARPOL Anexo I - Contaminación por hidrocarburos.*

Para los efectos de este Anexo I, se entiende por hidrocarburo el petróleo en cualquier forma, incluyendo crudo, combustibles, residuos y productos refinados<sup>26</sup>. De acuerdo con las prescripciones de este Anexo, los buques deben estar contruidos, equipados y operados de forma que el vertido operacional de hidrocarburos por el transcurso normal de las operaciones del buque se realice en las siguientes condiciones<sup>27</sup>:

- la efluente vertido al mar no puede superar una concentración de hidrocarburos superior a 15 partes por millón por unidad de volumen descargada al mar;

---

<sup>26</sup> MARPOL. Anexo 1, Regla 1.1

<sup>27</sup> MARPOL. Anexo 1, Reglas 15 y 34

- la cantidad máxima de vertido al mar no puede exceder de 1/15.000 del cargamento total de hidrocarburos a bordo del buque;
- el régimen instantáneo de vertido no puede exceder 30 litros por milla náutica navegada; y
- ningún vertido podrá llevarse a cabo a menos de 50 millas náuticas de la costa más cercana.

Este Anexo I también obliga a los buques a disponer de un Plan de Emergencias a bordo en caso de contaminación por hidrocarburos<sup>28</sup> como medida de prevención en caso de sucesos que originen contaminación (vertidos accidentales), y obliga asimismo a los Estados a disponer de facilidades de recepción de lastres sucios y residuos en puertos de embarque de hidrocarburos pesados, donde se embarquen minerales y en puertos donde existan astilleros de reparación<sup>29</sup>. En los puertos comerciales deben existir facilidades para recibir aguas de sentina de la máquina y residuos de tanques.

El Anexo I establece la designación de Zonas Especiales o áreas marinas en las que, por su especial vulnerabilidad a la contaminación, queda estrictamente prohibido el vertido de hidrocarburos por pequeño que éste sea. Dichas zonas incluyen el mar Mediterráneo, además del el Mar Negro, el Mar Báltico y el Mar Rojo. Para dar cumplimiento a estas prescripciones, los buques tanque que operan en estas zonas están obligados a disponer de instalaciones que permitan almacenar residuos contaminantes y disponer de los medios necesarios para llevar a cabo la descarga controlada de los mismos en las instalaciones de recepción previstas a tal efecto en las instalaciones portuarias donde operen.

Asimismo, prevé la designación por parte de la OMI de Zonas Marinas Especialmente Sensibles cuando se acreditan criterios oceanográficos, ecológicos, socioeconómicos o científicos reconocidos, así como condiciones de tráfico marítimo que justifiquen que alguna zona marina cuente con medidas especiales para prevenir la contaminación causada por los buques.

En España, la zona litoral de la cornisa cantábrica y gallega, así como la zona marítima de las Islas Canarias, fueron declaradas por la OMI en 2004 y 2005, respectivamente, como Zonas Marinas Especialmente Sensibles<sup>30</sup>. Las medidas de protección asociadas a esas zonas incluyen la notificación obligatoria de todo buque tanque que transporte hidrocarburos pesados, así como el establecimiento de dispositivos de separación de tráfico y zonas a evitar donde la navegación de buques está prohibida.

---

<sup>28</sup> MARPOL. Anexo 1, Regla 37

<sup>29</sup> MARPOL. Anexo 1, Capítulo 6, Reglas 38 y ss.

<sup>30</sup> Pacha Vicente, E. (2003). Revista Marina Civil nº 69. Pacha Vicente, E (2004). Revista de Ingeniería Naval nº 815

El Protocolo de 1978 introdujo una serie de cambios a este primer Anexo del Convenio MARPOL. Entre ellos, la obligatoriedad de instalar tanques de lastre en buques tanque mayores de 20.000 toneladas. Así mismo, el Protocolo regulaba la ubicación de estos tanques de lastre de modo que sirvan además para proteger los tanques de carga principales en caso de colisión o embarrancamiento.

No obstante, tras el accidente en 1999 del petrolero *Erika* en el Golfo de Vizcaya, varias iniciativas tendentes a acelerar la retirada de servicio de los petroleros monocasco y adaptar la flota mundial a las exigencias de construcción de petroleros con doble casco previstas en el Convenio surgieron por parte de algunos países, entre ellos España. La Unión Europea adoptó los denominados paquetes Erika-1<sup>31</sup> y Erika-2<sup>32</sup>, que incluía medidas de mejora de la seguridad marítima tales como:

- el reforzamiento del control de los buques por el Estado rector de puerto;
- regulación de las actividades de las Sociedades de Clasificación que actúan como Organizaciones Reconocidas en nombre de los Estados de abanderamiento;
- la retirada de servicio anticipada de los petroleros de casco único por petroleros de casco doble de acuerdo con un calendario predeterminado;
- el establecimiento de un sistema comunitario de seguimiento, control e información sobre el tráfico marítimo; o
- la creación de la Agencia Europea de Seguridad Marítima (EMSA).

Por su parte, el incidente del petrolero *Castor* en el mar Mediterráneo en enero de 2001, abrió el debate internacional sobre el acceso de los buques necesitados de asistencia a lugares de refugio. Este ejercicio concluyó con la adopción por parte de la OMI de las Directrices relativas a los Lugares de Refugio para los buques necesitados de asistencia<sup>33</sup>, en las que expresamente se reconoce la necesidad de establecer un equilibrio entre el derecho de un buque necesitado de asistencia a buscar un lugar de refugio y el derecho de un Estado ribereño a proteger su litoral frente a los riesgos de contaminación del medio marino que dicho buque represente.

---

<sup>31</sup> Comisión Europea (2000). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo, de 21 de marzo de 2000, sobre la seguridad marítima del transporte de petróleo (COM (2000) 142)

<sup>32</sup> Comisión Europea (2000). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo, de 6 de diciembre de 2000, sobre un conjunto de medidas comunitarias en materia de seguridad marítima a raíz del naufragio del petrolero Erika (COM (2000) 802)

<sup>33</sup> OMI (2003). Resolución A.949(23) de fecha 5 de diciembre de 2003. Directrices relativas a los Lugares de Refugio para los buques necesitados de asistencia

Finalmente, el lamentable accidente del petrolero *Kristal* en la costa gallega en 2002 en el que perdieron la vida varios de sus tripulantes, y más significativamente la catástrofe ecológica causada por el buque *Prestige* cuando se hundió al oeste de la costa española el 19 de noviembre de 2002 vinieron a reafirmar la necesidad de una normativa internacional más exigente para evitar los riesgos que este tipo de buques estaba suponiendo para la seguridad de la vida humana en la mar y el medio ambiente marino en todos los mares del mundo.

Apenas un año después del hundimiento del petrolero *Prestige*, y a propuesta de España conjuntamente con Bélgica, Francia, Irlanda, Portugal y Reino Unido<sup>34</sup>, la OMI adoptó en 2003 enmiendas al Anexo I del Convenio MARPOL<sup>35</sup>, de forma que todo petrolero sometido al Convenio MARPOL debe cumplir con las prescripciones sobre doble casco establecidas en la Regla 13 de dicho Anexo I. Asimismo se estableció la prohibición del transporte de hidrocarburos pesados en petroleros monocasco, entendiéndose por hidrocarburo pesado aquellos crudos con una densidad superior a 900 kg/m<sup>3</sup> a 15°C, fueloils con una densidad superior a 900 kg/m<sup>3</sup> a 15°C o con una viscosidad cinemática superior a 180 mm<sup>2</sup>/s a 50°C, el asfalto y el alquitrán y sus emulsiones.

Esta prohibición entró en vigor con carácter mundial en virtud de las citadas enmiendas al Anexo I del Convenio MARPOL el 5 de abril de 2005.

Por su parte, la Unión Europea también incorporó a la legislación comunitaria<sup>36</sup> normativa relativa a la introducción acelerada de las normas en materia de doble casco con el objeto de establecer un programa de introducción acelerada de las normas en materia de doble casco o de diseño equivalente establecidas por el MARPOL para los petroleros de casco único y prohibir el transporte, con origen o destino en los puertos de los Estados miembros de la Unión Europea, de petróleos pesados en petroleros de casco único.

Puede que no fuera una casualidad que los buques *Erika*, *Castor*, *Kristal* y *Prestige* que sufrieron accidentes marítimos de importante relevancia a nivel mundial en un breve periodo de tiempo y en circunstancias similares entre los años 1999 y 2002, eran todos ellos petroleros monocasco de similar tamaño (250 metros de eslora y 80-90.000 toneladas de peso muerto) y parecidas características, que ya habían sobrepasado la edad de 23 años cuando se hicieron tristemente famosos<sup>37</sup>.

---

<sup>34</sup> OMI (2003). Documentos MEPC 49/8/1 de 9 de junio de 2003 y MEPC 49/8/1/Add.1 de 19 de junio de 2003

<sup>35</sup> OMI (2003). Resolución MEPC.111(50) de 4 de diciembre de 2003, Enmiendas al Anexo I del Protocolo de 1978 relativo al Convenio MARPOL

<sup>36</sup> Unión Europea (2002). Reglamento (CE) n° 417/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de febrero de 2002, relativo a la introducción acelerada de normas en materia de doble casco o de diseño equivalente para petroleros de casco único

<sup>37</sup> Pacha Vicente, E. (2003) Revista Marina Civil n° 70. Fin de la era de los Petroleros monocasco

*Erika*, *Kristal* y *Prestige* han pasado a la historia gráfica de los graves accidentes marítimos de gran repercusión mundial como 3 popas tristemente famosas<sup>38</sup>, como se ilustra en las fotos 3, 4 y 5.



**Foto 3:** Petrolero *Erika*, hundido el 12 de diciembre 1999 en el Golfo de Vizcaya. Consecuencias: 19.800 Tm de fuel derramadas; 400 km de litoral contaminados. Petrolero monocasco de 26 años de antigüedad.

Fuente: Pacha Vicente, E. (2003) Revista Marina Civil nº 70



**Foto 4:** Petrolero *Kristal*, hundido el 2 de marzo de 2002 frente a las costas gallegas. Consecuencias: 2 tripulantes heridos, 4 muertos y 7 desaparecidos. Petrolero monocasco de 28 años de antigüedad

Fuente: Pacha Vicente, E. (2003) Revista Marina Civil nº 70



**Foto 5:** Petrolero *Prestige*, hundido el 19 de noviembre de 2002 frente a las costas gallegas. Consecuencias: 17.000 Tm de fuel derramadas y 60.000 Tm hundidas; 3.000 km de litoral de España, Francia y Portugal afectado. Petrolero monocasco de 26 años de antigüedad.

Fuente: Pacha Vicente, E. (2003) Revista Marina Civil nº 70

<sup>38</sup> Pacha Vicente, E. (2003). Fin de la era de los petroleros monocasco. Revista Marina Civil, Nº 70

### *MARPOL Anexo II - Sustancias nocivas líquidas*

Este Anexo II establece los criterios que han de respetarse para las descargas y las medidas destinadas al control de la contaminación ocasionada por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel. Dichas sustancias están divididas en categorías, clasificadas según el grado de peligrosidad que presenten para los recursos marinos, para la salud humana o para los atractivos naturales.

En este Anexo II se establecen normas para descargar residuos en instalaciones de recepción habilitadas exclusivamente para tal propósito, contemplando asimismo excepciones bajo determinadas condiciones. En cualquier caso, la descarga de residuos que contengan sustancias nocivas a menos de 12 millas náuticas de la tierra más próxima y en aguas de una profundidad menor de 25 metros queda expresamente prohibida.

### *MARPOL Anexo III - Sustancias perjudiciales transportadas en bultos*

Todos los buques que transporten sustancias perjudiciales en bultos como son contenedores, tanques portátiles y camiones cisternas o vagones tanque, y que sean contaminantes del mar deben cumplir las disposiciones de este Anexo III, el cual es aplicado a través del Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (Código IMDG), en el que se definen normas detalladas relativas a embalaje, marcado y etiquetado, documentación, estiba, limitaciones cuantitativas, excepciones y notificaciones, con el propósito de prevenir o reducir al mínimo la contaminación ocasionada por sustancias perjudiciales transportadas en bultos por los buques. Asimismo se establecen los criterios para determinar si las sustancias que se transportan en bultos son perjudiciales, entendiendo por tales las consideradas como contaminantes del mar en el Código IMDG.

En 2010 la OMI llevó a cabo una revisión completa de este Anexo III a efectos de revisar los criterios mediante los que se definen los contaminantes del mar, y actualizar ciertas disposiciones sobre la documentación de las sustancias contaminantes transportadas en bultos<sup>39</sup>. El nuevo Anexo III revisado del Convenio MARPOL entró en vigor el 1 de enero de 2014 con objeto de armonizar dicha fecha con el calendario previsto para las enmienda del propio Código IMDG.

---

<sup>39</sup> OMI (2010). Resolución MEPC.193(61), de fecha 1 de octubre de 2010, Enmiendas al Anexo III del Convenio MARPOL

### *MARPOL Anexo IV - Aguas sucias*

En el Anexo IV se establece la prohibición de descargar aguas sucias a una distancia inferior a 4 millas náuticas de la tierra más próxima, a menos que los buques tengan en funcionamiento instalaciones aprobadas para el tratamiento de las mismas. Las aguas sucias deben ser trituradas y desinfectadas previamente si se efectúa la descarga a una distancia de entre 4 a 12 millas náuticas de la costa.

### *MARPOL Anexo V - Basuras*

Este Anexo V es aplicable a todos los buques. Define por basura todo residuo producido por las operaciones rutinarias del buque, incluyendo elementos de estiba, plásticos, botellas, restos de comida, etc. Se exceptúan los restos de pescado fresco. El Anexo V fue completamente revisado en 2011<sup>40</sup> y las nuevas disposiciones sobre prevención de la contaminación a causa de residuos procedentes de los buques entraron en vigor el 1 de enero de 2013, prohibiendo la expulsión al mar de todo tipo de residuos, basuras y desechos operacionales de los buques.

El nuevo Anexo V revisado constituye una serie completamente nueva de reglamentaciones, y establece los flujos y procedimientos de gestión de residuos generados por los buques y define cuáles son los registros que deben mantenerse, exigiendo a los buques disponer de un Plan de Gestión de Basuras y a llevar a bordo un Libro de Registro de Basuras. Asimismo establece la obligatoriedad de disponer de instalaciones de recepción de basuras y residuos en las instalaciones portuarias.

La gestión de residuos continúa siendo un área crítica para los armadores de buques, tanto en su aspecto medioambiental como técnico, a causa de la mayor preocupación de los Estados costeros en relación con la contaminación medioambiental marina y la falta de instalaciones para la recepción de residuos en muchos puertos del mundo. Otros desafíos adicionales radican en la existencia de requisitos nacionales para el manejo de residuos especiales y las dificultades que enfrentan las tripulaciones cuando intentan gestionar los residuos a bordo de los buques de manera adecuada.

---

<sup>40</sup> OMI (2011). Resolución MEPC.201(62), de fecha 15 de julio de 2011, sobre enmiendas al anexo V del Convenio MARPOL

### *MARPOL Anexo VI – Contaminación atmosférica causada por los buques*

Al margen de los peligros ambientales que se derivan del tránsito y comercio de hidrocarburos por vía marítima, el propio consumo de estos combustibles con elevados contenidos en azufre por los buques, causa un grave incremento de la contaminación atmosférica, especialmente en las zonas litorales más expuestas a la circulación de grandes buques, como tierra adentro donde las emisiones nocivas llegan a través de la circulación atmosférica. Esto impulsó a la comunidad internacional a adoptar estrictas medidas tendentes a reducir las emisiones de SO<sub>2</sub> de los buques, y este objetivo constituye en la actualidad una prioridad medioambiental.

Una Conferencia Diplomática sobre contaminación atmosférica causada por los buques, celebrada bajo los auspicios de la OMI en 1997, aprobó un instrumento internacional sobre contaminación del aire por los buques que constituye el Anexo VI del Convenio MARPOL.

Este Anexo VI es un instrumento jurídico independiente vinculado al Convenio MARPOL que establece un tope máximo global de azufre de un 4,5% para el fuelóleo pesado para buques, y establece dos Zonas de Control de Emisiones en las que el contenido en azufre de los combustibles debe ser inferior al 1,5%, o utilizarse técnicas de reducción de las emisiones con efecto equivalente.

El Anexo VI del Convenio MARPOL entró en vigor a escala internacional el 19 de mayo de 2005. No obstante, a efectos de aunar esfuerzos de manera concertada en el marco de las iniciativas internacionales más amplias con la finalidad de adoptar prontamente medidas decisivas para combatir el cambio climático con arreglo al proceso de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y su Protocolo de Kyoto, la OMI inició en 2008 la revisión del referido Anexo VI así como del Código Técnico sobre los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), introduciendo las necesarias enmiendas que entraron en vigor el 1 de enero de 2013, con el objeto de reducir considerablemente las emisiones por los buques de gases de efecto invernadero, incluyendo los NO<sub>x</sub> y partículas volátiles en el plazo más corto posible en beneficio de la salud de los seres humanos y del medio ambiente en general.

En resumen, el Anexo VI del Convenio MARPOL:

- Regula las emisiones de gases contaminantes;
- Establece normas sobre sustancias NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub>, compuestos orgánicos volátiles, emisiones de incineradores y de combustible de tipo fósil;
- Limita con carácter general a nivel mundial el contenido de azufre en el fuel a 3,5% desde 2012, y 0,5% a partir de 2020;
- Establece Zonas de Control de Emisiones SO<sub>x</sub> con un límite más exigente del 1,0% desde 2010, y del 0,1% a partir del 2015;

- Establece Zonas de Control de Emisiones NO<sub>x</sub> con límites de emisiones controlados en función de la edad de la máquina del buque y su velocidad, vigentes desde 1 de enero de 2001 (nivel II) y con unos niveles aún más exigentes a partir de 1 de enero de 2016;
- Prohíbe la de emisión de halones y CFCs

Más recientemente, la OMI adoptó en 2011 otro juego de enmiendas al Anexo VI del Convenio MARPOL que incluye un nuevo Capítulo 4 sobre reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques mediante la inclusión de reglas nuevas con el objetivo mejorar la eficiencia energética de los buques a través de un conjunto de normas de funcionamiento técnico que se traducen en una reducción de las emisiones de todas las sustancias procedentes del fueloil y de su proceso de combustión<sup>41</sup>. Estas disposiciones entraron en vigor el 1 de enero de 2013, y prescriben índices de eficiencia energética de proyecto (EEDI) para buques nuevos, así como planes de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP) que todo buque debe llevar bordo y que podrá formar parte del sistema de gestión de la seguridad del buque.

Con objeto de apoyar la implantación de estas últimas enmiendas al Anexo VI del Convenio MARPOL sobre eficiencia energética de los buques desde el 1 de enero de 2013, la OMI elaboró en 2012 directrices sobre el método de cálculo del EEDI para buques nuevos<sup>42</sup>, así como directrices para la elaboración del SEEMP<sup>43</sup> y directrices provisionales para la determinación de la potencia de propulsión mínima necesaria para mantener la maniobrabilidad de los buques<sup>44</sup>.

A efectos asimismo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de los buques, la OMI prosigue su labor para actualizar las estimaciones de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del transporte marítimo internacional. El Comité de Protección del Medio Marino de la OMI sigue trabajando en la adopción de medidas técnicas y operacionales para mejorar la eficiencia energética del transporte marítimo internacional mediante el establecimiento de un sistema mundial de recolección de datos de consumo de combustible, emisiones de CO<sub>2</sub> y eficiencia energética de los buques<sup>45</sup>.

---

<sup>41</sup> OMI (2011). Resolución MEPC.203(62), de 15 de julio de 2011. Enmiendas al anexo VI del Convenio MARPOL 73/78: inclusión de reglas sobre la eficiencia energética de los buques

<sup>42</sup> OMI (2012). Resolución MEPC.212(63), de fecha 2 de marzo de 2012, Directrices de 2012 sobre el método de cálculo del índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI) obtenido para buques nuevos

<sup>43</sup> OMI (2012). Resolución MPC.213(63), de fecha 2 de marzo de 2012. Directrices de 2012 para la elaboración de un plan de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP)

<sup>44</sup> OMI (2012). Resolución MEPC.215(63), de fecha 2 de marzo de 2012. Directrices para el cálculo de los niveles de referencia que se utilizarán para el índice de eficiencia energética de los buques

<sup>45</sup> OMI (2014). Documentos MEPC 66/4/1 a MEPC 66/4/31 sobre contaminación atmosférica y eficiencia energética de los buques

### 1.1.3 Prevención de la contaminación accidental causada por los buques

A pesar de los esfuerzos por prevenir la contaminación causada por los buques, los riesgos de contaminación accidental siguen existiendo, y por ello es necesario contar con planes de actuación y planes de contingencia para la prevención y lucha contra la contaminación marina cuando ésta se produce.

Estos planes de contingencia deben alcanzar a los buques, a las instalaciones portuarias donde los buques realizan sus operaciones, y también con carácter general a los gobiernos en referencia a cualquier incidente de contaminación que pueda producirse en las aguas donde ejercen soberanía, derechos soberanos o jurisdicción, e incluso más allá de dichas aguas en caso de que exista riesgo de contaminación para otros estados costeros.

La regulación internacional de dichos planes viene establecida por el Convenio internacional sobre Cooperación, Preparación y Lucha contra la contaminación por hidrocarburos (Convenio OPRC) y su Protocolo sobre sustancias nocivas y potencialmente Peligrosas (Protocolo OPRC-HNS). El Convenio OPRC es un instrumento básico con el que cuentan los Estados para desarrollar sus políticas de lucha contra la contaminación marina. Fue adoptado por la OMI en 1990 y entró en vigor en 1995. Dada la creciente importancia del transporte por mar de productos químicos distintos de los hidrocarburos, la OMI adoptó en el 2000 un Protocolo al anterior Convenio para abarcar también los sucesos de contaminación por sustancias nocivas y potencialmente peligrosas.

Este Convenio y su Protocolo responden a la necesidad de proveer un marco legal internacional entre los Estados, para combatir nacional o internacionalmente aquellos sucesos de contaminación por esas sustancias que pueda representar una amenaza para el medio marino y los Estados costeros. Ambos instrumentos internacionales establecen un marco global para la cooperación internacional en la lucha contra la contaminación producida en caso de derrames y accidentes marítimos.

En el articulado de dichos instrumentos se encuentra la obligatoriedad de establecer planes de emergencia y mecanismos de cooperación técnica internacional en el supuesto de una amenaza o de un accidente marítimo.

Tanto el Convenio como su Protocolo establecen que los buques deberán llevar a bordo un Plan de Emergencia para sucesos de contaminación y los capitanes de los buques deberán cumplir con los procedimientos de notificación establecidos en dichos planes a efectos de informar a los Estados ribereños de cualquier riesgo o incidente de contaminación. Asimismo, todos los puertos y terminales que manipulen hidrocarburos y/o sustancias nocivas y potencialmente peligrosas también deberán disponer de Planes de Emergencia portuaria. Finalmente, cada Estado debe establecer un sistema nacional para hacer

frente a los sucesos de contaminación por los hidrocarburos y/o las sustancias nocivas y potencialmente peligrosas y debe establecer un equipo mínimo previamente emplazado para hacer frente a los sucesos de contaminación, un programa de ejercicios y formación y un mecanismo para coordinar la lucha contra la contaminación, informando de todo ello a la OMI.

La tabla 2 detalla los distintos elementos que prevén los Convenios OPRC y OPRC-HNS para la preparación para la lucha contra la contaminación marina.

CONTINGENCIAS OPRC
Plan de emergencia de los buques
Plan de emergencia de puertos y terminales
Sistema nacional para hacer frente a sucesos de contaminación
Programa de ejercicios y formación
Mecanismo de coordinación de la lucha contra la contaminación

**Tabla 2: Esquema de planes de contingencia para prevención y lucha contra la contaminación marina**

**Fuente: Elaboración propia. Convenio OPRC**

#### 1.1.4 Otras fuentes de contaminación causada por los buques

##### *El agua de lastre de los buques*

Muchas especies de bacterias, plantas y animales pueden sobrevivir en el agua de lastre y en los sedimentos transportados por los buques incluso después de viajes de semanas de duración. La descarga ulterior de agua de lastre o sus sedimentos en otras zonas del planeta puede dar lugar al asentamiento de organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos que pueden constituir un riesgo para la vida de los seres humanos, para la flora y la fauna autóctonas y para el medio marino en general.

El transporte marítimo intercambia unos 5.000 millones de toneladas de agua de lastre cada año<sup>46</sup>. La OMI respondió a este problema mediante la adopción en 2004 del Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques (Convenio BWM).

Un buque puede transportar desde varios cientos de metros cúbicos hasta más de 100.000 toneladas de agua de lastre dependiendo de su tamaño y tipo. Esa agua de lastre será presumiblemente descargada por el buque en el puerto de destino de la carga o sus cercanías. Se estima en más de 7.000 el número de las especies transportadas en toda la superficie oceánica<sup>47</sup>.

Una de las principales obligaciones que el Convenio BWM establece para los países es la de asegurar que en los puertos y terminales donde se produzca la reparación o limpieza de los tanques de agua de lastre, tengan instalaciones adecuadas para la recepción de sedimentos. El núcleo del Convenio, que concentra la verdadera aportación novedosa del mismo, se refiere a “cómo y cuándo se puede hacer”, así como “dónde se puede hacer” el cambio de agua de lastre<sup>48</sup>. En respuesta a estas cuestiones, el Convenio BWM contempla dos opciones principales:

- El método tradicional o sin tratamiento, consiste simplemente en el vaciado y llenado de los tanques de lastre con un porcentaje de renovación de al menos el 95%; o bien la renovación del agua de lastre mediante el método de bombeo continuo, que consiste en el relleno de los tanques de lastre hasta su rebose por tres veces del volumen de los mismos. Este método se considera a extinguir una vez se desarrolle la tecnología innovadora que permita el tratamiento del agua de lastre a bordo de los buques<sup>49</sup>.
- Control de la calidad del agua de lastre mediante sometimiento a algún tipo de tratamiento físico, químico, mecánico y/o biológico. El esquema previsto establece como norma general que los buques construidos antes del 2009 con una capacidad de agua de lastre entre 1.500 y 5.000 m<sup>3</sup>, realizarán el cambio de agua de lastre al menos a 200 millas náuticas de la tierra más cercana y en aguas de más de 200 metros de profundidad<sup>50</sup>.

---

<sup>46</sup> Global Ballast Water Management Programme (GloBallast) (2014). (<http://globallast.imo.org/index.asp?page=problem.htm>)

<sup>47</sup> Global Ballast Water Management Programme (GloBallast) (2014). (<http://globallast.imo.org/index.asp?page=problem.htm>)

<sup>48</sup> Pacha Vicente, E. (2004). Regulación de la gestión del agua de lastre de los buques mediante la adopción de un nuevo convenio internacional (BWM 2004). Revista de Ingeniería Naval nº 814

<sup>49</sup> Convenio BWM. Regla D-1

<sup>50</sup> Convenio BWM. Regla D-2



**Foto 6:** Descarga de agua de lastre por gravedad.  
**Fuente:** Global Ballast Water Management Programme (GloBallast)

Las reglas del Convenio anticipan la existencia de tecnología suficiente para tratar el agua de lastre a bordo de los buques y desechar definitivamente el cambio de agua de lastre tradicional. Asimismo establecen que los buques construidos después de 2009 no podrán descargar agua de lastre que contenga más de 9 organismos viables por m<sup>3</sup>, tales que su tamaño mínimo sea mayor o igual a 50 micrómetros; ni tampoco más de 9 organismos viables por mililitro cuyo tamaño mínimo sea menor de 50 micrómetros pero mayor de 10 micrómetros. A partir de 2014 este mismo tipo de medidas se aplicarán a los buques construidos antes de 2009. Finalmente, los buques con capacidad de agua de lastre mayor de 5.000 m<sup>3</sup> o menor de 1.500 m<sup>3</sup> construidos antes de 2009, afrontarán el tratamiento de agua de lastre obligatoriamente desde 2016<sup>51</sup>.

Significativos esfuerzos en I+D están siendo desarrollados en todo el mundo para encontrar la solución integral al tratamiento del agua de lastre. Las opciones consideradas incluyen: tratamiento mecánico por métodos como la filtración y la separación; tratamientos físicos como la esterilización por ozono, luz ultravioleta, corrientes eléctricas y tratamientos térmicos; tratamientos químicos como el uso de biocidas;

<sup>51</sup> Pacha Vicente, E. (2004). Regulación de la gestión del agua de lastre de los buques mediante la adopción de un nuevo convenio internacional (BWM 2004). Revista de Ingeniería Naval nº 814. Revista de Ingeniería Naval nº 814

o combinaciones de los anteriores. En la actualidad, el Comité de Protección del Medio Marino de la OMI continúa examinando la cuestión de las aprobaciones a sistemas de gestión del agua de lastre en los que se utilizan sustancias activas, así como el uso de tecnologías apropiadas para cumplir con las condiciones de calidad del agua de lastre que establece en Convenio BMW.

Es importante destacar que el Convenio BMW no permite un periodo de introducción gradual para que los buques construidos antes de la entrada en vigor del Convenio cumplan las disposiciones, y por tanto todos los buques existentes a la fecha de entrada en vigor del Convenio deben adaptarse a sus disposiciones, incluyendo la elaboración de los planes de gestión del agua de lastre y los sistemas de gestión del agua de lastre homologados<sup>52</sup>.

#### *Los sistemas anti incrustantes de los buques*

Los compuestos organoestánicos son sustancias químicas contenidas en las pinturas de revestimiento utilizadas en los cascos de los buques que sirven para impedir el desarrollo de algas, moluscos y otros organismos que se adhieren al casco y que influyen negativamente en la velocidad, consumo y mantenimiento de los mismos. Estos compuestos organoestánicos suponen un peligro real para la fauna y la flora acuáticas.

En los años sesenta la industria química creó unas pinturas anti incrustantes eficaces a partir de compuestos metálicos, especialmente de la tributiltina (TBT) y la trifeniltina (TPT), dos compuestos orgánicos del estaño. Estos productos químicos son muy tóxicos para los organismos marinos, razón por la cual han sido prohibidos en muchos países. Conscientes de que estos productos son eficaces para la prevención de agentes anti incrustantes en los buques, pero son susceptibles de causar también contaminación al medio ambiente marino, la OMI adoptó en octubre de 2001 el Convenio Internacional sobre el control de los sistemas anti incrustantes perjudiciales en los buques (Convenio AFS), por el que se establece la prohibición de aplicar revestimientos de TBT en los buques a partir del 1 de enero de 2003, y la obligación de eliminar los revestimientos con TBT activo en todos los barcos existentes a partir del 1 de enero de 2008. Hoy en día esta prohibición se limita a los compuestos organoestánicos pero, de acuerdo con el principio de cautela, el Convenio AFS establece un mecanismo que permite evitar en el futuro toda utilización eventual de otras sustancias perjudiciales en los sistemas anti incrustantes. Este

---

<sup>52</sup> A la fecha de redacción de esta tesis, el Convenio BMW no ha entrado en vigor. Las condiciones de entrada en vigor del Convenio BMW requiere la ratificación de 35 o más países, cuya flota combinada represente el 35% de tonelaje de la flota mundial. A 1 de enero de 2014, 38 Estados han ratificado el Convenio BMW representando un 30,38 % del tonelaje de la flota mundial. Se estima que las condiciones de entrada en vigor del Convenio BMW podrán alcanzarse en la primera mitad de 2015. Fuente: elaboración propia.

Convenio se aplica a todos los buques del tipo que sean, excepto buques de guerra y buques destinados a los servicios gubernamentales no comerciales.

Otra de las preocupaciones del Convenio AFS son las medidas de control de los materiales de desecho resultantes de la remoción. Los sistemas anti incrustantes existentes deberán ser recogidos, manipulados y eliminados en condiciones ecológicas y de seguridad, por lo que los astilleros deberán disponer de sistemas adecuados capaces de proteger la salud humana y el medio ambiente.

Los buques de arqueo bruto igual o superior a 400 que efectúen viajes internacionales serán objeto de reconocimiento y certificaciones que el modelo de Certificado Internacional relativo al sistema anti incrustante y podrán ser inspeccionados y sancionados en caso de incumplimiento. Finalmente, el Convenio AFS prevé un sistema para la inclusión de nuevos y futuros compuestos anti incrustantes que puedan ser perjudiciales y establece los procedimientos necesarios para realizar propuestas.

## 1.2 Operaciones portuarias

Los puertos y las terminales portuarios juegan un papel importantísimo dentro de la cadena de transporte, que llegan a convertirse en verdaderos polos de desarrollo jugando hoy en día un papel clave en el desarrollo de la economía mundial. Como resultado surge la interrogante sobre el impacto medioambiental, y en particular el impacto sobre el medio marino, de estas infraestructuras.

En el caso de los terminales portuarios, estos efectos se expresan no sólo durante su establecimiento y construcción, sino que también durante sus operaciones. Los impactos que las actividades portuarias generan sobre el entorno pueden llegar a ser considerables. Esto es más relevante aún si se considera que en la mayoría de los casos los puertos están estrechamente asociados a grandes desarrollos urbanos, lo cual implica tener que enfrentar el tema de usos compartidos de un mismo recurso, como lo es la zona marítimo-costera<sup>53</sup>.

El impacto ambiental de los puertos marítimos es por regla general considerable y tiene su origen, por una parte, en la construcción, reforma o ampliación de instalaciones del puerto o del terminal marítimo y, por otra parte, en el funcionamiento de todas las instalaciones portuarias, las industrias, los servicios y los

---

<sup>53</sup> Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile (CONAMA) (2000). Guía para el control y prevención de la contaminación industrial

sistemas de transporte asociados. El impacto es mayor en la medida que las actividades de carga y descarga de un puerto sean más intensas.

Las fuentes de generación de contaminación e impactos ambientales sobre el medio marino son las actividades propiamente portuarias, tales como el tráfico de buques, las operaciones de carga, descarga, transbordo, almacenamiento, transporte, suministro, disposición de residuos, mantenimiento o reparaciones, y las actividades industriales que se desarrollan en la zona industrial adyacente relacionada al puerto. Estas operaciones pueden generar vertidos o derrames de sustancias contaminantes o peligrosas, que aunque se trate de cantidades pequeñas, inciden por su concentración de manera especial sobre el medio ambiente<sup>54</sup>.

Es posible resumir los principales impactos relacionados con la actividad portuaria de la siguiente forma:

- Impactos sobre la calidad del agua;
- Impactos sobre la calidad del aire;
- Impactos sobre la hidrología costera, oceanografía y procesos costeros;
- Impactos sobre la ecología costera y marina; y
- Impactos de los desechos generados por la actividad portuaria.

Las principales fuentes de contaminación del agua se relacionan con los derrames accidentales durante las operaciones de carga y descarga de buques, transbordo de mercancías, así como su almacenamiento<sup>55</sup>. Por otra parte, las fuentes de impacto atmosférico y calidad del aire se deben a las emisiones de los propios buques y de la maquinaria e industria concentrada en los recintos portuarios, así como a la acumulación de polvo y partículas procedentes de la manipulación de mercancías y del manejo de las cargas de los buques, que pueden generar emanaciones gaseosas. Los escapes accidentales de gases en terminales petroleras pueden causar problemas adicionales y mayores concentraciones tóxicas en la atmósfera, incluyendo riesgos de explosiones. Olores y otras emisiones perjudiciales para la salud completan el panorama del impacto atmosférico de la actividad portuaria.

---

<sup>54</sup> Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Perú (2011). Estudio de Impacto Ambiental para el diseño, construcción, operación del Nuevo Terminal Portuario del Callao.

<sup>55</sup> Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile (CONAMA) (2000). Guía para el control y prevención de la contaminación industrial

La localización de un puerto también puede producir cambios en los patrones de las corrientes, mareas y en las formaciones litorales. Estos cambios pueden generar erosión costera, drenaje, deposición de sedimentos, cambio en la topografía del fondo o incluso pérdida del fondo<sup>56</sup>. La actividad portuaria puede afectar también a los hábitats costero y marino, y por consecuencia deteriorar la flora y fauna, incluyendo organismos bentónicos y planctónicos. Estos impactos se deben a cambios en la calidad del agua, en la hidrología, remoción y contaminación de sedimentos, dragado y vertido de sus materiales, contaminación por metales pesados, aceites, sedimentos, etc. Otra causa de impacto sobre el ecosistema local se relaciona con el vertido de aguas de lastre de los buques procedentes de otros ecosistemas que pueden introducir organismos que producen alteraciones en las estructuras de las comunidades de organismos marinos y costeros, afectando también la diversidad de especies, o simplemente destructores del hábitat local. Finalmente, los puertos pueden generar la pérdida o alteración del valor estético y paisajístico junto con problemas de ruido, emisiones atmosféricas y olores<sup>57</sup>.

Todos estos impactos medioambientales asociados a los puertos e instalaciones portuarias pueden verse agravados por los riesgos derivados de las operaciones que en ellos se desarrollan. El riesgo de ocurrencia de emergencias en los puertos se deriva de:

- Emergencias a bordo de los buques durante la manipulación de mercancías;
- Emergencias por problemas durante la navegación o maniobra de los buques en los recintos portuarios;
- Emergencia por segregación inapropiada en el almacenamiento de sustancias peligrosas en las instalaciones portuarias;
- Emergencias asociadas a los trabajos de reparación y construcción naval; y
- Operaciones de aprovisionamiento de combustibles y lubricantes a buques (búnker).

Todos estos riesgos están íntimamente asociados a la seguridad marítima en general, incluyendo seguridad de la navegación y de manipulación y estiba de las cargas, y pueden tener una incidencia directa negativa sobre la calidad del medio ambiente marino.

---

<sup>56</sup> Ministerio de Medioambiente de Colombia (2005). Guía ambiental para puertos carboníferos.

<sup>57</sup> Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile (CONAMA) (2000). Guía para el control y prevención de la contaminación industrial

### 1.3 Explotación del subsuelo marino

Las operaciones de explotación del subsuelo marino, incluyendo la perforación y extracción petrolera mar adentro, generan diversas formas de contaminación que tienen considerables efectos negativos sobre el medio ambiente marino<sup>58</sup>. Estos efectos se pueden producir por el impacto en el medio ambiente marino de los lodos de perforación y otros residuos, así como agua de escorrentía y fugas de hidrocarburos que se producen durante las operaciones de perforación, y que se vierten al océano por las plataformas de extracción de hidrocarburos. Estos vertidos pueden contener cantidades significativas de metales tóxicos, como plomo, cromo y mercurio, así como carcinógenos tales como el benceno, en el océano.

Las plataformas petrolíferas producen gran cantidad de emisiones atmosféricas generadas por la quema e incineración por la llamarada y el aceite de fugas. Finalmente, las plataformas de extracción petrolera mar adentro pueden sufrir accidentes con graves repercusiones medioambientales, como quedó demostrado tras la explosión e incendio de la plataforma *Deepwater Horizon*, de *British Petroleum*, en abril de 2010, en el Golfo de México, que originó el mayor vertido accidental de petróleo de la historia<sup>59</sup>.



**Foto 7: Explosión y hundimiento de la plataforma *Deepwater Horizon* en el Golfo de México.**

**Fuente: *The Guardian* ([www.theguardian.co.uk](http://www.theguardian.co.uk))**

<sup>58</sup> Bravo, E (2007). Los impactos de la explotación petrolera en ecosistemas tropicales y la biodiversidad

<sup>59</sup> BP (2010). *Deepwater Horizon accident and response* (<http://www.bp.com/en/global/corporate/gulf-of-mexico-restoration/deepwater-horizon-accident-and-response.html>)

## 1.4 Explotación de recursos marinos

En los últimos 50 años, el suministro mundial de productos pesqueros destinados al consumo humano ha superado el crecimiento de la población mundial ya que actualmente, el pescado constituye una fuente esencial de alimentos nutritivos y proteínas animales para gran parte de la misma<sup>60</sup>. Además, el sector proporciona medios de vida e ingresos, tanto directa como indirectamente, a una parte considerable de la población mundial. La pesca de captura y la acuicultura alcanzó unos 150 millones de toneladas de pescado en 2010, de los cuales 90 millones de toneladas corresponden a pesca de captura y el resto a acuicultura. Se estima que la pesca y la acuicultura proporcionaron medios de subsistencia e ingresos a unos 54,8 millones de personas en el sector primario de la producción pesquera<sup>61</sup>. Los productos pesqueros se encuentran entre los alimentos más comercializados a nivel mundial, con un valor que alcanzó nuevos máximos en 2011, y se espera que siga una tendencia alcista. Si bien la producción de la pesca de captura se mantiene estable, la producción acuícola es uno de los sectores de producción de alimentos de origen animal de más rápido crecimiento y, en el próximo decenio, la producción total de la pesca de captura y la acuicultura superará a la de carne de vacuno, porcino y aves de corral<sup>62</sup>.

Aproximadamente el 30% por ciento de las poblaciones de especies marinas están sobreexplotadas en el mundo. Esta situación tiene efectos negativos no sólo en la producción pesquera, sino que la sobreexplotación provoca también consecuencias ecológicas negativas para el medio marino que van más allá del impacto directo que se ejerce sobre las especies capturadas<sup>63</sup>. Un ejemplo clásico es la situación de los ‘blanquiales’ en Canarias, donde la masiva presencia de erizos negros de púas largas (erizos diadema) debido a la escasez de sus depredadores naturales, produce desequilibrios en la estructura de los fondos al dejar las rocas desprovistas de cobertura de algas, generando un característico color blanquecino del lecho marino<sup>64</sup>. Si bien éste es un fenómeno natural afectado por multitud de procesos físicos y biológicos de diferente naturaleza, la sobrepesca se ha señalado como el factor principal en su espectacular proliferación.

---

<sup>60</sup> FAO (2012). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2012

<sup>61</sup> FAO (2010). Examen de la pesca y la acuicultura en el mundo (<http://www.fao.org/docrep/003/w3265s/w3265s02.htm>)

<sup>62</sup> FAO (2012). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2012 (<http://www.fao.org/docrep/016/i2727s/i2727s.pdf>)

<sup>63</sup> FAO (1996). El Estado Mundial de la pesca y la acuicultura 1996. Estudio por Regiones.

<sup>64</sup> Tuya, F., Boyra, A. y Haroun, R. (2004). Blanquiales en Canarias: la explosión demográfica del erizo *diadema antillarum* en los fondos rocosos de Canarias. Monografía. Centro de Investigación en Biodiversidad y Gestión Ambiental, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

### 1.1.1 Pesca

Se calcula que el número total de embarcaciones pesqueras en el mundo era de aproximadamente 4,36 millones en 2010<sup>65</sup>. De estos, se considera que 3,23 millones de embarcaciones, que representan el 74% del total, faenan en aguas marinas y los 1,13 millones de embarcaciones restantes operan en aguas continentales. Los datos procedentes de algunos países indican que sus flotas siguen siendo objeto de una expansión continuada.

El 85% de las embarcaciones de pesca que predominan en todas las regiones del mundo miden menos de 12 metros de eslora. Sobre esta importante flota pesquera mundial formada por embarcaciones de pequeño tamaño se dispone de poca o limitada información fiable. En muchos casos, las embarcaciones muy pequeñas que no alcanzan un determinado tamaño no están sujetas a certificación o registro. Por tanto, resulta probable que las estimaciones de la importancia relativa de los componentes artesanal e industrial de la pesca estén distorsionadas debido precisamente a una evaluación inadecuada del segmento artesanal.

Por el contrario, en el ámbito de la pesca industrializada, se calcula que unos 87.000 buques de pesca industrializados son de más de 24 metros de eslora y arqueo bruto de más de 100 GT. Un segmento importante de la flota de pesca industrializada está matriculada con números únicos de identificación proporcionados por la OMI, en cuya lista figuraban más de 22.000 de estos buques de pesca activos a finales de 2011<sup>66</sup>.

Con el objetivo general de mitigar el exceso de capacidad pesquera a escala mundial y procurar una pesca sostenible, la FAO elaboró en 2010 el Plan de Acción internacional para la Ordenación de la Capacidad Pesquera<sup>67</sup>. En respuesta a este Plan, varios países han intentado establecer objetivos para la reducción del exceso de capacidad nacional de las flotas pesqueras, por ejemplo en el ámbito de la Unión Europea. Pero en otras zonas del mundo los recursos pesqueros carecen de control medioambiental adecuado.

Las operaciones de los buques pesqueros también afectan a la calidad del medio ambiente marino, ya que la concentración de estas embarcaciones en determinadas zonas marinas puede generar grandes concentraciones de vertidos contaminantes y también derivados de la propia actividad pesquera.

---

<sup>65</sup> En 2011, la FAO recibió información sobre las flotas pesqueras nacionales de 138 países, que representaban el 67 por ciento de los países participantes en la pesca de captura. Al analizar la cantidad de capturas junto con el tamaño de flota correspondiente, se estima que la información notificada corresponde el 96 por ciento de la flota pesquera mundial. La FAO ha estimado el tamaño de flota en cuanto a otros 49 países cuya contribución a la flota pesquera mundial se considera insignificante.

<sup>66</sup> Fuente: OMI ([www.imo.org](http://www.imo.org))

<sup>67</sup> FAO (2010-2014). Plan de Acción Internacional para la ordenación de la capacidad pesquera (<http://www.fao.org/fishery/ipoa-capacity/es>)



**Foto 8: Buque atunero >24 metros de eslora, sujeto a las disposiciones del Acuerdo de Ciudad del Cabo de 2012 sobre la implantación de las disposiciones del Protocolo y Convenio de Torremolinos relativos a la seguridad de los buques pesqueros. Fuente: *International Seafood Sustainability Foundation (ISSF)***

La pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR) y actividades relacionadas, en muchas ocasiones propiciadas por prácticas corruptas, también comprometen los esfuerzos por asegurar una pesca sostenible a largo plazo y promover un ecosistema más saludable. La comunidad internacional sigue manifestando su seria preocupación por el alcance y la repercusión de la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada. No obstante, la mayor frustración se produce por el hecho de que algunos Estados de abanderamiento no cumplen sus principales responsabilidades con arreglo al derecho internacional de ejercer un control efectivo de sus buques pesqueros y garantizar el cumplimiento de las medidas de conservación y ordenación pertinentes. Como consecuencia, la carga del control de estos buques furtivos recae progresivamente en los Estados costeros y los Estados rectores del puerto. En las aguas comunitarias de la Unión Europea se ha establecido un sistema para prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada a través del Reglamento INDNR que establece mecanismos de control de los buques pesqueros y de los productos de la pesca marina<sup>68</sup>.

A los efectos de mejorar la seguridad de los buques pesqueros, y con ello también minimizar el impacto medioambiental de sus operaciones, la OMI adoptó en 1977 el Convenio de Torremolinos sobre seguridad de buques pesqueros. Este Convenio incluía requisitos de seguridad y criterios para la

<sup>68</sup> Unión Europea (2008). Reglamento (CE) nº 1005/2008 del Consejo, de 29 de septiembre de 2008, por el que se establece un sistema comunitario para prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (Reglamento INDNR)

construcción y equipamiento de buques pesqueros mayores de 24 metros de eslora. Sin embargo, determinadas disposiciones de este Convenio plantearon tras su adopción dificultades para su implantación por varios Estados con flotas pesqueras importantes bajo su pabellón, lo cual impedía la entrada en vigor del mismo y por consiguiente la implantación de las reglas de dicho Convenio.

Deseando establecer de común acuerdo las normas prácticas más elevadas para la seguridad de los buques pesqueros que puedan ser implantadas por todos los Estados interesados, la OMI adoptó en 1993 el Protocolo relativo al Convenio internacional de Torremolinos para la seguridad de los buques pesqueros. El nuevo protocolo enmendaba y complementaba el Convenio original.

El Protocolo tiene en cuenta la tendencia a explotar los caladeros de aguas profundas a gran escala y a llevar a cabo las operaciones de pesca en alta mar, dando lugar a la construcción de una nueva generación de buques de pesca más sofisticados. Para tener éxito en sus operaciones, los buques deben estar equipados con tecnología y equipos de navegación avanzados, y estar diseñados para realizar su actividad pesquera, especialmente el arrastre, de forma respetuosa con el medio ambiente a efectos de preservar los recursos pesqueros, el fondo del mar y la calidad de las aguas marinas.

No obstante, pese a los esfuerzos realizados por la OMI para extender su normativa sobre seguridad marítima al sector pesquero con vistas a reducir el elevado número de siniestros en los que se ven envueltos los buques pesqueros, tampoco este Protocolo entró en vigor debido a la reticencia de los principales países pesqueros a su ratificación. Por ello, la OMI convocó en 2012 una Conferencia Diplomática para adoptar las medidas necesarias para la implantación de las disposiciones del Convenio y Protocolo de Torremolinos, resultando en la adopción del Acuerdo de Ciudad del Cabo de 2012 sobre la implantación de las disposiciones del Protocolo de Torremolinos de 1993 relativo al Convenio internacional de Torremolinos para la seguridad de los buques pesqueros, 1977<sup>69</sup>.

Por otra parte, la reducción de flota pesquera es otra alternativa para minimizar su impacto en el medio ambiente. Por ejemplo, la reestructuración de la flota pesquera europea para conseguir un equilibrio sostenible entre la flota y los recursos pesqueros disponibles ha sido uno de los principales objetivos de las políticas de la Unión Europea. La evolución del número, el tonelaje y la potencia totales de los buques pesqueros de la Unión Europea indica una tendencia a la baja en la última década<sup>70</sup>. El total de la flota pesquera motorizada de la Unión Europea logró una reducción neta del 8% en el número de embarcaciones y del 11% en la potencia de los mismos entre 2005 y 2010.

---

<sup>69</sup> A la fecha de redacción de esta tesis, el Acuerdo de Ciudad del Cabo sobre el Protocolo de Torremolinos para la seguridad de los buques pesqueros no ha entrado en vigor. De conformidad con este Acuerdo, éste entrará en vigor 12 meses después de la fecha en que por lo menos 22 Estados que tengan como mínimo 3.600 buques pesqueros de eslora igual o superior a 24 metros que operan en alta mar en total hayan expresado su consentimiento de obligarse por él. A 1 de enero de 2014 sólo 2 Estados han ratificado el Acuerdo. Fuente: elaboración propia.

<sup>70</sup> Parlamento Europeo (2010). Herramientas para la ordenación de las Flotas Pesqueras. Estudio Temático.

### 1.1.2 Acuicultura

En los últimos cincuenta años la acuicultura ha pasado de ser casi insignificante a equipararse a la producción de la pesca de captura, generando una evolución de este sector productivo respecto a innovación tecnológica e industrialización. La producción acuícola mundial alcanzó otro nivel máximo sin precedentes en 2010 de 60 millones de toneladas<sup>71</sup>. Actualmente, se crían unas 600 especies acuáticas en cautividad en todo el mundo en diversos sistemas e instalaciones de cultivo de diferentes grados de utilización y complejidad tecnológica.

El cultivo de organismos acuáticos en áreas costeras genera una intensa utilización de recursos del medio marino que tiene a su vez un impacto medioambiental cada vez más significativo. Si bien la mayoría de las prácticas acuícolas tienen poco efecto negativo en los ecosistemas circundantes, es también cierto que se han dado algunos casos de degradación del medio ambiente en zonas costeras debido a operaciones intensivas de cultivo en jaulas. Los principales problemas ambientales relacionados con las instalaciones de acuicultura derivan de la descarga de nutrientes en dilución, básicamente el fósforo y el nitrógeno, además de la emisión de materia orgánica en forma articulada.



**Foto 9:** Bateras de producción acuícola. Fuente: Agromeat (<http://www.agromeat.com>)

<sup>71</sup> International Seafood Sustainability Foundation (ISSF) (2014). (<http://iss-foundation.org/resources/databases/>)

Por otra parte, la explotación acuícola requiere de una buena planificación de la utilización de los recursos costeros así como del impacto que puede tener este tipo de industria sobre el medio ambiente a efecto de evitar conflictos y asegurar la sostenibilidad de la actividad acuícola. Al igual que otras actividades costeras, la acuicultura está en conflicto creciente con la navegación, la pesca, desarrollo industrial, el turismo o las actividades náutico-deportivas<sup>72</sup>.

Un importante acontecimiento reciente relativo a la gobernanza de la pesca y la acuicultura ha sido la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible Rio+20, en la que se renovó el compromiso político en favor del desarrollo sostenible, incluyendo el concepto de la economía verde que incluye el crecimiento sostenible de la agricultura y la pesca y la mejora de la ordenación y la eficiencia en toda la cadena alimentaria utilizando menos recursos naturales. La FAO contribuyó a las presentaciones interinstitucionales en Rio+20 en relación con la ordenación sostenible de los océanos, con especial atención a los recursos marinos y costeros y las actividades de la pesca y la acuicultura<sup>73</sup>. La dependencia de los sectores pesqueros y acuícola de los servicios eco-sistémicos significa que el apoyo a la pesca y la acuicultura sostenibles puede proporcionar incentivos para una mejor administración del medio marino.

---

<sup>72</sup> Borja, A. (2002). Los impactos ambientales de la acuicultura y la sostenibilidad de esta actividad. Instituto Español de Oceanografía

<sup>73</sup> FAO (2012). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2012



**Foto 10:** ZMES del mar Báltico. Mar Báltico en la costa de Palanga, Lituania. Fuente: *National Geographic*



## **CAPÍTULO 2**

### **PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO FRENTE A RIESGOS DERIVADOS DEL TRANSPORTE MARÍTIMO**

- 1.1. Zonas Especiales**
- 1.2. Zonas Marinas Especialmente Sensibles**
  - 1.2.1. ZMES de Europa Occidental**
  - 1.2.2. ZMES de Islas Canarias**
- 1.3. Medidas de Protección Asociadas**
- 1.4. Zonas de Control de Emisiones**



## **CAPÍTULO 2**

### **PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO FRENTE A RIESGOS DERIVADOS DEL TRANSPORTE MARÍTIMO**

El transporte marítimo es la espina dorsal del comercio mundial y un motor fundamental de la globalización<sup>74</sup>. En torno al 80% del volumen del comercio mundial, y más del 70% de su valor, se mueve transportado por mar y es manipulado en puertos de todo el mundo<sup>75</sup>. Y el tráfico marítimo internacional, a pesar de los acontecimientos que se han producido en la economía mundial, ha seguido creciendo desde 2011 alimentado por el fuerte crecimiento del tráfico de contenedores y graneles, a un ritmo del 4% anual, alcanzando un volumen total de mercancías transportadas de 8.700 millones de toneladas a nivel mundial.

Por su parte, la flota mercante mundial ha crecido un 37% en apenas 4 años desde 2008, llegando a más de 1.500 millones de toneladas de peso muerto (TPM) en enero de 2012<sup>76</sup>. Los países en vías de desarrollo siguen ampliando distintos sectores de la actividad marítima (propiedad, registro, operación, desguace, tripulaciones, etc.), y a veces, esto se percibe por algunos sectores como un riesgo añadido a la actividad del transporte marítimo por la relajación en las condiciones de seguridad de los buques y formación de sus tripulaciones<sup>77</sup>.

En un ámbito geográfico más cercano, se transportan 800 millones de toneladas anuales desde o hacia los puertos europeos. Aproximadamente el 70% del transporte marítimo de petróleo en la Unión Europea transita frente a las costas del Atlántico y el 30% restante por el mar Mediterráneo<sup>78</sup>, a través del Estrecho de Gibraltar y frente a la zona del Golfo de Cádiz. Además, numerosos petroleros navegan en aguas comunitarias sin hacer escala.

---

<sup>74</sup> Panitchpakdi, S. (2012). Secretario General de las Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD)

<sup>75</sup> UNCTAD (2012). El Transporte marítimo 2012. Informe de la secretaría de la UNCTAD

<sup>76</sup> UNCTAD (2012). El Transporte marítimo 2012. Informe de la secretaría de la UNCTAD

<sup>77</sup> ITF (2010). Transport International Magazine N. 38 (<http://www.itfglobal.org/flags-convenience/sub-page.cfm>)

<sup>78</sup> Comisión Europea (2000). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo, de 21 de marzo de 2000, sobre la seguridad marítima del transporte de petróleo (COM (2000) 142)

Al aumentar el comercio mundial, también aumenta el transporte marítimo y por tanto el riesgo de impacto en el medio marino. Esta intensa actividad de transporte marítimo tiene consecuencias medioambientales negativas a la vez que acarrea riesgos que pueden producir graves daños ecológicos al medio natural y a los recursos vivos de los mares, como se demuestra de los casos de accidentes marítimos en los que España se ha visto seriamente afectada que se citan en el Capítulo 1.

En su navegación, los buques impactan al medio marino tanto en el transcurso de sus operaciones normales, como en casos de accidentes o durante actividades contaminantes intencionadas, debido a la descarga o vertido de una gran variedad de sustancias perjudiciales para la salud humana y para el medioambiente, bien directamente en el mar, bien indirectamente a través de la atmósfera<sup>79</sup>. Esas descargas pueden incluir hidrocarburos y mezclas oleosas, sustancias nocivas líquidas, aguas sucias, basuras, sustancias nocivas sólidas, organismos acuáticos perjudiciales y agentes patógenos, e incluso ruido. Además, los buques pueden ocasionar daños a los organismos marinos y a sus hábitats por impacto físico, ya sea por asfixia de los hábitats, contaminación con sistemas anti incrustantes u otras sustancias, o por colisiones entre buques y mamíferos marinos.

Debido al carácter internacional del transporte marítimo, las Naciones Unidas consideraron que la mejor manera de adoptar medidas encaminadas a mejorar la seguridad de las operaciones marítimas a la vez que proteger el medio ambiente marino frente a los riesgos derivados de la navegación de una forma global en el marco internacional era mediante la creación de la Organización Marítima Internacional (OMI) como una agencia especializada dedicada exclusivamente a estos asuntos marítimos<sup>80</sup> con el objetivo principal de mejorar la seguridad marítima y adoptar medidas para la prevención de la contaminación del mar causada por los buques.

La OMI tiene sede en Londres (Reino Unido) y actualmente está integrada por 170 Estados Miembros y 3 Estados Asociados. Además, numerosas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales relacionadas con la industria y el sector marítimo gozan de estatus consultivo en la OMI<sup>81</sup>.

---

<sup>79</sup> Mark Gauci, G. (2010). The U.K. Marine and Coastal Access Bill: A missed opportunity to enhance protection from marine environmental pollution? *Marine Policy*, Volume 34

<sup>80</sup> Conferencia de las Naciones Unidas de 1948 por la que adoptó el Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional (OMI) (inicialmente Organización Consultiva Marítima Internacional). Dicho convenio entró en vigor en 1958, y en 1959 la OMI inició su andadura como agencia especializada de las Naciones Unidas.

<sup>81</sup> [www.imo.org](http://www.imo.org)



**Foto 11: Sede de la Organización Marítima Internacional en Londres.**  
**Fuente: IMO Image Gallery (<http://www.imo.org/MediaCentre/Multimedia/>)**

La labor técnica altamente especialmente de la OMI se lleva a cabo a través de varios comités y subcomités. El Comité de Seguridad Marítima (CSM) es el responsable de adoptar las medidas encaminadas a mejorar la seguridad de los buques y de la navegación en general. El Comité de Protección del Medio Marino (CPMM) se encarga de coordinar las actividades de la OMI encaminadas a la prevención y contención de la contaminación marina causada por los buques. Los comités de la OMI están abiertos a la participación de todos los Gobiernos Miembros a través de sus representaciones permanentes y delegaciones, así como delegados de las organizaciones consultivas que representan un amplio espectro de intereses marítimos, jurídicos y relativos al medio ambiente, y contribuyen a la labor de la OMI facilitando información, documentación y asesoramiento pericial<sup>82</sup>.

Como agencia especializada de las Naciones Unidas para asuntos marítimos, la OMI está reconocida por la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR) como la “organización internacional competente” que desarrolla los estándares y normas de referencia<sup>83</sup>, y es por tanto la encargada de la elaboración de la normativa marítima internacional, y asume también las competencias que le otorgan esos instrumentos internacionales, tales como la formulación de nuevos conceptos para mejorar la protección medioambiental marítima en virtud del Convenio MARPOL mediante, por ejemplo, la designación de Zonas Marítimas Especialmente Sensibles<sup>84</sup>.

<sup>82</sup> OMI (2003). Contribución de la Organización Marítima Internacional al Informe del Secretario General de las Naciones Unidas sobre los Océanos y el Derecho del Mar.

<sup>83</sup> Naciones Unidas (1982). Convención sobre el Derecho del Mar. Anexo VIII, Artículo 2.

<sup>84</sup> Peet, G. (1994). Particularly Sensitive Sea Areas—A Documentary History. International Journal Marine and Coastal Journal, Volume 9

Los instrumentos de la OMI son aplicables a través de los mandatos de la propia CONVEMAR, que establecen el grado en que los Estados ribereños pueden interferir legítimamente con los buques extranjeros que navegan por sus aguas con el fin de garantizar el cumplimiento de las reglas y normas de la OMI<sup>85</sup>. De esta forma, la implantación de las prescripciones de un instrumento adoptado por la OMI tiene carácter obligatorio para los países que son Partes en el mismo, mientras que las recomendaciones y directrices asimismo adoptadas por la OMI mediante Resoluciones no son obligatorios para los Gobiernos, pero su contenido puede ser igualmente importante, y en muchos casos son implantados por los Gobiernos por medio de su legislación nacional.

Tal como se ha descrito en el Capítulo 1, el Convenio MARPOL tiene como objetivo principal lograr la eliminación total de la contaminación intencional del medio marino por hidrocarburos y otras sustancias perjudiciales o contaminantes procedentes de los buques, y reducir al mínimo la descarga accidental de tales sustancias. Además de las numerosas medidas de carácter técnico y operacional que afectan a los buques y a las instalaciones terrestres que prestan servicios a los buques, el Convenio MARPOL también regula distintos tipos de protección para las zonas marinas que se consideran sometidas a mayores riesgos de contaminación derivados de la navegación de los buques. En la actualidad, 152 países, cuyas flotas mercantes combinadas representan el 99.20% de la flota mundial, son Parte del Convenio MARPOL<sup>86</sup>. Esto da idea del nivel de implantación universal de las disposiciones de este Convenio a nivel mundial.

El Comité de Protección del Medio Marino (CPMM) de la OMI es el encargado de examinar y mantener actualizadas las disposiciones del Convenio MARPOL. En el ámbito de estas funciones, el CPMM tiene la capacidad de adoptar enmiendas a las reglas existentes del Convenio o introducir nuevas reglas, así como emitir interpretaciones unificadas a las reglas o directrices para su implementación. El CPMM tiene asimismo la autoridad de designar las distintas zonas protegidas que se describen en este capítulo de acuerdo con las disposiciones del Convenio MARPOL.

Además del propio Convenio MARPOL, otros numerosos instrumentos nacionales, regionales o internacionales -que se estudian en los capítulos siguientes- fomentan la protección de zonas importantes para la conservación de la diversidad biológica, así como la de otras de gran interés ecológico, cultural, histórico/arqueológico, socioeconómico o científico. Asimismo, en los referidos instrumentos se pide a las Partes que protejan dichas zonas vulnerables de daños o degradación, incluidos los ocasionados por las actividades de transporte marítimo.

---

<sup>85</sup> Roberts, J. (2005). Protecting Sensitive Marine Environments: The Role and Application of Ships Routing Measures. *International Journal Marine and Coastal Journal*, Volume 9

<sup>86</sup> Fuente: OMI (2014). Datos a 1 de enero de 2014.

El Convenio MARPOL establece los distintos tipos de zonas de protección específica frente a los riesgos de contaminación operacional o accidental causada por los buques en su navegación marítima internacional, y que son las que interesan en particular en el contexto de esta tesis.

A continuación se examinan las distintas opciones y medidas que la legislación internacional ofrece a través del Convenio MARPOL para proteger determinadas zonas marinas que se consideren vulnerables a los riesgos derivados del transporte marítimo en general, y de la navegación de los buques en particular.

Estas medidas pasan por la designación de determinadas áreas marinas donde los buques tienen prohibido realizar determinados tipos de operaciones, o donde dichas operaciones tienen que realizarse bajo criterios más estrictos que los impuestos con carácter general en el texto del Convenio MARPOL.

A lo largo de los años se han establecido distintos tipos de estas áreas en virtud de los Anexos I, II, IV, V y VI del Convenio MARPOL (según se han descrito en el Capítulo 1) a fin de dar mejores niveles de protección medioambiental frente a los riesgos derivados del transporte marítimo en relación con vertidos de hidrocarburos transportados por los buques, vertido de sustancias nocivas líquidas transportadas por los buques a granel, vertido de aguas sucias procedentes de los buques, vertido de basuras procedentes de los buques, o control de las emisiones de humos y gases de efecto invernadero procedentes de los buques, respectivamente. Más recientemente, el impacto de la contaminación acústica generada por los buques, tanto ambiental como subacuática, ha empezado a generar preocupación y se han iniciado acciones para prevenir también este tipo de contaminación causada por los buques<sup>87</sup>.

## 2.1 Zonas Especiales (ZE)

Las disposiciones del Convenio MARPOL identifican algunas áreas marinas como Zonas Especiales (ZE) definiéndolas como cualquier extensión de mar en la que, por razones técnicas reconocidas en relación con sus condiciones oceanográficas y ecológicas y el carácter particular de su tráfico marítimo, se hace necesario adoptar procedimientos especiales obligatorios para prevenir la contaminación del mar por hidrocarburos, sustancias nocivas líquidas o basuras, según sea el caso, favoreciendo así la protección del medio ambiente de la contaminación procedente de los buques<sup>88</sup>. El Convenio establece que estas zonas cuenten con un nivel de protección superior al de otras áreas marinas.

---

<sup>87</sup> Fundación para la Conservación y Recuperación de Animales Marinos (CRAM) (2014). Aplicación de nuevas técnicas en la evaluación de la contaminación acústica sobre poblaciones de cetáceos (<http://cram.org/wp-content/uploads/2014/01/informe-contaminacion-acustica.pdf>)

<sup>88</sup> MARPOL, Anexo 1, Regla 1.11

El CPMM de la OMI es el órgano competente para la designación y aprobación de las Zonas Especiales mediante enmiendas a los correspondientes Anexos del Convenio MARPOL.

Este tipo de ZE se contemplan en los Anexos I, II, IV, V y VI del Convenio MARPOL a efectos de prohibir o limitar el vertimiento de:

- hidrocarburos procedentes de los buques (Anexo I)
- sustancias nocivas perjudiciales transportadas por los buques (Anexo II)
- aguas sucias de los buques (Anexo IV)
- basuras de los buques (Anexo V)
- emisión de gases de efecto invernadero (Anexo VI)

Los procedimientos y criterios para designar especiales dichas zonas figuran en las Directrices para la designación de Zonas Especiales<sup>89</sup> revisadas por la OMI en 2013.

Una ZE puede abarcar zonas marítimas de varios países o incluso un mar cerrado o semicerrado en su totalidad. La designación de una ZE se efectúa partiendo de criterios oceanográficos, sus características ecológicas y la intensidad del tráfico marítimo.

Determinadas zonas marinas presentan condiciones oceanográficas que pueden causar la concentración o retención de sustancias perjudiciales en las aguas o en los sedimentos de la zona debido a sus características particulares de circulación de las aguas o estratificación de la temperatura y la salinidad, resultando en bajas tasas de dispersión de las sustancias contaminantes<sup>90</sup>.

Las condiciones ecológicas de esas zonas marinas requieren medidas de protección contra sustancias perjudiciales a efectos de preservar determinadas especies marinas en amenazadas o en peligro, zonas de alta productividad natural, zonas de desove, reproducción y cría de especies marinas, zonas que confluencia de rutas migratorias de aves y mamíferos marinos, o ecosistemas frágiles, tales como arrecifes de coral, manglares, lechos de algas marinas y humedales.

Las características del tráfico marítimo son también determinantes para considerar la designación de una ZE en función de si, por ejemplo, el tráfico es de tal densidad que, aunque las descargas de sustancias

---

<sup>89</sup> OMI (2013). Resolución A.1087(28), de fecha 4 de diciembre de 2013. Directrices para la designación de Zonas Especiales de acuerdo con el Convenio MARPOL, que revoca y sustituye a la Resolución A.927(22), de fecha 29 de noviembre de 2001 sobre Directrices para la designación de Zonas Especiales en virtud del Convenio MARPOL y para la determinación y designación de Zonas marinas Especialmente Sensibles

<sup>90</sup> Prat, N. y Munné, A. (2010). Impactos en los ecosistemas acuáticos. Documentos del Cambio Climático, Diagnosis de los impactos previstos en Cataluña. Generalitat de Catalunya.

perjudiciales de los buques se ajustaran a las prescripciones generales del Convenio MARPOL, resultarían aun así inaceptables dadas las condiciones oceanográficas y ecológicas de la zona marina en cuestión.

Finalmente, otras consideraciones tales como las que se citan a continuación pueden ser tenidas en cuenta a la hora de determinar un área marina como ZE en virtud del Convenio MARPOL:

- amenaza de los vertidos procedentes de los buques para los atractivos naturales;
- influencia de otras fuentes de contaminación terrestres o de vertimiento de desechos y de materiales de dragado;
- régimen de gestión existente para los recursos de la zona; y
- otras designaciones medioambientales aplicables a la zona.

Las solicitudes para que una zona determinada se designe como ZE en virtud del Convenio MARPOL deben presentarse al CPMM de la OMI incluyendo un proyecto de enmienda al Convenio MARPOL que proporcione la base formal para tal designación y un documento informativo en el que figuren todos los datos pertinentes para explicar la necesidad de la designación.

Las prescripciones relativas a la designación de una ZE no solamente afectan a los buques que naveguen en dicha ZE, sino también a los Estados ribereños que deben habilitar los distintos tipos de instalaciones receptoras apropiadas para que los buques puedan cumplir con las disposiciones del Convenio MARPOL respecto a descargas de residuos a instalaciones de recepción homologadas de forma efectiva.

De esta forma, los países cuyos litorales limiten con una de estas ZE deben garantizar que todos sus puertos y terminales de carga/descarga de hidrocarburos y puertos de reparaciones que se ubiquen en las mismas cuentan con instalaciones adecuadas de recepción y tratamiento de los residuos de tanques contaminados y de aguas de lavado de tanques, así como instalaciones de recepción de otros residuos y mezclas oleosas procedentes de los buques<sup>91</sup>.

La tabla 3 muestra las ZE relativas a contaminación por hidrocarburos transportados por los buques de acuerdo con el Anexo I del Convenio MARPOL.

En estas ZE queda rigurosamente prohibida toda descarga de hidrocarburos o de mezclas oleosas provenientes de la zona de carga de un petrolero en el mar mientras el buque se encuentre en las mismas<sup>92</sup>.

---

<sup>91</sup> Regla 38, Anexo I, Convenio MARPOL

<sup>92</sup> Regla 34, Anexo I, Convenio MARPOL

ZONAS ESPECIALES EN VIRTUD DEL ANEXO I DEL CONVENIO MARPOL	
1.	Zona Especial del Mar Mediterráneo <sup>93</sup>
2.	Zona Especial del Mar Báltico <sup>94</sup>
3.	Zona Especial del Mar Negro <sup>95</sup>
4.	Zona Especial del Mar Rojo <sup>96</sup>
5.	Zona Especial de los Golfos <sup>97</sup> (entre Ra al Hadd y Ras al Fatech)
6.	Zona Especial del Golfo de Adén <sup>98</sup>
7.	Zona Especial del Antártico <sup>99</sup> (al sur del paralelo 60° S)
8.	Zona Especial de las aguas noroccidentales de Europa <sup>100</sup> (que incluye el Mar del Norte, el Mar de Irlanda, el Mar Celta, el Canal de la Mancha y las aguas del Océano Atlántico nororiental que se encuentran inmediatamente al oeste de Irlanda)
9.	Zona Especial de Omán del Mar Árabe <sup>101</sup>
10.	Zona Especial de las aguas meridionales de Sudáfrica <sup>102</sup>

**Tabla 3:** Zonas Especiales relativas a contaminación por hidrocarburos transportados por los buques de acuerdo con el Anexo I del Convenio MARPOL. Fuente: Elaboración propia.

<sup>93</sup> Regla 1, Anexo I, Convenio MARPOL, en vigor desde 2 de octubre de 1983

<sup>94</sup> Regla 1, Anexo I, Convenio MARPOL, en vigor desde 2 de octubre de 1983

<sup>95</sup> Regla 1, Anexo I, Convenio MARPOL, en vigor desde 2 de octubre de 1983

<sup>96</sup> Regla 1, Anexo I, Convenio MARPOL adoptada el 2 de octubre de 1998 y pendiente de implementación efectiva debido a falta de instalaciones de recepción adecuadas en los puertos de esta Zona Especial

<sup>97</sup> Regla 1, Anexo I, Convenio MARPOL, en vigor desde 1 de agosto de 2008

<sup>98</sup> OMI (1987). Resolución MEPC.42(30) de fecha 1 de diciembre de 1987 sobre instalaciones de recepción adecuadas en los puertos de la ZEI

<sup>99</sup> OMI (1990). Resolución MEPC.42(30) de fecha 16 de noviembre de 1990, en vigor desde 17 de marzo de 1992

<sup>100</sup> OMI (1997). Resolución MEPC.75(40) de fecha 25 de septiembre de 1997, en vigor desde 1 de agosto de 1999

<sup>101</sup> OMI (2004). Resolución MEPC.75(40) de fecha 15 de octubre de 2004, en vigor desde 1 de enero de 2007

<sup>102</sup> OMI (2006). Resolución MEPC.154(55) de fecha 13 de octubre de 2006, en vigor desde 1 de agosto de 2008



**Gráfico 1:** Mapa de Zonas Especiales en virtud del Anexo I del Convenio MARPOL.  
Fuente: Shipping Lines Ltd.([www.portinfo.co.uk/maps-and-atlases/marpol-7378-map.html](http://www.portinfo.co.uk/maps-and-atlases/marpol-7378-map.html))

La tabla 4 muestra las ZE relativas a contaminación por sustancias nocivas líquidas transportadas por los buques de acuerdo con el Anexo II del Convenio MARPOL.

ZONAS ESPECIALES EN VIRTUD DEL ANEXO II DEL CONVENIO MARPOL
Zona Especial del Antártico <sup>103</sup> (al sur del paralelo 60° S)

**Tabla 4:** Zonas Especiales relativas a contaminación por sustancias nocivas líquidas transportadas por los buques de acuerdo con el Anexo II del Convenio MARPOL. Fuente: Elaboración propia.

La ZE del Antártico es la única que se ha declarado en virtud del Anexo II del Convenio MARPOL y en la misma queda rigurosamente prohibida toda descarga en el mar de sustancias nocivas líquidas o mezclas que contengan dichas sustancias procedentes de los buques.

<sup>103</sup> OMI (1992). Resolución MEPC.57(33) de fecha 30 de octubre de 1992, en vigor desde 1 de julio de 1994

La tabla 5 muestra las ZE relativas a contaminación por aguas sucias de los buques de acuerdo con el Anexo IV del Convenio MARPOL.

ZONAS ESPECIALES EN VIRTUD DEL ANEXO IV DEL CONVENIO MARPOL
Zona Especial del Mar Báltico <sup>104</sup> (al sur del paralelo 60° S)

**Tabla 5:** Zonas Especiales relativas a contaminación por aguas sucias de los buques los buques de acuerdo con el Anexo IV del Convenio MARPOL. Fuente: Elaboración propia.

En la actualidad, la descarga de aguas sucias en la ZE del Mar Báltico establecida en virtud del Anexo IV del Convenio MARPOL sólo está permitida cuando un buque se encuentra navegando a una velocidad mínima de 4 nudos y a una distancia superior a 3 millas náuticas de la tierra más próxima si las aguas sucias han sido previamente desmenuzadas y desinfectadas, o a una distancia superior a 12 millas náuticas de la tierra más próxima si no han sido previamente desmenuzadas ni desinfectadas. No obstante, la descarga de las aguas sucias de los buques de pasaje dentro de la ZE del Mar Báltico queda prohibida a partir del 1 de enero de 2016 para los buques nuevos construidos desde del 1 de julio de 2013, y a partir del 1 de enero de 2018 para los buques existentes el 1 de julio de 2013, a menos que el buque utilice una instalación de tratamiento de aguas sucias aprobada y que el efluente no produzca sólidos flotantes visibles ni ocasione coloración en el mar.

Asimismo se establece que los países cuyo litoral sea limítrofe con una ZE en virtud del Anexo IV del Convenio MARPOL se comprometen a garantizar que en los puertos y terminales de la zona especial utilizados por buques de pasaje se establecerán instalaciones de recepción de aguas sucias.

<sup>104</sup> OMI (2011). Resolución MEPC.200(62) de fecha 15 de julio de 2011, sobre disposiciones sobre las zonas especiales y designación del mar Báltico como zona especial en virtud del Anexo IV del Convenio MARPOL, en vigor desde 1 de julio de 2013, entrará en vigor una vez se notifique a la OMI la existencia de las adecuadas instalaciones de recepción por parte de los países ribereños de esta Zona Especial

La tabla 6 muestra las ZE relativas a contaminación por basuras de los buques de acuerdo con el Anexo V del Convenio MARPOL.

ZONAS ESPECIALES EN VIRTUD DEL ANEXO V DEL CONVENIO MARPOL
Zona Especial del Mar Mediterráneo <sup>105</sup>
Zona Especial del Mar Báltico <sup>106</sup>
Zona Especial del Mar Negro <sup>107</sup>
Zona Especial de los Golfos <sup>108</sup>
Zona Especial del Mar del Norte <sup>109</sup>
Zona Especial del Antártico <sup>110</sup> (al sur del paralelo 60° S)
Zona Especial de la región del Gran Caribe <sup>111</sup> (incluido el Golfo de México y el Mar Caribe)

**Tabla 6: Zonas Especiales relativas a contaminación por basuras de los buques los buques de acuerdo con el Anexo V del Convenio MARPOL. Fuente: Elaboración propia.**

En las ZE establecidas en virtud del Anexo V del Convenio MARPOL queda prohibido echar al mar toda materia plástica (incluidas, sin que la enumeración sea exhaustiva, la cabullería y redes de pesca de fibras sintéticas, las bolsas de plástico para la basura y las cenizas de incinerador de productos de plástico que puedan contener residuos tóxicos o de metales pesados), y todas las demás basuras (incluidos productos de papel, trapos, vidrios, metales, botellas, loza doméstica, tablas y forros de estiba, y materiales de embalaje)<sup>112</sup>.

<sup>105</sup> Regla 5, Anexo V, Convenio MARPOL, en vigor desde 1 de mayo de 2009 (Resolución MEPC.172(57))

<sup>106</sup> Regla 5, Anexo V, Convenio MARPOL, en vigor desde 1 de octubre de 1989 (Resolución MEPC.31(2))

<sup>107</sup> Regla 5, Anexo V, Convenio MARPOL, pendiente de implementación debido a falta de instalaciones de recepción adecuadas en los puertos de esta Zona Especial

<sup>108</sup> Regla 5, Anexo V, Convenio MARPOL, en vigor desde 1 de agosto de 2008 (Resolución MEPC.168(56))

<sup>109</sup> Regla 5, Anexo V, Convenio MARPOL, en vigor desde 18 de febrero de 1991 (Resolución MEPC.37(28))

<sup>110</sup> OMI (1990). Resolución MEPC.42(30) de fecha 16 de noviembre de 1990, en vigor desde 1 de mayo de 1992

<sup>111</sup> OMI (1991). Resolución MEPC.48(31) de fecha 4 de julio de 1991, en vigor desde 1 de mayo de 2011

<sup>112</sup> Regla 5, Anexo V, Convenio MARPOL

Asimismo se establece que la evacuación en el mar de restos de comida se efectuará tan lejos como sea posible de la tierra más próxima, pero en ningún caso a distancia inferior a 12 millas náuticas de la tierra más próxima,

Finalmente, estas disposiciones también exigen a los países que sean ribereños de una ZE en virtud del Anexo V del Convenio MARPOL que se comprometen a garantizar que en todos los puertos de la ZE se existan instalaciones y servicios adecuados de recepción de basuras teniendo en cuenta las necesidades de los buques que operen en esas zonas.

## 2.2 Zonas Marinas Especialmente Sensibles (ZMES)

El CPMM de la OMI empezó a estudiar la cuestión de las ZMES en respuesta a la Resolución 9 de la Conferencia internacional sobre seguridad de los buques tanque y prevención de la contaminación, 1978, relativa a la protección de dichas áreas marinas.

Tal como se ha enunciado en la introducción de este Capítulo, el CPMM definió las ZMES como zonas que deben ser objeto de protección especial a través de las medidas que adopte la OMI debido a la importancia que tienen por motivos ecológicos, socioeconómicos o científicos reconocidos, y ante los daños que pueden sufrir como consecuencia de las actividades marítimas internacionales<sup>113</sup> y estableció los criterios y procedimientos para la determinación y designación de tales zonas<sup>114</sup>.

Consecuentemente, la OMI es el organismo internacional competente responsable de evaluar las propuestas para la designación de ZMES y de proceder a esta designación, así como de adoptar medidas de protección correspondientes aplicables al transporte marítimo internacional. Las solicitudes para la designación de una ZMES y la adopción de las Medidas de Protección Asociadas (MPA) correspondientes, o para la modificación de las ZMES existentes, tiene que ser presentada ante el CPMM por uno o varios países conjuntamente en caso de que las aguas objeto de protección se encuentren más allá de las aguas bajo la jurisdicción de un solo país, a efectos de que se adopten las medidas internacionales de obligado cumplimiento necesarias para la implantación efectiva de la ZMES.

---

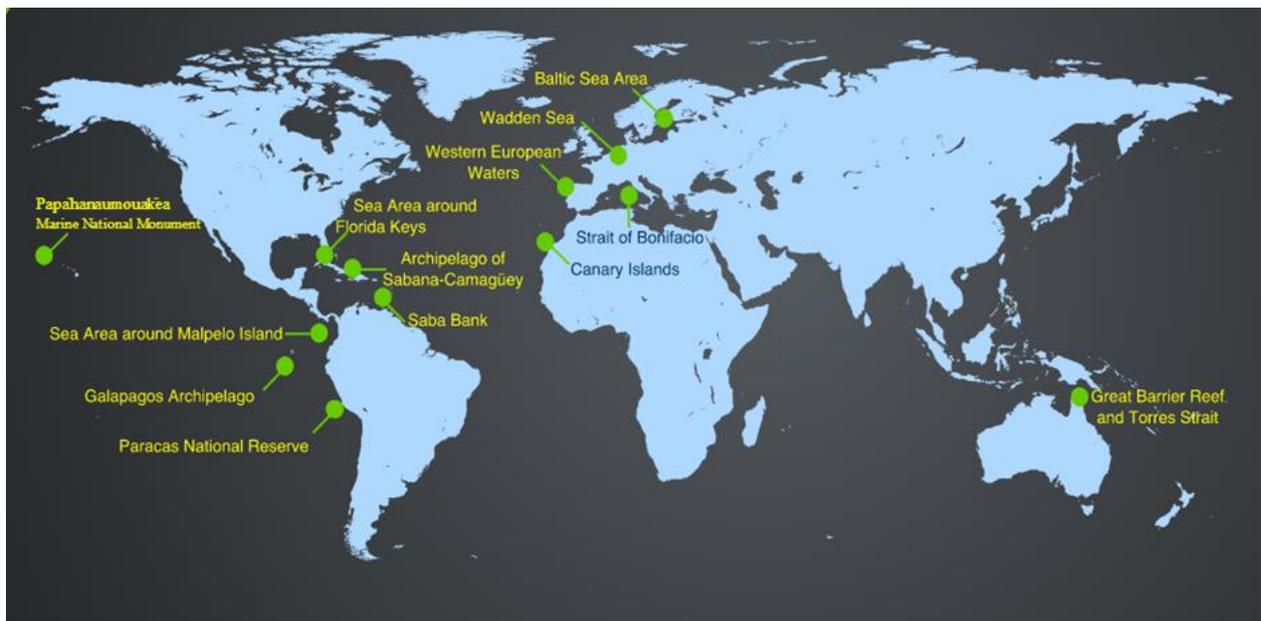
<sup>113</sup> OMI (1978). Resolución 9 de la Conferencia internacional sobre seguridad de los buques tanque y prevención de la contaminación.

<sup>114</sup> OMI (2001). Resolución A.927(22), de fecha 29 de noviembre de 2001. Directrices para la designación de Zonas Especiales en virtud del Convenio MARPOL y para la determinación y designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles

Desde 1990, la OMI ha evaluado y designado 14 ZMES de acuerdo con las Directrices revisadas aplicables en cada momento<sup>115</sup> para la determinación y designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles adoptadas por la Asamblea de la OMI.

Para ser clasificada como ZMES, la zona de que se trate debe satisfacer al menos uno de los criterios ecológicos, criterios socioeconómicos y culturales, y criterios científicos y pedagógicos, que se detallan en el Capítulo 3 de esta tesis, justificando además que al menos uno de esos criterios se aplica en la zona propuesta, si bien no es preciso que el mismo criterio esté presente en la totalidad de la zona.

El gráfico 2 muestra la ubicación geográfica de las ZMES existentes hasta la fecha.



**Gráfico 2:** Mapa de 14 ZMES designadas por la OMI. Fuente: OMI (2014) ([http://www. http://pssa.imo.org/](http://www.pssa.imo.org/))

<sup>115</sup> OMI (2005). Resolución A.982(24), de fecha 1 de diciembre de 2005, sobre Directrices revisadas para la determinación y designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles

La tabla 7 muestra el listado de las ZMES existentes hasta la fecha, con indicación de los países ribereños que abarcan, las Medidas de Protección Asociadas que se han establecido en las mismas y la referencia normativa por la que fueron designadas.

ZMES	Países	MPA	Año	Referencia normativa
GRAN BARRERA DE CORAL	Australia	Sistema de practicaje recomendado Sistema de notificación obligatoria	1990	Resolución MEPC.44(30)
ARCHIPIÉLAGO DE SABANA CAMAGÜEY	Cuba	Zona a evitar	1997	Resolución MEPC.74(40)
ISLA MALPELO	Colombia	Zona a evitar	2002	Resolución MEPC.97(47)
CAYOS DE FLORIDA	EE.UU.	Zonas a evitar Zonas de fondeo prohibido	2002	Resolución MEPC.98(47)
MAR DE WADDEN	Alemania, Dinamarca, Países Bajos	Derrota obligatoria en aguas profundas	2002	Resolución MEPC.101(48)
RESERVA NACIONAL DE PARACAS	Perú	Zona a evitar	2003	Resolución MEPC.106(49)
AGUAS OCCIDENTALES DE EUROPA	Bélgica, España, Francia, Irlanda, Portugal, Reino Unido	Sistema de notificación obligatoria (WETREP)	2004	Resolución MEPC.121(52)
ESTRECHO DE TORRES	Australia, Papúa Nueva Guinea	Sistema de practicaje recomendado Derrota de dos direcciones	2003	Resolución MEPC.133(53)
ISLAS CANARIAS	España	5 Zonas a evitar, 2 Dispositivos de separación de tráfico, Derrotas recomendadas, y Sistema de notificación obligatoria (CANREP)	2005	Resolución MEPC.134(53)
ARCHIPIÉLAGO DE ISLAS GALÁPAGOS	Ecuador	Zona a evitar, Sistema de notificación obligatoria y vías recomendadas de navegación	2005	Resolución MEPC.135(53)
ZONA DEL MAR BÁLTICO	Alemania, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Letonia, Lituania, Suecia	Dispositivo de separación de tráfico, derrota en aguas profundas, Zonas a evitar y Sistema de notificación obligatoria	2005	Resolución MEPC.136(53)
MONUMENTO MARINO PAPA HĀNAUMOKUĀKEA (ISLAS HAWÁI)	EE.UU.	Zonas a evitar y Sistema de notificación para buques	2007	Resolución MEPC.171(57)
ESTRECHO DE BONIFACIO	Francia, Italia	Recomendación sobre la navegación	2011	Resolución MEPC.204(62)
BANCO DE SABA (CARIBE)	Países Bajos	Zona a evitar, Zona de fondeo prohibido	2012	Resolución MEPC.226(64)

**Tabla 7: ZMES y MPA aprobadas por el CPMM de la OMI.**  
Fuente: elaboración propia

### 2.2.1 La Zona Marina Especialmente Sensible de Europa Occidental

Mediante Resolución MEPC.121(52), de 15 de octubre de 2004, de designación de las aguas occidentales de Europa como Zona Marina Especialmente Sensible, se calificaron como ZMES las aguas de Europa Occidental que se extienden a lo largo de la costa atlántica de Bélgica, España, Francia, Irlanda, Portugal y Reino Unido, incluyendo todo el litoral del mar Cantábrico, con una extensión máxima de 80 millas náuticas contadas desde la línea de costa hacia mar adentro en el Golfo de Vizcaya, y frente a las costas de Galicia, hasta una distancia máxima de 130 millas náuticas hacia el oeste.

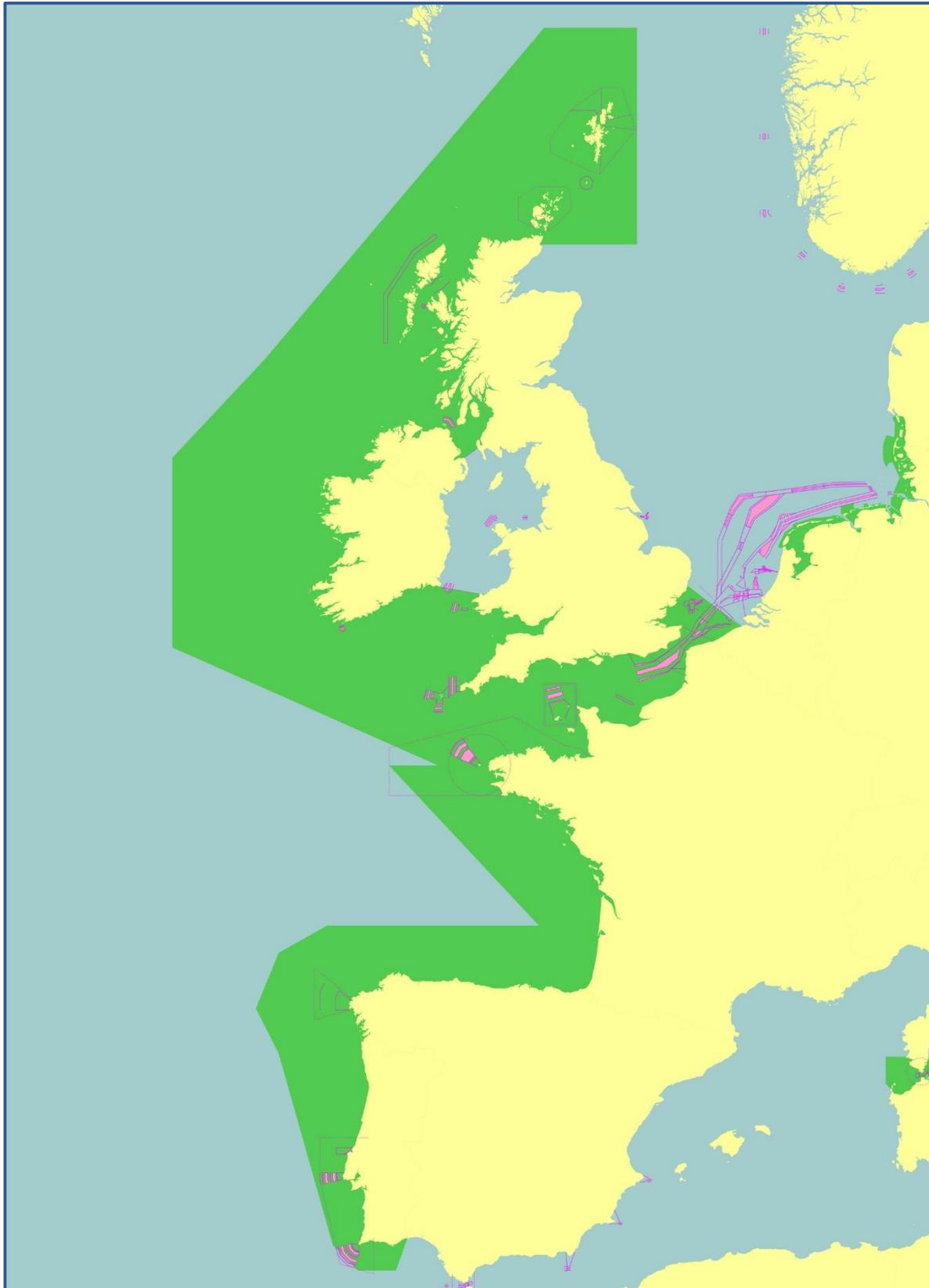
Esta fue una designación sin precedentes debido a la enorme extensión marina que abarca la ZMES, reconociendo la importancia ecológica y socioeconómica de la zona, así como su vulnerabilidad frente a los daños que pueden derivarse de las actividades marítimas, tal y como se demuestra en las estadísticas sobre accidentes marítimos que han causado contaminación en los últimos años en esta zona.

La adopción de esta ZMES incorporó una serie de Medidas de Protección Asociadas. Por una parte, la inclusión de todos los sistemas de ordenación del tráfico marítimo existentes con anterioridad a la designación de la zona; y por otra:

- el nuevo Sistema de Notificación Obligatoria de buques WETREP que impone la obligatoriedad de notificación de los buques que transitan por la zona con una anticipación de 48 horas antes de su llegada, y
- la prohibición de la navegación en esta ZMES de buques petroleros monocasco que transporten hidrocarburos pesados.

Es muy destacable la adopción por primera vez de una prohibición de navegación de determinadas clase de buques (petroleros monocasco transportando hidrocarburos pesados) como una Medida de Protección Asociada que prima la salvaguarda de los intereses medioambientales de los riesgos que determinado tipo de buques representan para medio marino, frente al principio consagrado en el Derecho del Mar de la libre navegación o libre tránsito. Esto demuestra la trascendencia que la designación de esta ZMES tuvo a nivel mundial, donde los intereses medioambientales tomaron precedencia sobre cualquier otra consideración jurídica.

El gráfico 3 muestra la representación gráfica de la ZMES de Europa Occidental, incluyendo los sistemas de ordenación del tráfico marítimo incorporados como MPA.



**Gráfico 3:** ZMES y MPA de Europa occidental. Fuente: OMI (2003). Documento MEPC 49/8/1 presentado por España. (<http://pssa.imo.org/w-europe/maps.htm>)

### 2.2.2 La Zona Marina Especialmente Sensible de Islas Canarias

En fecha 24 de octubre de 2003 España presentó ante la OMI la propuesta de designación de las aguas de las Islas Canarias como Zona Marítima Especialmente Sensible. Mediante Resolución MEPC.134(53), de fecha 22 de julio de 2005, de designación de las Islas Canarias como Zona Marina Especialmente Sensible, la OMI aprobó la ZMES de Islas Canarias y sus Medidas de Protección Asociadas, reconociendo que el intenso tráfico marítimo que soportan las aguas de las Islas Canarias hace al ecosistema canario muy vulnerable ante posibles sucesos de contaminación por hidrocarburos y sustancias peligrosas<sup>116</sup>.

La ZMES de las Islas Canarias abarca el área marítima limitada exteriormente por la línea poligonal que une los extremos del límite exterior del mar territorial (12 millas náuticas) que rodea el archipiélago canario, comprendiendo unos 30.000 kilómetros cuadrados de superficie, y los más de 1.500 kilómetros del litoral de las islas que comprende el archipiélago, reconociendo que el área sensible abarca una mayor extensión, lo que permitiría en el futuro una ampliación.

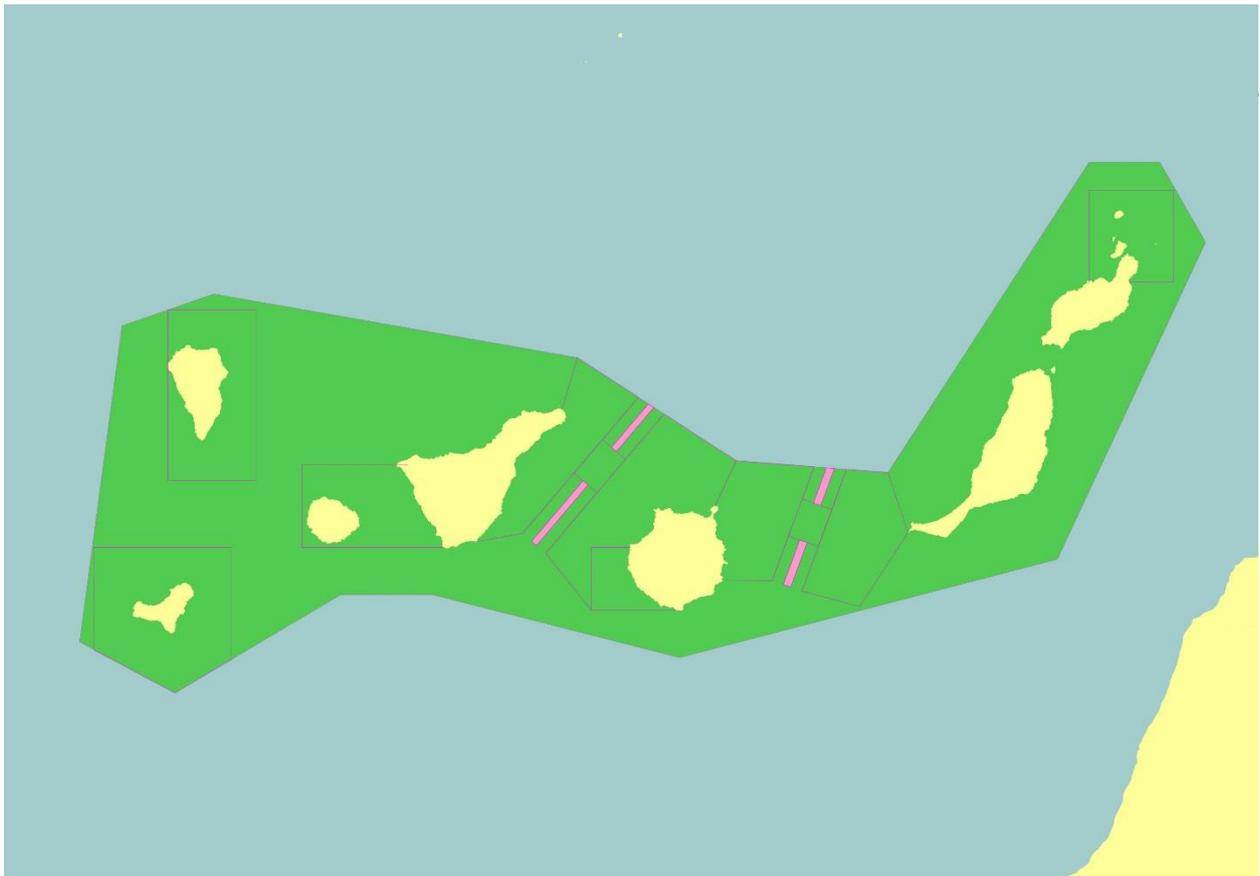
Esta ZMES se caracteriza por su gran número de medidas de protección asociadas que incluyen<sup>117</sup>:

- Zonas a Evitar restringidas a la navegación que pueden ser utilizadas exclusivamente por la pesca artesanal y para la navegación interinsular con origen y destino a puertos en el interior de esas zonas, y por tanto, donde queda prohibida la navegación de los buques en tránsito. Dichas zonas restringidas son: zona norte de la isla de Lanzarote, zona suroeste de la isla de Tenerife, zona suroeste de la isla de Gran Canaria, zona marítima de la isla de La Palma y la zona marítima de la isla del Hierro.
- Rutas obligatorias de navegación para la ordenación del tráfico marítimo en la ZMES de los buques en tránsito cuyo origen o destino no sea un puerto de las Islas Canarias a través de 2 rutas preestablecidas: ruta occidental, equidistante entre las islas de Tenerife y Gran Canaria, y ruta oriental, equidistante entre las islas de Gran Canaria y Fuerteventura.
- Sistema de Notificación Obligatoria de buques CANREP aplicable a todos los buques que transporten hidrocarburos pesados, en tránsito o con destino a un puerto de las Islas Canarias. Dichas notificaciones se realizan a través de los Centros de Coordinación de Salvamento de Las Palmas o Tenerife del Ministerio de Fomento.
- Dispositivos de Separación de Tráfico para canalizar el paso obligado de las grandes rutas oceánicas entre Europa, África y Asia, así como para evitar los riesgos de colisión derivados de las

<sup>116</sup> Pacha Vicente, E. (2004). Revista de Ingeniería Naval nº 815. La OMI declara a las Islas Canarias Zona Marina Especialmente Sensible.

<sup>117</sup> Pacha Vicente, E. (2005). Revista Marina Civil nº 77. Protección de las ZMES y organización del tráfico marítimo

situaciones de cruce de las derrotas de los buques en tránsito a través del archipiélago canario y de los buques que realizan tráfico interinsular. Solamente en lo que se refiere al tráfico de hidrocarburos, se estima que cruzan anualmente estos dispositivos un promedio de 1.500 buques tanques de gran tonelaje, al ser la ruta habitual que une los puertos europeos con los yacimientos petrolíferos del Golfo Pérsico, Nigeria, etc<sup>118</sup>.



**Gráfico 4:** ZMES y MPA de Islas Canarias Fuente: Fuente: OMI (2005). Resolución MEPC.134(53) de 22 julio 2005. Designación de las Islas Canarias como ZMES. (<http://pssa.imo.org/canarys/maps.htm>)

<sup>118</sup> OMI (2003). Documento MEPC 51/8, de 24 de octubre de 2003, sobre designación de las Islas Canarias como ZMES, presentado por España

## 2.3 Medidas de Protección Asociadas

Al designarse una ZMES también se estudian y aprueban las Medidas de Protección Asociadas (MPA) correspondientes que cumplan las prescripciones de un instrumento jurídico que las ampare y que establezca tal medida. Dichas medidas son un elemento de vital importancia para la eficacia de la designación de un área marina como ZMES a efectos de implementar mecanismos reales de protección para prevenir, reducir o eliminar la amenaza o la vulnerabilidad derivada de la navegación marítima.

Todas las MPA deben ser asimismo aprobadas o adoptadas por la OMI y se refieren normalmente a los distintos tipos de medidas de control del tráfico marítimo y ordenación de la navegación.

La tabla 7 incluye información sobre las medidas de protección asociadas que han sido introducidas en cada una de las 14 ZMES actualmente existentes en el mundo. Estas medidas incluyen dispositivos o sistemas para el mejor control de la navegación internacional, y una vez aprobadas por la OMI como parte integrante de la ZMES, son de obligado cumplimiento para todos los buques. Entre este tipo de medidas destacan los sistemas de notificación obligatoria de buques y de organización del tráfico marítimo, en virtud del Convenio SOLAS y de conformidad con las Disposiciones generales sobre organización del tráfico marítimo<sup>119</sup> y las Directrices y criterios relativos a los sistemas de notificación para buques<sup>120</sup>.

Para una mayor protección de determinados espacios dentro de una ZMES, también existe la posibilidad de designar zonas a evitar o zonas de navegación prohibida o de fondeo prohibido. Las ZMES puede incluir también zonas de separación de tráfico o zonas reservadas para la navegación costera, es decir, un área contigua al lugar específico, o zona central, que se desea proteger del tráfico marítimo. Asimismo resultan muy eficaces los sistemas de notificación obligatorios para los buques que transitan las ZMES, de forma que los Estados ribereños tienen información, incluso anticipada, del tránsito de buques, especialmente los que transportan mercancías peligrosas, a efectos de valorar los riesgos que el tránsito de esos buques pueden ocasionar a la ZMES y adoptar medidas preventivas de actuación o salvamento en caso de cualquier incidente o accidente durante la navegación de los buques en la zona.

En determinadas ocasiones se pueden también imponer determinadas medidas más novedosas y muy específicas para una determinada zona, como por ejemplo la restricción de la navegación de determinados tipos de buques<sup>121</sup>, o esquemas de practica recomendado u obligatorio<sup>122</sup>.

---

<sup>119</sup> OMI (1978). Resolución A.572(14) de 20 de noviembre de 1985 sobre disposiciones generales sobre organización del tráfico marítimo

<sup>120</sup> OMI (1997). Resolución A.857(20) de 27 de noviembre de 1997 sobre Directrices relativas a los servicios de tráfico marítimo

<sup>121</sup> ZMES de Europa Occidental

<sup>122</sup> ZMES de la Gran Barrera de Coral (Australia)

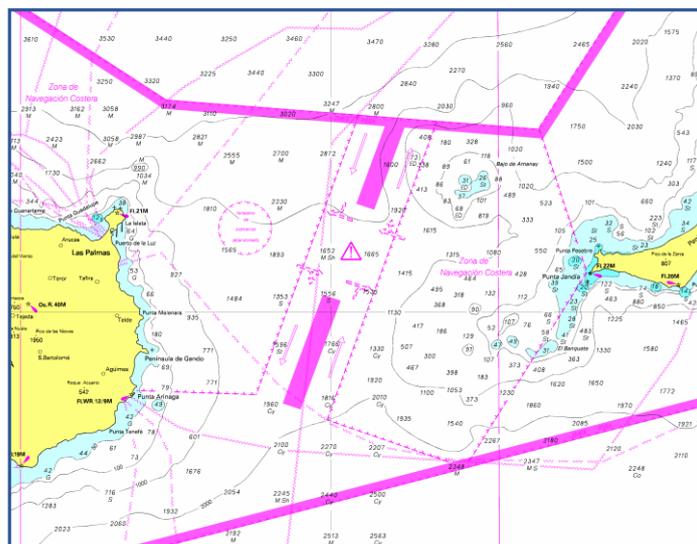
Finalmente, la declaración de una ZMES puede complementarse en determinados casos con la posibilidad de incluir la zona en la Lista del Patrimonio Mundial o de Reservas de la Biosfera de la UNESCO, o incluirla en una lista de zonas de importancia internacional, regional o nacional, o tener en cuenta si la zona ya es objeto de medidas o acuerdos de conservación internacionales, regionales o nacionales.

Como se ilustra a continuación, la ZMES de Islas Canarias en nuestro país es un ejemplo muy representativo de las diversas medidas de ordenación del tráfico marítimo que se pueden adoptar en las ZMES para reforzar su protección de los riesgos asociados al tráfico marítimo.

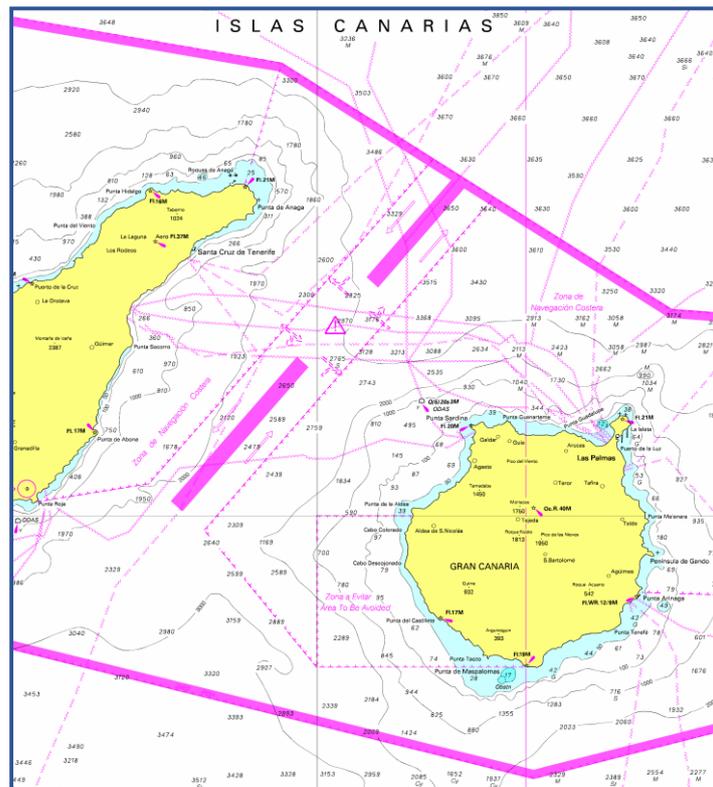
### *Dispositivos de Separación de Tráfico (DST)*

Los DST situados entre las islas mayores del archipiélago canario, denominados Ruta Oriental y Ruta Occidental, respectivamente, permiten regular el tráfico de buques en la zona para una navegación más segura y fluida. Cada uno de estos Dispositivos de Separación de Tráfico cuenta con:

- Dos vías de circulación de 3 millas náuticas de anchura, en sentidos norte y sur respectivamente, para canalizar el tráfico en tránsito a través del archipiélago;
- Una zona de separación de tráfico intermedia de 2 millas náuticas de anchura;
- Una zona de precaución que conforma un rectángulo insertado en las vías de circulación por donde se efectuará el cruce del tráfico en tránsito y el tráfico interinsular; y
- Dos zonas de navegación costeras para tráfico local.



**Gráfico 5: DSTs de la ZMES de Islas Canarias. Ruta Oriental**  
Fuente: OMI. MEPC 51/8 de 24 octubre 2003



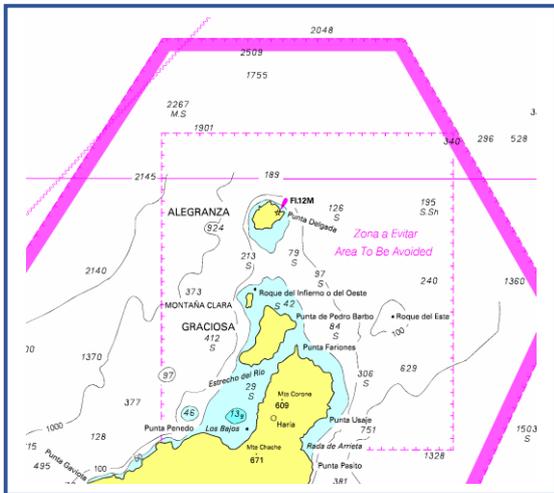
**Gráfico 6:** DSTs de la ZMES de Islas Canarias. Ruta Occidental  
Fuente: OMI. MEPC 51/8 de 24 octubre 2003

### *Zonas a Evitar*

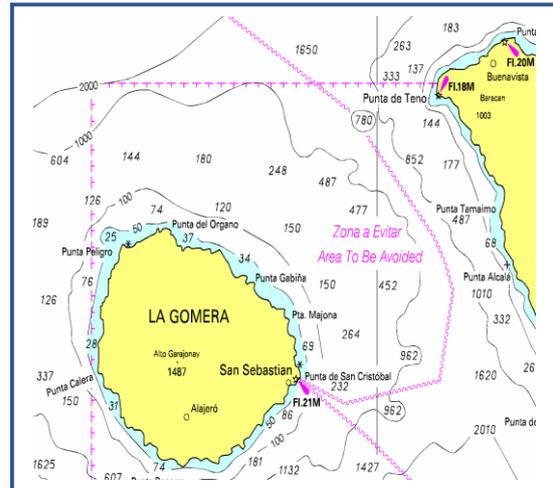
Las Islas Canarias tienen áreas de una gran riqueza natural y biológica que en su conjunto suponen más del 40% de la superficie del archipiélago. Se han definido numerosos hábitats naturales, de los cuales muchos forman parte del litoral o de las zonas costeras asociadas al mismo. En la actualidad existen tres reservas marinas en el archipiélago: La Reserva Marina de La Graciosa e islotes situados al norte de Lanzarote, la Reserva Marina de la Punta de la Restinga-Mar de Las Calmas en la Isla del Hierro y la Reserva de la Isla de La Palma. Además, 3 de las siete islas del archipiélago canario han sido declaradas Reservas de Biosfera: La Palma, Lanzarote y El Hierro. Para evitar los riesgos de vertidos y contaminación que se puedan producir en determinados espacios marinos de gran sensibilidad ecológica, se establecieron 5 zonas a evitar, como medidas de ordenación del tráfico marítimo asociadas a la ZMES de Islas Canarias. En estas zonas a evitar queda prohibida o extremadamente restringida la navegación.

Las Zonas a Evitar establecidas en la ZMES Islas Canarias son:

- Isla de Lanzarote (Reserva de la Biosfera)
- Isla de Tenerife (Zona de cría de cetáceos)
- Isla de Gran Canaria (Zona de cría de cetáceos)
- Isla de La Palma (Reserva de la Biosfera)
- Isla de El Hierro (Reserva de la Biosfera)



**Gráfico 7:** Zona a Evitar Isla de Lanzarote (Reserva de la Biosfera)  
Fuente: OMI. MEPC 51/8 de 24 octubre 2003



**Gráfico 8:** Zona a Evitar Isla de Tenerife (Zona de cría de cetáceos)  
Fuente: OMI. MEPC 51/8 de 24 octubre 2003



**Gráfico 9:** Zona a Evitar Isla de Gran Canaria (Zona de cría de cetáceos)  
Fuente: OMI. MEPC 51/8 de 24 octubre 2003



**Gráfico 10:** Zona a Evitar Isla de La Palma (Reserva de la Biosfera)  
Fuente: OMI. MEPC 51/8 de 24 octubre 2003

### *Sistemas de Notificación Obligatoria para buques*

El Sistema de Notificación Obligatoria en la ZMES de Islas Canarias CANREP pretende cumplir varios objetivos relacionados con la seguridad de la navegación y la prevención de la contaminación en esa zona marítima. La notificación de entrada y salida de la ZMES es obligatoria para los buques que transporten mercancías contaminantes como hidrocarburos pesados, y permite que los Centros de Coordinación de Salvamento situados en Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas de Gran Canaria tengan conocimiento puntual del tránsito de dichos buques a través de las aguas de la ZMES, y puedan alertar en un tiempo mínimo a los medios de salvamento para una actuación inmediata si fuera necesario.

El Sistema de Notificación CANREP se ajusta a las Directrices y criterios relativos a los sistemas de notificación para buques<sup>123</sup>, y es idéntico al Sistema de Notificación WETREP aprobado por la OMI para la ZMES de Europa Occidental.

La tabla 8 contiene información sobre los buques obligados a participar tanto en el Sistema de Notificación Obligatoria CANREP de la ZMES de Islas Canarias como WETREP de la ZMES de Europa Occidental.

BUQUES OBLIGADOS A PARTICIPAR EN LOS SISTEMAS DE NOTIFICACIÓN OBLIGATORIA CANREP Y WETREP
Todo tipo de petrolero de más de 600 toneladas de peso muerto que transporte hidrocarburos pesados:
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ crudos pesados con una densidad a 15°C superior a 900 kg/m<sup>3</sup>;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ fueloils pesados con una densidad a 15°C superior a 900 kg/m<sup>3</sup> o una viscosidad cinemática a 50°C superior a 180 mm<sup>2</sup>/s; y</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ asfalto, alquitrán y sus emulsiones.</li> </ul>

**Tabla 8: Sistemas de notificación obligatoria para buques CANREP y WETREP. Fuente: Pacha Vicente, E. (2005). Revista Marina Civil nº 77. Protección de las ZMES y organización del tráfico marítimo**

<sup>123</sup> OMI (2004). Resolución MSC.189(79), de 6 de diciembre de 2004. Directrices enmendadas y criterios relativos a los sistemas de notificación para buques

Los buques tienen la obligación de participar en los Sistemas de Notificación Obligatoria CANREP y WETREP tienen que enviar una notificación:

- al entrar en la ZMES; o
- inmediatamente al salir de un puerto, terminal o fondeadero que se encuentre en la ZMES; o
- cuando se desvíen de la ruta que lleva al puerto, terminal, fondeadero o situación de destino que se enunció originalmente; o
- cuando sea necesario desviarse de la ruta planificada por razones meteorológicas, avería o por un cambio en el estado de navegación; y
- cuando finalmente se salga de la zona de notificación.

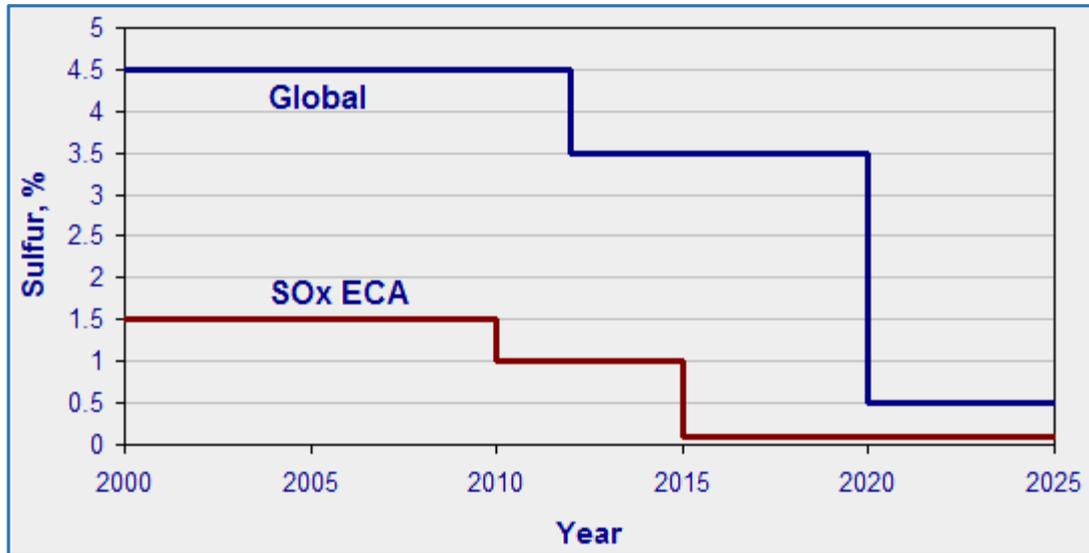
## 2.4 Zonas de Control de Emisiones

El Anexo VI del Convenio MARPOL establece las medidas para la prevención de la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Este Anexo VI es un instrumento jurídico independiente vinculado al Convenio MARPOL que establece un tope máximo global de azufre de un 4,5% para el fuelóleo pesado para buques, y establece y define las Zonas de Control de Emisiones (ECA) como aquellas áreas marinas en la que es necesario adoptar medidas especiales de carácter obligatorio para prevenir, reducir y contener la contaminación atmosférica por óxidos de nitrógeno NO<sub>x</sub> (NECA), por óxidos de azufre SO<sub>x</sub> (SECA), o por materia particulada, o por los tres tipos de emisiones de forma combinada, para evitar los consiguientes efectos negativos de este tipo de emisiones sobre la salud de los seres humanos y el medio ambiente en general<sup>124</sup>.

En estas ECA se definen niveles más reducidos de óxidos y partículas contaminantes en las emisiones de los buques. Así por ejemplo, para las SECA se estipula que el contenido en azufre de los combustibles de los buques debe ser inferior al 1% o utilizarse técnicas de reducción de las emisiones con efecto equivalente. El gráfico 11 muestra los límites de emisiones de SO<sub>x</sub> de los combustibles de los buques de acuerdo con el Anexo VI del Convenio MARPOL, con carácter general y en las SECA.

---

<sup>124</sup> Regla 2.11) Anexo VI Convenio MARPOL



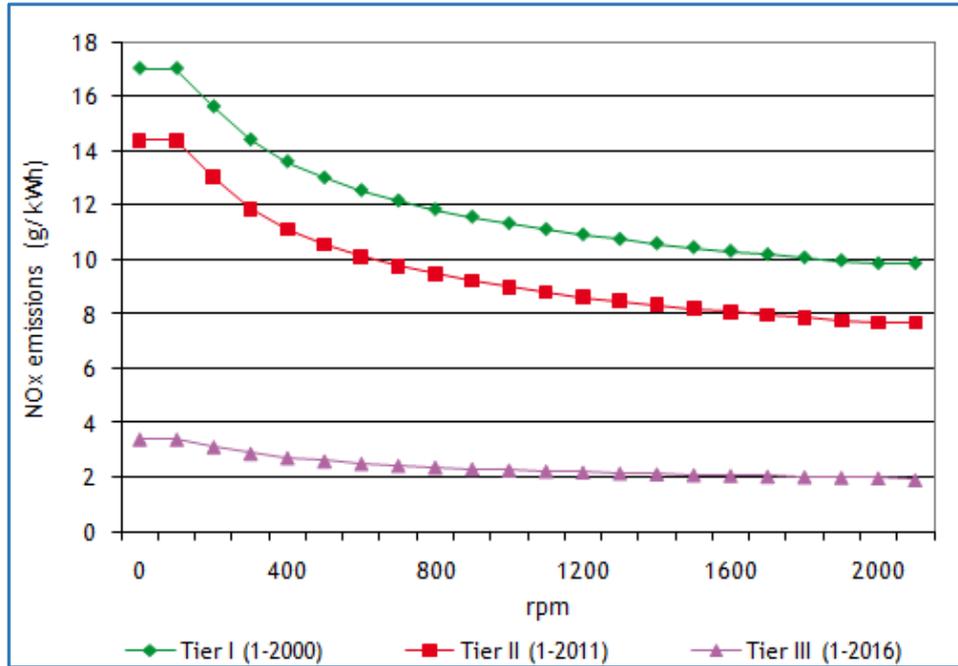
**Gráfico 11:** Límites de emisiones de SO<sub>x</sub> de los buques con carácter general y en las SECA. Fuente: Alcázar, F. (2012). Normativa vigente sobre emisiones. Stream-Repsol Gas Natural. Documentos técnicos

Por su parte, en las NECA se establecen límites máximos admisibles para las emisiones de NO<sub>x</sub> de los nuevos motores de generación instalados a bordo de los buques construidos a partir del 1 de enero de 2000. Estas emisiones máximas de NO<sub>x</sub> se definen en 3 distintos niveles en función de la fecha de construcción del buque y su velocidad.

- El nivel I de emisiones de NO<sub>x</sub> equivale a 17 gramos por kW de potencia y se aplica a buques construidos a partir del 1 de enero de 2000;
- El nivel II de emisiones de NO<sub>x</sub> equivale a 14,4 gramos por kW de potencia y se aplica a buques construidos a partir del 1 de enero de 2011; y
- El nivel III de emisiones de NO<sub>x</sub> equivale a 3,4 gramos por kW de potencia se aplica a buques construidos a partir del 1 de enero de 2016.

El nivel III de emisiones de NO<sub>x</sub> representa una impresionante reducción del 80% sobre los límites del nivel I que se implementó inicialmente en 2000, lo que da idea de la importante reducción de emisiones contaminantes que el Anexo VI del Convenio MARPOL ha impuesto a los buques que naveguen en alguna de la ECA que se han aprobado hasta la fecha.

El gráfico 12 ilustra los límites máximos admisibles para las emisiones de NO<sub>x</sub> para cada uno de los niveles en función de la velocidad de la máquina (expresada en revoluciones por minuto).



**Gráfico 12:** Límites máximos admisibles para las emisiones de NOx.

Fuente: CNSS Clean North Sea Shipping (2014) (<http://cleantech.cnss.no/nox-emissions/>)

Hasta la fecha se han establecido cuatro distintas Zonas de Control de Emisiones para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques en virtud del Anexo VI del Convenio MARPOL, según se detalla en la tabla 9.

ZONAS DE CONTROL DE EMISIONES EN VIRTUD DEL ANEXO VI DEL CONVENIO MARPOL PARA EVITAR LA CONTAMINACION ATMOSFERICA OCASIONADA POR LOS BUQUES	
<b>Mar Báltico</b> Zona de Control de Emisiones SO <sub>x</sub>	En vigor desde 19 mayo 2006
<b>Mar del Norte</b> Zona de Control de Emisiones SO <sub>x</sub>	En vigor desde 22 noviembre 2007
<b>Norteamérica</b> Zona de Control de Emisiones SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> y materia particulada	En vigor desde 1 agosto 2012
<b>Mar Caribe de los Estados Unidos</b> Zona de Control de Emisiones SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> y materia particulada	En vigor a partir de 1 enero 2014

**Tabla 9:** Zonas de Control de Emisiones para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques. Fuente: elaboración propia

El Mar Báltico fue designado SECA en el Protocolo original relativo al Anexo VI del Convenio MARPOL<sup>125</sup>, y en 2007 se añadieron el Mar del Norte (incluyendo el Canal de la Mancha)<sup>126</sup> después de unas negociaciones iniciadas por los Estados miembros de la Unión Europea.

Más recientemente la OMI aprobó la entrada en vigor el 1 de agosto de 2012 de la ECA (SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> y materia particulada) solicitada por Estados Unidos y Canadá, y a la que posteriormente se sumó Francia, que abarca las aguas adyacentes hasta 200 millas náuticas de la costa del Pacífico, la costa del Atlántico, así como las Islas Hawái y las aguas de los territorios franceses de Saint-Pierre and Miquelón<sup>127</sup>.

Finalmente, en julio de 2011 la OMI adoptó nuevas enmiendas al Anexo VI del Convenio MARPOL designando ECA las aguas adyacentes a las costas de Puerto Rico y las Islas Vírgenes de Estados Unidos<sup>128</sup>, que entró en vigor el 1 de enero de 2014.

Es de esperar que la OMI considere en el futuro próximo otras propuestas de Zonas de Control de Emisiones. Las más previsibles serían las aguas costeras de México y Japón, así como las aguas árticas de Noruega. También son previsibles las propuestas de ECA del mar Mediterráneo y del Estrecho de Malaca, si bien es difícil predecir actualmente cómo se podrán satisfacer los requisitos de estas zonas en estas áreas de intenso tráfico marítimo.

El gráfico 13 muestra una representación de las Zonas de Control de Emisiones existentes de acuerdo con el vigente Anexo VI del Convenio MARPOL, así como las posibles nuevas Zonas de Control de Emisiones que podrían ser consideradas por la OMI para su futura adopción.

---

<sup>125</sup> MARPOL. Regla 14.3) Anexo VI (en vigor desde 19 de mayo de 2006)

<sup>126</sup> OMI (2005). Resolución MEPC.132(53), de 22 de julio de 2005 por la que se adoptan enmiendas al Anexo VI del Convenio MARPOL y al Código Técnico sobre los NO<sub>x</sub>.

<sup>127</sup> OMI (2010). Resolución MEPC.190(60), de fecha 26 de marzo de 2010. Enmiendas al Anexo VI del Convenio MARPOL 73/78: Zona de control de las emisiones de Norteamérica.

<sup>128</sup> OMI (2011). Resolución MEPC.202(62), de 15 de julio de 2011, Enmiendas al anexo VI del Convenio MARPOL 73/78: Designación de la zona de control de las emisiones del mar Caribe de los Estados Unidos.



**Gráfico 13:** Representación de las Zonas de Control de Emisiones existentes de acuerdo con el vigente Anexo VI del Convenio MARPOL, y posibles nuevas Zonas de Control de Emisiones que podrían ser consideradas por la OMI para su futura adopción. Fuente: Alcazar, F. (2012). Normativa vigente sobre emisiones. Stream-Repsol Gas Natural. Documentos técnicos



**Foto 12:** ZMES Papahānaumokuākea Monumento Marino Nacional. Costa volcánica de Kupapa-u, Islas Hawái.  
Fuente: [www.pssa.imo.org](http://www.pssa.imo.org)



## **CAPÍTULO 3**

### **CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE ZONAS MARINAS ESPECIALMENTE SENSIBLES**

- 3.1 Antecedentes y estado del arte**
- 3.2 Criterios ecológicos**
- 3.3 Criterios socioeconómicos y culturales**
- 3.4 Criterios científicos y pedagógicos**
- 3.5 Vulnerabilidad a las actividades marítimas**
- 3.6 Otros factores naturales**
- 3.7 Procedimiento para la designación de la ZMES y la adopción de las MPA correspondientes**



## **CAPÍTULO 3**

# **CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE ZONAS MARINAS ESPECIALMENTE SENSIBLES**

Los criterios y procedimientos para designar Zonas Especiales (ZE) y Zonas Marinas Especialmente Sensibles (ZMES) a efectos de proteger determinadas áreas marinas de los riesgos derivados de la navegación marítima, se han venido estableciendo por la OMI a través de distintas Resoluciones adoptadas y revisadas por su Comité de Protección del Medio Marino (CPMM), en base a la experiencia adquirida en los últimos años cuando este tipo de designaciones han cobrado una mayor relevancia.

En particular, mediante la Resolución A.982(24), de fecha 1 de diciembre de 2005, la Asamblea de la OMI adoptó directrices revisadas para la determinación y designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles.

Esta Resolución actualiza y sustituye a las resoluciones A.720(17), A.885(21) y A.927(22) por las que la Asamblea de la OMI pedía a CPMM y al CSM que mantuvieran los procedimientos y directrices relativos a las ZMES sometidos a examen y actualizados.

Estas Directrices tienen un carácter recomendatorio y ofrecen una guía sobre los criterios y procedimientos aplicables con objeto de reforzar determinados aspectos y procedimientos para la determinación y posterior designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles, y la adopción de las correspondientes Medidas de Protección Asociadas, y por tanto deben implantarse de conformidad con el derecho internacional aplicable a cada situación.

### **3.1 Antecedentes y estado del arte**

El CPMM de la OMI comenzó a estudiar la cuestión de las ZMES en respuesta a la Resolución 9 de la Conferencia internacional de 1978 sobre seguridad de los buques tanque y prevención de la contaminación. Los debates que tuvieron lugar sobre este tema, entre 1986 y 1991, culminaron en ese último año con la adopción de unas primeras orientaciones para la designación de ZE y la determinación

y designación de ZMES mediante la citada Resolución A.720(17). Conforme la OMI ha ido considerando la designación de las distintas ZMES actualmente en vigor, esas orientaciones han ido evolucionando mediante sucesivas enmiendas hasta las Directrices actualmente vigentes<sup>129</sup>, por las que se definen las ZMES como aquellas áreas marinas que deben ser objeto de protección especial en atención a su importancia por las características ecológicas, socioeconómicas o científicas reconocidas, si tales características pueden sufrir daños como consecuencia de las actividades marítimas internacionales<sup>130</sup>.

Al designarse una ZMES, las Medidas de Protección Asociadas (MPA) para dar efectiva protección medioambiental frente a los riesgos derivados de la navegación y otras las actividades marítimas deben haber sido también aprobadas en cumplimiento de las prescripciones de un instrumento jurídico pertinente que establezca tal medida para prevenir, reducir o eliminar la amenaza o la vulnerabilidad determinada.

La propia Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR)<sup>131</sup> así como otros diversos instrumentos regionales e internacionales fomentan la designación y protección de zonas importantes para la conservación de la diversidad biológica, así como la de otras de gran interés ecológico, cultural, histórico/arqueológico, socioeconómico o científico. Asimismo, en los referidos instrumentos se pide a los Gobiernos que protejan dichas zonas vulnerables de daños o degradación, incluidos los ocasionados por las actividades de transporte marítimo.

A efectos de implementar las ZMES de forma homogénea a nivel internacional, las Directrices<sup>132</sup> ofrecen orientaciones en cuanto a la formulación y presentación de solicitudes para la designación de determinadas áreas marinas que pueden encontrarse bajo jurisdicción nacional de uno o más países, garantizando que en el proceso se consideren escrupulosamente todos los intereses, tanto de los Estados ribereños, como los de los Estado de abanderamiento, los colectivos interesados en el medio ambiente y el sector del transporte marítimo; teniendo en cuenta la información científica, técnica, económica y medioambiental pertinente sobre la zona expuesta a riesgos derivados de las actividades marítimas, así como las medidas de protección correspondientes para prevenir, reducir o eliminar dichos riesgos.

---

<sup>129</sup> OMI (2005). Resolución A.982(24), de fecha el 1 de diciembre de 2005. Directrices revisadas para la determinación y designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles

<sup>130</sup> Nelson, P (2003). Protecting areas that are vulnerable to damage by maritime activities: the reality of Particularly Sensitive Sea Areas.

<sup>131</sup> CONVEMAR artículo 211.6

<sup>132</sup> OMI (2005). Resolución A.982(24), de 1 de diciembre de 2005. Directrices revisadas para la determinación y designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles

La determinación y designación de toda ZMES y la adopción de las correspondientes MPA exigen examinar tres elementos principales:

1. las características concretas de la zona propuesta;
2. la vulnerabilidad de dicha zona a los daños causados por las actividades del transporte marítimo internacional; y
3. la competencia y jurisdicción para disponer las medidas de protección asociadas con objeto de prevenir, reducir o eliminar los riesgos que presentan las actividades marítimas.

Para ser clasificada como ZMES, la zona de que se trate debe satisfacer al menos uno de los criterios que figuran a continuación, justificando además que la zona cumple al menos uno de los criterios en toda la zona propuesta, si bien no es preciso que el mismo criterio esté presente en la totalidad de la zona. Estos criterios se dividen en tres categorías:

1. criterios ecológicos,
2. criterios socioeconómicos y culturales
3. criterios científicos y pedagógicos

Cabe señalar que los criterios para determinar Zonas Marinas Especialmente Sensibles y los criterios para designar Zonas Especiales en virtud del Convenio MARPOL no se excluyen mutuamente, y por tanto es posible que en algunos casos se pueda determinar que una Zona Marina Especialmente Sensible se encuentre dentro de una Zona Especial, o viceversa, como es el caso de la ZMES del mar Báltico o la ZMES del Estrecho de Bonifacio en las aguas de la ZE del mar Mediterráneo.

Esta posibilidad va a ser tenida en cuenta en la elaboración de las propuestas que puedan resultar aplicables a la zona marítima del Estrecho de Gibraltar y Golfo d Cádiz objeto de estudio objeto de esta tesis.

## 3.2 Criterios ecológicos

A efectos de formular la propuesta de designación de la ZMES objeto de esta tesis, se han tenido en cuenta los distintos criterios ecológicos que se establecen en las Directrices para la determinación y designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles que se han citado y que a continuación se reproducen, que incluyen:

- i. Singularidad o rareza - Una zona o un ecosistema son únicos cuando no hay más que uno en su género. Ejemplo de ello son los hábitats de especies raras, amenazadas o en peligro de extinción que se dan en una sola zona. Una zona o un ecosistema son raros cuando sólo se dan en unos pocos lugares o cuando todos los de su clase están en franca regresión. Los ecosistemas pueden rebasar las fronteras nacionales y revestir importancia regional o internacional. Los criaderos o determinadas zonas de alimentación, reproducción o desove también pueden ser raros o únicos.
- ii. Hábitat crítico - Una zona marina que puede ser esencial para la supervivencia, las funciones o la recuperación de una población de peces o especies marinas raras o en peligro de extinción, o para mantener grandes ecosistemas marinos.
- iii. Dependencia - Una zona en la que los fenómenos ecológicos dependen en gran medida de la estructura biótica de los sistemas (por ejemplo, arrecifes de coral, bosques de algas pardas, manglares y lechos de zosteras y algas marinas). A menudo, esos ecosistemas presentan una gran diversidad, que depende de los organismos constituyentes. La dependencia abarca también las rutas migratorias de peces, reptiles, aves, mamíferos e invertebrados.
- iv. Carácter representativo - Una zona que constituye un ejemplo destacado, ilustrativo y específico de biodiversidad, ecosistemas, procesos ecológicos o procesos fisiográficos, o de los tipos de comunidad o de hábitat o de otras características naturales.
- v. Diversidad - Una zona que pueda contar con una variedad excepcional de especies o diversidad genética, o incluye una multiplicidad de ecosistemas, hábitats y comunidades.
- vi. Productividad - Una zona que presenta una tasa especialmente elevada de producción biológica natural. Esa productividad es el resultado de procesos biológicos y físicos que culminan en un aumento neto de la biomasa en zonas tales como frentes oceánicos, zonas de corrientes ascendentes y algunos giros oceánicos.

- vii. Zonas de desove o reproducción - Una zona que pueda ser un lugar esencial de desove o de reproducción o una zona de cría de especies marinas que puedan pasar el resto de su ciclo vital en otras zonas, o que se haya reconocido como ruta migratoria de peces, reptiles, aves, mamíferos o invertebrados.
- viii. Carácter natural - Una zona que ha escapado relativamente a las perturbaciones y la degradación causadas por el hombre.
- ix. Integridad - Una zona que constituye una unidad biológicamente funcional, es decir, una entidad ecológica autónoma viable.
- x. Vulnerabilidad - Una zona que es muy susceptible a la degradación ocasionada por los fenómenos naturales o las actividades humanas. Las comunidades bióticas de los hábitats costeros pueden presentar una baja tolerancia a los cambios en las condiciones ambientales, o existir cerca de su umbral de tolerancia (por ejemplo, la temperatura, salinidad, turbiedad o profundidad de las aguas). Tales comunidades pueden verse expuestas a perturbaciones naturales tales como tormentas u otras condiciones naturales que concentran sustancias perjudiciales en el agua o los sedimentos, bajas tasas de dispersión y/o un empobrecimiento del oxígeno. La influencia humana puede causar perturbaciones adicionales como contaminación o cambios en la salinidad. Por lo tanto, una zona ya sometida a perturbaciones por causas naturales y/o humanas puede necesitar protección especial contra tensiones adicionales, incluidas las derivadas de las actividades marítimas internacionales.
- xi. Importancia biogeográfica - Una zona que tiene características biogeográficas poco comunes o es representativa de tipos biogeográficos, o presenta características biológicas, químicas, físicas o geológicas únicas o poco comunes.

### 3.3 Criterios socioeconómicos y culturales

A efectos de formular la propuesta de designación de la ZMES objeto de esta tesis, se han tenido en cuenta los distintos criterios socioeconómicos y culturales que se establecen en las Directrices para la determinación y designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles que se han citado y que a continuación se reproducen, que incluyen:

- i. Dependencia social o económica - Una zona en la que la calidad del medio ambiente y el uso de los recursos marinos vivos revisten especial importancia social o económica, con inclusión de la pesca, las actividades de recreo, el turismo y los medios de subsistencia de las personas que dependen del acceso a la zona.
- ii. Dependencia humana - Una zona que es particularmente importante para los modos de subsistencia tradicionales o las actividades de producción de alimentos o para la protección de los recursos culturales de la población local.
- iii. Patrimonio cultural - Una zona particularmente importante debido a la presencia de lugares de gran interés histórico y arqueológico.

### 3.4 Criterios científicos y pedagógicos

A efectos de formular la propuesta de designación de la ZMES objeto de esta tesis, se han tenido en cuenta los distintos criterios científicos y pedagógicos que se establecen en las Directrices para la determinación y designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles que se han citado y que a continuación se reproducen, que incluyen:

- i. Investigación - Una zona que reviste gran interés científico.
- ii. Condiciones de referencia para estudios de vigilancia - Una zona que reúne las condiciones de referencia apropiadas en lo que respecta a la biota o a las características medioambientales, debido a que no ha tenido perturbaciones sustanciales o ha estado en tal situación durante un periodo tan prolongado de tiempo que se considera que se halla en estado natural o casi natural.
- iii. Educación - Una zona que ofrece una oportunidad excepcional de demostrar determinados fenómenos naturales.

### 3.5 Vulnerabilidad a las actividades marítimas

Además de satisfacer como mínimo uno de los criterios enumerados en las secciones anteriores, las características reconocidas de la zona objeto de protección deben ser vulnerables a las actividades marítimas internacionales. Esto supone tener en cuenta las características del tráfico marítimo y otras actividades marítimas que se desarrollan en esa zona, así como los factores naturales de la misma.

Las características del tráfico marítimo deben determinarse mediante:

- i. Factores operacionales - Tipos de actividades marítimas en la zona propuesta que, debido a su presencia, pueden reducir la seguridad de la navegación (por ejemplo, pequeñas embarcaciones pesqueras, pequeñas embarcaciones de recreo, plataformas petroleras y gaseras).
- ii. Tipos de buques - Tipos de buques que pasan por la zona o por una zona adyacente a la propuesta (por ejemplo, naves de gran velocidad, buques tanque de grandes dimensiones o graneleros que dejen poca profundidad del agua bajo la quilla).
- iii. Características del tráfico - El volumen o concentración de tráfico, la interacción entre buques, la distancia a la costa u otros peligros para la navegación que aumentan el riesgo de abordaje o varada.
- iv. Sustancias perjudiciales transportadas - Tipo y cantidad de sustancias a bordo, ya se trate de carga, combustible o provisiones, que serían perjudiciales si se descargasen en el mar.

### 3.6 Otros factores naturales

A efectos de formular la propuesta de designación de la ZMES objeto de esta tesis, se pueden tener también en cuenta otros factores naturales que se mencionan en las Directrices para la determinación y designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles que se han citado, y que a continuación se reproducen, y que incluyen:

- i. Factores hidrográficos - Profundidad del agua, topografía del fondo marino y del litoral, ausencia de fondeaderos próximos y seguros y otros factores que requieren la adopción de mayores medidas de precaución en la navegación.
- ii. Factores meteorológicos - Tiempo preponderante, fuerza y dirección del viento, visibilidad atmosférica y otros factores que aumentan el riesgo de abordaje y varada, así como el riesgo de que la zona sufra daños en caso de descargas.
- iii. Factores oceanográficos - Corrientes de marea, corrientes oceánicas, hielos y otros factores que aumentan el riesgo de abordaje y varada, así como el riesgo de que la zona sufra daños en caso de descargas.

### **3.7 Procedimiento para la designación de la ZMES y la adopción de las MPA correspondientes**

A efectos de formular la propuesta de designación de la ZMES objeto de esta tesis, resultará necesario aportar información acreditativa de los criterios de evaluación preestablecidos, así como cualquier información adicional que justifique que las actividades marítimas causan o pueden causar daños a las características ambientales de la zona marítima objeto de estudio, con inclusión de la importancia o el riesgo de los posibles daños, el nivel de aspectos perjudiciales que cabe esperar que cause daños y si tales daños son razonablemente previsibles, así como una indicación sobre la naturaleza recurrente o acumulativa de los mismos.

Esta información puede incluir historial de accidentes marítimos y derrames en la zona, y las consecuencias de dichos sucesos; perturbaciones procedentes de otras fuentes ambientales y la descripción de otras medidas de protección medioambiental vigentes en la zona propuesta y sus efectos beneficiosos combinados con la posible designación de la misma como ZMES en virtud del Convenio MARPOL.

La solicitud de designación de la ZMES deber ser formuladas por uno o varios Gobiernos con intereses o jurisdicción en la zona marítima objeto de protección ante el CPMM de la OMI, incluyendo la propuesta para la adopción de las MPA que se consideren pertinentes para la protección de la misma frente a los riesgos de la navegación y otras actividades marítimas. Se considera que España debería liderar esta

iniciativa, pudiendo ser copatrocinada por Marruecos y Portugal como países cuyas aguas colindan con las de la ZMES objeto de esta tesis.

La propuesta contendrá un resumen claro de la situación de la zona, la necesidad de protegerla y las medidas de protección correspondientes, demostrando cómo la vulnerabilidad determinada se puede contrarrestar mediante las medidas de protección asociadas que se propongan, incluyendo asimismo las razones por las que dichas medidas de protección constituyen el método preferible para proteger la zona cuya determinación como ZMES se solicita.

A efectos de presentar de una forma estructurada la información necesaria para justificar la designación de ZMES y las correspondiente MPA, el autor ha subdividido la protesta en 4 partes:

- La parte primera incluyendo información general a modo de introducción;
- La parte segunda conteniendo la descripción de la zona, así como la importancia y vulnerabilidad de la misma;
- La parte tercera relativa a las Medidas de Protección Asociadas que se pretenden implementar en la zona; y
- La parte cuarta referente a otras disposiciones.

La descripción de la zona incluirá una representación detallada de su situación geográfica, incluyendo su delineación sobre carta náutica en la que quede claramente indicada dicha situación y todas las MPA que se proponen.

La importancia de la zona se fundamentará sobre las distintas características ecológicas, socioeconómicas o culturales, científicas o pedagógicas, así como otros factures naturales de acuerdo con los distintos criterios que se han identificado en los párrafos anteriores.

La vulnerabilidad de la zona a los daños o riesgos derivados del tráfico marítimo y otras actividades marítimas incluirán explicaciones sobre la naturaleza de los peligros que la navegación de buques representa para el medio ambiente de la zona propuesta y el alcance de los riesgos. Esto puede incluir tanto las actuales como las futuras actividades marítimas específicas que están causando, o que se estima que puedan causar daños a la zona propuesta y el grado de perjuicio que puede resultar de tales actividades, bien por sí solas o bien en combinación con otras amenazas también presentes en la zona.

Las MPA, tanto existentes como nuevas propuestas, deben describir el nivel de protección que ofrecen frente a los posibles daños resultantes de las actividades marítimas en la zona y sus proximidades. Si la MPA constituye una nueva medida de protección, la propuesta debe incluir un proyecto de dicha propuesta así como información sobre la base jurídica de las mismas, principalmente de acuerdo con un convenio o instrumento jurídico existente de la OMI.

Estas MPA pueden incluir normalmente medidas de organización del tráfico marítimo, requisitos de notificación, limitaciones de las descargas, criterios operativos y actividades prohibidas, y deberán adaptarse específicamente a las necesidades de la zona para prevenir, reducir o eliminar la vulnerabilidad determinada de la zona, consecuencia de las actividades marítimas internacionales. Asimismo, las medidas de protección pueden contemplar requisitos de protección más restrictivos como la designación de un área determinada como Zona Especial de acuerdo con las disposiciones del Convenio MARPOL en cualquiera de las categorías que se describen en el capítulo 2.

Las MPA indicarán si deben afectar a todos los buques, o en caso contrario identificar claramente las categorías de buques a las que se aplicarán las medidas de protección asociadas propuestas, indicando el posible efecto de las mismas en la seguridad y la eficacia de la navegación, teniendo presente la zona marítima en la que se deben implantar.

Por tanto, resulta necesario incluir información acerca de:

- conformidad de las medidas de protección asociadas con el instrumento jurídico en virtud del cual se propone la medida correspondiente;
- repercusiones para la seguridad de los buques; y
- efecto en las operaciones de los buques, como, por ejemplo, las características de tráfico o los usos actuales de la zona propuesta.

En base a la experiencia propia del autor, cabe tener en cuenta que la OMI estudia caso por caso cada solicitud que se presenta a fin de establecer si la zona cumple al menos uno de los criterios requeridos y evaluar si las características de la zona propuesta, cumplen los criterios de vulnerabilidad a los daños que puedan causar las actividades marítimas y si existen o se han propuesto MPA para prevenir, reducir o eliminar la vulnerabilidad determinada.

En la práctica, en la evaluación de cada propuesta la OMI considera en particular:

- el conjunto de MPA existentes y propuestas para determinar si las mismas son apropiadas para prevenir, reducir o eliminar la vulnerabilidad determinada de la zona, consecuencia de las actividades marítimas;
- si tales MPA aumentarían la posibilidad de que dichas actividades marítimas tuvieran efectos negativos importantes en el medio ambiente fuera de la ZMES propuesta; y
- la vinculación entre las características reconocidas, la vulnerabilidad determinada, la MPA propuesta para prevenir, reducir o eliminar tal vulnerabilidad.

El procedimiento seguido por la OMI para el examen de las solicitudes de determinación de ZMES puede sintetizarse como se describe a continuación:

- 1º. el CPMM es el órgano responsable de estudiar las solicitudes de determinación de ZMES y evalúa los elementos de la propuesta a través de un grupo técnico que incluye representantes con la debida experiencia ambiental, científica, marítima y jurídica;
- 2º. el país o países proponentes hacen una presentación pormenorizada de la propuesta, usando las cartas náuticas y otra información de apoyo sobre los elementos requeridos para la designación de una ZMES;
- 3º. el grupo técnico prepara un informe para el CPMM en el que se resumen los resultados de la evaluación realizada y su recomendación;
- 4º. si así lo estima adecuado, el CPMM decide sobre la designación preliminar de la ZMES (designación “en principio”) en función de los resultados de la evaluación;
- 5º. dicha “designación en principio” se comunica a los demás órganos competentes de la OMI encargados de adoptar las MPA concretas que se proponen para la zona, en particular el Subcomité de Navegación, Comunicaciones, Búsqueda y Salvamento (Subcomité NCSR) y el Comité de Seguridad Marítima (CSM);
- 6º. una vez el Subcomité NCSR haya recibido las correspondientes solicitudes para adoptar una o varias MPA, deberán someterla a revisión para determinar si cumple los procedimientos, criterios

y otras prescripciones del instrumento jurídico en virtud del que se propone la medida, y en caso favorable, remitir tal medida al CSM para su adopción;

- 7º. la designación definitiva de una ZMES será adoptada por el CPMM mediante Resolución una vez el Subcomité NCSR y el CSM hayan estudiado y aprobado respectivamente las MPA propuestas. Si el órgano de la OMI pertinente no aprueba esas MPA, la solicitud de designación de ZMES puede ser rechazada;
- 8º. tras la designación de la ZMES y la adopción de las MPA, la OMI determina la fecha de implantación efectiva dando tiempo suficiente para la implementación y publicación de la misma;
- 9º. la designación definitiva de una ZMES así como todas las MPA se publica en las cartas náuticas utilizando los símbolos y métodos de la Organización Hidrográfica Internacional, con anterioridad a su fecha efectiva de implementación;
- 10º. finalmente, el país o países ribereños proponentes de la ZMES garantizarán la implementación y administración de toda MPA de conformidad con el derecho internacional recogido en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.

El proyecto de designación de la Zona Marina Especialmente Sensible del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz y sus Medidas de Protección Asociadas que constituyen el objeto principal de esta tesis se va a ajustar a los criterios definidos en este capítulo y diseñarse de acuerdo con el procedimiento que se acaban de describir en el formato compatible con el estilo de la OMI de acuerdo con Directrices sobre organización y método de trabajo del CSM y del CPMM y de sus órganos auxiliares<sup>133</sup> y la experiencia propia del autor.

---

<sup>133</sup> OMI (2011). Resolución MSC-MEPC.1/Circ.4, de 18 julio 2011. Directrices sobre organización y método de trabajo del Comité de Seguridad Marítima y del Comité de Protección del Medio Marino y de sus órganos auxiliares



**Foto 13:** ZMES Gran Barrera de Coral – Australia. Fuente: OMI (2014).  
Exposición interactiva sobre ZMES ([www.pssa.imo.org](http://www.pssa.imo.org))



## **CAPÍTULO 4**

### **ESTUDIO DE LOS FUNDAMENTOS NORMATIVOS, COMPETENCIAS Y JUSTIFICACIÓN PARA LA DESIGNACIÓN DE LA ZMES DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR Y GOLFO DE CÁDIZ**

- 4.1 Fundamentos normativos para la designación de la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz**
  - 4.1.1 Principios Internacionales**
  - 4.1.2 Principios Constitucionales**
  - 4.1.3 Protección del Medio Marino**
  - 4.1.4 Protección y Uso Sostenible del Litoral**
  - 4.1.5 Patrimonio Natural y Biodiversidad**
  - 4.1.6 Marina Mercante**
  - 4.1.7 Protección del Medio Marino del Atlántico Nordeste**
  - 4.1.8 Mecanismos de prevención y respuesta ante sucesos de contaminación causada por los buques**
  
- 4.2 Competencia para la propuesta de designación e implementación de la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz**



## **CAPÍTULO 4**

# **ESTUDIO DE LOS FUNDAMENTOS NORMATIVOS, COMPETENCIAS Y JUSTIFICACIÓN PARA LA DESIGNACIÓN DE LA ZMES DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR Y GOLFO DE CÁDIZ**

### **4.1 Fundamentos normativos para la designación de la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz**

#### **4.1.1 Principios internacionales**

La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR) es considerada como uno de los tratados internacionales más importantes de la historia desde la aprobación de la Carta de las Naciones Unidas, siendo calificada por muchos como la “Constitución de los Océanos”<sup>134</sup>. Fue aprobada, tras nueve años de trabajo, el 30 de abril de 1982 y entró en vigor el 16 de noviembre de 1994.

La propia CONVEMAR establece los principios básicos internacionales sobre protección y preservación del medio marino<sup>135</sup>, y fomenta la designación y protección de zonas importantes para la conservación de la diversidad biológica, así como la de otras de gran interés ecológico, cultural, histórico/arqueológico, socioeconómico o científico, pidiendo a los Gobiernos que protejan dichas zonas vulnerables de daños o degradación, incluidos los ocasionados por las actividades de transporte marítimo<sup>136</sup>.

La CONVEMAR establece asimismo el consagrado principio del paso inocente de buques por las aguas jurisdiccionales<sup>137 138</sup> de los Estados ribereños y estrechos internacionales<sup>139</sup>. No obstante, también delimita

---

<sup>134</sup> <http://es.cyclopaedia.net/>

<sup>135</sup> Parte XII, Artículos 192 y ss. Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar

<sup>136</sup> Artículo 211. Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar

<sup>137</sup> Parte II, Sección 3, artículos 17 y ss. Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar

<sup>138</sup> Parte III, Artículo 34 y ss. Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar

<sup>139</sup> Parte V, Artículos 55 y ss. Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar

el derecho de los Estados ribereños para regular dicho paso inocente, incluyendo medidas para mejorar la seguridad de la navegación y la regulación del tráfico marítimo, la conservación de los recursos vivos del mar o la protección y preservación de su medio marino, y la prevención, reducción y control de la contaminación de éste<sup>140</sup>. Con más detalle, la CONVEMAR otorga a los Estados ribereños la potestad para establecer de vías marítimas y dispositivos de separación del tráfico en sus aguas jurisdiccionales, pudiendo exigir que los buques utilicen las vías marítimas y los dispositivos de separación del tráfico que ese Estado haya designado o prescrito para la regulación del paso de los buques, en particular aquellos que transporten mercancías peligrosas o nocivas<sup>141</sup>.

Por otra parte la CONVEMAR establece también las obligaciones de los buques a ejercer el paso inocente observando la normativa, procedimientos y prácticas internacionales para la prevención, reducción y control de la contaminación<sup>142</sup>.

Claramente, la CONVEMAR se refiere de forma específica a la protección del medio marino de la contaminación causada por los buques mediante el establecimiento de reglas y estándares de carácter internacional para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino causada por buques y de sistemas de ordenación del tráfico destinados a reducir al mínimo el riesgo de accidentes que puedan provocar la contaminación del medio marino, incluido el litoral.

La designación de la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz que se propone en esta tesis, así como las medidas de regulación del tráfico marítimo mediante vías marítimas o dispositivos de separación de tráfico que se proponen como MPA de la referida ZMES, tiene plena cabida en el derecho internacional establecido en la CONVEMAR.

Las Naciones Unidas continúan monitorizando todas las cuestiones relacionadas con el Derecho del Mar, siendo la División de Asuntos Oceánicos y del Derecho del Mar (DOALOS) la unidad administrativa dentro de la Oficina de Asuntos Jurídicos de Naciones Unidas encargada de ofrecer a los Gobiernos y los organismos internacionales diversos servicios, tanto técnicos como jurídicos, en relación con la implementación de la CONVEMAR, tales como información, investigación, estudios, etc.<sup>143</sup>

La protección del medio marino es una preocupación constante de las Naciones Unidas, y el Secretario General elabora anualmente un informe sobre asuntos marítimos para la Asamblea General de las Naciones

---

<sup>140</sup> Artículos 21 y 56. Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar

<sup>141</sup> Artículo 22. Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar

<sup>142</sup> Artículo 39. Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar

<sup>143</sup> [http://legal.un.org/ola/div\\_doalos.aspx?section=doalos](http://legal.un.org/ola/div_doalos.aspx?section=doalos)

Unidas. Por ejemplo, en 2006 y 2009, la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó resoluciones que exigen la identificación y la protección de los ecosistemas marinos vulnerables (EMV)<sup>144</sup> de los efectos negativos que representan ciertas actividades marítimas como la pesca de arrastre<sup>145</sup>.

#### 4.1.2 Principios Constitucionales

La Constitución Española proclama el derecho de todos a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de los poderes públicos de protegerlo y conservarlo<sup>146</sup>. Uno de los valores ambientales más importantes es precisamente el marítimo-costero por su riqueza y diversidad biológica, por su importancia socioeconómica y por el valor estratégico que representa para nuestro país.

Así, la propia Constitución Española identifica como bienes de dominio público de titularidad estatal la zona marítimo-terrestre, las playas, el mar territorial y los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental, y consecuentemente, la responsabilidad de su protección y conservación<sup>147</sup>.

El gran reto, por tanto, es conseguir el equilibrio adecuado entre el alto nivel de protección deseado y una actividad marítima eficiente y a la vez respetuosa con el medio ambiente.

En el contexto de esta tesis, el alto nivel de protección deseado que se proclama en la Constitución Española puede mejorarse a través de la designación del área marítimo-costera propuesta como Zona Marina Especialmente Sensible; mientras que el necesario equilibrio de respeto con el medio ambiente marino-costero se puede alcanzar a través del establecimiento de las adecuadas Medidas de Protección Asociadas reguladoras de la navegación y otras actividades marítimas que se desarrollan en la referida zona.

---

<sup>144</sup> Naciones Unidas (2006). Resolución 61/105, de fecha 8 de diciembre de 2006

<sup>145</sup> Ardron, J.A. et al (2013). A systematic approach towards the identification and protection of vulnerable marine ecosystems. *Marine Policy Journal*

<sup>146</sup> Artículo 45. Constitución Española

<sup>147</sup> Artículo 132 de la Constitución Española

### 4.1.3 Protección del Medio Marino

La Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino, constituye la transposición al sistema normativo español de la Directiva marco de la Unión Europea sobre la estrategia marina<sup>148</sup>.

El principal objetivo de esta normativa es alcanzar o mantener un buen estado ambiental del medio marino a más tardar en el año 2020, para cuya consecución se crean las estrategias marinas como herramienta de planificación del medio marino. Entre los objetivos de esta Ley figuran la protección del medio marino y la prevención y reducción de los vertidos al mar, y garantizar que las actividades y usos de los espacios marítimos sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.

De acuerdo con la ley 41/2010, el medio marino español se subdivide en cinco demarcaciones para las cuales hay que desarrollar las correspondientes estrategias marinas: Noratlántica, Sudatlántica, Estrecho-Alborán, Levantino-Balear y Canaria.

La elaboración de las estrategias marinas comprende una serie de pasos consecutivos:

- Evaluación inicial;
- Definición del buen estado ambiental;
- Identificación de objetivos ambientales;
- Establecimiento de programas de seguimiento; y
- Puesta en marcha de programas de medidas.

Esta estrategia marina es el principal instrumento de planificación a nivel nacional orientado a la consecución del buen estado ambiental del medio marino en la demarcación marina Sudatlántica y constituye el marco general al que deberán ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino, por lo que la declaración de la ZMES objeto de esta tesis tiene perfecta cabida en esa estrategia, y consecuentemente debería ser objeto de coordinación entre las autoridades competentes de gestión de la estrategia marina y de gestión de la navegación marítima en dichas aguas.

Desde 2012, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente ha completado los trabajos técnicos de las fases de evaluación inicial, estado ambiental y objetivo ambiental, de las 5 demarcaciones marinas en nuestro país. Estos trabajos fueron objeto de consulta pública y se aprobaron el 2 de noviembre

---

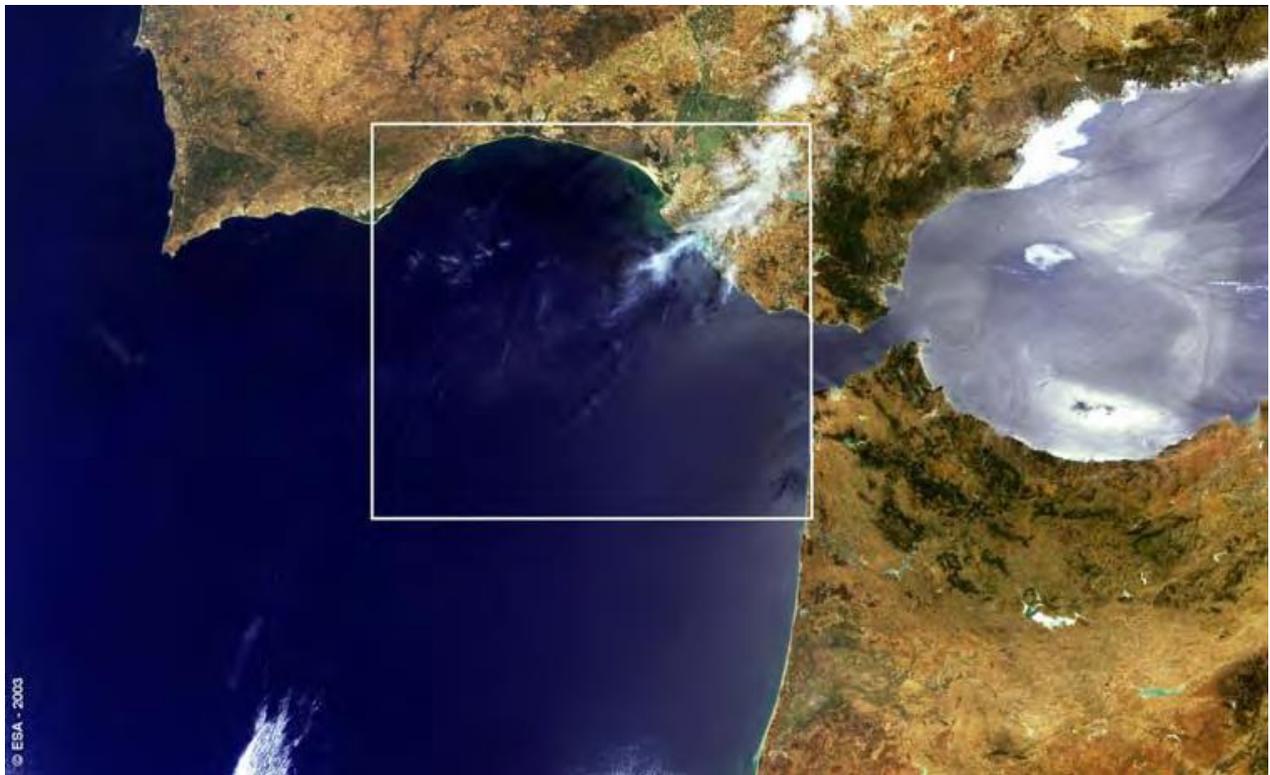
<sup>148</sup> Unión Europea (2008). Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del Medio Marino

de 2012. Está previsto que en 2014 se complete la siguiente fase correspondiente a la elaboración de los programas de seguimiento para cada una de las estrategias marinas.

Para facilitar la coordinación nacional para la aplicación de las estrategias marinas, se creó en 2012 Comisión Interministerial de Estrategias Marinas. Esta Comisión Interministerial es el órgano responsable de la coordinación y elaboración, aplicación y seguimiento de la planificación del medio marino en cada una de las demarcaciones marinas establecidas por la Ley de Protección del Medio Marino.

Se considera que esta Comisión Interministerial de Estrategias Marinas podría ser el órgano adecuado para coordinar la integración de la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz propuesta en esta tesis como parte fundamental de la planificación general para la consecución del buen estado ambiental del medio marino en esa zona.

La zona marina objeto de estudio de esta tesis a efectos de su designación como Zona Marina Especialmente Sensible se encuadra principalmente en las aguas de la demarcación marina Sudatlántica y parcialmente en las aguas de la demarcación marina de Estrecho-Alborán definidas en la Ley 41/2010 de Protección del Medio Marino.



**Imagen 2:** Localización de la Demarcación Marina Sudatlántica entre el límite de las aguas jurisdiccionales entre España y Portugal en el Golfo de Cádiz y el meridiano que pasa por el Cabo de Espartel.  
Fuente: Agencia Espacial Europea.

#### 4.1.4 Protección y Uso Sostenible del Litoral

La reciente Ley 2/2013, de 29 de mayo, de Protección y Uso Sostenible del Litoral y de Modificación de la Ley de Costas, tiene como primer objetivo la protección medioambiental del dominio marítimo-terrestre, incluyendo la preservación de espacios naturales y de las playas.

Resulta evidente que el litoral y los espacios marítimos adyacentes constituyen un ecosistema sensible y vulnerable que precisa protección. La Ley 2/2013 refuerza los mecanismos de protección necesarios, tanto en su vertiente preventiva como defensiva.

En materia de protección preventiva, se prevé la salvaguardia de determinados espacios. Esto puede incluir la designación por parte de los organismos competentes de los espacios que se consideren más vulnerables en cualquiera de las diversas categorías de espacios protegidos. En el capítulo 5 se detallan las distintas clases de espacios protegidos que existen en la zona objeto de estudio de esta tesis.

La designación de un espacio o zona marítima como ZMES cabe perfectamente dentro de estas actuaciones de protección preventiva que persigue la Ley de Protección y Uso Sostenible del Litoral.

En materia de control ambiental se prevé el condicionamiento de las actividades y usos que se desarrollan en el dominio público estatal.

Por tanto, el establecimiento de las Medidas de Protección Asociadas que se consideren adecuadas para el mejor control y regulación de la navegación en una ZMES es también perfectamente compatible con el control ambiental que persigue la Ley de Protección y Uso Sostenible del Litoral.

Finalmente, esta Ley define también los usos permitidos y prohibidos en el dominio público marítimo-terrestre, exigiendo más seguridad en términos de ordenación y cuidado de las playas, e introduce un régimen específico para los tramos del litoral que se encuentren en riesgo grave de regresión, donde se pueden realizar actuaciones de protección, conservación o restauración más específicas.

Una vez más el concepto de protección de determinadas zonas aparece en la legislación específica.

La gestión del dominio público marítimo-terrestre en el ámbito de esta Ley corresponde al actual Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

#### 4.1.5 Patrimonio Natural y Biodiversidad

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad establece el régimen jurídico y los principios básicos para la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad<sup>149</sup>. Entre esos principios cabe destacar en el contexto de esta tesis el de utilización ordenada de los recursos y el de conservación y preservación de los ecosistemas naturales, y el de integración de los requerimientos de la conservación y uso sostenible del patrimonio natural y la biodiversidad en las políticas sectoriales.

La Ley establece distintas categorías de espacios protegidos, siendo aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental, que cumplan alguno de los requisitos tales como la existencia de elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo<sup>150</sup>.

En particular se establece la categoría de Área Marina Protegida<sup>151</sup> como espacios naturales designados para la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos o geológicos del medio marino, que merecen una protección especial. Cabe destacar que la designación de un Área Marina Protegida es perfectamente compatible con cualquier otra figura de protección, y que por tanto, no interfiere, sino al contrario, complementa una posible designación de un área de este tipo como Zona Marina Especialmente Sensible en virtud del Convenio MARPOL.

Para la conservación de las Áreas Marinas Protegidas y de sus valores naturales, se aprobarán planes o instrumentos de gestión que establezcan, al menos, las medidas de conservación necesarias y las limitaciones de explotación de los recursos naturales que procedan. Una vez más, esta medida es perfectamente compatible con el establecimiento de sistemas de control de tráfico marítimo que pueden perfectamente complementar los citados planes de gestión de las Áreas Marinas Protegidas que se establezcan en función de la Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, a través de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, ejerce las competencias establecidas en esta Ley respecto a los espacios, hábitats o áreas marinas y las especies marinas.

---

<sup>149</sup> Artículo 1. Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad

<sup>150</sup> Artículo 27. Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad

<sup>151</sup> Artículo 32. Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad

#### 4.1.6 Marina Mercante

La regulación de la navegación marítima en las aguas en las que España ejerce soberanía, derechos soberanos o jurisdicción se recoge en la vigente Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante adoptada mediante Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de dicha Ley<sup>152</sup>.

Entre otras cuestiones relativas a la gestión y administración portuaria y marítima, esta Ley regula la seguridad de la navegación, la seguridad marítima y la prevención de la contaminación producida desde buques, plataformas fijas y otras instalaciones, la protección del medio ambiente marino y la ordenación del tráfico, incluyendo además la garantía del cumplimiento de las obligaciones en materia de defensa nacional y protección civil en la mar.

La Ley fija asimismo la política de la marina mercante dirigida a la consecución de diversos objetivos entre lo que figuran:

- la tutela de la seguridad de la vida humana en la mar;
- la tutela de la seguridad de la navegación marítima;
- la tutela de la seguridad marítima; y
- la protección del medio ambiente marino.

El actual Ministerio de Fomento, a través de la Dirección General de la Marina Mercante, es el órgano responsable en materia de administración marítima y marina mercante, y entre las competencias que le asigna la Ley de Puertos del Estado y Marina Mercante figuran las relativas a la seguridad de la vida humana en la mar y de la navegación de los buques, las relativas al salvamento de la vida humana en la mar, así como la limpieza de las aguas marítimas y la lucha contra la contaminación del medio marino y la ordenación y el control del tráfico marítimo

---

<sup>152</sup> El Real Decreto Legislativo 2/2011 refunde en un texto consolidado la normativas vigente que emana de las siguientes leyes anteriores:

- Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante;
- Ley 62/1997, de 26 de diciembre, de modificación de la Ley 27/1992, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante;
- Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos del interés general; y
- Ley 33/2010, de 5 de agosto, de modificación de la Ley 48/2003, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos del interés general.

#### 4.1.7 Protección del Medio Marino del Atlántico Nordeste

Las aguas de la zona marina objeto de estudio de esta tesis se encuadran en la Región IV definida por el Convenio sobre la Protección del Medio Marino del Atlántico Nordeste<sup>153</sup>, suscrito por Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Irlanda, Islandia, Luxemburgo, Holanda, Noruega, Portugal, España, Suecia, Suiza, Reino Unido y la Comunidad Europea, y en vigor desde 1998.

El objetivo general del Convenio OSPAR es conservar los ecosistemas marinos y la salud humana, al tiempo que restaurar las áreas marinas que hayan sido afectadas negativamente por las actividades humanas mediante la prevención y eliminación de la contaminación y su protección. El trabajo de los Estados miembros del Convenio OSPAR se rige a través de diferentes estrategias<sup>154</sup>. Las estrategias OSPAR para el periodo 2010-2020 son las siguientes:

- diversidad biológica y ecosistemas;
- sustancias peligrosas;
- sustancias radiactivas;
- eutrofización; y
- industria del gas y del petróleo en alta mar.

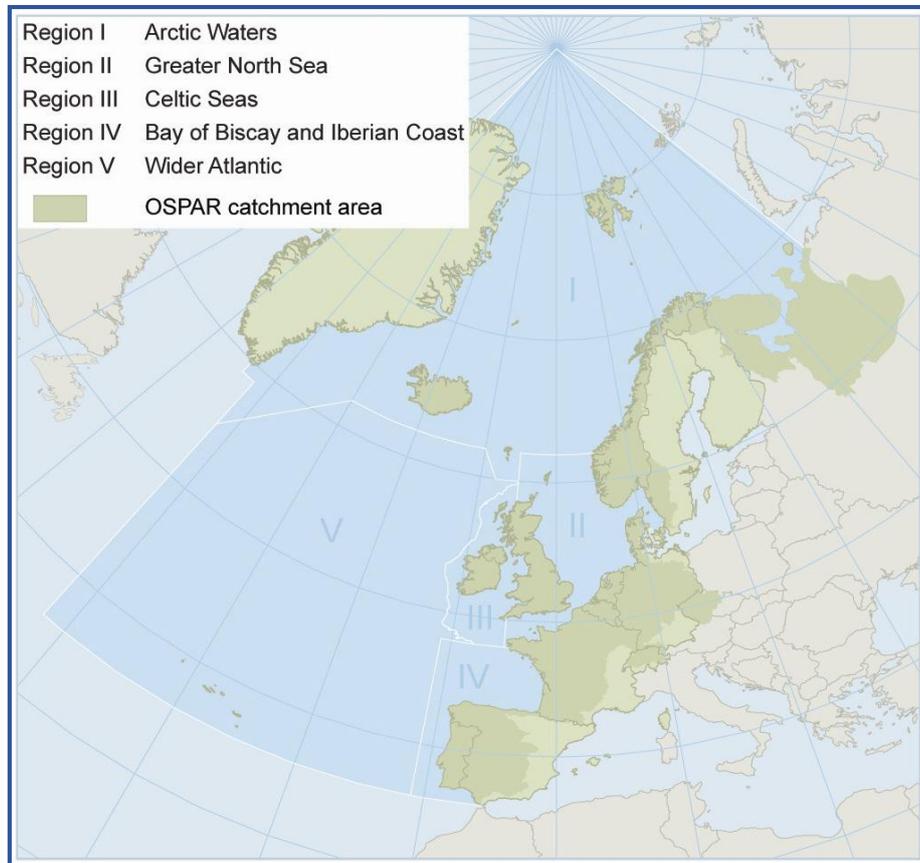
En particular, la estrategia OSPAR sobre Diversidad Biológica y Ecosistemas fijaba como objetivo para el año 2010 la detención y prevención de la pérdida de biodiversidad, la protección y conservación de los ecosistemas y la recuperación de las zonas marinas que hayan padecido efectos nocivos. Para ese fin la estrategia crea instrumentos tales como, entre otros, la creación de áreas marinas protegidas que incluyan zonas más allá de las aguas jurisdiccionales de los Estados costeros y la gestión integrada de las actividades humanas para reducir el impacto de estas actividades en el medio marino.

Por su parte, la Estrategia OSPAR sobre Sustancias Peligrosas tiene como meta para el año 2020 el cese total de descargas, emisiones y pérdidas de sustancias peligrosas en el medio marino al objeto de prevenir y combatir la contaminación marina.

---

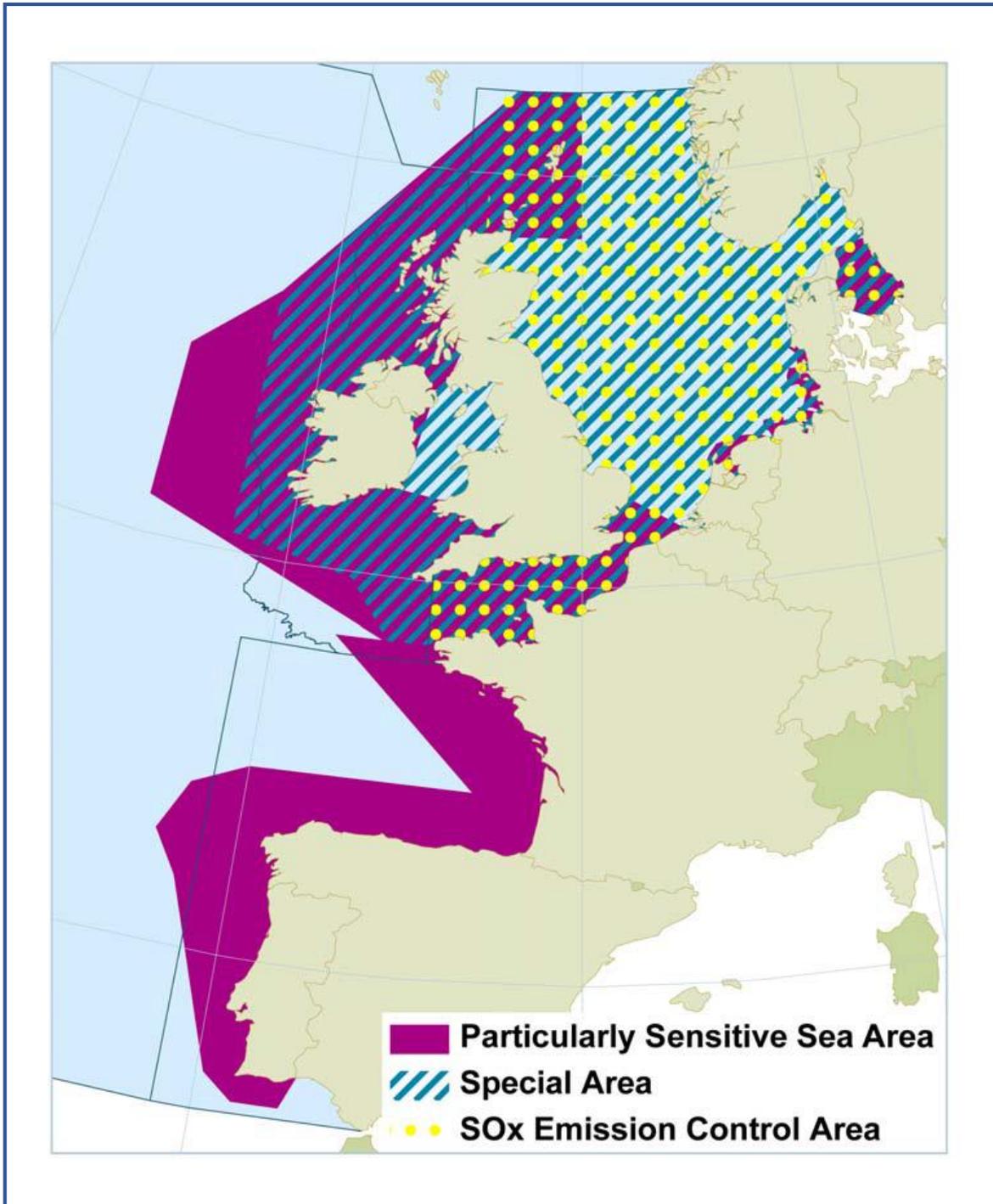
<sup>153</sup> El Convenio OSPAR 1992 es el resultado de refundir los convenios de Oslo para la prevención de la contaminación marina provocada por vertidos desde buques y aeronaves, y el convenio de París para la prevención de la contaminación marina de origen terrestre

<sup>154</sup> OSPAR (2010). Commission Quality Status Report.



**Gráfico 14:** Regiones Marinas OSPAR. Fuente: *OSPAR Commission (2009). Assessment of the impacts of shipping on the Marine Environment*

Como se ilustra en el gráfico 15, la mayor parte de las aguas bajo la jurisdicción del Convenio OSPAR gozan de algún tipo de protección frente a los riesgos derivados del tráfico marítimo de acuerdo con las disposiciones del Convenio MARPOL (Zona Especial, Zona Marina Especialmente Sensible o Zona de Control de Emisiones). No obstante, las aguas correspondientes a la demarcación marina sudatlántica carecen de cualquiera de estos tipos de designación y por tanto quedan en la actualidad desprotegidas frente a estos riesgos, y por tanto, su designación como Zona Marina Especialmente Sensible objeto de esta tesis es plenamente justificable al objeto de dar cumplimiento a las diferentes Estrategias OSPAR citadas anteriormente.



**Grafico 15:** Áreas del Atlántico Nororiental reconocidas como ZE, ZMES y SECA. Fuente: OSPAR Commission (2009). *Assessment of the impacts of shipping on the marine environment.*

#### 4.1.8 Mecanismos de prevención y respuesta ante sucesos de contaminación causada por los buques

En directa respuesta a los requerimientos del Convenio internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación por hidrocarburos (Convenio OPRC) y su Protocolo sobre sustancias nocivas y potencialmente peligrosas (Protocolo OPRC-HNS)<sup>155</sup>, España adoptó en 2001 el Plan Nacional de Contingencias por contaminación marina accidental<sup>156</sup> con el objetivo establecer las líneas básicas de actuación en casos de suceso o accidente marítimo con resultado de contaminación.

Ese Plan Nacional de Contingencias define asimismo los criterios básicos que han de cumplir las Comunidades Autónomas en la elaboración de sus Planes de Contingencia Territoriales e Interiores con el fin de adaptarse, precisamente, a las normas y formatos establecidos en el Convenio OPRC y las recomendaciones sobre la materia. Los Planes de Contingencia Territoriales deben permitir una acción coordinada y eficaz con los medios humanos y materiales que operan conjuntamente en un mismo suceso de contaminación marina accidental, contribuyendo así a mejorar los niveles nacionales de respuesta ante un suceso grave de contaminación marina que pueda afectar a otras zonas marítimas e incluso a otros países.

Consecuente con lo anterior, en 2008 la Junta de Andalucía aprobó el Plan de Emergencia ante el riesgo de Contaminación del Litoral en Andalucía (PECLA)<sup>157</sup>, con el objetivo fundamental de establecer la estructura organizativa y los procedimientos de actuación para dar respuesta en situaciones de emergencia en las que se origine contaminación del litoral de la Comunidad Autónoma de Andalucía (donde se ubica la zona objeto de estudio de esta tesis), a la vez que promover la mayor eficacia y coordinación en la intervención de los medios y recursos disponibles.

El propio PECLA reconoce la importancia de la actividad económica que se desarrolla en el litoral y en los espacios marinos andaluces, citando expresamente la pesca, la acuicultura, el comercio y el turismo, así como la existencia de grandes zonas del litoral de alto valor ecológico, importantes puertos marítimos y establecimientos industriales, con la correspondiente generación de actividades de transporte y manipulación de mercancías, lo que unido a la importante vía de confluencia de tráfico marítimo del estrecho de Gibraltar, comportan la existencia de riesgo de vertidos, con la consiguiente afectación del litoral.

---

<sup>155</sup> Ver Capítulo 1, Sección 1.1.3

<sup>156</sup> Ministerio de Fomento (2001). Orden Ministerial de 23 de febrero de 2001 por la que se aprueba el Plan Nacional de Contingencias por contaminación marina accidental.

<sup>157</sup> Junta de Andalucía (2008). Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, de 10 de junio de 2008, por el que se aprueba el Plan de Emergencia ante el riesgo de contaminación del litoral en Andalucía (PECLA).

Otras comunidades autónomas también han aprobado planes de emergencias marítimas que se complementan con el Plan Nacional de Contingencias. Cataluña aprobó en 2003 el *Pla Especial d'Emergències per Contaminació accidental de les Aigües Marines a Catalunya (CAMCAT)*<sup>158</sup>.

Como complemento al Plan Nacional de Contingencias adoptado en 2001, España ha adoptado también sucesivos planes nacionales de salvamento y lucha contra la contaminación. En concreto, el vigente Plan de Servicios Especiales de Salvamento de la Vida Humana en la Mar y de la Lucha contra la Contaminación del Medio Marino 2010 – 2018 aprobado por el Ministerio de Fomento contempla el desarrollo de las estrategias necesarias para la reducción de los riesgos y la minimización de los impactos ambientales de los accidentes marítimos, y refuerza el sistema preventivo y de lucha contra la contaminación<sup>159</sup>. La Sociedad Estatal de Salvamento y Seguridad Marítima (SASEMAR) es la encargada de implementar el referido Plan de Servicios Especiales, que incluye entre sus líneas de actuación el establecimiento de un sistema preventivo “por un mar más limpio y seguro”, la difusión de la cultura de seguridad y protección del medio ambiente marino entre los usuarios del mar, la implementación de medidas para la mejora del tráfico marítimo a lo largo de las costas, y el establecimiento de mecanismos de vigilancia, control e inspección<sup>160</sup>.

Las distintas medidas que se irán proponiendo en esta tesis tienen como fundamento los principios contenidos en el propio Plan Nacional de Contingencias por contaminación marina accidental, el Plan de Emergencia ante el riesgo de contaminación del litoral en Andalucía (PECLA) y el vigente Plan de Servicios Especiales de salvamento de la vida humana en la mar y de la lucha contra la contaminación del medio marino 2010 – 2018.

En definitiva, dichas medidas pueden considerarse como un complemento muy idóneo para la consecución de los objetivos que todos los citados Planes persiguen.

---

<sup>158</sup> Generalitat de Catalunya (2003). Resolució JUI/2502/2003, de 4 d'agost, per la qual es dóna publicitat a l'Acord del Govern d'1 d'agost de 2003, pel qual s'aprova el pla especial d'emergències per contaminació accidental de les aigües marines a Catalunya (CAMCAT)

<sup>159</sup> SASEMAR (2014). Plan de Servicios Especiales de Salvamento de la Vida Humana en la Mar y de la Lucha contra la Contaminación del Medio Marino 2010 – 2018 (<http://www.salvamentomaritimo.es/>)

<sup>160</sup> SASEMAR (2014). Plan de Servicios Especiales de Salvamento de la Vida Humana en la Mar y de la Lucha contra la Contaminación del Medio Marino 2010 – 2018 (<http://www.salvamentomaritimo.es/>)

## 4.2 Competencia para la propuesta de designación e implementación de la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz

De análisis de las referencias normativas anteriores, se deduce claramente una intención común en todas ellas respecto a la protección del medio marino desde sus diversas perspectivas y competencias. No cabe duda de que esto refuerza la acción protectora de las Administraciones sobre el espacio marítimo-costero objeto del estudio, si bien por otra parte, la dispersión de esta acción protectora entre diversas normas y distintos órganos administrativos puede dificultar el proceso de toma de decisiones y los procedimientos para la consecución del objetivo.

Las solicitudes de designación de ZMES deben presentarse individualmente por uno o colectivamente por varios de los Estados miembros de la OMI ante el CPMM conteniendo la documentación e información necesaria para demostrar que la ZMES propuesta cumple con los criterios descritos en el capítulo 3 que justifican tal designación y las MPA propuestas.

De acuerdo con la distribución de competencias respecto a las funciones de la Organización Marítima Internacional corresponderá al actual Ministerio de Fomento plantear y elaborar una solicitud de reconocimiento de la Zona Marina Especialmente Sensible, así como el planteamiento de las Medidas de Protección Asociadas que deban implementarse en dicha zona a efectos de regular la navegación marítima en la misma<sup>161</sup>.

La Dirección General de la Marina Mercante del Ministerio de Fomento es el órgano competente para la ordenación general de la navegación en los términos establecidos en la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, y entre sus competencias se incluyen las de ordenación y control del tráfico marítimo, la prevención de la contaminación marina procedente de buques, y la coordinación de la actividad internacional especialmente en lo relacionado con la Organización Marítima Internacional. Por tanto corresponde a ese centro directivo coordinar los procedimientos necesarios para la formulación de la propuesta de designación de la Zona Marina Especialmente Sensible del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz, así como diseñar y proponer las Medidas de Protección Asociadas que se refieran a la ordenación y control del tráfico marítimo en dicha zona.

El Ministerio de Fomento también es competente en la gestión y regulación del tráfico portuario y sobre las operaciones portuarias en los principales puertos que se ubican en la zona objeto de esta tesis, a través

---

<sup>161</sup> Real Decreto 452/2012, de 5 de marzo, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Fomento.

del Ente Público Puertos del Estado y que tienen una incidencia importante en la conservación del entorno natural marino circundante a las instalaciones portuarias.

La coordinación con los órganos competentes en materia de medioambiente resulta fundamental para la gestión e implementación eficaz de la protección medioambiental que se pretende con la designación de la ZMES. Como se ha venido demostrando en los párrafos anteriores, tal designación complementa las distintas actuaciones y estrategias medioambientales que desarrollan el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente a nivel nacional por una parte, y la Junta de Andalucía a nivel autonómico/regional por otra.

A nivel local, las Capitanías Marítimas de Algeciras, Cádiz, Ceuta, Huelva y Sevilla son los órganos periféricos de la Dirección General de la Marina Mercante del Ministerio de Fomento, y resultan competentes para la gestión directa de la implementación de la ZMES propuesta. Vinculados a esas Capitanías Marítimas, los Centros de Control de Salvamento de la Sociedad Estatal Salvamento y Seguridad Marítima (SESEMAR) establecidos en Algeciras, Cádiz, Huelva y Tarifa serían los encargados de efectuar el control del tráfico marítimo y la vigilancia del cumplimiento de las MPA por parte de los buques que transiten por las aguas de la ZMES propuesta.

En el ámbito portuario, corresponde a las Autoridades Portuarias de Algeciras, Cádiz, Ceuta, Huelva y Sevilla la gestión del tráfico portuario de buques y la seguridad de las operaciones de carga/descarga de mercancías, reparaciones, y demás operaciones portuarias, y en general de la interfaz buque-puerto.

Algunos aspectos de la protección y actuación sobre la costa frente a los riesgos de contaminación marina corresponde a nivel local a la Demarcación de Costas de Andalucía Atlántico con sede en Cádiz, como órgano periférico de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Finalmente, la Junta de Andalucía tiene competencias sobre la actividad pesquera así como de actuación para dar respuesta en situaciones de emergencia en las que se origine contaminación del litoral objeto de estudio de esta tesis.

La coordinación de todas estas administraciones públicas con distintas competencias todas ellas vinculadas con el objetivo que se pretende con la designación de la Zona Marina Especialmente Sensible del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz resulta imprescindible y es objeto de las correspondientes consideraciones que se presentarán a modo de conclusiones.





**Foto 14:** ZMES de Islas Galápagos. Tortuga Bay en Isla Santa Cruz. Fuente: [www.discovergalapagos.com](http://www.discovergalapagos.com)



## **CAPÍTULO 5**

### **PROPUESTA DE DESIGNACIÓN DE UNA ZONA MARINA ESPECIALMENTE SENSIBLE EN EL ÁREA DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR Y EL GOLFO DE CÁDIZ**

#### **Índice de la propuesta**

- Parte 1      Introducción**
- Parte 2      Descripción, importancia y vulnerabilidad de la zona**
- Parte 3      Medidas de protección asociadas**
- Parte 4      Otras disposiciones**



## **CAPÍTULO 5**

# **PROPUESTA DE DESIGNACIÓN DE UNA ZONA MARINA ESPECIALMENTE SENSIBLE EN EL ÁREA DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR Y DEL GOLFO DE CÁDIZ**

Este capítulo contiene una propuesta de designación de una Zona Marina Especialmente Sensible en el área del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz que se ha redactado teniendo en cuenta los criterios y procedimientos<sup>162</sup> establecidos por la Organización Marítima Internacional, utilizando el formato que en su caso resultaría adecuado para la formulación de tal propuesta ante el Comité de Protección del Medio Marino de dicha Organización.

La elaboración de esta propuesta es en sí misma el objetivo general de esta tesis, cuyo proyecto fue aprobado por el Tribunal del programa de doctorado de Ciencias e Ingeniería Náuticas de la Universidad Politécnica de Cataluña.

A tal objetivo se han dirigido los distintos trabajos de investigación desarrollados durante el periodo de docencia e investigación, a efectos de determinar la necesidad de dotar a la zona marítimo-costera del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz de las adecuadas medidas de protección especial frente a los riesgos derivados del transporte marítimo, en atención a su importancia ambiental y ecológica y sus características socioeconómicas y científicas, frente a los potenciales daños que el transporte marítimo y otras actividades marítimas que se desarrollan en la misma pueden ocasionar.

La propuesta también incluye Medidas de Protección Asociadas consistentes en diversos sistemas de ordenación del tráfico marítimo, que se ajustan a las disposiciones generales sobre organización del tráfico marítimo<sup>163</sup> <sup>164</sup> aprobadas por la OMI, y que podrían adoptarse para mejorar la seguridad de la navegación y evitar o minimizar el impacto al medio marino en general, y a los ecosistemas más vulnerables en particular, que se derivan del transporte marítimo y otras actividades marítimas en la zona.

---

<sup>162</sup> OMI (2005). Resolución A.982 (24), de 1 de diciembre de 2005, sobre Directrices revisadas para la determinación y designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles

<sup>163</sup> OMI (1985), Resolución A.572(14). Disposiciones generales sobre Organización del Tráfico Marítimo

<sup>164</sup> OMI (1997). Resolución A.857(20) de 27 de noviembre de 1997 sobre Directrices relativas a los Servicios de Tráfico Marítimo

Para alcanzar este objetivo general se han usado metodologías teóricas discutiendo las bases disponibles y la legislación aplicable. Asimismo, de forma metodológica se ha dado respuesta a los requisitos exigidos por la normativa aplicable respecto a la formulación y presentación de propuestas para determinación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles ante los organismos competentes, garantizando que se consideran todos los intereses de los sectores implicados (administraciones públicas, comunidad científica, turismo, transporte marítimo y actividades portuarias, sector pesquero, intereses ecológicos, etc.).

De la investigación, estudios y trabajos desarrollados se han alcanzado también otros de los objetivos específicos que se habían definido en el Proyecto de tesis doctoral, tales como:

- i. Sintetización de las características especiales de la zona marítima en cuestión en su ámbito geográfico, geológico, ecológico, sociocultural, económico, científico y educativo, resaltando concretamente las peculiaridades específicas que pueden justificar la designación de esa área como Zona Marina Especialmente Sensible en comparación con el resto de las aguas marítimas en las que España ejerce soberanía, derechos soberanos o jurisdicción de acuerdo con la normativa internacional aplicable a los espacios marítimos.
- ii. Estudio y análisis de las actividades marítimas que se desarrollan en la zona, incluyendo antecedentes históricos, situación actual y previsión de futuro, y su potencial impacto en el medioambiente marino y costero.

Para alcanzar estos objetivos específicos enumerados, se ha seguido una metodología monográfica y panorámica, entendiendo de las cuestiones específicas planteadas y abarcando un estudio profundo de las características concretas de la zona propuesta, la vulnerabilidad de dicha zona a los daños causados por las actividades marítimas que se desarrollan en la misma y las posibles medidas de protección para prevenir, reducir o eliminar los riesgos que esas actividades marítimas representan. Esta metodología ha permitido alcanzar las conclusiones que definen los objetivos marcados para abordar la redacción de la propuesta de designación de la Zona Marina Especialmente Sensible objeto de esta tesis.

Entre las hipótesis que se han planteado en la redacción de esa propuesta destacan:

- a. La necesidad de ofrecer una protección adecuada frente a los riesgos medioambientales que el transporte marítimo y otras actividades marítimas suponen en la zona marítimo-costera sujeta a consideración, en contexto con las aguas marítimas que colindan con la misma y el nivel de protección ambiental que esas áreas ya tienen reconocida internacionalmente;

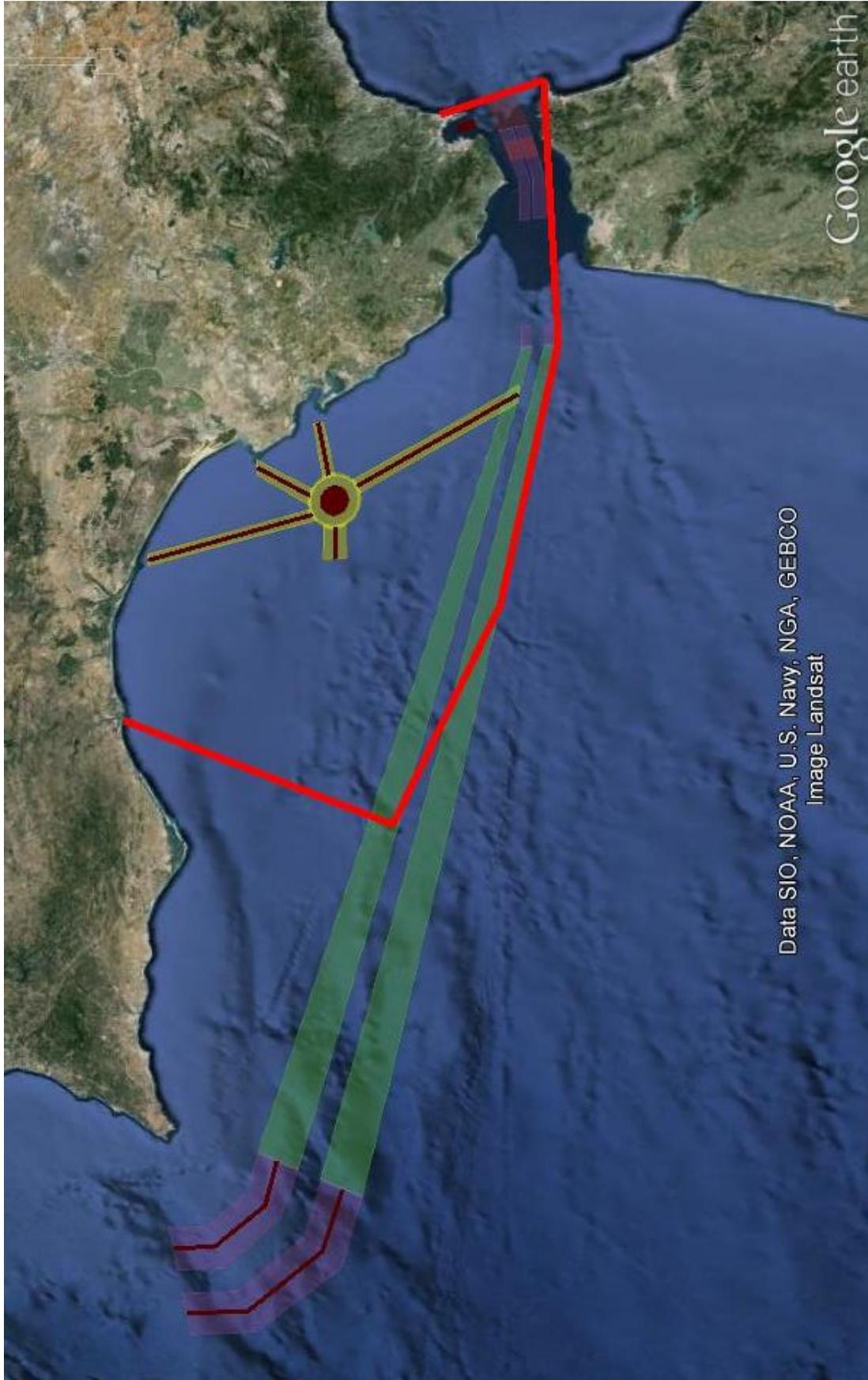
- b. La aplicación de las regulaciones y normativas que sustentan en el ámbito de la legislación nacional, regional e internacional la adopción de las Medidas de Protección Asociadas que se contienen asimismo en la propuesta;
- c. La situación geográfica y las condiciones medioambientales como justificación suficiente para la designación de la Zona Marina Especialmente Sensible y la adopción de las Medidas de Protección Asociadas que se proponen por parte de la Organización Marítima Internacional.

Si una imagen puede ser más representativa que mil palabras, la siguiente imagen 3 resume de forma gráfica el resultado final que se sugiere en la propuesta que se ha redactado y que se desarrolla con todo detalle en este capítulo.

Las imágenes que representan las distintas zonas geográficas que se contienen en esta propuesta se han elaborado mediante el uso de ficheros *Keyhole Markup Language* (KML)<sup>165</sup> proyectados sobre la aplicación *GoogleEarth*.

---

<sup>165</sup> KML es un formato de archivo basado en el estándar XML que se utiliza para representar datos geográficos en un navegador terrestre, como *GoogleEarth* o *GoogleMaps*, utilizando una estructura basada en etiquetas con atributos y elementos anidados, y permite incluir marcas de posición, descripciones, superposiciones de suelo, rutas y polígonos sobre el navegador, y posee también recursos de edición de textos y gráficos. KML es un estándar internacional mantenido por el *Open Geospatial Consortium* (OGC). ([www.opengeospatial.org/standards/kml](http://www.opengeospatial.org/standards/kml))



**Imagen 3:** Vista general de la ZMES propuesta del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz, incluyendo las medidas de ordenación de tráfico marítimo existentes de Estrecho de Gibraltar y Cabo de San Vicente, y nuevas medidas de ordenación del tráfico marítimo propuestas en Bahía de Algeciras, Golfo de Cádiz y rutas recomendadas. Fuente: Elaboración propia mediante uso de KML para representación de datos geográficos sobre la aplicación GoogleEarth

# PROPUESTA DE DESIGNACIÓN DE LA ZONA MARINA ESPECIALMENTE SENSIBLE DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR Y GOLFO DE CÁDIZ

## INDICE DE LA PROPUESTA

### PARTE 1 - INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

1. INTRODUCCIÓN
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA
  - 2.1. Localización
  - 2.2. Cuencas hidrográficas
  - 2.3. Infraestructuras
    - 2.3.1. Puerto Bahía de Algeciras
    - 2.3.2. Puerto de Gibraltar
    - 2.3.3. Puerto de Tarifa
    - 2.3.4. Puertos de Tánger y Tánger-Med
    - 2.3.5. Puerto de la Bahía de Cádiz
    - 2.3.6. Puerto de Sevilla
    - 2.3.7. Puerto de Huelva
  - 2.4. Otras infraestructuras portuarias
  - 2.5. Actividad Pesquera
  - 2.6. Playas y arenas
  - 2.7. Clima
  - 2.8. Régimen de vientos
  - 2.9. Régimen de corrientes marinas
  - 2.10. Delimitación de la zona.

### PARTE 2 - DESCRIPCIÓN, IMPORTANCIA Y VULNERABILIDAD DE LA ZONA

3. IMPORTANCIA DE LA ZONA: CRITERIOS ECOLÓGICOS, SOCIALES, CULTURALES Y ECONÓMICOS.

- 3.1. Criterios ecológicos
  - 3.1.1. Singularidad o excepcionalidad
  - 3.1.2. Diversidad
  - 3.1.3. Hábitat crítico
  - 3.1.4. Lugar de desove o cría
  - 3.1.5. Productividad
  - 3.1.6. Vulnerabilidad
  - 3.1.7. Dependencia
- 3.2. Criterios sociales, culturales y económicos
  - 3.2.1. Beneficio económico
  - 3.2.2. Peca, marisqueo y acuicultura
  - 3.2.3. Agricultura
  - 3.2.4. Recreo/turismo.
- 3.3. Criterios científicos y educativos
  - 3.3.1. Investigación
  - 3.3.2. Estudios iniciales y de supervisión
  - 3.3.3. Educación
4. OTROS ELEMENTOS A CONSIDERAR
  - 4.1. Características del tráfico de buques
  - 4.2. Factores operacionales
  - 4.3. Tipos de buques
  - 4.4. Características del tráfico de buques
  - 4.5. Transporte de mercancías peligrosas y potencialmente contaminantes
5. VULNERABILIDAD DE LA ZONA A LOS DAÑOS CAUSADOS POR EL TRANSPORTE MARÍTIMO INTERNACIONAL.
  - 5.1. Posibles daños
  - 5.2. Accidentes marítimos en la zona susceptibles de causar daños

### **PARTE 3 – PROPUESTA DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN ASOCIADAS**

6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN ASOCIADA DE LA ZMES DEL ESTRECHO DE GIBRALTRAR Y GOLFO DE CÁDIZ
  - 6.1. Medidas de Protección Asociada que se proponen para la ZMES
  - 6.2. Sistemas de tráfico marítimo

- 6.2.1 Sistemas de tráfico marítimo existentes
- 6.2.2 Nuevos sistemas de tráfico marítimo propuestos
- 6.3. Restricción de la navegación en la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz
  - 6.3.1. Zona a Evitar restringida a la navegación (ZRN-1)
  - 6.3.2. Zona a Evitar restringida a la navegación (ZRN-2)
  - 6.3.1. Zona a Evitar restringida a la navegación (ZRN-3)
- 6.4. Ordenación del tráfico marítimo en la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz
  - 6.4.1. Dispositivo de Separación de Tráfico (DST) del Estrecho de Gibraltar
  - 6.4.2. Sistema de Ordenación de Tráfico de la Bahía de Algeciras
  - 6.4.3. Derrota Recomendada de Navegación ATLANTICO
  - 6.4.4. Confluencia de Giro Golfo de Cádiz.
  - 6.4.5. Derrota Recomendada de Navegación COSTA
  - 6.4.6. Derrota Recomendada de Navegación CADIZ
  - 6.4.7. Derrota Recomendada de Navegación SEVILLA
  - 6.4.8. Derrota Recomendada de Navegación HUELVA
  - 6.4.9. Derrota Recomendada de Navegación E/W
- 6.5. Sistemas de notificación de buques en la ZMES propuesta
  - 6.5.1. Sistema de Notificación Obligatoria en el Estrecho de Gibraltar (GIBREP)
  - 6.5.2. Sistema de Notificación Obligatoria del Golfo de Cádiz (GOLCAD)
- 6.6. Otras Medidas de Protección Asociada en la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz
- 6.7. Resumen de Medidas de Protección Asociada para la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz

#### **PARTE 4 – OTRAS DISPOSICIONES**

- 7. CUESTIONES VARIAS
  - 7.1. Repercusiones en la navegación
  - 7.2. Medidas adoptadas a nivel nacional
  - 7.3. Aplicación
  - 7.4. Designación de la Zona Marítima Especialmente Sensible del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz, y sus Medidas de Protección Asociada
  - 7.5. Implantación una vez designada la zona





**PROPUESTA PARA LA DESIGNACIÓN DE LA ZONA MARINA  
ESPECIALMENTE SENSIBLE DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR  
Y GOLFO DE CADIZ**



## PARTE 1 - INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

### 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Andalucía es una de las regiones europeas que cuenta con mayor biodiversidad<sup>166</sup>. Su localización geográfica estratégica, en una encrucijada de caminos entre dos extensos continentes, Europa y África, y entre el océano Atlántico y el mar Mediterráneo, hacen de su territorio y su franja marina un importante patrimonio medioambiental, social y cultural.

1.2. Reflejo de la importante diversidad biológica, geológica y de paisajes de Andalucía es la superficie de la Red de Espacios Naturales Protegidos, que incluye casi un 30% del territorio andaluz, que se incorporan en la Red Natura 2000, lo que constituye actualmente, en términos cuantitativos, una de las redes de espacios protegidos más extensas en la Unión Europea<sup>167</sup>, con 165 enclaves y casi 2,8 millones de hectáreas, equivalente al 30% de la superficie protegida en España<sup>168</sup>.

1.3. La génesis de la costa suroccidental de la Península Ibérica y su posición geográfica hacen que sus aguas tengan una compleja estructura oceanográfica con una alta biodiversidad específica y variedad de fondos y ecosistemas<sup>169</sup>, al mismo tiempo que presenta una especial riqueza biológica por ser punto de encuentro de las migraciones de especies animales marinas y aves acuáticas.

1.4. El medio marino en esta zona presenta un amplio espectro de condiciones ambientales (alta variedad de microambientes, distintos ecosistemas, tipos de costas, de fondos, etc.). Se encuentran así desde áreas de aguas tropicales, a otras de aguas templadas e incluso más frías y profundas, con complejos movimientos de masas de agua y corrientes marinas como las del Estrecho de Gibraltar.

1.5. Todo ello da como resultado una gran variedad de ecosistemas de alta diversidad pero baja abundancia, lo cual los hace vulnerables a cualquier tipo de alteración no natural del medio marino.

1.6. Por otro lado, el choque de aguas frías atlánticas con aguas cálidas mediterráneas<sup>170</sup>, o la afluencia de agua dulce del río Guadalquivir y de la Ría de Huelva, da lugar, según la morfología de la costa, a

---

<sup>166</sup> Junta de Andalucía (2014). Plan Sectorial sobre Biodiversidad. (<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/>)

<sup>167</sup> Borja Barrera, R. (2012). El Plan Director de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía. Una oportunidad para el establecimiento de sistemas de conservación en el ámbito mediterráneo. Universidad de Huelva

<sup>168</sup> Europa Press (2013). Artículo: El Gobierno andaluz declara seis Zonas Especiales de Conservación de la Red Natura 2000 en Cádiz y Málaga

<sup>169</sup> Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento (2014). (<http://www.ign.es/espmam/mambiente/>)

<sup>170</sup> Liste Muñoz, M. (2009). Tesis doctoral: Patrones de circulación oceánica en el litoral español. Universidad de Cantabria

importantes puntos de afloramientos donde emergen aguas profundas ricas en minerales que, junto con la enorme plataforma costera, da una gran riqueza planctónica en extensas zonas, y en consecuencia una gran producción biológica y gran concentración de importantísimos recursos pesqueros de alto valor económico y social, y su consecuente explotación.

1.7. La singularidad del medio ambiente en esta zona, junto con las características de su clima, ha propiciado asimismo una importante industria turística que se asienta en la costa. Más de 10 millones de turistas al año eligen este destino vacacional, siendo en su mayor parte del sector denominado “de sol y playa”<sup>171</sup>, por lo que la calidad del medio marino cobra un relieve muy especial en esta zona.

1.8. A este hecho se une la morfología de la costa, que combina formaciones rocosas con calas y extensas playas naturales, así como zonas de marismas y humedales, caños, lagunas, esteros y zonas de arenas y dunas. Esta naturaleza hace que los derivados del petróleo, de llegar a ellas en forma de vertidos, las impregnen profundamente, y su limpieza y descontaminación resulte muy dificultosa<sup>172</sup>.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

### 2.1. Localización

2.1.1. La zona de Andalucía Occidental -que comprende el litoral del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz- está situada al suroeste de la Península Ibérica abarcando las provincias de Cádiz, Sevilla y Huelva, desde el Estrecho de Gibraltar hasta la frontera con Portugal, y la porción de aguas del Océano Atlántico.

2.1.2. La franja litoral tiene principalmente tramos de costa baja y arenosa que se corresponden con las llanuras de las desembocaduras de los ríos Guadiana y Guadalquivir. Las provincias de Cádiz, Sevilla y Huelva que conforman esta zona, suman un total de 1.608 kilómetros de dominio público marítimo terrestre, en su mayor parte deslindado<sup>173</sup>.

2.1.3. El Estrecho de Gibraltar es la única conexión entre la cuenca cerrada del mar Mediterráneo y el océano abierto Atlántico, lo que caracteriza esta zona por su fuerte constricción topográfica tanto en la

---

<sup>171</sup> Junta de Andalucía (2014). *Newsletter* de la Delegación de la Junta de Andalucía en Bruselas. Artículo: España sigue siendo el principal destino turístico elegido por los europeos

<sup>172</sup> Morales Caselles C. (2007). Tesis doctoral: Caracterización de la calidad de sedimentos afectados por vertidos de petróleo: comparación entre casos de vertidos accidentales (impacto agudo) frente a derrames continuos (impacto crónico). Universidad de Cádiz

<sup>173</sup> Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2014). Dominio público marítimo-terrestre. (<http://www.magrama.gob.es/es/costas/temas/gestion-del-dominio-publico-maritimo-terrestre/>)

dimensión horizontal como vertical, en conjunción con la presencia de una intensa circulación de corrientes marinas en dos capas y fuertes desigualdades de la amplitud de las mareas en ambos lados<sup>174</sup>.

## 2.2. Cuencas hidrográficas

2.2.1. Las siguientes cuencas convergen en el litoral del Golfo de Cádiz:

- La cuenca del Guadalquivir y sus marismas;
- La cuenca del Guadalete que desemboca en El Puerto de Santa María y recoge los cauces provenientes de la vertiente atlántica de la Sierra de Cádiz;
- La cuenca del Barbate o zona de la Janda que recoge las aguas de la sierra de Cádiz;
- La Ría de Huelva, incluyendo los aportes del Río Tinto y del Río Odiel; y
- La cuenca del Río Guadiana.

2.2.2. En particular, la cuenca más importante es la del gran Guadalquivir que alcanza 57.017 km<sup>2</sup>. La mayoría del agua utilizada proviene de fuentes superficiales que se utilizan para el riego que consume el 80-85 % del agua disponible. Los regadíos en esa cuenca se estiman en 665.000 hectáreas que se concentran alrededor del cauce del río Guadalquivir<sup>175</sup> produciendo hortalizas, algodón, maíz, fresas, olivar, cítricos y otros frutales, además de suministrar agua a 35.000 hectáreas de arrozales localizados en las marismas del río Guadalquivir, lo que da idea del tremendo impacto negativo que una deficiente calidad del agua de la zona debido a cualquier episodio de contaminación causada por el tráfico de los buques que navegan por el río Guadalquivir puede generar.

2.2.3 Hay que destacar la importancia que tienen las aguas superficiales ligadas a formaciones endorreicas, en las que las aguas no llegan al mar y tienen como resultado la formación de sistemas de agua estancada, destacando sobremanera las marismas del Guadalquivir.

## 2.3. Infraestructuras

Las siguientes principales infraestructuras portuarias se encuentran ubicadas en la zona y atraen un enorme volumen de tráfico marítimo y actividad industrial que afecta directamente al medio marino en todos sus ámbitos.

---

<sup>174</sup> Echevarría, F. y García, C.M. (2010). The Strait of Gibraltar: A Field Laboratory to Analyze Biological Response to Physical Forcing. Nova Science Publishers

<sup>175</sup> Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2014). (<http://www.chguadalquivir.es/>)

### 2.3.1. Puerto Bahía de Algeciras

Situado en la Bahía de Algeciras es el mayor puerto de España por cantidad de mercancías movidas. Más de 76 millones de toneladas de mercancías se embarcan/desembarcan anualmente en el puerto de Bahía de Algeciras<sup>176</sup>, de las que hay que destacar más de 23 millones de toneladas de graneles líquidos derivados del petróleo y 300.000 toneladas de trasbordo de productos petrolíferos, a lo que hay que sumar 2,5 millones de toneladas de suministro de búnker a buques en las instalaciones y aguas portuarias, por su elevado potencial riesgo de contaminación. Este puerto se ha convertido en unos de los principales puertos de contenedores de Europa y es asimismo una de las principales vías de comunicación con África a través de las líneas marítimas con Ceuta y Tánger. El tráfico de contenedores supera los 4,1 millones de TEUs, y 3,2 millones de pasajeros y 1 millón de vehículos en régimen de pasaje embarcan o desembarcan anualmente a través de las instalaciones del puerto Bahía de Algeciras. El puerto registra un movimiento anual de más de 24.000 buques, un 10% de los cuales son buques tanque, que acceden a sus instalaciones a través de una de las zonas de mayor congestión de tráfico marítimo del mundo, el Estrecho de Gibraltar, por el que transitan más de 110.000 buques al año, de los cuales el 32% son buques tanque que transportan mercancías altamente contaminantes y el 21% transportan mercancías peligrosas. Las infraestructuras portuarias de la Bahía de Algeciras sirven además de al propio puerto, a la importante industria del Campo de Gibraltar donde puede destacar entre otras la refinería petrolífera de CEPSA, la central térmica de los Barrios de Endesa o Acerinox.



**Foto 15:** Vista aérea de la Bahía de Algeciras. Fuente: Junta de Andalucía

<sup>176</sup> Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras (2012). Informe anual.

### 2.3.2. Puerto de Gibraltar

Situado al este del Peñón de Gibraltar, el puerto de Gibraltar registra un movimiento de más de 10.000 buques al año<sup>177</sup>, siendo su principal actividad el abastecimiento de combustible a buques, suministrando 4,5 millones toneladas de combustible en más de 6.000 operaciones de búnker al año realizadas en los fondeaderos de la Bahía de Algeciras próximos al puerto de Gibraltar, lo que incrementa significativamente los riesgos de la navegación y contaminación procedente de derrames relacionados con esas operaciones. El resto de tráfico de buques se refiere a buques de crucero, unos 200 buques que transportan unos 330.000 pasajeros al año.

### 2.3.3. Puerto de Tarifa

Situado en el extremo meridional de la península Ibérica es un puerto pesquero en declive con importante actividad de embarcaciones de recreo, que destaca en la actualidad por sus conexiones por ferry con Ceuta y Tánger, lo que genera un tráfico de 4.600 buques<sup>178</sup> que transportan 1,2 millones de pasajeros y más de 240.000 vehículos en régimen de pasaje al año atravesando el Estrecho de Gibraltar.

### 2.3.4. Puertos de Tánger y Tánger-Med

El puerto de Tánger-Med entró en servicio en julio de 2007 respondiendo a la voluntad del Reino de Marruecos para construir la mayor plataforma industrial y logística del norte de África integrada en la red de comercio global. Con una capacidad de 3 millones TEUs, que se elevará a 8 millones en 2016, el puerto de Tánger-Med está diseñado para acoger la última generación de buques portacontenedores, y acomoda también el tráfico relacionado con las actividades de importación y exportación y servicios de pasajeros. Ubicado en la orilla sur del Estrecho de Gibraltar, el puerto de Tánger-Med asegura el acceso directo a las principales líneas marítimas que transitan este importante corredor marítimo. A tan sólo 5 años de su inauguración, y con sólo una de sus 3 terminales de carga en funcionamiento, el puerto de Tánger-Med registra un tráfico de 10.000 buques con un movimiento de 24 millones de toneladas de mercancías siendo su principal tráfico el de buques portacontenedores. Desde mayo de 2010, el tráfico rodado de mercancías y de pasajeros se trasladó del puerto de la ciudad de Tánger (ahora denominado Tánger-Ville) al de Tánger-Med, que registra ya un movimiento de 100.000 unidades TIR, 1,2 millones de pasajeros y 400.000 vehículos en régimen de pasaje al año<sup>179</sup>. La entrada en

---

<sup>177</sup> Gibraltar Port Authority (2013). Statistics ([www.gibraltarport.com/statistics](http://www.gibraltarport.com/statistics))

<sup>178</sup> Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras (2012). Informe anual.

<sup>179</sup> Tanger-Med Port Authority (2011). Rapport Annuel

servicio de las fases 2 y 3 de la infraestructura portuaria actualmente en fase de construcción hacen prever un aumento exponencial de la actividad portuaria en Tánger-Med, y por tanto del tráfico de buques en la zona<sup>180</sup>.



**Foto 16: Puerto Tánger-Med. Fuente: *Tanger Med Special Agency***

### 2.3.5. Puerto de la Bahía de Cádiz

Situado en la Bahía de Cádiz, genera un volumen de tráfico de 1.500 buques al año que manipulan 4 millones de toneladas de mercancía general<sup>181</sup>. En los últimos años se ha convertido en un importante punto de parada de cruceros y transatlánticos, con un volumen de 300.000 pasajeros al año que sigue creciendo. El puerto de Cádiz es, además, la cabeza de las líneas de tráfico marítimo regular con las Islas Canarias y con Casablanca en barcos del tipo ro-ro. La actividad pesquera es significativa en el puerto de Cádiz con descargas de pesca capturada de 20 millones de toneladas al año que supusieron en 2012 un valor en primera venta de más de 42 millones de euros<sup>182</sup>. La provincia de Cádiz tiene numerosos pequeños puertos, como Puerto de Santa María, Conil o Barbate, que registran un limitado tráfico de mercancías pero que mantienen una importantísima actividad pesquera, a la que en la actualidad se está añadiendo la turística tras la incorporación de marinas y puertos deportivos, lo que

<sup>180</sup> Moroccan Investment Development Agency (2014). *Tangier Med records strong growth in maritime traffic*. (<http://www.invest.gov.ma/>)

<sup>181</sup> Autoridad Portuaria Bahía de Cádiz (2013). (<http://www.puertocadiz.com/autoridad/estadisticastrafico/>)

<sup>182</sup> Puertos del Estado (2014). Estadísticas de tráfico portuario

constituye un importante recurso turístico para la provincia. El puerto de Cádiz es también un importante centro de construcción y reparación naval.

#### 2.3.6. *Puerto de Sevilla.*

Situado a casi 50 millas náuticas de la desembocadura del río Guadalquivir en el Golfo de Cádiz, el de Sevilla es el único puerto comercial interior que existe en España, cubriendo un hinterland que abarca toda Andalucía Occidental, Extremadura y para algunos productos el centro de España. Cuenta con una amplia área industrial y de servicios de unas 800 hectáreas y un tráfico de mercancías de 4.5 millones de toneladas y 1.200 buques<sup>183</sup>. La actividad de buques de crucero se ha incrementado recientemente generando un mayor número de tránsito de buques de crucero por el río Guadalquivir hasta del Puerto de Sevilla transportando un total de 21.000 pasajeros. Una nueva esclusa en servicio desde el año 2010 permite el acceso al puerto de Sevilla de buques de hasta 40 metros de manga, con un canal navegable de hasta 8,5 metros de calado en bajamar equinoccial, facilitando el tránsito de buques de mayor tonelaje, con lo que genera un significativo incremento de tráfico con previsiones de hasta 10 millones de toneladas de mercancía general al año como valor de referencia para ese puerto. El acceso a este puerto se realiza tras una navegación de 48 millas a través del río Guadalquivir atravesando parajes tan sensibles como el Coto de Doñana, y otras zonas de producción agraria y núcleos de protección.

#### 2.3.7. *Puerto de Huelva*

Situado en la ría de Huelva, confluencia de los ríos Tinto y Odiel, el puerto de Huelva soporta un movimiento de 2.000 buques y 20 millones de toneladas de mercancías<sup>184</sup>, de las cuales 15 millones de toneladas corresponden al importantísimo volumen de hidrocarburos y gas natural licuado que se mueve por ese enclave. Además de las instalaciones portuarias, el puerto de Huelva cuenta con una mono boya de descarga de crudo situada en la bahía de Huelva por donde se lleva a cabo la descarga de crudo para su refinería.

### 2.4. **Otras infraestructuras portuarias**

El resto de infraestructuras portuarias menores que se ubican en la zona se completa con el siguiente listado:

- Puerto de Sanlúcar de Gadiana (deportivo)
- Puerto de Ayamonte (comercial, pesquero y deportivo)

---

<sup>183</sup> Puertos del Estado (2014). Estadísticas de tráfico portuario

<sup>184</sup> Puertos del Estado (2014). Estadísticas de tráfico portuario

- Puerto de Isla Canela (deportivo)
- Puerto de Isla Cristina (comercial, pesquero y deportivo)
- Puerto de El Terrón (pesquero)
- Puerto de El Rompido (deportivo y pesca artesanal)
- Puerto de Punta Umbría (pesquero y deportivo)
- Puerto de Mazagón (deportivo)
- Puerto de Gelves (deportivo)
- Puerto de Bonanza (pesquero)
- Puerto de Chipiona (pesquero y deportivo)
- Puerto de Rota (pesquero y deportivo)
- Base Naval de Rota (militar y comercial)
- Puerto Sherry (deportivo)
- Puerto de El Puerto de Santa María (comercial, pesquero y deportivo)
- Puerto de Puerto Real - La Cabezuela (comercial)
- Puerto América (deportivo)
- Puerto de Gallineras (pesquero y deportivo)
- Puerto de Sancti Petri (deportivo y pesca artesanal)
- Puerto de Conil (pesquero)
- Puerto de Barbate (comercial, pesquero y deportivo)
- Puerto de La Línea (comercial)
- Puerto de La Atunara (pesquero)

## 2.5. Actividad Pesquera

2.5.1. El sector de la pesca es esencial para la economía de la zona y ha sido un modo tradicional de vida durante generaciones. La situación de la franja costera de esta zona, cercana a los caladeros tradicionales de pesca, ha propiciado el desarrollo de esta industria con una concentración de flota pesquera de las mayores de Europa<sup>185</sup>.

2.5.2. El volumen de descargas de pesca fresca en las lonjas de los puertos de la zona es de más de 33.000 toneladas de pescado fresco al año, lo que supone unos ingresos por primera venta en lonja de más casi 100

---

<sup>185</sup> Consejo Económico y Social de España (2013). Informe 01|2013: La reforma de la política pesquera común

millones de euros, a lo que hay que sumar una importante industria conservera y de salazón, y el impacto en la economía local de las actividades relacionadas con el sector pesquero<sup>186</sup>.

2.5.3. Una de las artes de pesca típica y exclusiva de la zona es la almadraba. La almadraba es una de las artes artesanales empleada en esta zona desde tiempos prerromanos aprovechando la migración de atunes del Atlántico al Mediterráneo, consistente en un laberinto de redes para la captura del atún que normalmente se sitúa cerca de la costa. La almadraba tradicional consiste en dos barcos y entre ellos una red laberíntica en la que se recogen los peces que entran en ella, donde permanecen vivos hasta que son izados a una de las embarcaciones, permitiendo así la selección y descarte de las piezas menores de 200 kilos aproximadamente. En la actualidad se calan almadrabas desde los puertos de Barbate, Zahara de los Atunes, Ceuta y Tarifa<sup>187</sup>.



**Foto 17:** Almadraba de Barbate. Fuente: Agencia EFE. (<http://www.efeagro.com/>)

<sup>186</sup> Puertos del Estado (2013). Cálculo propio

<sup>187</sup> ICCAT (2013). De acuerdo con el Registro de la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (ICCAT) las siguientes almadrabas operaron en 2013 en las aguas del Golfo de Cádiz: Almadrabas Cabo Plata (ESP AL1) y Ensenada de Barbate (ESP AL2) en Barbate, Almadraba Lances de Tarifa (ESP AL4) en Tarifa, Almadraba Punta Atalaya (ESP AL6) en Conil. (<http://www.iccat.int/es/Traps.asp>)

## 2.6. Playas y arenales

2.6.1. En sus 1.608 kilómetros de costa atlántica abundan las playas largas y de arena fina, muchas de ellas aún no urbanizadas ni extremadamente explotadas turísticamente, que mantienen su atractivo natural, y los cordones dunares que en algunas ocasiones presentan alturas considerables, y en otros casos forman mantos eólicos móviles<sup>188</sup> (como los sistemas dunares de Doñana, en Huelva, y de Valdevaqueros, en Cádiz). Otra característica destacable de este tramo de costa es la presencia de marismas, generalmente sometidas a procesos de colmatación.

2.6.2. Las playas son de naturaleza y usos variados: desde playas urbanas a largos arenales o calas solitarias, y playas famosas por sus excelentes condiciones para practicar deportes náuticos, que albergan incluso campeonatos internacionales de windsurf y kitesurf. Las playas de las provincias incluidas en la zona del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz obtienen cada año el número más alto de Banderas Azules de todas las provincias costeras de Europa, con un total de 30 playas galardonadas con el distintivo Bandera Azul<sup>189</sup> que reconoce la más elevada calidad de sus aguas, arena e instalaciones. Entre éstas se encuentran desde playas urbanas de excelente calidad como las de La Victoria o La Caleta en Cádiz capital, hasta playas vírgenes como las de Los Caños de Meca en Barbate o Zahara de los Atunes y Bolonia en Tarifa.



**Foto 18:** Playa de la Antilla, Huelva. Fuente: [www.panoramio.com](http://www.panoramio.com)

<sup>188</sup> Sundseth, K. (2010). Comisión Europea, Dirección General de Medio Ambiente. Informe: Natura 2000 en la Región Atlántica

<sup>189</sup> (<http://www.playas.es/bandera-azul/>) (2013)

## 2.7. Clima

2.7.1. El clima de esta zona está directamente influenciado por su situación geográfica, orientada en general en el cuadrante suroeste, y por tanto de máxima exposición solar con más de 3.000 horas de sol al año. La influencia del océano Atlántico se manifiesta en la oscilación entre la temperatura media de las máximas y media de las mínimas, muy similar al clima mediterráneo, y por la aportación de lluvia cuantiosa en invierno. En la sierra de Grazalema se producen las máximas precipitaciones de la península Ibérica con 2.200 mm/año. Por lo general cuenta con un invierno poco frío, suave, donde ningún mes baja de 10°C y un verano caluroso donde se alcanzan y pueden superar 40°C.

2.7.2. Los cambios de tamaño y posición del anticiclón de las Azores también influyen en la variación estacional y la circulación del Atlántico norte. Durante el invierno, el anticiclón se localiza más al sur favoreciendo vientos de componente oeste en la costa atlántica de la Península Ibérica. Mientras que en verano se desplaza al norte, induciendo vientos de componente norte. La banda fría de afloramiento que comienza en Galicia y termina en Mauritania se ve interrumpida por el Golfo de Cádiz, que mantiene una temperatura alta durante el periodo estival. Este patrón favorece la circulación anticiclónica superficial en la parte exterior del Golfo de Cádiz durante los meses de primavera y verano, mientras que el desplazamiento del anticiclón hacia el sur en invierno desplaza la corriente de las Azores y propicia una circulación superficial ciclónica en el Golfo de Cádiz<sup>190</sup>.

2.7.3. Estas características definen la zona como de clima mediterráneo oceánico con influencias atlánticas que se caracterizan por una gran humedad ambiental, unos veranos calurosos aunque al calor del día le sucede el frescor y serenidad de la noche, y unos inviernos suaves en los que raramente se presentan heladas.

## 2.8. Régimen de vientos

2.8.1. El régimen de vientos predominantes en esta zona es del sector noroccidental, o vientos de Poniente que entran por la costa portuguesa hacia el interior de la zona arrastrando las borrascas atlánticas que afectan a todo el litoral. Este régimen alterna con los vientos denominados de Levante o Vendaval, muy frecuentes especialmente durante la temporada estival debido al aumento de la temperatura del aire al norte del continente africano que genera una baja presión térmica origen de estos vientos racheados de componente

---

<sup>190</sup> García Lafuente, J. y Criado Aldeanueva, F. (2001). La climatología y la topografía del Estrecho de Gibraltar. Física de la Tierra, Vol. 13

este-sudeste, a veces fuertes o muy fuertes, en el Estrecho de Gibraltar y en menor medida en el Golfo de Cádiz<sup>191 192</sup>.

2.8.2. Vinculado a este régimen de vientos se producen alteraciones del patrón hidrológico y dinámico de la zona a escalas de tiempo pequeñas. Los ponientes generan un afloramiento costero en la zona del Algarve portugués y un filamento de aguas frías localizado en el cabo de Santa María que se desvía hacia el sureste, dejando a su paso por el talud continental una huella fría que se denomina “frente de Huelva”.<sup>193</sup> Por su parte, los levantes producen efectos contrarios, siendo el más notable la amplificación de la contracorriente costera, que transporta aguas significativamente más cálidas. Si los levantes persisten, la contracorriente no sólo invade la plataforma continental del Algarve portugués sino que se propaga decenas de kilómetros hacia el norte a lo largo de la fachada atlántica peninsular.<sup>194</sup>

## 2.9. Régimen de corrientes marinas

2.9.1. Las corrientes marinas en la zona se ven directamente influenciadas por su situación geográfica en el Atlántico nordeste que constituye uno de los sistemas más complejos e interesantes del océano global. Por una parte es una zona de intercambio y mezcla entre el mar Mediterráneo y el océano Atlántico, donde se produce una de las masas de agua intermedias más determinantes para la circulación en el océano global en forma de la corriente Mediterránea y remolinos de agua Mediterránea. Y por otro lado aparece la influencia de una rama septentrional de la corriente de las Azores. Este patrón general da lugar a regímenes alternantes sobre las aguas superficiales caracterizados por la circulación de las masas de agua a través del proceso de entrada y salida de agua atlántica y mediterránea a través del Estrecho de Gibraltar y su difusión a través del Golfo de Cádiz<sup>195</sup>.

2.9.2. Esta singularidad y sus implicaciones globales respecto del intercambio de agua a través del Estrecho de Gibraltar han convertido al Golfo de Cádiz en un laboratorio de ensayos de la comunidad internacional centrado en la dinámica del agua Mediterránea<sup>196</sup>. En general, la masa atlántica influenciada

<sup>191</sup> García-Lafuente, J., Delgado, A., Sánchez Roma, J., Soto, L. y Díaz del Río, (2008). Interannual variability of the Mediterranean outflow observed in Espartel sill, western Strait of Gibraltar. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 114

<sup>192</sup> García-Lafuente, J. (2008). *The Climate of the Mediterranean Region: From the Past to the Future*. Elsevier Insights.

<sup>193</sup> Criado-Aldeanueva et al. (2006). The Gulf of Cadiz Oceanography: A Multidisciplinary View. *Deep-Sea Research Part II. Journal of Oceanography*, pp.1261-1281

<sup>194</sup> Relvas, P. y Barton, E.D (2007). Physical oceanography of the Western Iberia ecosystem. *Progress in Oceanography Journal*, Num. 75

<sup>195</sup> Criado Aldeanueva, F. (2004). Distribución y circulación de masas de agua en el golfo de Cádiz: variabilidad inducida por el forzamiento meteorológico. Tesis Doctoral. Universidad de Málaga

<sup>196</sup> Baringer y Price (1997). *Ocean Circulation and Climate: Observing and Modelling the Global Ocean*. International geophysics Series, Vol 77

por la corriente del Golfo de México fluye hacia el Estrecho por encima de la masa de agua Mediterránea y tiene un espesor variable según la zona. La masa de agua Mediterránea, influenciada por la corriente del Estrecho, se hunde por debajo de la masa atlántica. Gran parte del flujo mediterráneo sufre una inflexión hacia el norte al entrar en el Golfo de Cádiz y se separa en varias capas a distinta profundidad en su camino hacia el Atlántico.

2.9.3. A este régimen general hay que sumar la influencia local de las fuertes corrientes de marea y las derivadas de la alternancia de los frecuentes vientos de Poniente y Levante anteriormente descritos, lo que magnifica la importancia de la zona donde se produzca un derrame contaminante accidental u operacional desde un buque, ya que, en general, los vientos y corrientes tenderían a acumular la contaminación en la costa aumentando el impacto de la misma sobre el litoral y los abundantes espacios naturales descritos en la zona, aumentando considerablemente el riesgo de desastre.

## 2.10. Delimitación de la zona

2.10.1. La Zona Marina Especialmente Sensible que se propone incluye el área marítima que comprende el Estrecho de Gibraltar y el Golfo de Cádiz hasta la frontera con Portugal. La justificación de la delimitación de esta zona se basa en la necesidad de conectar la Zona Especial del mar Mediterráneo establecida en el Convenio MARPOL<sup>197</sup>, con la Zona Marítima Especialmente Sensible de Europa Occidental<sup>198</sup> a efectos de dar continuidad a las medidas de protección ambiental que se exigen en las aguas del mar Mediterráneo y en las aguas de la ZMES de Europa Occidental, evitando así el vacío de protección ambiental frente a los riesgos derivados de las actividades marítimas en esta zona<sup>199</sup>.

2.10.2. La zona propuesta se limita entre la costa española y la línea poligonal que une los puntos exteriores definidos por las siguientes coordenadas geográficas<sup>200</sup>:

A= 36° 11',00 N; 005° 20',00 W

B= 35° 54',00 N; 005° 17',00 W

C= 35° 52',50 N; 006° 10',50 W

D= 36° 02',00 N; 007° 02',00 W

E= 36° 20',00 N; 007° 47',00 W

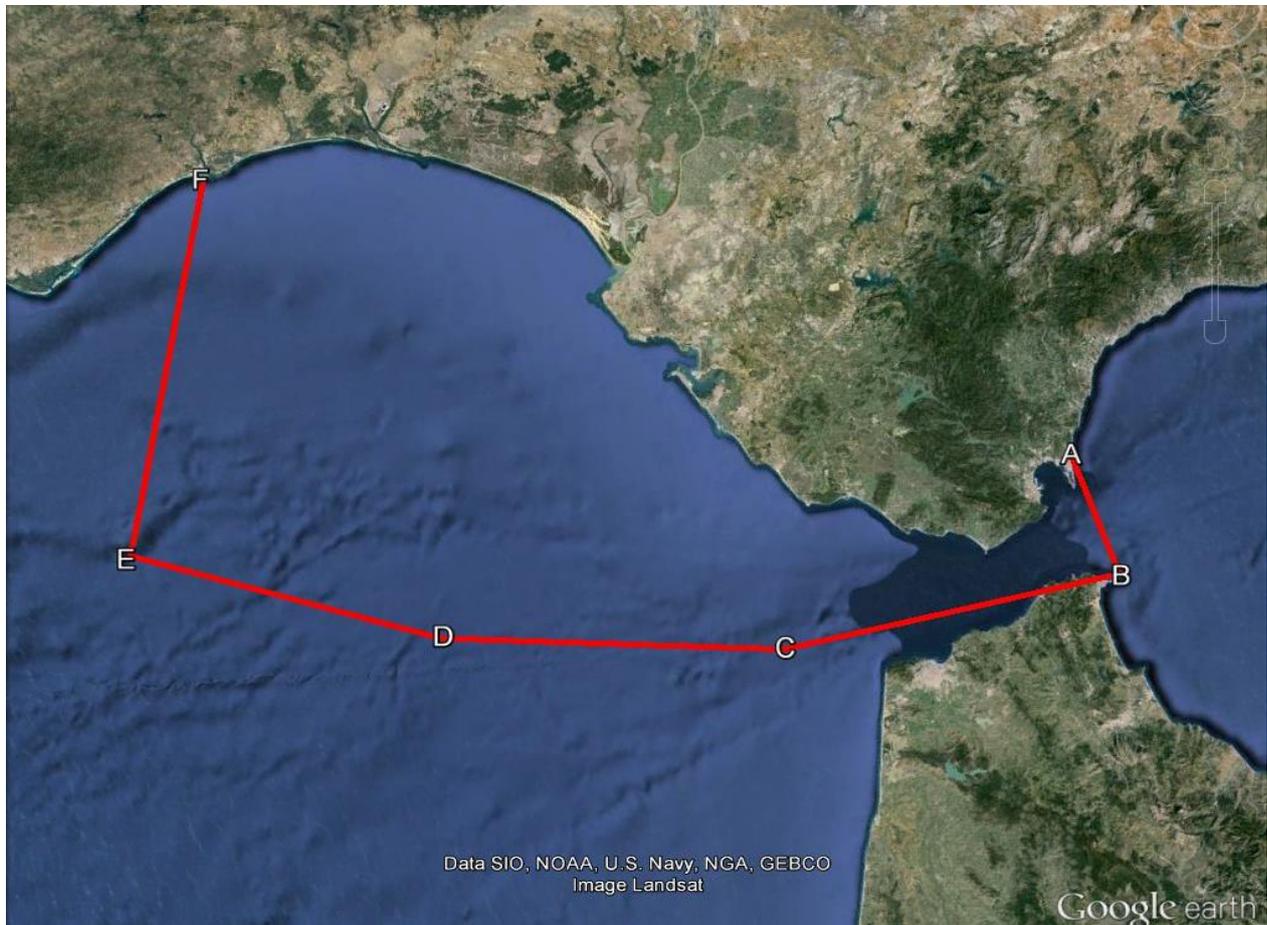
F= 37° 10',00 N; 007° 25',00 W

<sup>197</sup> Convenio MARPOL. Anexo I, Regla 1.11

<sup>198</sup> OMI (2004). Resolución MEPC.121(52). Designación de las aguas occidentales de Europa como Zona Marina Especialmente Sensible

<sup>199</sup> Objetivo principal enunciado para esta tesis doctoral

<sup>200</sup> Dátum Geodésico Mundial WGS 84



**Imagen 4:** Delimitación de la ZMES propuesta del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz. Fuente: elaboración propia mediante uso de KML para representación de datos geográficos desarrollado para uso con combinado con *GoogleEarth*

2.10.3. La superficie total<sup>201</sup> de la zona propuesta es de 4.664 millas náuticas cuadradas (16.000 km<sup>2</sup> aproximadamente), con un perímetro total<sup>202</sup> de 333 millas náuticas (617 km), que corresponde a 197 millas náuticas (365 km) de fachada marítima, y 134 millas náuticas (252 km) de fachada litoral.

2.10.4. Las coordenadas geográficas para la determinación de esta ZMES sirven únicamente para ese propósito y no deben interpretarse en relación con ningún otro asunto que tenga que ver con delimitaciones de límites marítimos de ningún tipo.

<sup>201</sup> Cálculo realizado mediante uso de la aplicación Google Earth Profesional

<sup>202</sup> Cálculo realizado mediante uso de la aplicación Google Earth Profesional

**PARTE 2 - DESCRIPCIÓN, IMPORTANCIA Y VULNERABILIDAD DE LA ZONA****3. IMPORTANCIA DE LA ZONA:  
CRITERIOS ECOLÓGICOS, SOCIALES, CULTURALES Y ECONÓMICOS****3.1. Criterios ecológicos***3.1.1. Singularidad o excepcionalidad*

3.1.1.1. Debido a las características singulares de la zona, dominada por fuertes corrientes profundas procedentes del Mediterráneo, aguas cargadas de nutrientes orgánicos y más cálidas que las superficiales atlánticas, desde 2006 se han iniciado estudios científicos de los hábitats desde una perspectiva no sólo geológica sino también eco sistémica<sup>203</sup>, es decir, desarrollando iniciativas de catalogación de las especies que habitan esos fondos marinos, estableciendo su valor biológico y sus relaciones específicas, su aportación a la biodiversidad y los riesgos de supervivencia.

3.1.1.2. Tras estos estudios se han encontrado e identificado comunidades de corales profundos como *Lophelia Pertusa*, un coral de crecimiento muy lento y de inmenso valor ecológico, así como diversas esponjas, gorgonias y crinoides, o poliquetos<sup>204</sup>. Todo ello le confiere un carácter propio de áreas de rica biodiversidad, incluyendo la clasificación de algunas zonas como de interés preferencial por la fragilidad del entorno que acoge los diferentes ecosistemas.

3.1.1.3. La costa occidental de Andalucía presenta ecosistemas singulares para cuya gestión la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía dispone de una Red de Información Ambiental (REDIAM)<sup>205</sup> que incluye un Subsistema de Biodiversidad como instrumento capaz de facilitar el acceso y la gestión de la información existente sobre el rico patrimonio medioambiental, lo que constituye un repositorio único de información sobre la biodiversidad en la zona<sup>206</sup>.

---

<sup>203</sup> Servicio de Información y Noticias Científicas (SINC) (2009). ¿Deben protegerse los ecosistemas submarinos del Golfo de Cádiz? Artículo de 4 de septiembre de 2009 (<http://www.agenciasinc.es/>)

<sup>204</sup> Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (2009). Identificación de zonas para áreas marinas protegidas profundas. Noticias. ([http://iucn.org/es//programa\\_marino/areas\\_marinas\\_protegidas\\_/trabajo\\_regional//](http://iucn.org/es//programa_marino/areas_marinas_protegidas_/trabajo_regional//))

<sup>205</sup> Revista Medio Ambiente nº 65 (2011). La Red de Información Ambiental y el Subsistema de Biodiversidad

<sup>206</sup> La REDIAM fue creada por Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, y tiene como objeto la integración de toda la información sobre el medio ambiente andaluz generada por todo tipo de centros productores de información ambiental en la Comunidad Autónoma.

3.1.1.4. La zona incluye numerosos espacios de interés medioambiental ubicados en el dominio marítimo-terrestre: 3 reservas de la Biosfera, 6 Parques Naturales, 12 Parajes Naturales, 14 Reservas Naturales, 3 Reservas Naturales Concertadas, 5 Parques Periurbanos, 2 Paisajes Protegidos y 6 Monumentos Naturales<sup>207</sup>.

3.1.1.5. Entre estos espacios, el ecosistema protegido más importante es el Parque Nacional de Doñana, la mayor reserva ecológica de Europa declarado por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad. Los Parques Nacionales son espacios naturales de alto valor ecológico y cultural, poco transformados por la explotación o actividad humana que poseen unos valores ecológicos, estéticos, culturales, educativos y científicos destacados cuya conservación merece una atención preferente y se declaran de interés general del Estado<sup>208</sup>.

3.1.1.6. La figura de Reserva de la Biosfera se otorga también por la UNESCO a espacios que cuentan con una riqueza natural y cultural representativas de los distintos ecosistemas del globo terráqueo. El listado de Reservas de la Biosfera en la zona incluye las siguientes<sup>209</sup>:

- Doñana
- Marismas del Odiel
- Dehesas de Sierra Morena

3.1.1.7. Los Parques Naturales son una categoría de área protegida que goza de un determinado estatus legal que obliga a proteger y conservar la riqueza de su flora y fauna, se caracteriza por ser representativos y tener interés científico<sup>210</sup>. El listado de Parques Naturales en la zona incluye los de<sup>211</sup>

- Bahía de Cádiz
- Breña y Marismas del Barbate
- Estrecho
- Doñana
- Los Alcornocales
- Sierra de Grazalema

<sup>207</sup> REDIAM (2010). Datos Ambientales de Andalucía: aspectos relacionados con el Patrimonio Natural

<sup>208</sup> La declaración de un espacio como Parque Nacional corresponde al Parlamento mediante la promulgación de una Ley específica.

<sup>209</sup> Fuente: UNESCO (<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/>)

<sup>210</sup> La declaración de un espacio como Paisaje Protegido corresponde al Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía.

<sup>211</sup> Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (<http://www.magrama.gob.es/es/red-parques-nacionales/>)

3.1.1.8. Los Parajes Naturales son espacios con excepcionales exigencias calificadoras de sus singulares valores que se declaran como tales con la finalidad de atender la conservación de su flora, fauna, constitución geomorfológica, especial belleza u otros componentes de distinto rango natural. El listado de Parajes Naturales en la zona incluye los siguientes<sup>212</sup>:

- Estuario del Río Guadiaro
- Isla del Trocadero
- Marismas de Sancti Petri
- Marismas del Río Palmones
- Playa de los Lances
- Enebrales de Punta Umbría
- Estero de Domingo Rubio
- Lagunas de Palos y las Madres
- Marismas de Isla Cristina
- Brazo del Este del Guadalquivir
- Embalse de Cordobilla
- Embalse de Malpasillo

3.1.1.9. Las Reservas Naturales o Reservas Ecológicas son áreas representativas de gran valor ecológico, seleccionadas por los gobiernos o por organizaciones de carácter privado para protegerlas contra el deterioro y la degradación medioambiental en razón de criterios de belleza natural, interés científico, preservación de hábitats de especies amenazadas, o también como lugares de esparcimiento público. El listado de Reservas Naturales en la zona incluye las de<sup>213</sup>:

- Peñón de Zaframagón
- Laguna de Medina
- Complejo endorreico del Puerto de Sta. María (Laguna Salada de el Puerto de Santa María, Laguna Juncosa, Laguna Chica)
- Complejo endorreico de Puerto Real (Laguna de Taraje, Laguna de Comisario, Laguna de San Antonio)

---

<sup>212</sup> Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía (<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/>)

<sup>213</sup> Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía (<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/>)

- Complejo endorreico de Espera (Laguna Hondilla, Laguna Salada de Zorrilla, Laguna Dulce de Zorrilla)
- Complejo endorreico de Chiclana (Laguna de Jeli, Laguna de Montellano)
- Lagunas de Las Canteras y el Tejón
- Isla de En Medio
- Laguna del Portil
- Marisma El Burro Complejo Endorreico de La Lantejuela
- Complejo Endorreico de Lebrija-Las Cabezas
- Complejo Endorreico de Utrera
- Laguna de Gosque
- Peñón de Zaframagón

3.1.1.10. Las Reservas Naturales Concertadas son terrenos que sin reunir todos los requisitos que caracterizan a las demás figuras legales de protección, merecen algún tipo de protección y sus propietarios soliciten la aplicación en los mismos de un régimen de protección concertado<sup>214</sup>. El listado de Reservas Naturales Concertadas en la zona incluye las siguientes<sup>215</sup>:

- Laguna de la Paja
- Cañada de los Pájaros
- Dehesa de Abajo

3.1.1.11. Los Parques Periurbanos son espacios naturales situados en las proximidades de un núcleo urbano que atienden a las necesidades recreativas de la población<sup>216</sup>. El listado de Parques Periurbanos en la zona incluye los de<sup>217</sup>:

- Pinares y Dunas de San Antón
- La Suara
- La Barrosa
- El Saltillo y Lomero Llano
- La Norieta

---

<sup>214</sup> El establecimiento de Reservas Naturales Concertadas es competencia municipal previo informe de la consejería competente en materia de medio ambiente de la Junta de Andalucía (Art. 9.12.h) de la Ley 5/2010, de 11 de junio, de Autonomía Local de Andalucía).

<sup>215</sup> Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía (<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/>)

<sup>216</sup> La declaración y gestión de Parques Periurbanos es competencia municipal previo informe de la consejería competente en materia de medio ambiente de la Junta de Andalucía (Art. 9.12.h) de la Ley 5/2010, de 11 de junio, de Autonomía Local de Andalucía)

<sup>217</sup> Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía (<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/>)

3.1.1.12. Los Paisajes Protegidos son aquellos lugares concretos del medio natural que por sus valores estéticos y/o culturales son merecedores de una protección especial<sup>218</sup>. El listado de Paisajes Protegidos en la zona incluye los de<sup>219</sup>:

- Paisaje Protegido del Corredor Verde del Guadiamar
- Paisaje Protegido de Río Tinto

3.1.1.13. Los Monumentos Naturales son espacios o elementos de la naturaleza de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de protección especial, y también las formaciones geológicas, yacimientos paleontológicos u otros elementos geológicos que reúnan un interés especial o importancia por sus valores científicos, culturales o paisajísticos<sup>220</sup>. El listado de Monumentos Naturales en la zona incluye los de<sup>221</sup>:

- Corrales de Rota
- Duna de Bolonia
- Punta del Boquerón
- Tómbolo de Trafalgar
- Escarpes del Río Trejo en Setenil
- Acantilado del Asperillo

3.1.1.14. Red Natura 2000<sup>222</sup>. Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Consta de los denominados Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), hasta su transformación en Zonas Especiales de Conservación (ZEC)<sup>223</sup>, y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)<sup>224</sup>. El Estrecho de Gibraltar, el Parque Nacional de Doñana y el propio Golfo de Cádiz están

---

<sup>218</sup> La declaración de un espacio como Paisaje Protegido corresponde al Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía.

<sup>219</sup> Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía (<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/>)

<sup>220</sup> La declaración de un espacio o elemento como Monumento Natural corresponde al Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía

<sup>221</sup> Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía (<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/>)

<sup>222</sup> De acuerdo con la Ley 42/2007, los Espacios Protegidos Red Natura 2000 son aquellos espacios del conjunto del territorio nacional o de las aguas marítimas que contribuyen de forma apreciable al mantenimiento o, en su caso, al restablecimiento del estado de conservación favorable de los tipos de hábitats naturales y los hábitats de las especies de interés que tienen un alto valor ecológico dentro de la Unión Europea

<sup>223</sup> Creada mediante Directiva 92/43/CEE del Consejo, relativa a la conservación de hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats)

<sup>224</sup> Establecidas en virtud de la Directiva 79/409/CEE del Consejo, relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves)

declarados como Zonas Especiales de Conservación<sup>225</sup>. Además, en el ámbito de la Zona Marina Especialmente Sensible que se propone, existen otras 39 ZEC de menor extensión<sup>226</sup>, que se extienden sobre 463.906 hectáreas de superficie, de las que 8 además son ZEPA.

3.1.1.15. La zona posee asimismo el patrimonio natural de humedales más rico, variado y mejor conservado de España y de la Unión Europea. Estos humedales presentan una gran diversidad de tipos ecológicos y constituyen un tipo de ecosistemas de muy elevado valor ambiental, económico, cultural y social, por lo que no sólo es necesaria su conservación y su gestión racional y sostenible, sino que es conveniente destacar que los procesos o funciones geomorfológicas, bioquímicas y ecológicas que tienen lugar en estos ecosistemas generan importantes bienes y servicios a la sociedad. A partir del Convenio RAMSAR<sup>227</sup>, se ha elaborado una lista de humedales que cumplen alguno de los Criterios de Importancia Internacional. El Parque Nacional de Doñana, el Golfo de Cádiz y las Marismas del río Odiel, junto con otros 6 humedales que se ubican en la Zona Marina Especialmente Sensible que se propone han sido incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional del Convenio RAMSAR<sup>228</sup>.

### 3.1.2. *Diversidad*

3.1.2.1. Tal como se ha enumerado en los párrafos anteriores, la zona del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz es una región particularmente importante en el conjunto de la biodiversidad mundial cuya fachada marítima soporta un intenso tráfico marítimo en rutas noroeste-suroeste que transcurren desde/hasta el Estrecho de Gibraltar hacia/desde el norte de Europa recalando en el cabo San Vicente en la costa de Portugal, además del tráfico de buques con origen/destino a los puertos de Algeciras, Cádiz, Sevilla y Huelva.

3.1.2.2. En los fondos del Golfo de Cádiz se encuentra una superficie de unos 2.000 km<sup>2</sup> cubierta de volcanes de fango y chimeneas submarinas, distribuidas a lo largo de dos cordilleras subacuáticas de pequeño relieve que se extienden desde los grandes fondos de más de 200 metros, hasta tan sólo los 100 metros de profundidad<sup>229</sup>. El punto más próximo a la costa de estas cordilleras se encuentra a unas 50 millas náuticas al oeste de Cádiz. Estas formaciones son resultado de la presión que ejercen las placas africana y

<sup>225</sup> Decreto 493/2012, de 25 de septiembre, por el que se declaran determinados lugares de importancia comunitaria como Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de Andalucía

<sup>226</sup> Fuente: Red Natura-2000. (<http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protectidos/red-natura-2000/>)

<sup>227</sup> El Convenio sobre la Convención sobre los Humedales, 1971 es un tratado intergubernamental en el que se consagran los compromisos contraídos por sus países miembros para mantener las características ecológicas de sus Humedales de Importancia Internacional y planificar el uso racional y sostenible.

<sup>228</sup> Fuente: RAMSAR Convention (2014). ([http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-about-sites/main/ramsar/1-36-55\\_4000\\_](http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-about-sites/main/ramsar/1-36-55_4000_))

<sup>229</sup> Fuente: Proyecto Indemares (2014). Red Natura 2000. Chimeneas de Cádiz (<http://www.indemares.es/>)

europea al colisionar, lo que ocasiona el escape de metano hacia la superficie del fondo marino a través de las que se denominan chimeneas submarinas originadas gracias a la actividad de las proteo bacterias que consumen metano y favorecen la precipitación de los carbonatos con los que se construyen dichas chimeneas<sup>230</sup>. Esta superficie constituye un verdadero paraíso de la biodiversidad marina donde se han localizado comunidades de corales de inmenso valor ecológico como el *Lophhelia Pertusa*, así como diversas esponjas y otras especies que profieren a la zona condiciones exclusivas de rica diversidad.



**Foto 19: Chimeneas submarinas y volcanes de gas de Cádiz.**  
Fuente: <http://explotaciondefondosmarinos.blogspot.co.uk>

3.1.2.3. El espacio marítimo-terrestre del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz se encuentra dentro de uno de los 34 “puntos calientes” de biodiversidad en referencia al estado de conservación de la biodiversidad mundial<sup>231</sup>, con gran cantidad de especies endémicas únicas en esa área, y cuyo hábitat natural se encuentra amenazado o en proceso de destrucción. Hasta el momento se han identificado y catalogado en la zona alrededor de 800 especies, de las cuales una decena, incluyendo cetáceos y quelonios, están

<sup>230</sup> Merinero Palomares, R. (2008). Tesis doctoral: Procesos mineralógicos y geoquímicos en chimeneas submarinas de carbonatos metanógenos del Golfo de Cádiz. Universidad Complutense de Madrid

<sup>231</sup> Conservation International (2014). ([http://www.conservation.org/where/priority\\_areas/hotspots/Pages/hotspots\\_main.aspx](http://www.conservation.org/where/priority_areas/hotspots/Pages/hotspots_main.aspx))

incluidas en la Directiva 92/43/CEE, en la Lista de Especies y Hábitats Amenazados y/o en Declive del Convenio OSPAR o en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas. Alrededor de 20 especies son endémicas del Golfo de Cádiz, e incluso algunas tienen sus únicas poblaciones españolas y europeas en las estructuras producidas por las ya citadas chimeneas submarinas del Golfo de Cádiz<sup>232</sup>. Este es un indicativo de los peligros que enfrenta la biodiversidad mundial que sirve para identificar y ayudar a conservar zonas, especies y hábitats únicos como el de la zona objeto de este estudio.

3.1.2.4. Actualmente se desarrollan distintos planes y programas de investigación, manejo, catalogación e inventario de la flora, fauna, ecosistemas y de los hábitats más representativos de Andalucía<sup>233</sup>. Estos trabajos se enmarcan en los planes y programas de conservación del medio natural, que constituye un importante esfuerzo de acercamiento a los principales elementos de interés del medio natural andaluz.

3.1.2.5. De acuerdo con los estudios y campañas asociadas al Informe de Medio Ambiente de Andalucía<sup>234</sup>, la zona recoge hasta la fecha 12.661 especies, de ellas 3.572 endémicas, y 936 subespecies, 579 endémicas. De las especies registradas un 64% corresponden a fauna, un 29% a flora y un 7% hongos. Respecto a sus hábitats, el 83% son terrestres y el 17% marinas. En el medio marino se han registrado 5.232 especies y 63 subespecies, con 164 especies y 5 subespecies endémicas.

### 3.1.3. *Hábitat crítico*

3.1.3.1. Además de los hábitats marinos arriba señalados, desde 2009 se llevan a cabo estudios exhaustivos en el área del Golfo de Cádiz para su potenciación como foco de valiosa diversidad entre las que se encuentran asociaciones de especies nuevas para la ciencia, especies reliquia o auténticos fósiles vivientes cuya existencia había quedado relegada a los recónditos lugares del fondo marino, y que gracias a las expulsiones de metano que se originan en las ya citadas chimeneas submarinas de Cádiz, se crean las condiciones adecuadas para su supervivencia en estos fondos tan especiales, lo que requiere de las necesarias estructuras de conservación y protección.

3.1.3.2. Reflejo de la diversidad biológica, geológica y de paisajes de la zona de Andalucía Occidental es su inclusión en la superficie de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA)<sup>235</sup>, que incluye casi un 30% del territorio andaluz.

<sup>232</sup> Lugares propuestos de Importancia Comunitaria (LIC) de la Red Natura 2000. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (<http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/lic.aspx>)

<sup>233</sup> Por ejemplo, el programa Indemares de la Red Natura 2000 ([www.indemares.es](http://www.indemares.es))

<sup>234</sup> Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía (2009).

<sup>235</sup> La RENPA se configura como un sistema integrado y unitario de todos los espacios naturales ubicados en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía que gocen de un régimen especial de protección en virtud de normativa autonómica, estatal y comunitaria, o convenios y normativas

### 3.1.4. Lugar de desove o cría

3.1.4.1. Las corrientes ciclónicas entre el cabo de San Vicente en la costa portuguesa y el Estrecho de Gibraltar, especialmente en la franja costera, favorece la permanencia de huevos y larvas en entornos favorables<sup>236</sup>. Este sistema circulatorio tiene ciclos estacionales a los que las especies que desarrollan su ciclo vital en este entorno se han adaptado.

3.1.4.2. Por su parte, el Estrecho de Gibraltar es zona de paso obligado de numerosas especies de cetáceos. Algunas especies mantienen poblaciones residentes que se reproducen y crían a lo largo de todo el año, y el tráfico marítimo representa una amenaza para los cetáceos de mayor tamaño por el riesgo de colisión con los buques<sup>237</sup>. También los entornos del Estrecho de Gibraltar son de paso obligado de distintas especies de atunes, en particular el preciado atún rojo.

### 3.1.5. Productividad

3.1.5.1. Ésta es un área de gran importancia por su productividad pesquera, que se demuestra por el elevado volumen y diversidad de especies capturadas. Es además un área de descanso para numerosas especies de aves limícolas, tortugas marinas, y delfines, los cuales han sido observados muy cerca de la costa.

3.1.5.2. La franja marina del Golfo de Cádiz favorece el desarrollo de un variado número de ecosistemas en la plataforma submarina y el establecimiento de hábitats de interés como los seabadales o la de poblaciones de especies de interés comunitario<sup>238</sup>. La zona es, además, importante para el descanso estacional, termorregulación y alimentación de diversas especies de grandes peces y de grandes y medianos cetáceos<sup>239</sup>.

3.1.5.3. La estrecha plataforma continental, las condiciones ambientales y su posición geográfica hacen que las aguas de esta zona tengan una compleja estructura oceanográfica, con una alta biodiversidad específica y variedad de ecosistemas, al mismo tiempo que presentan una especial riqueza en tónidos por ser punto de encuentro de las migraciones norte y sur, lo que propicia la explotación artesanal de artes tradicionales de captura de estas especies como las ya citadas almadrabas, que son únicas en la zona.

---

internacionales, gestionado por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía. (<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/>)

<sup>236</sup> Manzano, J.C. y Márquez, I. (2004). Recursos Pesqueros en el Golfo de Cádiz. Junta de Andalucía

<sup>237</sup> Reeves, R. y Notarbartolo di Sciara, G. (2006). The status and distribution of cetaceans in the Black Sea and Mediterranean Sea. The World Conservation Union (IUCN Centre for Mediterranean Cooperation)

<sup>238</sup> Fuente: [www.sabadales.org](http://www.sabadales.org)

<sup>239</sup> Manzano, J.C. y Márquez I. (2004). Recursos Pesqueros en el Golfo de Cádiz. Junta de Andalucía

3.1.5.4. Por otra parte, la acuicultura está teniendo un enorme desarrollo en esta zona. Las condiciones climáticas y la calidad de sus aguas con alto nivel de circulación que beneficia la ausencia de enfermedades en este tipo de explotaciones, hacen que los alevines de las especies en explotación crezcan con más rapidez que en otras zonas. Por otro lado las modernas instalaciones de manipulación y empaquetado y las excelentes comunicaciones con Europa hacen posible que los peces criados en granjas marinas puedan venderse en los mercados europeos en muy pocas horas después de su captura en inmejorables condiciones de calidad.

3.1.5.5. En la actualidad se producen cerca de 5.000 toneladas anuales de dorada y lubina (un 13% de la producción nacional)<sup>240</sup> y se está ampliando la producción e iniciando la de otras especies. En el Golfo de Cádiz existen más de 100 explotaciones acuícolas y 10 productoras de marisco (ostra principalmente).

### 3.1.6. Vulnerabilidad

3.1.6.1. La intensidad del uso de la franja marítima y el tráfico marítimo que esta zona soporta, así como la carga contaminante de los efluentes industriales de los polos químicos de Huelva o los complejos industriales de la Bahía de Cádiz y la Bahía de Algeciras, los modos de pesca, vertidos accidentales, etc. hacen del litoral de la zona del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz una zona marina altamente vulnerable.

3.1.6.2. En esta zona costera coexisten una gran variedad de sistemas frágiles y exclusivos, enormemente diversos y productivos, donde al mismo tiempo se concentran actividades y relaciones económicas, sociales y culturales que la convierten en un ámbito territorial muy dinámico, explotado y presionado, y por tanto también muy vulnerable.

3.1.6.3. El ambiente marino de esta zona tiene una limitada capacidad de producción biológica general, debido a la escasa superficie de los fondos litorales o plataformas costeras, junto con una baja concentración de nutrientes. Ello se ve compensado con el rango de temperaturas existentes y la variedad de biotopos o fondos, dando así alta biodiversidad pero escasa producción o biomasa. Es decir, sistemas muy frágiles y delicados en los que el equilibrio ecológico se altera fácilmente.

3.1.6.4. La zona intermareal presenta una especial diversidad en el entorno marino, pero es el ecosistema en su conjunto el que sufre una mayor incidencia de la actividad humana (construcciones, vertidos, marisqueo, etc.) por lo que resulta muy vulnerable.

---

<sup>240</sup> Boletín Portal de Acuicultura (2004). (<http://www.mispecies.com/reportajes2004>)

3.1.6.5. Los recursos litorales en esta zona están bajo la presión que se deriva de la ocupación y usos a los que se dedica el litoral que se vinculan mayormente a la dinámica de los asentamientos humanos que se concentran en la franja costera, y que se manifiestan a través de las complejas infraestructuras del transporte e importantes concentraciones urbanas. El porcentaje de población asentado en el litoral respecto al total de habitantes de las provincias que albergan esta zona supera el 40,3%, mostrando una incremento de hasta el 2,6% respecto a años anteriores, y con densidades de población que se acercan a los 500 habitantes por kilómetro cuadrado sobre el litoral<sup>241 242</sup>.

### 3.1.7. Dependencia

3.1.7.1. En los humedales, esteros, marismas y numerosos complejos endorreicos en esta zona, los fenómenos ecológicos dependen en gran medida de su estructura biótica, presentando asimismo gran diversidad de especies. Igualmente las áreas litorales de la zona del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz constituyen áreas de concentración de cetáceos o zonas de paso de grandes peces pelágicos<sup>243</sup>, lo que las convierte en un santuario para estas especies, dependiente de la calidad de sus aguas marinas.

3.1.7.2. El Parque Nacional de Doñana, Reserva de la Biosfera y Patrimonio de la Humanidad, y su biodiversidad, son totalmente dependiente de la calidad de las aguas que lo bañan.

3.1.7.3. A las actividades y usos tradicionales como la navegación deportiva, la pesca y el transporte marítimo o portuario, se han ido superponiendo una parte significativa de actividades agrícolas, industriales, mineras o de extracción, y explotación acuícola, lo que unido a la expansión del asentamiento humano, hace a esta zona extremadamente dependientes de la calidad de su medio ambiente marino.

## 3.2. Criterios sociales, culturales y económicos

### 3.2.1. Beneficio económico

3.2.1.1. El reconocimiento internacional de las aguas del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz como Zona Marina Especialmente Sensible lleva aparejada la posibilidad de ordenar y controlar el intenso tráfico marítimo que soporta, evitando en muchos casos un posible derrame contaminante y minimizando el riesgo

<sup>241</sup> Donaire, G. (2008). El País. Artículo: Andalucía crece por el litoral y envejece en el interior

<sup>242</sup> Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (2013). Distribución espacial de la población en Andalucía

<sup>243</sup> Informe Proyecto CIRCE (Conservación, Información y Estudio de Cetáceos) (2013). Campañas de seguimiento e identificación de cetáceos y aves marinas en el Golfo de Cádiz -franja costera que va desde Ayamonte (Huelva) hasta Tarifa (Cádiz)- que han confirmado la importancia de esta zona como un santuario para estas especies

de contaminación accidental o los vertidos deliberados a través del establecimiento de nuevos, o perfeccionamiento de los existentes, sistemas de control y vigilancia del tráfico marítimo.

3.2.1.2. Dichos sistemas de control y vigilancia del tráfico marítimo que se formulan como Medidas de Protección Asociadas a la Zona Marina Especialmente Sensible que se propone, traerán un indudable beneficio económico a la zona cuya economía local y fuentes de ingresos están directamente relacionadas con el turismo, la pesca, marisqueo y acuicultura, y la explotación agrícola; actividades todas ellas relacionadas íntimamente con el medio marino, la limpieza y calidad de las aguas de baño y de los caladeros.

### 3.2.2. Pesca, marisqueo y acuicultura

3.2.2.1. La importancia de la actividad pesquera en esta zona es muy significativa, con un volumen de capturas de pesca fresca descargadas en las 14 lonjas que se distribuyen por el litoral de la zona de 33.400 toneladas anuales<sup>244</sup> con un valor estimado en lonja de 97 millones de euros anuales<sup>245</sup>. Los principales artes de pesca utilizados son el de arrastre de fondo y el de cerco. En la zona operan 320 buques pesqueros de diversos tipos<sup>246</sup>. En términos de tonelaje capturado, la pesca con mayor importancia en la producción de la zona es la de cerco, dirigida a especies pelágicas como la sardina, el boquerón, la melva, la caballa, o el jurel, seguida de la de arrastre de fondo, orientada a especies principalmente demersales y bentónicas como la merluza, la gamba, la bacaladilla, el pulpo o el choco. La pesca artesanal representa unas capturas de 6.300 toneladas anuales<sup>247</sup> con una tendencia al alza.

3.2.2.2. Además de las artes de pesca utilizadas desde buques, debe hacerse también mención en la consideración del impacto de la actividad de la pesca en el medio marino en esta zona la captura de atún realizada en las almadrabas ubicadas en esta zona a las que ya se ha hecho mención.

3.2.2.3. El marisqueo, tanto desde pequeñas embarcaciones como a pie, es una actividad muy extendida en las costas de esta zona, especialmente en la costa de Huelva. Operan un total de 96 dragas hidráulicas y otras 138 embarcaciones de marisqueo<sup>248</sup>. La mayoría de especies capturadas son bivalvos, siendo

---

<sup>244</sup> Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía (2010). Producción pesquera andaluza: Información estadística básica

<sup>245</sup> Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía (2010). Producción pesquera andaluza: Información estadística básica

<sup>246</sup> Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía (2010). Producción pesquera andaluza: Información estadística básica

<sup>247</sup> Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía (2010). Producción pesquera andaluza: Información estadística básica

<sup>248</sup> Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía (2010). Producción pesquera andaluza: Información estadística básica

importante la captura de coquina para la cual se ha creado una reserva marisquera en el litoral de la provincia de Huelva con objeto de conservar los principales bancos del Golfo de Cádiz<sup>249</sup>.

3.2.2.4. Finalmente, la acuicultura es otra actividad que introduce nutrientes en el medio marino a través de los efluentes de las instalaciones. En las zonas donde se ubican los viveros marinos existe a su vez un gran consumo de oxígeno disuelto debido a la respiración de los peces que se concentran en las granjas marinas ubicadas principalmente en la costa de la provincia de Cádiz y desembocadura del río Guadalquivir<sup>250</sup>, dedicadas a la cría de las especies de dorada y lubina, y cría de mejillón y langostinos, con una producción global en 2010 de 3.500 toneladas<sup>251</sup>.

### 3.2.3. Agricultura

3.2.3.1. La agricultura en esta zona se basa en la denominada tríada mediterránea: cultivo del trigo, el olivo y la vid. Prácticamente la mitad de la superficie del territorio se dedica al cultivo agrario, ganadería o terrenos forestales, predominando las grandes explotaciones agrícolas o latifundios<sup>252</sup>. El cultivo del trigo, extendido por gran parte del territorio, destaca sobre todo en las grandes campiñas del valle del Guadalquivir. La vid se cultiva extensamente en toda la provincia de Cádiz.

3.2.3.2. En la actualidad los cultivos intensivos de trigo, arroz, remolacha, algodón y girasol predominan en las zonas costeras y el valle del Guadalquivir. Especialmente vulnerable al impacto del tráfico marítimo es el cultivo de arroz que se sustenta en las aguas navegables del río Guadalquivir, susceptibles de generar graves daños a dichos cultivos en caso de contaminación marina procedente de los buques.

### 3.2.4. Recreo/turismo

3.2.4.1. El litoral del Golfo de Cádiz se considera un destino turístico de primer orden principalmente a nivel nacional y europeo. La zona recibe anualmente 3,5 millones de turistas<sup>253</sup>. A ellos se unen otras 5 millones de pasajeros embarcados/desembarcados y 300.000 pasajeros en tránsito en buques de crucero<sup>254</sup>, así como los usuarios de embarcaciones de recreo y los practicantes de deportes náuticos que se estiman en más de 15.000 licencias federativas distribuidas en 324 clubes de deportes náuticos, que atraen numerosos

<sup>249</sup> Orden de 1 de abril de 2011, de la Junta de Andalucía, por la que se crea una reserva marisquera en el litoral de la provincia de Huelva

<sup>250</sup> Datos a 2011 según el Sistema de Identificación de Instalaciones de Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

<sup>251</sup> Junta de Andalucía (2010). Producción Pesquera 2010

<sup>252</sup> Fuente: Estudios y Estadísticas. Junta de Andalucía (<http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/servicios/estadisticas>)

<sup>253</sup> Fuente: Instituto de Estudios Turísticos (IET) (<http://www.iet.tourspain.es/es-ES/turismobase/Paginas/default.aspx>)

<sup>254</sup> Fuente: Puertos del Estado ([http://www.puertos.es/estadisticas/estadistica\\_historica/](http://www.puertos.es/estadisticas/estadistica_historica/))

campeonatos náuticos, incluso a nivel mundial<sup>255</sup>. En cualquier caso los datos oficiales dan más de 10 millones de turistas al año, que en su mayor parte buscan un destino de sol y playa, por lo que las instalaciones acompañantes que están concentradas en una franja costera de muy pocos kilómetros de ancho (hoteles, apartamentos, urbanizaciones, puertos deportivos, campos de golf, playas artificiales, etc.) representan un sector económico muy importante.

3.2.4.2. No es necesario insistir en el efecto que tiene sobre esta industria cualquier problema de la calidad del litoral y de su medio marino, con lo que ello representaría en el sector servicios. La dependencia o ligazón al mar de este sector turístico, tanto zonal como de recursos económicos y naturales, es tan alta que lo hacen un elemento de alta prioridad en su uso y calidad.

3.2.4.3. Además, el sector de la náutica deportiva está en alza, con una flota de yates con base permanente en los puertos deportivos de la zona que supera los 3.500 a los que hay que añadir otras 1.000 embarcaciones en tránsito anualmente<sup>256</sup>.

### **3.3. Criterios científicos y educativos**

#### *3.3.1. Investigación*

3.3.1.1. En los últimos años el medio marino de la zona del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz está siendo objeto de trabajos de investigación de Universidades y otros centros de estudios dentro de proyectos internacionales, regionales, y nacionales con numerosas campañas en buques científicos y comerciales.

3.3.1.2. Sin tratar de ser exhaustivos, en el campo de la oceanografía se pueden reseñar: estudios geomorfológicos, gravimétricos y geomagnéticos; numerosos proyectos para la caracterización de las corrientes oceánicas a las distintas profundidades, su influencia en el clima, en los afloramientos y remolinos y en los ecosistemas, con su productividad y biodiversidad; y muestreos de los niveles de contaminación marina, especialmente en metales pesados y derivados del petróleo, entre otros muchos.

3.3.1.3. Desde hace años, se están llevando a cabo una serie de planes y programas de investigación, manejo, catalogación e inventario de la flora, fauna, ecosistemas y de los hábitats más representativos de Andalucía. Estos trabajos se enmarcan en los planes y programas de conservación del medio natural, que constituyen un importante esfuerzo de acercamiento a los principales elementos de interés del medio natural andaluz.

---

<sup>255</sup> Fuente: Asociación Nacional de Empresas Náuticas (ANEN) (<http://www.anen.es/?op=menu&mid=1&smid=8>)

<sup>256</sup> Fuente: Asociación Nacional de Empresas Náuticas (ANEN) (<http://www.anen.es/?op=menu&mid=1&smid=8>)

3.3.1.4. La ciencia biológica pesquera tiene una larga tradición en los centros de estudio e investigación, marcada sin duda por la concentración de flota pesquera ubicadas en la zona. Los estudios se han centrado en la evaluación de los distintos recursos marinos de interés pesquero de todo el área mencionada (pelágicos oceánicos, pelágicos costeros y peces demersales, cefalópodos y crustáceos), con los necesarios trabajos de caracterización de poblaciones, edad y crecimiento, migraciones, influencia de factores ambientales o prospecciones de nuevos caladeros.

3.3.1.5. La acuicultura en la zona ha continuado su crecimiento durante los últimos años, y diversos trabajos de investigación se centran en especies autóctonas de interés para la acuicultura, así como un importante esfuerzo en el desarrollo de técnicas extensivas de producción. Ambos extremos no sólo representan un importante punto de inflexión y proyección para los cultivos en la zona, sino que permite extender estas técnicas a amplias zonas en vías de desarrollo, especialmente las de aguas templadas.

3.3.1.7. Por otra parte, en la zona trabajan varios grupos de investigación en el campo de productos bioquímicos procedentes de organismos marinos, sistemas de detección de cetáceos desde embarcaciones, y otras actividades científicas entre las que destacan las de investigación multidisciplinar de las Reservas Marinas, que por sus ecosistemas, situación e instalaciones de trabajo resultan lugares de estudio de primer orden en ese campo.

### 3.3.2. *Estudios iniciales y de supervisión*

3.3.2.1. A través de diversos puntos de toma de muestras distribuidos a lo largo del litoral, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía viene realizando el control de la calidad de las aguas y sedimentos acuáticos del litoral y de los estuarios de las principales cuencas de la zona desde 1988 a través del denominado Plan de Policía de Aguas.

3.3.2.2. Un plan de seguimiento analítico de la evolución de salinidad y la turbidez en el estuario del Guadalquivir sirve para determinar la calidad de las aguas litorales en desarrollo del denominado Programa de seguimiento del estado ecológico de las aguas costeras y de transición. Para ello existen 11 estaciones de muestreo en las que dos veces por semana se determinan, entre otros parámetros, la concentración de sólidos en suspensión, la turbidez y la conductividad.

3.3.2.3. Desde 2009 las denominadas chimeneas submarinas de Cádiz forman parte de un proyecto mayor denominado INDEMARES<sup>257</sup> que gestiona la Fundación Biodiversidad, en el que se analizan los fondos marinos españoles para su inclusión en la Red Natura-2000 europea y en el que participan, entre otros, la

---

<sup>257</sup> Acuerdo del Consejo de Ministros de 5 de junio de 2009. Proyecto Indemares (<http://www.indemares.es/>)

Administración española, WWF-Adena, Oceana o la Coordinadora para el estudio de los mamíferos marinos.

3.3.2.4. Convenio Costas-UCA: “por un litoral de todos y para todos”. Desde 2008 existe un Convenio de Colaboración entre la Administración de Costas (Demarcación de Costas de Andalucía Atlántico) y la Universidad de Cádiz para la colaboración con el objeto de implantar un modelo de gestión integrada de áreas litorales (GIAL) mediante la creación de un grupo de investigación<sup>258</sup>.

3.3.2.5 A través de esa gestión integrada se pretende planificar y coordinar el desarrollo de los recursos costeros centrándose en la interfaz tierra/agua, a la vez que administrar el uso de los bienes ambientales costeros, a través de un sistema de planificación que asegure la calidad de vida, la conservación y la recuperación de los recursos naturales y ecosistemas, gestionando a su vez los conflictos existentes entre las diferentes actividades que se desarrollan en el litoral<sup>259</sup>. De esta forma, se obtiene un mejor rendimiento posible de la zona costera en su conjunto, en relación con los objetivos locales, regionales, nacionales e internacionales. Este es un proceso continuo de gestión cuyo objetivo general es poner en práctica el desarrollo sostenible y la conservación de la zona costera al tiempo que se mantiene su biodiversidad<sup>260</sup>.

### 3.3.3. Educación

3.3.3.1. Los distintos centros universitarios y de investigación ofrecen amplias oportunidades pedagógicas a los alumnos de las universidades nacionales, europeas e iberoamericanas, así como a los museos y otros centros de formación. Las universidades de Cádiz, Sevilla y Huelva tienen estudios específicos relacionados con el medio marino, la navegación y el transporte marítimo. Éstas, junto con el Centro Andaluz de Estudios Marinos, el Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía y el Instituto Español de Oceanografía, dotan a esta zona de un nivel de enseñanza e investigación marina de la más alta calidad científica que favorecen la mejor gestión integrada del litoral y de la navegación de la zona.

3.3.3.2. Desde enero de 2012, la Universidad de Cádiz, lidera el Campus de Excelencia Internacional del Mar (CEI-MAR), un referente internacional en el ámbito de la ciencia y tecnología del medio marino mediante la docencia y la investigación, en el que participan también las universidades españolas de Almería, Granada, Huelva y Granada; la universidad portuguesa de Algarve; y la universidad marroquí Abdelmalek Essadi. Además de este elenco de centros universitarios, CEI-MAR cuenta con la colaboración

---

<sup>258</sup> Fuente: Universidad de Cádiz. Grupo de Investigación de Gestión Integrada de Áreas Litorales (<http://www.gestioncostera.es/>)

<sup>259</sup> Pacha Vicente, E. (2009). Entrevista. Boletín de Gestión Costera de la provincia de Cádiz, Núm. VI. Universidad de Cádiz- Demarcación de costas Andalucía Atlántico

<sup>260</sup> Barragán Muños J.M., Chica Ruiz J.A., Pérez Cayeiro M.L. (2008). Propuesta de Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras

de un conjunto amplio de entidades de investigación nacionales e internacionales, empresas, centros y parques ecológicos, fundaciones, administraciones e instituciones relacionadas con el mar, con la finalidad de contribuir al desarrollo socio-económico regional.

3.3.3.3. CEI·MAR es un proyecto altamente especializado en el medio marino que ha definido distintas estrategias académicas, científicas, de transferencia de información y divulgativas, todas ellas comprometidas con el entorno marino<sup>261</sup>, y cuyo campo principal de actuación abarca la zona del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz objeto de esta propuesta.

3.3.3.4. Entre las actuaciones más destacables en el ámbito de la educación y la academia figura la creación de la Escuela Internacional de Doctorado en Estudios del Mar (EIDEMAR) que ya abarca cuatro programas de doctorado<sup>262</sup>.

3.3.3.5. Prueba de la importancia académica y educativa que reviste la zona objeto de consideración es la inclusión entre las líneas de investigación prioritarias del Campus de Excelencia Internacional del Mar de proyectos de tesis doctorales vinculados, entre otros, con los siguientes campos de actuación<sup>263</sup>:

- Transporte marítimo inteligente, sostenible e integrado; y
- Ecosistemas marinos y beneficios sociales en un escenario de cambio global.

## 4. OTROS ELEMENTOS A CONSIDERAR

### 4.1. Características del tráfico de buques

4.1.1. El tráfico marítimo y la actividad portuaria asociada al mismo tienen un peso considerable en el tejido productivo y gran impacto en las aguas que conforman la Zona Marina Especialmente Sensible que se propone, especialmente en el área del Estrecho de Gibraltar en una de las zonas de más alta densidad de tráfico marítimo del mundo<sup>264</sup>, así como en la Bahía de Algeciras y Golfo de Cádiz.

---

<sup>261</sup> Campus de Excelencia Internacional del Mar (CEI-Mar) (2013). Informe 2011-2013

<sup>262</sup> EIDEMAR (2014). Programas doctorales de la Escuela Internacional de Doctorado en Estudios del Mar:

- Ciencia y tecnología marinas
- Recursos marinos
- Gestión y conservación del medio
- Historia y arqueología marítimas

<sup>263</sup> CEI-MAR (2014). Plan general de impulso a la investigación y transferencia de conocimiento de CEI-MAR. Convocatoria 2014 para el fomento de la realización de estudios de doctorado con fondos CEI-MAR (<http://www.campusdelmar.es///1395316648-convocatoria-ceimar-2014-001>)

<sup>264</sup> OMI (2006). Documento NAV 52/3/2, de 14 de marzo de 2006. Routeing of ships, ship reporting and related matters. España y Marruecos

4.1.2. Debido a su estratégica ubicación geográfica, el tráfico de buques es un espejo de las tendencias del tráfico marítimo mundial. Después de reducirse en 2009, el transporte marítimo internacional registró un aumento de la demanda en 2010 y una inflexión positiva de los volúmenes del comercio marítimo<sup>265</sup>, que se corresponde con los datos de tráfico marítimo a través del Estrecho de Gibraltar y del Golfo de Cádiz.

4.1.3. El tránsito de buques a través del Estrecho de Gibraltar alcanzó su máximo registrado en 2008, con 106.332 buques<sup>266</sup>, y en la actualidad se mantienen medias de 200 buques diarios<sup>267</sup>.



**Imagen 5:** Ejemplo de tráfico de buques por el Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz en tiempo real el día 14/03/2014 14:15 UTC. Fuente: <http://www.marinetraffic.com/es/>

4.1.4. La observación y estudio del tráfico que tiene origen o destino en la Bahía de Algeciras y el puerto de Tánger-Med y su interacción con el que atraviesa y cruza el Estrecho de Gibraltar genera frecuentes situaciones conflictivas desde el punto de vista de la seguridad de la navegación que en ocasiones han derivado en abordajes.

<sup>265</sup> UNCTAD (2012). El Transporte Marítimo 2012

<sup>266</sup> SASEMAR (2011). Informe Anual 2011 de la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima

<sup>267</sup> VT Vessel Tracking Systems (2014)

4.1.5 A través del Golfo de Cádiz circula todo el tráfico de buques con origen/destino a los principales puertos de la zona - Cádiz, Sevilla y Huelva - siendo especialmente sensible la navegación de buques a través del río Guadalquivir con origen/destino el puerto de Sevilla, o el tráfico y operación de buques tanque en las instalaciones petroquímicas del puerto de Huelva, a escasas millas o incluso a través de espacios protegidos altamente sensibles.

## 4.2. Factores operacionales

4.2.1. Se ha de destacar la importancia del tráfico marítimo que surca las aguas de esta zona derivado de la situación geoestratégica de la misma en la que confluyen los tráficos hacia y desde el Estrecho de Gibraltar, lo que hace de los puertos en la zona sean una base de operaciones ideal del tráfico marítimo y los servicios auxiliares como aprovisionamiento de combustible, relevo de tripulaciones, reparaciones, etc.

4.2.2. A estas actividades operativas se ha de añadir el tráfico marítimo de pasajeros con los puertos de Ceuta y Tánger-Med en el norte de África, y el derivado del importante sector turístico que atrae un incesante aumento de buques de crucero y pasajeros en los puertos de Cádiz y Sevilla, así como en el puerto de Gibraltar.

4.2.3. El fondeo de buques se concentra en los denominados fondeaderos portuarios. La actividad del fondeo repetido de buques en un mismo lugar puede suponer una fuente de presión que provoca problemas de abrasión. Esta presión puede resultar significativa en algunos puntos, por lo que la regulación de fondeaderos en los lugares con menos impacto en el fondo marino resulta recomendable. En la zona objeto de consideración existen en la actualidad 10 fondeaderos con una superficie total aproximada de 2,54 km<sup>2</sup>, a lo que hay que sumar las zonas II de los puertos de interés general, ocupando, una superficie total de 172,7 km<sup>2</sup>, como zona de fondeo potencial<sup>268</sup>.

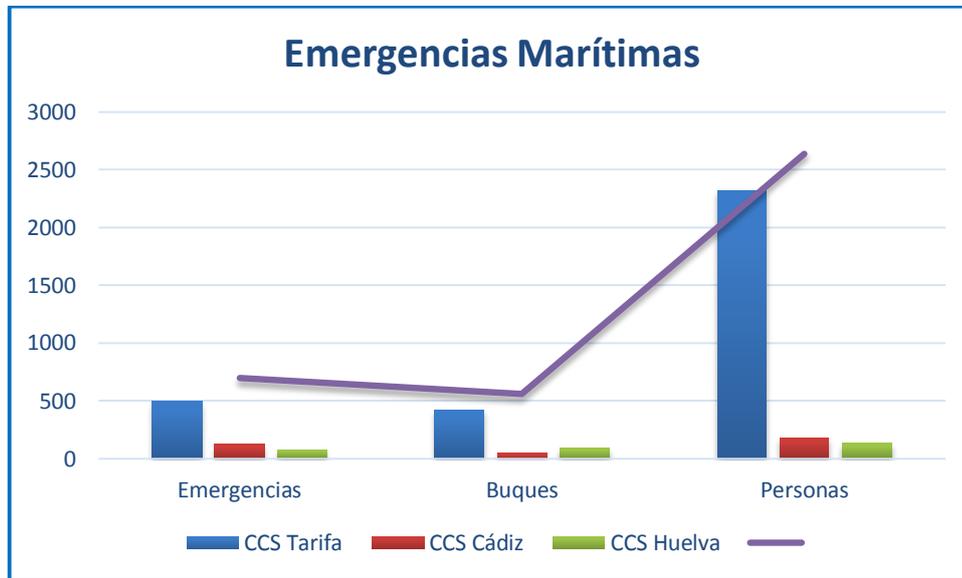
4.2.4. A la densidad de tráfico derivada de los tráficos comentados se añade la presencia de una numerosa flota de pesca y de recreo en estas aguas, que incrementan significativamente los factores de riesgo y la probabilidad de ocurrencia de accidentes de la navegación, especialmente de abordajes y encalladuras. En 2012 se registraron un total de 695 emergencias marítimas<sup>269</sup> en la zona que se propone como Zona Marítima Especialmente Sensible, que se gestionaron respectivamente por los Centros de Coordinación de

---

<sup>268</sup> Instituto Español de Oceanografía (IEO) (2012). Estrategia marina de la demarcación marina sudatlántica: Análisis de presiones e impactos.

<sup>269</sup> Fuente: Estadísticas 2012 Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima (<http://www.salvamentomaritimo.es/sm/que-hacemos/estadisticas/>)

Salvamento de Tarifa (Estrecho de Gibraltar)<sup>270</sup>, Cádiz<sup>271</sup> y Huelva<sup>272</sup>, en las que se vieron involucrados 558 buques y 2.635 personas<sup>273</sup>.



**Gráfico 16: Emergencias marítimas 2012 en la ZMES propuesta. Elaboración propia.**  
Fuente: Estadísticas Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima

### 4.3. Tipos de buques

4.3.1. La composición de la flota de buques mercantes mundial se refleja de forma calcada en el tipo de buques que transita por la zona. En enero de 2012 había 103.392 buques comerciales de navegación marítima en servicio, con un tonelaje total de 1.396 millones de TPM. Esto equivale a decir, en términos de cifras globales, que todos los buques del mundo transitan por la zona bajo consideración anualmente. La composición de la flota por tipos de buques se distribuía en buques tanque 34%, graneleros de carga 38%, portacontenedores 13%, buques de carga general 8%, gaseros el 4% y los restantes tipos de buques el 3%.<sup>274</sup>

<sup>270</sup> 494 emergencias marítimas en 2012. Fuente: Estadísticas Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima

<sup>271</sup> 77 emergencias marítimas en 2012. Fuente: Estadísticas Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima

<sup>272</sup> 124 emergencias marítimas en 2012. Fuente: Estadísticas Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima

<sup>273</sup> Walliser, J., Piniella, F., Rasero, J.C., y Endrina, N. (2013). Maritime Safety in the Strait of Gibraltar. Taxonomy and evolution of emergencies rate in 2000-2004 period. Journal of Maritime Research, Vol. X

<sup>274</sup> Elaboración propia basada en datos de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) (<http://unctad.org/es/>)

4.3.2. Otra característica principal de la composición y tipos de buques de la flota mundial para mejorar las economías de escala es el aumento del tamaño de los buques<sup>275</sup>. El claro ejemplo es la entrada en servicio en 2014 de los buques portacontenedores clase Triple-E, calificado como el buque mercante más grande del mundo, de 400 metros de eslora y con capacidad para 18.000 TEUs. La naviera Maersk tiene previsto incorporar a su flota 10 de estos buques entre 2014 y 2015<sup>276</sup> que tienen previsto operar en el puerto de Algeciras y por tanto transitar frecuentemente la zona bajo consideración.

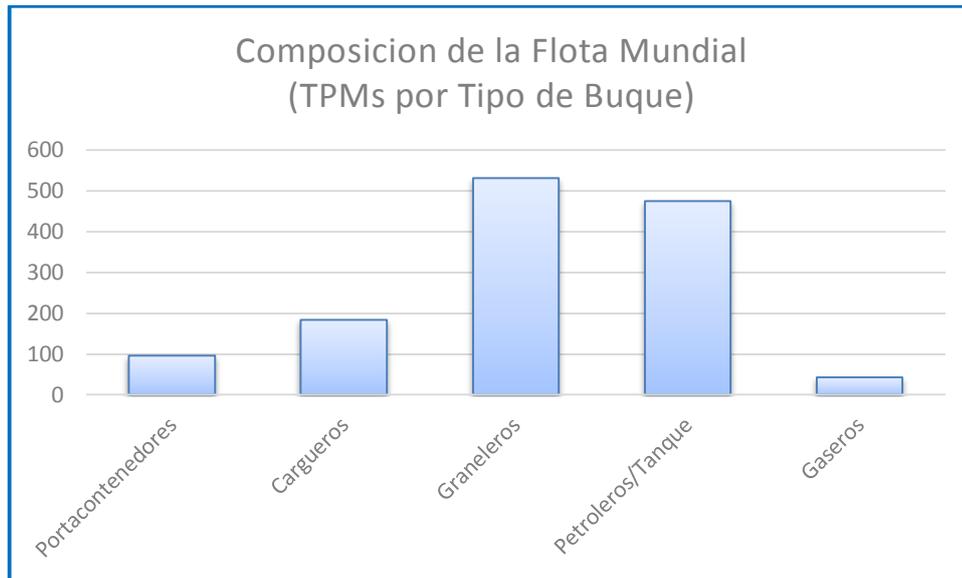


**Foto 20: Maersk Triple-E: “Eficiency, Economy of scale & Environment”**  
(<http://www.worldslargestship.com>)

4.3.3. Se puede afirmar pues que toda clase de buques atraviesan las aguas de esta zona o recalán en sus puertos, ya que es lugar de paso de las grandes rutas oceánicas entre el océano Atlántico y el mar Mediterráneo y la única vía de acceso a las infraestructuras portuarias del Golfo de Cádiz y la Bahía de Algeciras donde recalán los mayores buques del mundo, destacando un elevado porcentaje de buques tanque que transportan hidrocarburos, lo que incrementa el riesgo de contaminación tanto operacional como accidental.

<sup>275</sup> UNTACD (2013). Review of Maritime Transport 2013

<sup>276</sup> Maersk Bulletin (<http://www.maersk.com/>)



**Gráfico 17:** Composición de la flota mundial. Elaboración propia.

Fuente: UNCTAD (2012). El transporte marítimo 2012

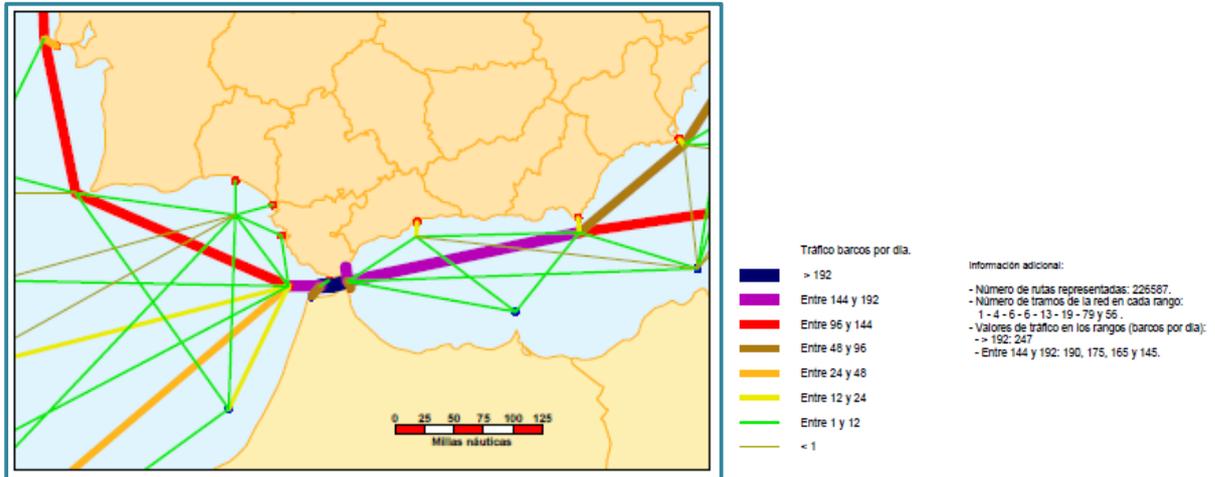
#### 4.4. Características del tráfico de buques

4.4.1. La intensidad del tráfico en la zona se representa esquemáticamente en los distintos gráficos elaborados a partir del estudio y análisis de tráfico marítimo llevados a cabo conjuntamente por la Universidad de Cantabria y la Universidad Politécnica de Cataluña en el periodo histórico comprendido entre el 1 de enero de 1992 y el 30 de noviembre de 2005, que incluye el cálculo del tráfico global de buques mercantes mediante la captura de datos del Sistema de Identificación Automática (SIA) de los buques a lo largo del año 2004, mediante el empleo de receptores pasivos cuyos datos se volcaban de forma continua a ordenadores ubicados en distintos faros a lo largo del litoral, registrándose los datos brutos en formato compacto.

4.4.2 Las rutas transoceánicas que atraviesan la zona tienen una singular importancia, distinguiéndose las siguientes:

##### 4.4.2.1 Ruta Atlántico/Mediterráneo

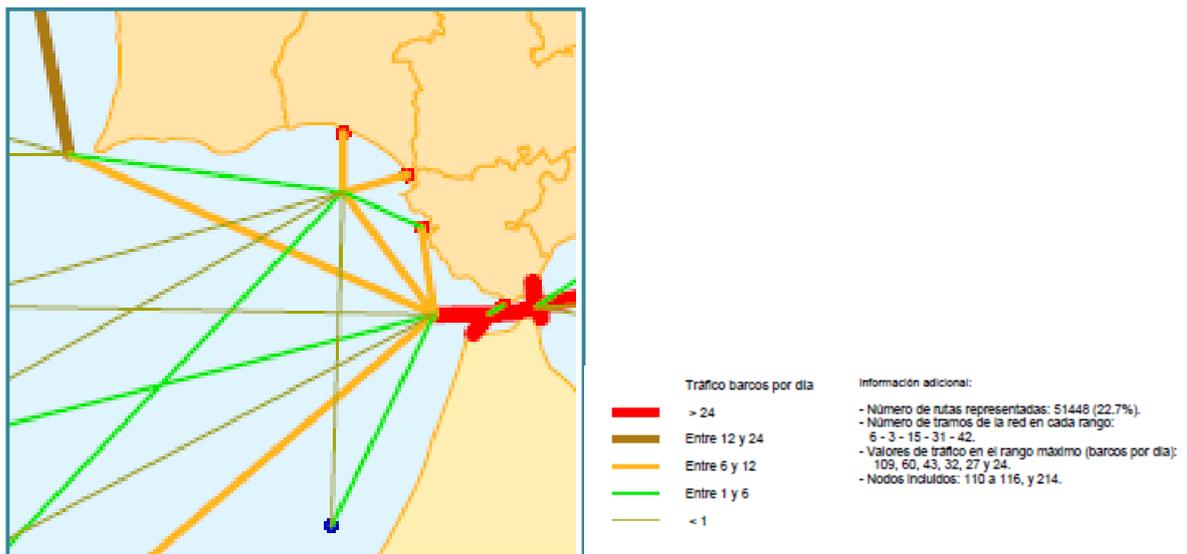
La principal ruta de tráfico de buques atraviesa la zona desde el Estrecho de Gibraltar hasta el Cabo de San Vicente en el extremo sudoccidental de la costa de Portugal, uniendo la Zona Especial del mar Mediterráneo con la Zona Marina Especialmente Sensible de Europa Occidental, tal como se ilustra en el gráfico 18.



**Gráfico 18:** Rutas Ruta Atlántico/Mediterráneo. Fuente: Estudio sobre cálculo del índice de riesgo que representa el actual modelo de tráfico marítimo en las aguas de responsabilidad SAR españolas del Atlántico. Análisis y representación del tráfico marítimo mediante el uso de SIG. Universidad de Cantabria y Universidad Politécnica de Cataluña (2006).

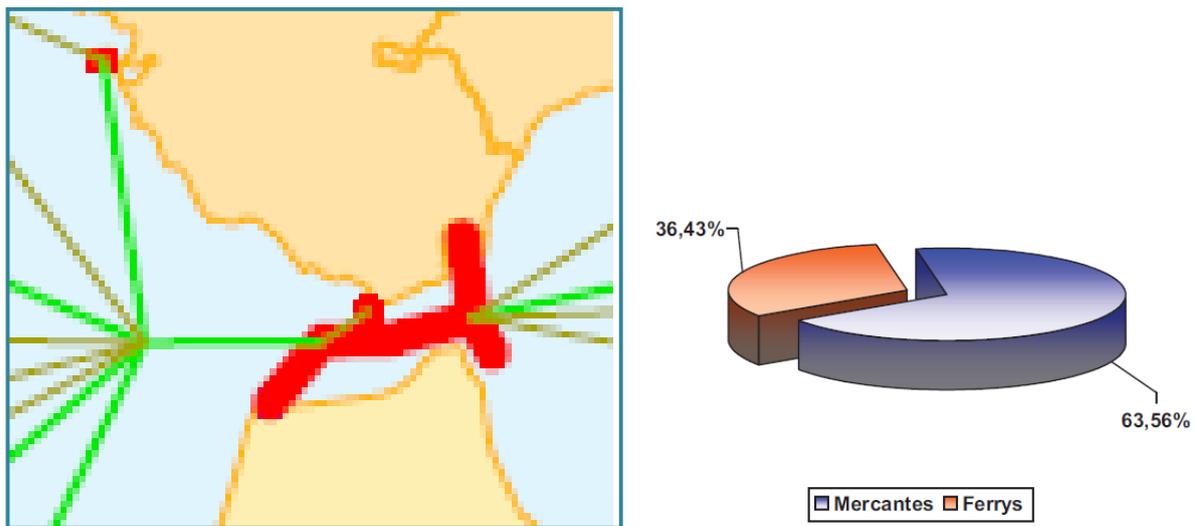
#### 4.4.2.2. Rutas hacia/desde los puertos en la zona

Estas rutas secundarias de tráfico marítimo son utilizadas por los buques que procedentes del Mediterráneo o de las rutas atlánticas, recalcan en puertos de la zona, o viceversa, rutas utilizadas por los buques desde esos puertos hacia el Mediterráneo o las rutas atlánticas, tal como se ilustra en el gráfico 19.



**Gráfico 19:** Rutas hacia/desde los puertos en la zona. Fuente: Estudio sobre cálculo del índice de riesgo que representa el actual modelo de tráfico marítimo en las aguas de responsabilidad SAR españolas del Atlántico. Análisis y representación del tráfico marítimo mediante el uso de SIG. Universidad de Cantabria y Universidad Politécnica de Cataluña (2006).

4.4.3. Cabe destacar los tráficos de servicios de pasajeros, integrados por ferris y buques de alta velocidad que realizan numerosos viajes diarios uniendo por vía marítima el sur de la península Ibérica desde los puertos de Algeciras y Tarifa que sirven las líneas marítimas con los puertos de Ceuta y Tánger-Med en el norte de África, así como los grandes cruceros que tienen su destino en puertos de la zona. El tráfico norte/sur de ferris y embarcaciones de alta velocidad en el Estrecho de Gibraltar supera los 34.000, con una media de 93 tránsitos al día que se concentran principalmente en las horas diurnas, lo que da idea de la intensidad de este tráfico, que representa el 36,43% del total del Estrecho de Gibraltar y que se cruza con el tráfico principal del dispositivo de separación de tráfico marítimo existente en la zona para las rutas principales este/oeste, equivalente al 63,56% del tráfico total del estrecho de Gibraltar, lo que genera por tanto un nudo de alto riesgo en toda esta zona<sup>277</sup>. Estas rutas de cruce resultan especialmente intensa tal como se representa en el gráfico 20.



**Gráfico 20:** Rutas hacia/desde los puertos en la zona. Fuente: Estudio sobre cálculo del índice de riesgo que representa el actual modelo de tráfico marítimo en las aguas de responsabilidad SAR españolas del Atlántico. Análisis y representación del tráfico marítimo mediante el uso de SIG. Universidad de Cantabria y Universidad Politécnica de Cataluña (2006).

4.4.4. Los buques de pesca que faenan en los bancos pesqueros de la zona generan un continuo movimiento desde su puerto base hasta los caladeros y viceversa. Los recursos marinos de la zona han hecho que la pesca sea un componente tradicional en la economía local, lo que se refleja en la gran flota

<sup>277</sup> OMI (2006). Subcomité de Seguridad de la Navegación - Documento NAV 52/3/2 (España y Marruecos)

pesquera, con barcos, desde industriales a pequeños artesanales, que con excepción de los arrastreros, compatibilizan la pesca de túnidos con las de otras especies tradicionales en el consumo fresco.

#### **4.5. Transporte de mercancías peligrosas y potencialmente contaminantes.**

4.5.1. Como estimación de la posibilidad de que se produzcan vertidos accidentales de mercancías peligrosas en las zonas portuarias deben tenerse en cuenta los datos de embarque/desembarque de dichas mercancías peligrosas en los puertos de la zona, en particular en los puertos de Algeciras y Huelva, donde se ubican las refinerías de Gibraltar-San Roque y de La Rábida respectivamente, donde se producen, almacenan y distribuyen productos refinados tales como gasolinas, gases licuados del petróleo, gasóleos, fueles y asfaltos.

4.5.2. La refinería de Gibraltar-San Roque se encuentra en la misma playa al norte de la Bahía de Algeciras y tiene una producción anual de 11.7 millones de toneladas<sup>278</sup>. Cuenta con un pantalán con capacidad para 8 atraques y cuenta con una mono boya situada a 1 milla de la costa en aguas de gran profundidad, donde pueden atracar petroleros de hasta 350.000 TPM<sup>279</sup>.

4.5.3. La refinería de La Rábida se ubica en el puerto de Huelva y tiene una producción anual de 9,5 millones de toneladas<sup>280</sup>. Cuenta con dos terminales marítimos de carga y descarga situados en la desembocadura del río Tinto y una mono boya flotante situada a 5 millas de la costa, donde se realiza la descarga de crudo, permitiendo el amarre de petroleros de hasta 200.000 TPM<sup>281</sup>.

## **5. VULNERABILIDAD DE LA ZONA A LOS DAÑOS CAUSADOS POR EL TRANSPORTE MARÍTIMO INTERNACIONAL**

### **5.1. Posibles daños**

5.1.1. La franja costera de la Bahía de Algeciras está sometida a un intenso desarrollo socioeconómico donde se asienta un importante polo industrial integrado por plantas petroquímicas, centrales térmicas, industrias siderometalúrgicas, papeleras y astilleros, todo ello soportado por una intensa actividad portuaria.

---

<sup>278</sup> Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2012). Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes.

<sup>279</sup> CEPSA (2012). Declaración Medioambiental 2012. Información sobre el comportamiento ambiental con arreglo al sistema Comunitario de eco-gestión y eco-auditoría

<sup>280</sup> Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes

<sup>281</sup> CEPSA (2012). Declaración Medioambiental 2012. Información sobre el comportamiento ambiental con arreglo al sistema Comunitario de eco-gestión y eco-auditoría

5.1.2. Las fuentes de contaminación en la Bahía de Algeciras son muy diversas, incluyendo vertidos derivados de las actividades urbanas e industriales asentadas en la zona que representan, así como la contaminación generada de la intensa actividad portuaria y tráfico marítimo que representa el 50% de los vertidos contaminantes generados en la zona, correspondiendo el 19% del total a los vertidos a los derivados de las actividades de abastecimiento de combustible (búnker) de los buques, el 5% a derrames accidentales, y el 26% a vertidos operacionales de los buques que provocan aportes rutinarios de hidrocarburos al medio marino y aporte de gases y materia particulada a la atmósfera. Estos vertidos generan el mayor riesgo para el medio marino en esta zona<sup>282</sup>.

5.1.3. La franja costera del Golfo de Cádiz no presenta fuentes contaminantes urbanas o industriales importantes aparte de las procedentes del polo industrial de Huelva, y en general las aguas de esta zona gozan de buena calidad ambiental. Los vertidos generados por el constante tráfico marítimo suponen la principal fuente de contaminación en esta zona. En particular cabe destacar los riesgos que los buques que transitan frente a la franja costera del Coto de Doñana suponen para esta Reserva de la Biosfera.

## **5.2. Accidentes marítimos en la zona susceptibles de causar daños**

5.2.1 Los accidentes marítimos son susceptibles de causar no solamente pérdida de vidas, sino importante contaminación al medio marino, bien debida al vertido de las cargas o combustibles transportados por los buques, bien por los restos que originan los propios naufragios de los buques.

5.2.2. Según datos de la Dirección General de la Marina Mercante, desde 1991 se han producido en la zona 15 desapariciones y 200 hundimientos de buques. Las más recientes estadísticas arrojan 20 accidentes marítimos en el año 2011<sup>283</sup> y 18 accidentes marítimos en el año 2012<sup>284</sup> que han sido objeto de investigación por parte de la Comisión de Investigación de Accidentes Marítimos (CIAM)<sup>285</sup>.

5.2.3. El número total de alertas de peligro en la zona se viene manteniendo homogéneo, variando entre un máximo de 189 casos documentados en 2003, a 181 casos en 2000 y 2002. El 90% de estas alertas de peligro corresponden a casos de fallos estructurales que no causan muertos o contaminación. No obstante, el restante 10% de los casos corresponden a accidentes marítimos importantes en los que se produce la

---

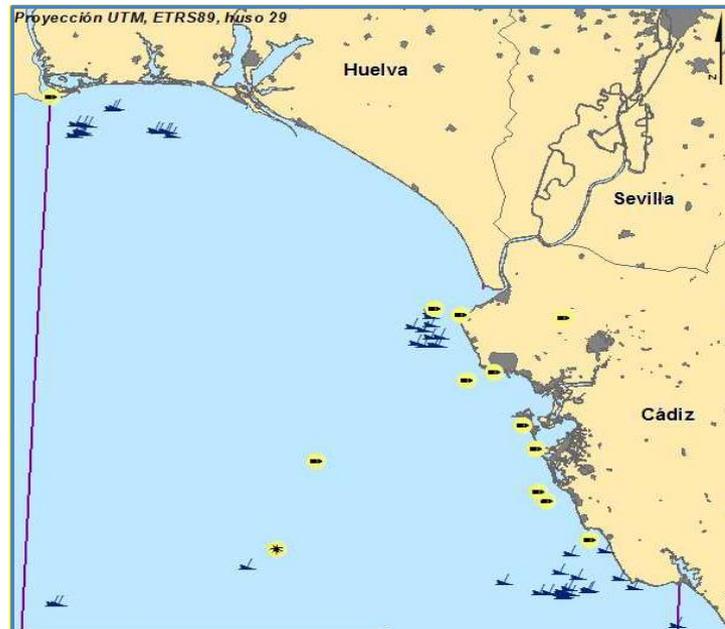
<sup>282</sup> Morales Caselles C. (2007). Tesis doctoral: Caracterización de la calidad de sedimentos afectados por vertidos de petróleo: comparación entre casos de vertidos accidentales (impacto agudo) frente a derrames continuos (impacto crónico). Universidad de Cádiz

<sup>283</sup> Ministerio de Fomento (2011). Informe Anual de la Comisión de Investigación de Accidentes Marítimos

<sup>284</sup> Ministerio de Fomento (2011). Informe Anual de la Comisión de Investigación de Accidentes Marítimos

<sup>285</sup> La CIAM es el órgano colegiado adscrito al Ministerio de Fomento de España, encargado de la investigación de los accidentes e incidentes marítimos de los buques civiles españoles, o los buques civiles extranjeros en aguas españolas, así como de aquellos en los que España tenga intereses de consideración

pérdida del buque, fallos estructurales importantes o muerte de personas. Un 15.6% de estas alertas de peligro generan, además, episodios graves de contaminación marina<sup>286</sup>.



**Gráfico 21:** Localización de puntos de vertido y barcos hundidos. Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2012). Estrategia marina Demarcación Marina Sudatlántica: análisis de presiones e impactos.

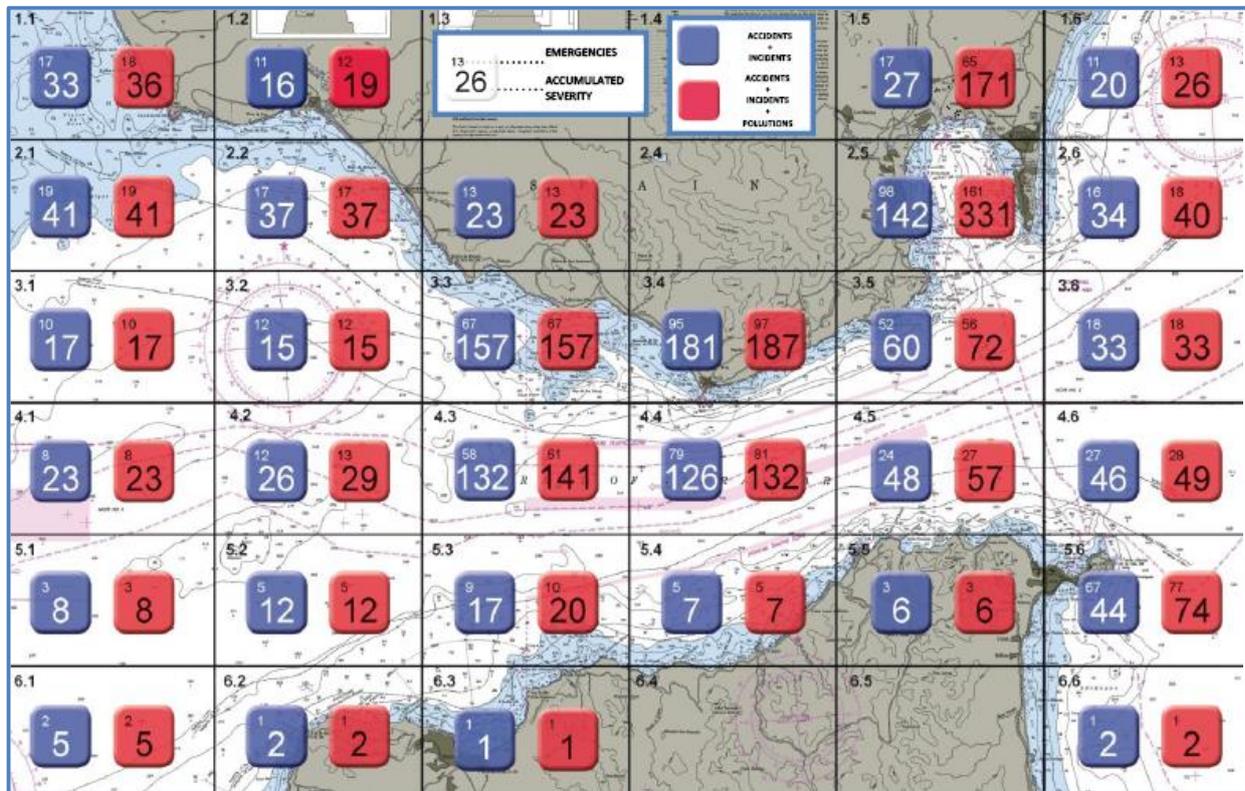
5.2.4. Hay que destacar asimismo el elevado número de operaciones de búsqueda y salvamento relacionadas con la inmigración ilegal por mar en la zona, lo que representa un peligro adicional a la seguridad de la navegación. En 2012 se registraron mas de 300 actuaciones relacionadas con inmigración ilegal<sup>287</sup>.

5.2.5. En términos de distribución geográfica de las emergencias marítimas en la zona, destacan dos áreas principales que soportan la mayor concentración de las mismas, tanto cuantitativamente, como cualitativamente en función de su gravedad: la zona central del Estrecho de Gibraltar y la Bahía de Algeciras<sup>288</sup>.

<sup>286</sup> Walliser, J et al. (2011). Maritime Safety in the Strait of Gibraltar. Taxonomy and evolution of emergencies rate in 2000-2004 period. International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation. Vol. 5 Num.2, pp. 189-194

<sup>287</sup> SASEMAR (2013). Evolución de actuaciones de inmigración por Centros de Salvamento

<sup>288</sup> Walliser, J et al. (2013). Journal of Maritime Research. Maritime Safety in the Strait of Gibraltar. Taxonomy and evolution of emergencies rate in 2000-2004 period



**Gráfico 22:** Distribución geográfica de emergencias marítimas en el Estrecho de Gibraltar y el Golfo de Cádiz de acuerdo a su gravedad, periodo 2000-2004. Fuente: Walliser, J, Piniella, F. et al. (2013). *Journal of Maritime Research*, Vol. X.

5.2.6. Entre los casos de contaminación producida por vertidos desde buques destacan los numerosos derrames de hidrocarburos detectados en la Bahía de Algeciras. Algunos de los accidentes marítimos ocurridos en la zona han tenido recientemente grave repercusión medioambiental y mediática, como el caso del *Sierra Nava* y el *New Flame* en 2008. Según un estudio<sup>289</sup> elaborado por la Universidad de Cádiz en 2005 tras comparar los sedimentos de la costa gallega y los del Campo de Gibraltar, se determinó que los efectos de los vertidos crónicos y continuados desde buques como es el caso de la Bahía de Algeciras y la zona adyacente al Estrecho de Gibraltar, son más perjudiciales que los vertidos de grandes dimensiones pero limitados en el tiempo, como por ejemplo el producido por el accidente del buque tanque *Prestige* en las costas gallegas en 2003. La conclusión de ese estudio determinó que los niveles de toxicidad en la Bahía de Algeciras son más altos que en la zona de impacto del *Prestige*<sup>290</sup>.

<sup>289</sup> Morales Caselles, C., Fernández, N., César, A., Kalman, J., Riba, I., del Valls, A. (2005). Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Cádiz.

<sup>290</sup> Morales Caselles, C. (2007). Tesis doctoral: Caracterización de la calidad de sedimentos afectados por vertidos de petróleo: comparación entre casos de vertidos accidentales (impacto agudo) frente a derrames continuos (impacto crónico). Universidad de Cádiz.



Imagen 6: Recortes de prensa nacional e internacional referentes al impacto del tráfico marítimo en determinadas áreas de la zona propuesta. Lloyds List, Diario de Cádiz

### PARTE 3 – PROPUESTA DE MEDIDAS DE PROTECCIÓN ASOCIADAS

## 6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN ASOCIADAS DE LA ZMES DEL ESTRECHO DE GIBRALTRAR Y GOLFO DE CÁDIZ

6.1 Las Medidas de Protección Asociadas que se proponen para la Zona Marina Especialmente Sensible del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz tienen por objetivo:

- .1 Restringir la navegación de buques por las zonas costeras donde se concentra la actividad de pesca artesanal, la navegación de recreo y la actividad turística, a efectos de evitar conflictos entre estas actividades y la navegación de buques en tránsito por una parte, y de otra parte proteger los hábitats sensibles costeros;
- .2 Ordenar la navegación de buques mercantes que transitan por la zona o que tienen como origen o destino los puertos de la zona a través de los dispositivos de separación de tráfico existentes y nuevas rutas de navegación recomendadas; y
- .3 Mejor control de la navegación mediante la notificación obligatoria de los buques que transitan por la zona o que tienen como origen o destino los puertos de la zona, dando continuidad a los sistemas de notificación GIBREP y WETREP ya existentes en el Estrecho de Gibraltar y en la ZMES de Europa Occidental.

6.2. Estas Medidas de Protección Asociadas se fundamentan en el establecimiento o incorporación de diversas derrotas y otras medidas de organización del tráfico que se constituyen en sistemas de organización del tráfico marítimo en la zona con el objetivo de mejorar la seguridad de la navegación y reducir los riesgos inherentes a la misma. Para la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz se incorporan los sistemas de tráfico marítimo ya existentes, así como nuevos sistemas que se proponen.

6.2.1 Sistemas de tráfico marítimo existentes:

- .1 Dispositivo de Separación de Tráfico del Estrecho de Gibraltar<sup>291</sup>; y
- .2 Sistema de Notificación Obligatoria del Estrecho de Gibraltar (GIBREP)<sup>292</sup>.

---

<sup>291</sup> OMI (2006). Circular COLREG.2/Circ.58 de fecha 11 de diciembre de 2006

<sup>292</sup> OMI (2010). Resolución MSC.300(87), de fecha 17 de mayo de 2010.

6.2.2 Nuevos sistemas de tráfico marítimo que se proponen:

1. Zonas a Evitar (restringidas a la navegación);
2. Sistema de ordenación de tráfico de la Bahía de Algeciras;
3. Rutas Recomendadas de Navegación;
4. Zona de Confluencia de Giro; y
5. Sistema de Notificación Obligatoria de buques.

### 6.3. Restricción de la navegación en la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz

A efectos de minimizar las situaciones de riesgo a los buques en navegación con origen o destino a los puertos Cádiz, Sevilla y Huelva, se establecen 3 Zonas a Evitar que quedan restringidas a la navegación de buques mercantes en el Golfo de Cádiz. Estas son zonas en las que es excepcionalmente importante impedir que se produzcan accidentes por la vulnerabilidad del litoral afectado<sup>293</sup> tal como se ha descrito en la Parte 2 de esta propuesta. Dichas zonas se reservan a la actividad de pesca artesanal, la navegación de recreo y la actividad turística. La restricción de la navegación en las 3 Zonas a Evitar que se proponen evita asimismo los peligros de la costa a la navegación de los buques mercantes aumentando la protección de los hábitats sensibles que se localizan a lo largo del litoral.

#### 6.3.1. Zona a Evitar restringida a la navegación ZRN-1

La ZRN-1 está comprendida entre la costa y los siguientes puntos de coordenadas geográficas que se representan en la imagen 7:

36° 00',00 N; 006° 36',30 W (Punta Tarifa)

36° 00',00 N; 006° 19',00 W

36° 27',00 N; 006° 34',50 W

36° 29',80 N; 006° 33',50 W

<sup>293</sup> OMI (1985). Resolución A.572(14), de 20 de noviembre de 1985. Disposiciones Generales sobre Organización del Tráfico Marítimo.

### 6.3.2. Zona a Evitar restringida a la navegación ZRN-2

La ZRN-2 está comprendida entre la costa y los siguientes puntos de coordenadas geográficas que se representan en la imagen 7:

36° 33',80 N; 006° 21',50 W

36° 32',00 N; 006° 33',50 W

36° 34',00 N; 006° 35',50 W

36° 44',00 N; 006° 28',20 W

### 6.3.1. Zona a Evitar restringida a la navegación ZRN-3

La ZRN-3 está comprendida entre la costa y los siguientes puntos de coordenadas geográficas que se representan en la imagen 7:

36° 53',00 N; 006° 27',00 W

36° 44',00 N; 006° 31',80 W

36° 34',80 N; 006° 39',00 W

36° 34',60 N; 006° 40',00 W

37° 05',00 N; 006° 47',20 W

36° 56',50 N; 006° 30',00 W



**Imagen 7:** Zonas a Evitar restringidas a la navegación dentro de la ZMES propuesta. Fuente: elaboración propia mediante uso de KML para representación de datos geográficos sobre la aplicación *GoogleEarth*

## 6.4. Ordenación del tráfico marítimo en la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz

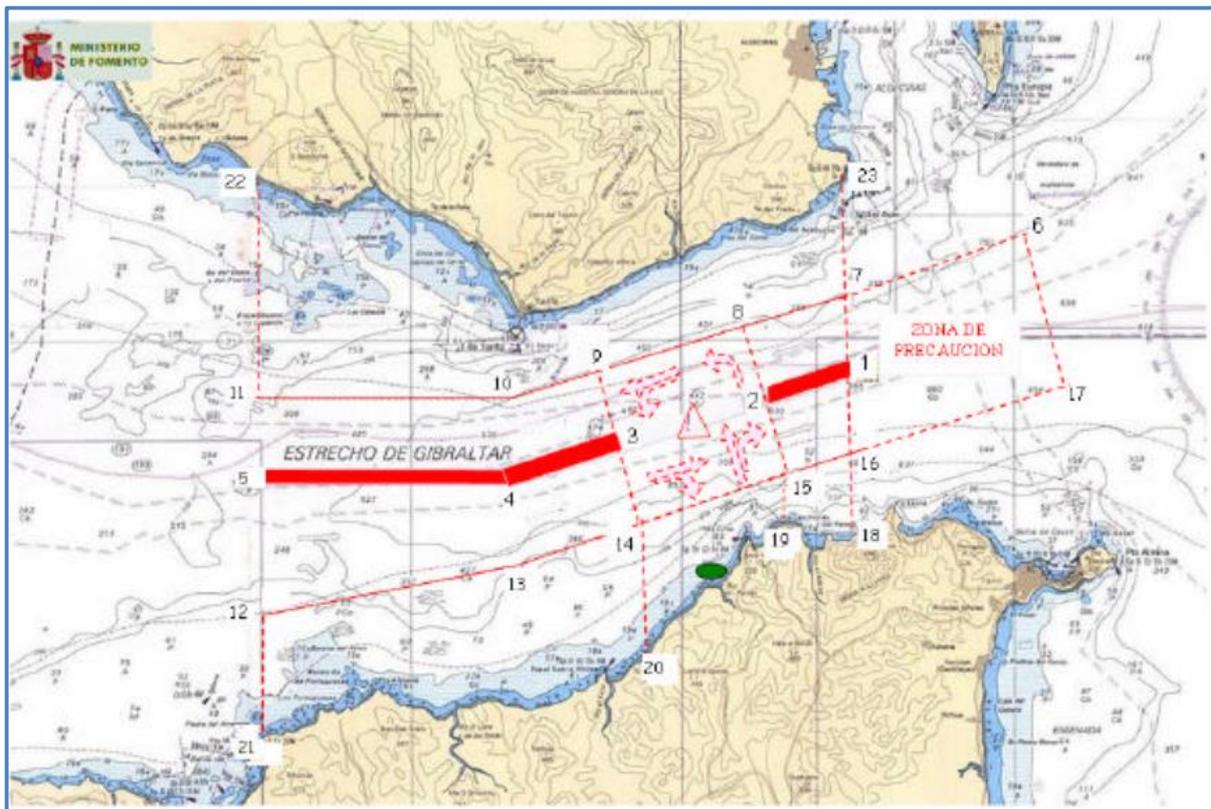
### 6.4.1. Dispositivo de Separación de Tráfico (DST) del Estrecho de Gibraltar

6.4.1.1. El DST del Estrecho de Gibraltar modificado, adoptado por la Organización Marítima Internacional mediante Circular COLREG.2/Circ.58 de fecha 11 de diciembre de 2006, se integrará como Medida de Protección Asociada de la ZMES de Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz.

6.4.1.2. Este DST fue establecido por la OMI en 1968 a propuesta de España para mejorar las condiciones de navegación en una de las zonas de más alta densidad de tráfico marítimo del mundo. Por otra parte la entrada en vigor de las Zonas de Navegación Costera se estableció en noviembre de 1994. Debido al

incremento notable del tráfico marítimo a través Estrecho de Gibraltar, incluyendo el tráfico de buques de pasajeros de alta velocidad que cruzan el DST, y muy especialmente teniendo en cuenta el impacto de la entrada en servicio del puerto marroquí de Tánger-Med, en 2006, de plantearon nuevas medidas de seguridad marítima conjuntamente por España y Marruecos<sup>294</sup>. La cuestión del acceso al puerto de Tánger-Med de los buques procedentes del Mediterráneo desde el corredor norte del DST del Estrecho de Gibraltar genera un riesgo adicional al congestionado tráfico marítimo en la zona. Por ello, en diciembre de 2006, el Comité de Seguridad Marítima de la OMI aprobó una modificación del DST<sup>295</sup> con el doble fin de:

- .1 atender el aumento del tráfico generado por el nuevo puerto de Tánger-Med mediante el establecimiento de una zona de precaución en la que el tráfico directo y el tráfico que cruza converjan inmediatamente al sur de la Bahía de Algeciras, contribuyendo a mejorar la seguridad de la navegación y la protección del medio marino;
- .2 establecer zonas de servicio del puerto de Tánger-Med, incluyendo 3 zonas de fondeo.



**Gráfico 23: Dispositivo de Separación de Tráfico Marítimo del Estrecho de Gibraltar modificado, en vigor desde el 1 de julio de 2007. Fuente: OMI (2006). Circular COLREG.2/Circ.58, de 11 de diciembre de 2006.**

<sup>294</sup> OMI (2006). Subcomité de Seguridad de la Navegación - Documento NAV 52/3/2. España y Marruecos

<sup>295</sup> OMI (2006). Circular COLREG.2/Circ.58 de fecha 11 de diciembre de 2006

#### 6.4.2. Sistema de Ordenación de Tráfico de la Bahía de Algeciras

6.4.2.1. Este nuevo sistema pretende ordenar el tráfico de la Bahía de Algeciras mediante el establecimiento de una Línea de Separación de Tráfico que delimita la navegación de buques en el seno de la Bahía de Algeciras, tal como se ilustra en la imagen 8, definida por las coordenadas geográficas:

a= 36° 09',00 N, 005° 24.00 W

b= 36° 05',60 N, 005° 22.60 W



**Imagen 8:** Línea de separación de tráfico para el Sistema de Ordenación de Tráfico propuesto en la Bahía de Algeciras. Fuente: elaboración propia mediante uso de KML para representación de datos geográficos sobre la aplicación *GoogleEarth*

6.4.2.2. La Línea de Separación de Tráfico delimita la circulación de buques que habrán de navegar en direcciones opuestas en sentido contrario a las agujas del reloj en el seno de la Bahía de Algeciras. Para su ubicación se ha tenido en cuenta la existencia de 3 puntos de embarque de práctico en la Bahía de Algeciras (Gibraltar, Algeciras e Isla Verde) y los fondeaderos existentes que limitan el espacio por el oeste de la bahía, además de la Zona de Precaución Especial existente al sur de la misma integrada en el DST del Estrecho de Gibraltar.

6.4.2.3. Los buques que naveguen desde la Zona de Precaución del DST del Estrecho de Gibraltar con destino a los puertos Bahía de Algeciras o Gibraltar o sus fondeaderos circularán al este de la Línea de Separación de Tráfico.

6.4.2.4. Los buques procedentes de los puertos de Gibraltar o Bahía de Algeciras o sus fondeaderos, circularán al oeste de la línea de separación de tráfico hacia la zona de precaución del DST del Estrecho de Gibraltar. De esta forma, los buques con rumbos hacia el océano Atlántico se incorporaran a la correspondiente vía norte de circulación del DST del Estrecho de Gibraltar, mientras que los buques con rumbos hacia el mar Mediterráneo podrán circular al norte del DST del Estrecho de Gibraltar evitando así los riesgos de la navegación próxima a Punta Europa.

6.4.2.5. Las coordenadas geográficas para la determinación de la línea de separación de tráfico en la Bahía de Algeciras sirven únicamente para ese propósito y no deben interpretarse en relación con ningún otro asunto que tenga que ver con delimitaciones de límites marítimos de ningún tipo.

#### 6.4.3. *Derrota Recomendada de Navegación ATLANTICO*

6.4.3.1 Esta nueva Derrota Recomendada de Navegación consta de 2 vías de navegación con rumbos verdaderos aproximados  $300^{\circ}/120^{\circ}$  que unen el extremo occidental del DST del Estrecho de Gibraltar con el extremo sudoriental del DST de Cabo San Vicente en la costa de Portugal, a efectos de canalizar de forma directa todo el tráfico de buques entre ambos DST.

6.4.3.2. La Derrota Recomendada de Navegación ATLANTICO atraviesa parte de la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz, discurriendo por su límite sudoccidental, consistente en 2 vías de circulación, tal como se ilustran en la imagen 9, definidas por las siguientes coordenadas geográficas:

##### .1 Vía de Circulación NW

c=  $35^{\circ} 58',30$  N,  $006^{\circ} 10',50$  W

d=  $36^{\circ} 44',00$  N,  $008^{\circ} 59',45$  W

e=  $36^{\circ} 36',50$  N,  $009^{\circ} 02',10$  W

f=  $35^{\circ} 56',50$  N,  $006^{\circ} 10',50$  W

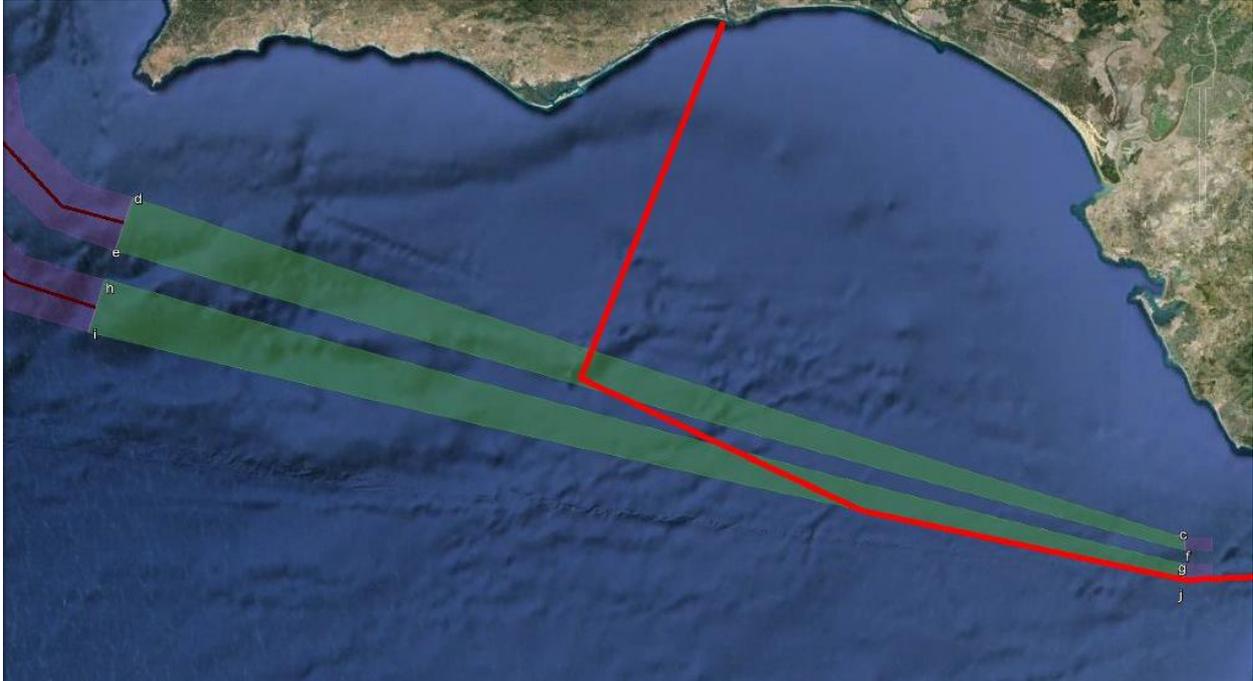
##### .2 Vía de Circulación SW

g=  $35^{\circ} 54',60$  N,  $006^{\circ} 10',50$  W

h=  $36^{\circ} 32',50$  N,  $009^{\circ} 03',50$  W

i=  $36^{\circ} 25',00$  N,  $009^{\circ} 06',00$  W

j=  $35^{\circ} 52',50$  N,  $006^{\circ} 10',50$  W



**Imagen 9: Derrota Recomendada de Navegación ATLANTICO. Fuente: elaboración propia mediante uso de KML para representación de datos geográficos sobre la aplicación *GoogleEarth***

6.4.3.3. Los buques procedentes del DST del Estrecho de Gibraltar en rutas hacia el norte de Europa que recalán en la costa de Portugal navegarán por la vía de circulación NW hasta su incorporación en las correspondientes de vías de circulación del DST de Cabo de San Vicente.

6.4.3.4. Los buques procedentes del DST de Cabo de San Vicente en rutas hacia el mar Mediterráneo a través del Estrecho de Gibraltar navegarán por la vía de circulación SE hasta su incorporación en las correspondientes de vías de circulación del DST del Estrecho de Gibraltar.

6.4.3.5. Los buques procedentes del DST de Cabo de San Vicente con destino a cualquiera de los puertos del Golfo de Cádiz (Cádiz, Sevilla o Huelva) o sus fondeaderos, podrán atravesar la Vía de Circulación NW a su salida del DST del Cabo San Vicente en rumbo directo a la Confluencia de Giro que se define en el párrafo 6.4.4. a través de la Ruta Recomendada de Navegación que se define en el párrafo 6.4.9.

#### 6.4.4. Confluencia de Giro Golfo de Cádiz

6.4.4.1. Se establece una Confluencia de Giro ubicada el límite exterior del mar territorial español en el Golfo de Cádiz delimitada por dos círculos de 2,5 y 4,5 millas náuticas de radio respectivamente cuyos centros se encuentran en la posición geográfica:

36° 30',00 N; 006° 40',00 W

6.4.4.2. Esta Confluencia de Giro comprende una zona de separación circular con una vía de circulación giratoria en sentido contrario a las agujas del reloj, de 2 millas náuticas de anchura, para la distribución del tráfico hacia y desde los puertos de Cádiz, Sevilla y Huelva y sus fondeaderos, tal como se ilustra en la imagen 10.

#### 6.4.5. Derrota Recomendada de Navegación COSTA

6.4.5.1. Esta nueva Derrota Recomendada de Navegación transcurre fuera del mar territorial español alejada 15 millas de la costa evitando las zonas de bajos y bancos de pesca, y al límite de la plataforma continental sobre profundidades de 100 metros.

6.4.5.2. La Derrota Recomendada de Navegación COSTA une el extremo occidental del DST del Estrecho de Gibraltar con la Zona de Precaución descrita en el párrafo 6.4.4. mediante 2 vías de circulación para canalización y control del tráfico marítimo que discurre frente al litoral con destino o procedente de los puertos de Cádiz, Sevilla y Huelva, tal como se ilustra en la imagen 10.

- .1 Vía de Circulación NNW, de 1,5 millas náuticas de anchura, para la navegación con rumbo verdadero 335° definida por las coordenadas geográficas:

aa= 35° 58',80 N; 006° 18',00 W

ab= 36° 27',00 N; 006° 34',50 W

ac= 36° 26',00 N; 006° 35',50 W

ad= 35° 58',80 N; 006° 19',80 W

- .2 Vía de Circulación SSE, de 1,5 millas náuticas de anchura, para la navegación con rumbo verdadero 155° definida por las coordenadas geográficas:

ac= 36° 26',00 N; 006° 35',50 W

ad= 35° 58',80 N; 006° 19',80 W

ae= 35° 58',80 N; 006° 21',50 W

af= 36° 25',50 N; 006° 37',40 W

6.4.5.3. Los buques procedentes del mar Mediterráneo a través del Estrecho de Gibraltar con destino a los puertos de Cádiz, Sevilla o Huelva evitarán la navegación costera por el Golfo de Cádiz y deberán navegar hasta el extremo occidental del DST del Estrecho de Gibraltar y a través de la Vía de Circulación NNW definida en el párrafo 6.4.5.2.1. hasta la Confluencia de Giro definida en el párrafo 6.4.4.

6.4.5.4. Los buques procedentes de los puertos de Cádiz, Sevilla o Huelva con destinos en el mar Mediterráneo a través del Estrecho de Gibraltar, evitarán la navegación costera por el Golfo de Cádiz y deberán navegar desde la Confluencia de Giro definida en el párrafo 6.4.4. a través de la Vía de Circulación SSE definida en el párrafo 6.4.5.2.2. hasta el extremo occidental del DST del Estrecho de Gibraltar.

#### 6.4.6. *Derrota Recomendada de Navegación CADIZ*

6.4.6.1. Esta nueva Derrota Recomendada de Navegación une la Confluencia de Giro descrita en el párrafo 6.4.4. para la canalización y control del tráfico marítimo con origen/destino el puerto de Cádiz, tal como se ilustra en la imagen 10. Consta de 2 vías de circulación tal como se definen a continuación:

- .1 Vía de Circulación ENE, de 1,5 millas náuticas de anchura, para la navegación con rumbo verdadero  $075^\circ$  definida por las coordenadas geográficas:

ba=  $36^\circ 29',80$  N;  $006^\circ 33',50$  W

bb=  $36^\circ 31',80$  N;  $006^\circ 21',50$  W

bc=  $36^\circ 32',80$  N;  $006^\circ 21',50$  W

bd=  $36^\circ 31',10$  N;  $006^\circ 33',00$  W

- .2 Vía de Circulación WSW, de 1,5 millas náuticas de anchura, para la navegación con rumbo verdadero  $255^\circ$  definida por las coordenadas geográficas:

bc=  $36^\circ 32',80$  N;  $006^\circ 21',50$  W

bd=  $36^\circ 31',10$  N;  $006^\circ 33',00$  W

be=  $36^\circ 32',00$  N;  $006^\circ 33',50$  W

bf=  $36^\circ 33',80$  N;  $006^\circ 21',50$  W

#### 6.4.7. *Derrota Recomendada de Navegación SEVILLA*

6.4.7.1 Esta nueva Derrota Recomendada de Navegación une la Confluencia de Giro descrita en el párrafo 6.4.4. para la canalización y control del tráfico marítimo desde/hacia la desembocadura del río Guadalquivir con origen/destino el puerto de Sevilla, tal como se ilustra en la imagen 10. Consta de 2 vías de circulación tal como se definen a continuación:

- .1 Vía de Circulación NNE, de 1,5 millas náuticas de anchura, para la navegación con rumbo verdadero  $030^\circ$  definida por las coordenadas geográficas:

ca=  $36^\circ 34',00$  N;  $006^\circ 35',50$  W

cb=  $36^\circ 44',00$  N;  $006^\circ 28',20$  W

cc=  $36^\circ 44',00$  N;  $006^\circ 30',00$  W

cd=  $36^\circ 34',60$  N;  $006^\circ 37',00$  W

- .2 Vía de Circulación SSW, de 1,5 millas náuticas de anchura, para la navegación con rumbo verdadero  $210^\circ$  definida por las coordenadas geográficas:

cc=  $36^\circ 44',00$  N;  $006^\circ 30',00$  W

cd=  $36^\circ 34',60$  N;  $006^\circ 37',00$  W

ce=  $36^\circ 34',80$  N;  $006^\circ 39',00$  W

cf=  $36^\circ 44',00$  N;  $006^\circ 31',80$  W

#### 6.4.8. Derrota Recomendada de Navegación HUELVA

6.4.8.1 Esta nueva Derrota Recomendada de Navegación une la Confluencia de Giro descrita en el párrafo 6.4.4. para la canalización y control del tráfico marítimo desde/hacia la desembocadura del río Odiel con origen/destino el puerto de Huelva, tal como se ilustra en la imagen 10. Consta de 2 vías de circulación tal como se definen a continuación:

1. Vía de Circulación N, de 1,5 millas náuticas de anchura, para la navegación con rumbo verdadero  $350^\circ$  definida por las coordenadas geográficas:

da=  $36^\circ 34',60$  N;  $006^\circ 40',00$  W

db=  $37^\circ 05',00$  N;  $006^\circ 47',20$  W

dc=  $37^\circ 05',00$  N;  $006^\circ 48',80$  W

dd=  $36^\circ 34',20$  N;  $006^\circ 41',50$  W

2. Vía de Circulación S, de 1,5 millas náuticas de anchura, para la navegación con rumbo verdadero  $170^\circ$  definida por las coordenadas geográficas:

dc=  $37^\circ 05',00$  N;  $006^\circ 48',80$  W

dd=  $36^\circ 34',20$  N;  $006^\circ 41',50$  W

de=  $36^\circ 33',50$  N;  $006^\circ 42',50$  W

df=  $37^\circ 05',00$  N;  $006^\circ 50',20$  W

#### 6.4.9. *Derrota Recomendada de Navegación E/W*

6.4.9.1. Esta nueva Derrota Recomendada de Navegación une la Confluencia de Giro descrita en el párrafo 6.4.4. para la canalización y control del tráfico marítimo procedente del océano Atlántico con destino a los puertos de Cádiz, Sevilla o Huelva a través de la Vía de Circulación E, así como el tráfico con origen en cualquiera de esos puertos con rutas hacia el océano Atlántico a través de la Vía de Circulación W, tal como se ilustra en la imagen 10. Consta de 2 vías de circulación tal como se definen a continuación:

1. Vía de Circulación W, de 1,5 a 2 millas náuticas de anchura, para la navegación con rumbo verdadero  $270^\circ$  definida por las coordenadas geográficas:

ea=  $36^\circ 32',00$  N;  $006^\circ 44',50$  W

eb=  $36^\circ 32',10$  N;  $006^\circ 51',00$  W

ec=  $36^\circ 29',80$  N;  $006^\circ 51',00$  W

ed=  $36^\circ 29',80$  N;  $006^\circ 44',50$  W

2. Vía de Circulación E, de 1,5 millas náuticas de anchura, para la navegación con rumbo verdadero  $090^\circ$  definida por las coordenadas geográficas:

ec=  $36^\circ 29',80$  N;  $006^\circ 51',00$  W

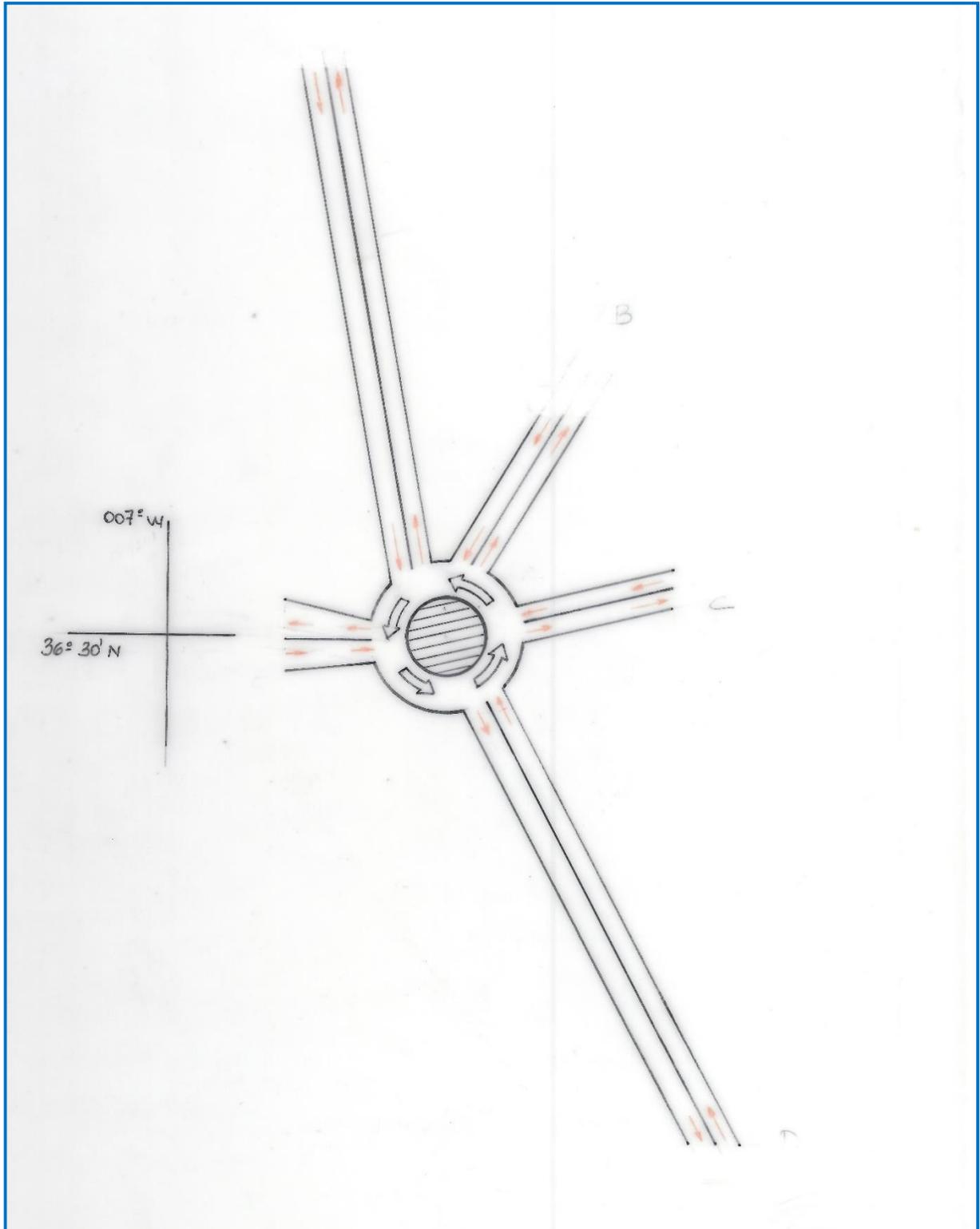
ed=  $36^\circ 29',80$  N;  $006^\circ 44',50$  W

ee=  $36^\circ 28',00$  N;  $006^\circ 44',50$  W

ef=  $36^\circ 27',80$  N;  $006^\circ 51',00$  W

6.4.10. La conjunción de la nueva Confluencia de Giro descrita en el párrafo 6.4.4. y las nuevas Derrotas Recomendadas de Navegación Costa, Cádiz, Sevilla, Huelva y E/W, descritas en los párrafos 6.4.5., 6.4.6., 6.4.7., 6.4.8. y 6.4.9. respectivamente, constituyen un nuevo sistema de ordenación del tráfico marítimo en el Golfo de Cádiz - tal como queda representado en la imagen 10 - susceptible y diseñado de forma que tras su implementación pueda ser convertido y aprobado como un nuevo Dispositivo de Separación de Tráfico - **DST Golfo de Cádiz** - que actuaría como complemento de los **DST Estrecho de Gibraltar** y **DST Cabo San Vicente** en la costa de Portugal ya existentes, conformando en su totalidad un sistema de navegación altamente eficaz capaz de proporcionar unos niveles muy elevados de control y seguridad de la navegación.





**Gráfico 24:** Trabajo sobre Carta Náutica - Instituto Hidrográfico de la Marina nº 44 (INT 1812), 5ª Edición, mayo 2008. Fuente: elaboración propia.

## 6.5. Sistemas de notificación de buques en la ZMES propuesta

### 6.5.1. Sistema de Notificación Obligatoria en el Estrecho de Gibraltar (GIBREP)

6.5.1.1. El Sistema de Notificación Obligatoria de buques GIBREP que fue adoptado en 1996 por la Organización Marítima Internacional<sup>296</sup> y modificado en 2010<sup>297</sup>, se integrará como Medida de Protección Asociada de la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz.

6.5.1.2. GIBREP tiene como objetivo primordial facilitar el intercambio de información buque/tierra en aras de una navegación más segura y de la protección del medio marino. GIBREP es obligatorio para todos los buques de arqueo bruto igual o superior a 300, todos los buques independientemente de su arqueo bruto que transporten mercancías peligrosas y/o contaminantes, y todos los buques, independientemente de su arqueo bruto, que remolquen o empujen a otro buque. Asimismo están obligados a reportar la información prescrita por el Sistema de Notificación Obligatoria GIBREP los buques pesqueros faenando en las vías de navegación o zonas de separación, y cualquier buque que se encuentre en situación de emergencia<sup>298</sup>.

6.5.1.3. El control del tráfico marítimo y las notificaciones obligatorias de los buques se comparten entre los Centros de Control de tráfico marítimo establecidos por España en Tarifa y por Marruecos en Tánger. Esto da idea de la complejidad y necesaria coordinación internacional que resulta necesaria a efectos de garantizar la seguridad de la navegación en esta zona.

6.5.1.4. Los buques en ruta hacia el Oeste deben efectuar las notificaciones al Centro Coordinador de Salvamento Marítimo MRCC TARIFA (distintivo de llamada: TARIFA TRAFFIC) en la costa española al cruzar el meridiano 005°15',00 W.

6.5.1.5. Los buques en ruta hacia el Este deben efectuar las notificaciones al Centro de Control del Tráfico Marítimo CSTM TÁNGER (distintivo de llamada TANGIER TRAFFIC) en la costa marroquí al cruzar el meridiano 005°58',00 W.

6.5.1.6. Cada uno de estos centros vigila la navegación en el DST del Estrecho de Gibraltar mediante cobertura radar, radiogoniómetros en ondas métricas y receptores del Sistema de Identificación Automática (SIA) de los buques. Los sistemas permiten la vigilancia simultánea de 1000 derrotas de buques que se

<sup>296</sup> OMI (1996). Documento MSC 67/22/Add.1, anexo 13. Adopción del Sistema de Notificación Obligatoria de buques en el Estrecho de Gibraltar

<sup>297</sup> OMI (2010). Resolución MSC.300(87), de 17 de mayo de 2010. Adopción de modificaciones al Sistema de Notificación Obligatoria para buques "Estrecho de Gibraltar" (GIBREP).

<sup>298</sup> OMI (2010). Resolución MSC.300(87), de 17 de mayo de 2010. Adopción de modificaciones al Sistema de Notificación Obligatoria para buques "Estrecho de Gibraltar" (GIBREP).

pueden registrar, archivar y reproducir en pantalla o en forma impresa. Entre las funciones avanzadas figuran alarmas que señalan situaciones de riesgo, la identificación de derrotas que infringen las reglas del Reglamento de Abordajes (en particular la regla 10) y la vigilancia de buques fondeados. Ambos centros emiten información meteorológica y de seguridad de la navegación.

6.5.1.7. El formato de la notificación GIBREP se resumen en la tabla 10.

Sistema de Notificación Obligatoria de buques GIBREP	
A	Nombre del buque, distintivo de llamada, número IMO
B	Fecha y hora de la notificación
C o D	Situación en latitud y longitud o demora verdadera y distancia desde un punto claramente identificado
E	Rumbo verdadero
F	Velocidad en nudos
G	Puerto de salida
I	Puerto de destino y hora estimada de llegada
P	Carga y cantidad si se transportan mercancías peligrosas, clasificación de la OMI y cantidad
Q o R	Averías, daños y/o deficiencias que afecten a la estructura, la carga o el equipo del buque, o cualquier otra circunstancia que afecte a su navegación normal, de conformidad con las disposiciones de los convenios pertinentes de la OMI
T	Dirección para facilitar información relativa a cargas de mercancías peligrosas
W	Número total de personas a bordo
X	Varios: Características y cantidad del como combustible en el caso de buques que llevan más de 5 000 toneladas de fueloil; condiciones de navegación

**Tabla 10:** Sistema de Notificación Obligatoria GIBREP. Elaboración propia. Fuente: OMI (2010). Resolución MSC.300(87) Adopción de modificaciones al Sistema de Notificación Obligatoria para buques "Estrecho de Gibraltar" (GIBREP).

### 6.5.2. Sistema de Notificación Obligatoria del Golfo de Cádiz (GOLCAD)

6.5.2.1. El Sistema de Notificación Obligatoria GOLCAD se diseña de acuerdo con las Directrices y criterios relativos a los sistemas de notificación para buques<sup>299</sup> adoptados por la Organización Marítima Internacional.

6.5.2.2. Este nuevo Sistema de Notificación Obligatoria del Golfo de Cádiz se aplicará a los buques en tránsito por aguas de la ZMES con destino a un puerto ubicado en la ZMES, mediante la correspondiente notificación al Centro de Coordinación de Salvamento de dicho puerto de su entrada en las Rutas Recomendadas de Navegación de acuerdo con el formato establecido para el Sistema de Notificación Obligatoria GIBREP que figura en la tabla 10, así como cualquier incidencia durante la navegación, y mantendrán escucha permanente en el canal de VHF banda marina que ese Centro les asigne.

6.5.2.3. GOLCAD tiene como objetivo primordial facilitar el intercambio de información buque/tierra en aras de una navegación más segura y de la protección del medio marino a través del Golfo de Cádiz.

6.5.2.4. Las siguientes categorías de buques estarían obligadas a utilizar el Sistema de Notificación Obligatoria GOLCAD y reportar la información contenida en la tabla 10:

- buques de arqueo bruto igual o superior a 300;
- todos los buques independientemente de su arqueo bruto que transporten mercancías peligrosas y/o contaminantes;
- todos los buques, independientemente de su arqueo bruto, que remolquen o empujen a otro buque;
- buques pesqueros faenando en las vías de navegación o la zona de convergencia; y
- cualquier buque que se encuentre en necesidad de asistencia.

## 6.6. Otras Medidas de Protección Asociada

6.6.1. A la vista de la efectividad de las medidas propuestas, se podrá posteriormente proponer otras medidas asociadas conforme al párrafo 8.4 del Anexo II de las Directrices para la determinación y designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles<sup>300</sup>.

---

<sup>299</sup> OMI (2004). Resolución MSC.189(79), de 6 de diciembre de 2004. Directrices y criterios revisados relativos a los sistemas de notificación para buques

<sup>300</sup> OMI (2005). Resolución A.982(24), de fecha el 1 de diciembre de 2005. Directrices revisadas para la determinación y designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles

## 6.7. Resumen de Medidas de Protección Asociada para la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz

6.7.1. La tabla 11 resume las Medidas de Protección Asociadas que se proponen para la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz, incluyendo sistemas existentes así como nuevos sistemas que se han diseñado para mejorar el control y la seguridad de la navegación en la zona y la protección de su medio ambiente marino.

	MEDIDAS DE PROTECCIÓN ASOCIADA ZMES
<b>Sistemas existentes que se integran como MPA en la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Dispositivo de Separación de Tráfico del Estrecho de Gibraltar (párrafo 6.4.1)</li> <li>2) Sistema de Notificación Obligatoria GIBREP (párrafo 6.5.1.)</li> </ol>
<b>Nuevos sistemas que se definen como MPA en la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3) Zona a Evitar restringida a la Navegación ZRN-1 (párrafo 6.3.1.)</li> <li>4) Zona a Evitar restringida a la Navegación ZRN-2 (párrafo 6.3.2.)</li> <li>5) Zona a Evitar restringida a la Navegación ZRN-3 (párrafo 6.3.3.)</li> <li>6) Sistema de Ordenación de Tráfico de la Bahía de Algeciras: Línea de Separación de Tráfico (párrafo 6.4.2.)</li> <li>7) Derrota Recomendada de Navegación ATLANTICO (párrafo 6.4.3.)</li> </ol> <p>Sistema de Ordenación de Tráfico del Golfo de Cádiz consistente en:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8) Confluencia de Giro (párrafo 6.4.4.)</li> <li>9) Derrota Recomendada de Navegación COSTA (párrafo 6.4.5.)</li> <li>10) Derrota Recomendada de Navegación CADIZ (párrafo 6.4.6.)</li> <li>11) Derrota Recomendada de Navegación SEVILLA (párrafo 6.4.7.)</li> <li>12) Derrota Recomendada de Navegación HUELVA (párrafo 6.4.8.)</li> <li>13) Derrota Recomendada de Navegación E/W (párrafo 6.4.9.)</li> <li>14) Sistema de Notificación de buques ZMES (párrafo 6.5.2)</li> </ol>

**Tabla 11: Medidas de Protección Asociadas de la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz.**  
Fuente: elaboración propia.

6.7.2. La imagen 11 ilustra las Medidas de Protección Asociadas que se proponen para la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz, incluyendo sistemas existentes así como nuevos sistemas que se han diseñado para mejorar el control y la seguridad de la navegación en la zona y la protección de su medio ambiente marino.



**Imagen 11:** Representación de todas las medidas de Protección Asociadas de la ZMES propuesta según descritas en el párrafo 6.3. Fuente: elaboración propia mediante uso de KML para representación de datos geográficos sobre la aplicación *GoogleEarth*

## PARTE 4 – OTRAS DISPOSICIONES

### 7. CUESTIONES VARIAS

#### 7.1. Repercusiones en la navegación

7.1.1. Al establecer nuevos sistemas de ordenación del tráfico marítimo se tendrá especialmente en cuenta que las derrotas se ajusten todo lo posible a las características del tráfico existente en las zonas, de acuerdo con los estudios de tráfico que se reconozcan. La configuración de dichos sistemas de organización del tráfico marítimo facilitará el paso libre de obstáculos así como el uso de las ayudas a la navegación existentes en la zona. Deberá asegurarse asimismo el estado de los reconocimientos hidrográficos en las aguas en las que se sitúen los sistemas de organización del tráfico marítimo y el acceso a los mismos<sup>301</sup>.

7.1.2. Las diversos sistemas de ordenación del tráfico marítimo que se proponen como Medidas de Protección Asociadas de la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz no suponen una repercusión apreciable para la navegación internacional, ya que en la actualidad las grandes rutas oceánicas y locales discurren por áreas aproximadas a las rutas descritas en los párrafos anteriores.

7.1.2. El incremento de distancias navegadas para los buques en rutas desde/hacia el Mediterráneo con origen/destino los puertos de Cádiz, Sevilla y Huelva es mínimo y no representa una incidencia en los tiempos de navegación.

7.1.3. El incremento de distancias navegadas para los buques en rutas desde/hacia el Atlántico con origen/destino los puertos de Cádiz, Sevilla es mínimo y no representa una incidencia en los tiempos de navegación. El incremento de distancias navegadas para los buques en rutas desde/hacia el Atlántico con origen/destino el puerto de Huelva oscila entre 10 y 30 millas náuticas, representando una incidencia mínima, siempre inferior a 2 horas en los tiempos de navegación desde/hacia el puerto de Huelva.

7.1.4. La restricción/prohibición de la navegación en las Zonas a Evitar no afectan al tráfico marítimo en tránsito por aguas de la ZMES, al encontrarse suficientemente alejadas de las rutas internacionales seguidas por los buques, afectando únicamente a la navegación costera para la protección de los recursos de esas áreas.

---

<sup>301</sup> OMI (1985). Resolución A.572(14), de 20 de noviembre de 1985. Disposiciones generales sobre Organización del Tráfico Marítimo

7.1.5. Tanto las ayudas a la navegación como el estado de los levantamientos hidrográficos en la zona permiten a los navegantes determinar su situación de exactitud suficiente para el mantenimiento de las derrotas seguras de sus buques a través de los sistemas de ordenación del tráfico marítimo propuestos.

7.1.6. Finalmente, los sistemas de ordenación del tráfico marítimo que se proponen como Medidas de Protección Asociadas de la ZMES propuesta responden a las consideraciones de planificación aceptadas y cumple con los criterios que rigen el diseño de los sistemas de organización del tráfico marítimo y con los métodos de organización del tráfico marítimo establecidos por la Organización Marítima Internacional.

## **7.2. Medidas adoptadas a nivel nacional**

7.2.1. La norma principal a nivel nacional que regula la navegación marítima y la protección del medio ambiente marino de la contaminación causada por los buques es la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante<sup>302</sup>. Otras medidas de carácter nacional que tienen incidencia en el tráfico marítimo en la ZMES propuesta establecen la prohibición de entrada en puertos españoles, terminales o zonas de fondeo, de los petroleros de casco único, cualquiera que sea la bandera que enarboles, que transporten fuel pesado, alquitrán, betún asfáltico y petróleo crudo pesado<sup>303</sup>.

7.2.2. La vigilancia de la ZMES propuesta corre a cargo de la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima (SASEMAR) que desarrolla un programa de vigilancia marítima a cargo de unidades aéreas y marítimas, con objeto de detectar cualquier infracción a la ordenación del tráfico marítimo descrita y a las normas internacionales y nacionales sobre prevención de la contaminación procedente de los buques.

7.2.3. El control del tráfico marítimo en la ZMES propuesta corresponde a los Centros de Coordinación de Salvamento (CCS) que se encuentran plenamente operativos las 24 horas del día en Tarifa, Algeciras, Cádiz y Huelva. Estos CCS asumen la coordinación de operaciones de salvamento en la mar y de la prevención y lucha contra la contaminación marina, así como la vigilancia y control del tráfico marítimo y el apoyo e información a la Administración Marítima y a otras administraciones e instituciones. Estos CCS asumirán el control del tráfico marítimo en la ZMES y en particular el relativo al control de acceso y salidas de buques en sus respectivos puertos.

7.2.4. Existen distintas unidades de buques polivalentes de salvamento y lucha contra la contaminación marina, remolcadores de salvamento, embarcaciones de intervención rápida y unidades aéreas de la

---

<sup>302</sup> Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, en vigor desde 21 de octubre de 2011

<sup>303</sup> Real Decreto-Ley 9/2002, de 13 de diciembre, por el que se adoptan medidas para buques tanque que transporten mercancías peligrosas o contaminantes, en vigor desde 1 de enero de 2003

Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima (SASEMAR) situadas estratégicamente a lo largo de la costa para dar respuesta y asistencia inmediata a buques y personas en la ZMES propuesta.

7.2.5. El apoyo de infraestructura logística y de provisión de equipos y materiales para las operaciones de asistencia a buques y de lucha contra la contaminación se presta desde la base estratégica de salvamento y lucha contra la contaminación de Sevilla y la base de actuación subacuática de Algeciras, cuyas finalidades es mantener en situación de permanente operatividad los equipos de salvamento y de lucha contra la contaminación para su inmediato traslado a cualquier punto de la geografía ZMES propuesta en caso de emergencias.

7.2.6. Las Zonas Restringidas a la Navegación que se describen en los párrafos 6.3.1., 6.3.2. y 6.3.3. se encuentran en el mar territorial o aguas interiores españolas. Tanto la legislación nacional como la de la propia Comunidad Autónoma de Andalucía establecen medidas que regulan las actuaciones y estrategias marinas en su interior, con objeto de mantener el buen estado ambiental del medio marino a través de su planificación, tutela y protección.

7.2.7. De acuerdo con la política de gestión integrada de las zonas costeras, se han llevado a cabo intervenciones en la costa encaminadas a reforzar el marco institucional así como reorientar las intervenciones en obras de protección debido a la necesidad de conservar y proteger los bienes y servicios públicos y privados en la zona. El nuevo modelo de gestión del litoral concentra una actuación más contenida en la protección y regulación de la línea de costa, e incluye la regeneración del litoral como método de protección aceptable desde la perspectiva medioambiental.

7.2.8. La nueva orientación política incluye la ampliación de partidas para la investigación o seguimiento de procesos litorales, así como el refuerzo del tejido institucional y social de los espacios costeros. Asimismo, existen proyectos en curso vinculados con las obras costeras de protección y construcción de infraestructuras de acceso, garantía de uso del dominio público marítimo terrestre y regeneración de playas.

### **7.3. Aplicación**

7.3.1. Los sistemas de ordenación del tráfico marítimo que se proponen como Medidas de Protección Asociadas de la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz se aplicarán a los buques de arqueo bruto igual o superior a 300 y a todos los buques independientemente de su arqueo bruto que transporten mercancías peligrosas y/o contaminantes, que efectúen operaciones de remolque, que se encuentren en necesidad de asistencia o que faenen en los citados sistemas de ordenación del tráfico marítimo.

7.3.2. En situaciones de emergencia, como las que puedan resultar de la obstrucción de una vía de navegación u otras circunstancias que afecten a la navegación, los Centros de Coordinación de Salvamento

responsables en la zona podrán introducir cambios temporales en la aplicación de los sistemas de ordenación del tráfico afectados. Los buques afectados serán advertidos en esos casos y estarán obligados a aplicar las modificaciones temporales que sean introducidas hasta que la situación en la zona quede normalizada.

7.3.3. Todos los buques que transiten por la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz a través de los sistemas de organización de tráfico marítimo que se establecen como Medidas de Protección Asociadas de la misma, cumplirán con el Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes en el Mar, y en particular, su Regla 10 aplicable a los Dispositivos de Separación de Tráfico.

7.3.4. Los buques en tránsito por aguas de la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz que infrinjan las reglas del referido Reglamento o las medidas conexas referentes a las zonas restringidas a la navegación, se les aplicará el régimen sancionador previsto en la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, pudiendo incluso ser retenidos en puerto.

7.3.5. La misma medida se aplicará a los buques que operan en el tráfico del Estrecho de Gibraltar entre los puertos de Algeciras y Ceuta o Tánger, o que tengan como destino un puerto en la ZMES, que naveguen por las zonas restringidas sin la debida autorización.

7.3.6. Con respecto a los buques que infrinjan la ordenación del tráfico marítimo establecido en la ZMES propuesta serán advertidos por el Centros de Coordinación de Salvamento o la unidad de vigilancia marítima que haya detectado la infracción y se comunicará el hecho al país de la bandera del buque y a la Organización Marítima Internacional. En el caso de que la infracción sea de tal naturaleza que ponga en peligro el ecosistema marino de la zona, se le aplicará lo previsto en el párrafo 7.3.4.

7.3.7. Cualquier buque que produzca una contaminación por una descarga ilegal de hidrocarburos u otra sustancia contaminante en el mar, será conducido a puerto y retenido mientras se le incoa el correspondiente expediente administrativo sancionador por parte de la Capitanía Marítima competente, de acuerdo con la legislación nacional aplicable, y no se permitirá su salida hasta que se satisfagan las garantías financieras necesarias para la restauración del medio marino afectado.

#### **7.4. Designación de la Zona Marítima Especialmente Sensible del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz, y sus Medidas de Protección Asociada**

7.4.1. La selección y establecimiento de los sistemas de organización del tráfico marítimo corresponde a los países interesados<sup>304</sup>. España es el país con principales intereses en la designación de la ZMES propuesta

---

<sup>304</sup> OMI (1985). Resolución A.572(14), de 20 de noviembre de 1985. Disposiciones generales sobre Organización del Tráfico Marítimo

por los motivos que se han documentado. El Convenio SOLAS establece que la responsabilidad de tomar la iniciativa para establecer un sistema de organización del tráfico marítimo recae en el gobierno o gobiernos interesados<sup>305</sup>. Asimismo establece que cuando dos o más países tengan interés comunes en una zona determinada, tales gobiernos deberán efectuar las propuestas conjuntamente<sup>306</sup>. La ZMES propuesta abarca aguas más allá del mar territorial español, así como aguas colindantes con Marruecos y Portugal, por lo que la propuesta para la designación de la ZMES, siendo liderada por España, debería contar con el consenso o copatrocinio de esos países vecinos.

7.4.2. Por otra parte, los sistemas de ordenación de tráfico marítimo, aparte del relativo a la Bahía de Algeciras y las zonas restringidas de navegación que se encuentran en el mar territorial español, se ubican también fuera del mar territorial. La Ruta de Navegación Recomendada ATLÁNTICO conecta dos dispositivos de separación de tráfico internacionales: el DST del Estrecho de Gibraltar establecido conjuntamente por España y Marruecas, y el DST de Cabo de San Vicente establecido por Portugal.

7.4.2. La Organización Marítima Internacional es el único organismo internacional con competencia reconocida para establecer y recomendar a nivel internacional medidas relativas a la organización del tráfico marítimo<sup>307</sup>. Teniendo en cuenta todo lo anterior, la Organización Marítima Internacional resulta por tanto competente para la aprobación de los sistemas de ordenación del tráfico marítimo propuestos<sup>308</sup>.

7.4.4. Tras la aprobación por parte de la Organización Marítima Internacional, los buques quedarán obligados a la utilización de los sistemas de ordenación del tráfico marítimo<sup>309</sup> que se proponen como medidas de Protección Asociada de la ZMES propuesta.

## **7.5. Implantación una vez designada la zona**

7.5.1. La designación de la ZMES conlleva un plazo de entrada en vigor de no menos de 6 meses desde la fecha de designación<sup>310</sup> de la misma así como de sus correspondientes Medidas de Protección Asociada.

7.5.2. Una vez designada por la Organización Marítima Internacional la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz, así como las correspondientes Medidas de Protección Asociadas, se difundirá esta

---

<sup>305</sup> Regla V/10.3 Convenio SOLAS

<sup>306</sup> Regla V/10.5 Convenio SOLAS

<sup>307</sup> OMI (1985). Resolución A.572(14), de 20 de noviembre de 1985. Disposiciones Generales sobre Organización del Tráfico Marítimo

<sup>308</sup> Regla V/10.4 Convenio SOLAS

<sup>309</sup> Regla V/10.7 Convenio SOLAS

<sup>310</sup> OMI (1985). Resolución A.572(14), de 20 de noviembre de 1985. Disposiciones Generales sobre Organización del Tráfico Marítimo

información por las estaciones costeras de radio y los Centros de Coordinación de Salvamento españoles mediante los correspondientes Avisos a los Navegantes y se enviarán las correspondientes correcciones al Instituto Hidrográfico Español y a la Oficina Hidrográfica Internacional, al objeto de que se reflejen en las cartas náuticas correspondientes y se incluyan en los derroteros.

7.5.3. Ninguno de esos sistemas de ordenación del tráfico marítimo prejuzgarán las disposiciones de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar ni las reivindicaciones y tesis jurídicas presentes y futuras de cualquier Estado respecto al derecho del mar y de la naturaleza y alcance de la jurisdicción de los Estados ribereños y de los Estados de abanderamiento que se establecen en dicha Convención<sup>311</sup>.

---

<sup>311</sup> OMI (1985). Resolución A.572(14), de 20 de noviembre de 1985. Disposiciones Generales sobre Organización del Tráfico Marítimo



**Foto 21:** Espigón del Parque Natural Marismas del Odiel, Huelva, en la ZMES propuesta del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz. Foto: [www.andalucia.es/espacios/](http://www.andalucia.es/espacios/)





## CAPÍTULO 6

### RESUMEN Y CONCLUSIONES, LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN Y CONSIDERACIONES FINALES



## **CAPÍTULO 6**

### **RESUMEN Y CONCLUSIONES, LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN Y CONSIDERACIONES FINALES**

El actual modelo de la actividad humana en las áreas litorales del sur de la península Ibérica es difícilmente sostenible en los términos en los que hasta la fecha se ha producido. De seguir con el actual ritmo de crecimiento de las principales actividades humanas, incluidas las actividades marítimas, los problemas ambientales derivados llegarían a ser de tal envergadura que no sería descabellado prever una disminución de los niveles de calidad de vida actuales y un fuerte debilitamiento de los sectores productivos<sup>312</sup>. Esta amenaza obliga a definir nuevos criterios para el crecimiento humano que aseguren la calidad de los recursos naturales y la compatibilidad y viabilidad de las actividades económicas en nuestras costas y espacios marinos.

La navegación marítima es una de esas actividades que tienen un impacto constante en la calidad del medio marino y es susceptible de generar impactos agudos de graves consecuencias medioambientales y para la economía de la zona.

Se estima que el transporte marítimo es causante de una quinta parte de los vertidos causantes de contaminación por hidrocarburos en el medio marino, lo que puede representar en términos absolutos unas 600.000 toneladas de hidrocarburos vertidos al mar anualmente<sup>313</sup>.

Por otra parte, se ha demostrado que los efectos de los vertidos crónicos y continuados desde buques en la zona adyacente al Estrecho de Gibraltar objeto de estudio de esta tesis son más perjudiciales que los vertidos de grandes dimensiones pero limitados en el tiempo, como el producido por el accidente del *Prestige* en las costas gallegas en 2003<sup>314</sup>.

Por esos motivos, el resto de aguas del litoral español gozan de algún tipo de protección frente a los riesgos derivados del transporte marítimo:

- el Mar Mediterráneo es una Zona Especial<sup>315</sup> en virtud del Convenio MARPOL;

---

<sup>312</sup> Barragán Muños J.M., Chica Ruiz J.A., Pérez Cayeiro M.L. (2008). Propuesta de Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras

<sup>313</sup> Alis C. (2004). MARPOL Convention: A detailed study for the Department for Environment, Food & Rural Affairs (DEFRA) of the UK

<sup>314</sup> Morales Caselles, C. (2007). Tesis doctoral: Caracterización de la calidad de sedimentos afectados por vertidos de petróleo: comparación entre casos de vertidos accidentales (impacto agudo) frente a derrames continuos (impacto crónico). Universidad de Cádiz.

<sup>315</sup> Regla 1.11 del Anexo I y Regla 5 del Anexo V del Convenio MARPOL

- el mar Cantábrico, Golfo de Vizcaya y la cornisa atlántica noroccidental del litoral español, así como las aguas de Portugal, forman parte de la Zona Marina Especialmente Sensible de Europa Occidental<sup>316</sup>; y
- las aguas de las Islas Canarias también gozan de la declaración como Zona Marina Especialmente Sensible<sup>317</sup>.

## 6.1. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Las conclusiones específicas de esta tesis respecto a declaración de la zona marítima del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz como una Zona Marina Especialmente Sensible se han subdividido en los siguientes apartados sobre:

- A. Vulnerabilidad de la zona
- B. Peculiaridades específicas
- C. Marco jurídico regulador
- D. Protección medioambiental
- E. Seguridad de la navegación y ordenación del tráfico marítimo
- F. Necesidad socio-política y medioambiental
- G. Marco competencial
- H. Marco procedimental
- I. Conclusiones finales sobre las ventajas de la designación de la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz

La tablas 12 y 13 (en idioma inglés) contienen un resumen de las principales conclusiones de esta tesis que a continuación se desarrollan con más detalle a lo largo de este capítulo.

---

<sup>316</sup> OMI (2004). Resolución MEPC.121(52). Designación de las aguas de Europa occidental como Zona Marina Especialmente Sensible.

<sup>317</sup> OMI (2005). Resolución MEPC.134(53). Designación de las Islas Canarias como Zona Marina Especialmente Sensible.

RESUMEN DE CONCLUSIONES		
<b>A</b>	<b>Vulnerabilidad de la zona</b>	La ZMES propuesta es vulnerable y sufre el impacto generado por el transporte marítimo, y merece protección frente a los riesgos que del mismo se derivan.
<b>B</b>	<b>Peculiaridades específicas</b>	La zona del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz reúne los criterios ecológicos, los criterios socio-económicos y culturales, y los criterios científicos y pedagógicos para su designación como ZMES.
<b>C</b>	<b>Marco jurídico regulador</b>	Existen suficientes fundamentos jurídicos internacionales, regionales y nacionales que legitiman la designación de la ZMES propuesta.
<b>D</b>	<b>Protección medioambiental</b>	La designación de la ZMES representa un avance muy importante en la protección medioambiental y una medida adecuada para mejorar los niveles de protección frente del transporte marítimo en la región.
<b>E</b>	<b>Seguridad de la navegación</b>	Resulta adecuado establecer sistemas de tráfico marítimo diseñados como MPA para mejorar la seguridad de la navegación que además complementan el Plan Nacional de Contingencias y el Plan Nacional de Salvamento vigentes.
<b>F</b>	<b>Necesidad socio-política y medioambiental</b>	La ZMES propuesta satisface las necesidades socio-políticas y medioambientales de la región estableciendo un nivel de protección homogéneo para todas las aguas marítimas sobre las que España ejerce jurisdicción.
<b>G</b>	<b>Marco competencial</b>	<p>España es el país con los principales intereses sobre la ZMES y por tanto responsable de su propuesta e implementación en coordinación con Marruecos y Portugal. La Administración General del Estado es competente para la formulación de la propuesta de la ZMES ante la OMI.</p> <p>El trabajo inter-administraciones para la designación e implantación se organizaría a través de las comisiones interministeriales de Política Marítima Internacional (MAEC) y de Estrategias Marinas (MAGRAMA) existentes. La posterior implementación, control y supervisión de la ZMES y las MPA correspondería a la administración marítima, Ministerio de Fomento.</p>
<b>H</b>	<b>Marco procedimental</b>	<p>El documento elaborado en el capítulo 5 constituye la base para la formulación de la propuesta de designación de la ZMES propuesta ante el CPMM de la OMI.</p> <p>El uso de directrices para designar ZMES resulta más efectivo que un instrumento vinculante que podría dificultar la aplicación de criterios uniformes a nivel mundial. Este es un claro ejemplo de aplicación de criterios operacionales de gestión aceptados internacionalmente sobre la base de principios jurídicos que los sustentan.</p>
<b>I</b>	<b>Conclusiones finales</b>	<p>La magnitud de los problemas en el litoral de la ZMES justifica cualquier intervención en el ámbito ecológico, científico, social, económico e institucional. Análogamente, se justifica la mejora de la seguridad de la navegación: las MPA complementan los sistemas de ordenación del tráfico existentes para conformar un sistema integrado altamente eficaz que proporciona niveles de seguridad marítima adecuados para la protección del medio marino frente a los riesgos derivados del transporte marítimo.</p> <p>De esta forma la zona marítima del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz adquiere un estatus comparable al resto de las zonas marítimas colindantes de acuerdo con la diversa normativa aplicable a los espacios marítimos.</p>

**Tabla 12:** Resumen de conclusiones. Fuente: elaboración propia

<b>SUMMARY OF CONCLUSIONS</b>		
<b>A</b>	<b><i>Vulnerability of the area</i></b>	<i>The proposed PSSA is vulnerable and suffers from impact generated by shipping, hence deserves protection from the risks arising thereof.</i>
<b>B</b>	<b><i>Specific peculiarities</i></b>	<i>The area of the Strait of Gibraltar and Gulf of Cadiz meets the ecological, socio-economic &amp; cultural and scientific &amp; educational criteria for its designation as PSSA.</i>
<b>C</b>	<b><i>Regulatory &amp; legal framework</i></b>	<i>There is sufficient international, regional and national legal basis which legitimate the designation of the proposed PSSA.</i>
<b>D</b>	<b><i>Environmental protection</i></b>	<i>Designation of the PSSA represents a major advance in environmental protection in the region and an appropriate measure to improve levels of protection against shipping.</i>
<b>E</b>	<b><i>Safety of navigation</i></b>	<i>It is appropriate to establish vessel traffic systems as Associated Protective Measures designed to improve safety of navigation which also complement the existing National Contingency Plan and the National SAR Plan.</i>
<b>F</b>	<b><i>Socio-political &amp; environmental needs</i></b>	<i>The proposed PSSA would satisfy socio-political and environmental needs of the region, and provides for a uniform level of protection applicable to all maritime waters under Spanish jurisdiction.</i>
<b>G</b>	<b><i>Distribution of competences</i></b>	<i>Spain has the main interests on the designation of the PSSA and therefore is responsible for its proposal and implementation in coordination with Morocco and Portugal. The Maritime Administration is accountable for the formulation of the PSSA.</i>  <i>The inter-government distribution of competences for its designation and implementation could be organized through existing inter-ministerial commissions on International Maritime Policy (Ministry of Foreign Affairs) and on Marine Strategies (Ministry of Environment). The subsequent implementation, monitoring and supervision of the PSSA and MPA correspond to the Maritime Administration, Ministry of Development.</i>
<b>H</b>	<b><i>Procedural framework</i></b>	<i>The document developed in Chapter 5 is the basis to formulate the PSSA proposal to the IMO MEPC.</i>  <i>The use of Guidelines to designate PSSAs appears to be more effective than a binding agreement that could hinder the uniform global implementation of the criteria. This is a clear example of applying internationally accepted principles based on legal principles that support them.</i>
<b>I</b>	<b><i>Final concluding</i></b>	<i>The magnitude of the problems along the coast of the PSSA justify any ecological, scientific, social, economic and institutional efforts to protect the area. Similarly, improving the safety of navigation is justified: the proposed APMs complement existing VTSs thus creating a highly effective fully integrated navigational system that provides adequate levels of maritime safety to protect the marine environment from the risks derived from shipping.</i>  <i>Accordingly, the proposed PSSA acquires a status comparable to the rest of the surrounding sea areas according to applicable international law and regulations.</i>

**Table 13: Summary of conclusions. Source: own elaboration.**

## A. Vulnerabilidad de la zona

Teniendo en cuenta que la contaminación marina no entiende de fronteras, puede concluirse que, en comparación con el resto de las zonas marítimas sobre las que España ejerce soberanía, derechos soberanos o jurisdicción, se ha producido una desatención a las necesidades de protección en la zona objeto de estudio de esta tesis - que incluye las aguas del Estrecho de Gibraltar y del Golfo de Cádiz hasta su frontera con Portugal - frente a los daños y riesgos que el transporte marítimo y otras actividades marítimas que se desarrollan en la zona pueden ocasionar.

Siendo precisamente el objeto principal de la tesis determinar si las aguas de la zona marítimo-costera del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz requieren algún tipo de protección medioambiental frente a esos riesgos, y en su caso justificar dicha necesidad y proponer las medidas de protección adecuadas de acuerdo con la normativa aplicable tanto a nivel nacional como internacional, en base a la investigación llevada a cabo para la elaboración de esta tesis cuyos resultados se han sintetizado en los capítulos anteriores, la conclusión principal alcanzada es que la referida zona marítima del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz es vulnerable y se ve afectada por el impacto generado por el transporte marítimo y otras actividades marítimas que se desarrollan en sus aguas, y merece protección frente a los riesgos que de esas actividades se derivan.

## B. Criterios objetivos y peculiaridades específicas

Asimismo se concluye que dichas aguas reúnen los criterios ecológicos, así como los criterios socio-económicos y culturales y los criterios científicos y pedagógicos prescritos en las distintas disposiciones aplicables<sup>318</sup> que regulan la protección de determinadas áreas marinas frente a los riesgos derivados del transporte marítimo, en base a las siguientes hipótesis en las que se fundamenta la redacción de la tesis:

1. Necesidad de protección adecuada frente a los riesgos medioambientales que el transporte marítimo y otras actividades marítimas suponen en la zona marítimo-costera sujeta a consideración;
2. Aplicación de las regulaciones y normativas que permitan la adopción de medidas de protección eficaces, tanto en el ámbito de la legislación nacional como internacional;
3. La situación geográfica y las condiciones medioambientales como justificación suficiente para la protección medioambiental de la zona marítima objeto del estudio; y
4. Aplicación y adaptación de criterios de gestión medioambiental que justifiquen y promuevan la protección del medio marino en general.

---

<sup>318</sup> OMI (2005). Resolución A.982(24), de fecha el 1 de diciembre de 2005. Directrices revisadas para la determinación y designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles

### C. Marco jurídico regulador

Numerosos convenios y otros instrumentos nacionales, regionales e internacionales fomentan la protección de zonas importantes para la conservación del medio ambiente y de la diversidad biológica, así como la de otras de gran interés ecológico, cultural, histórico/arqueológico, socioeconómico o científico<sup>319</sup>.

En los referidos instrumentos se pide a las Partes de los mismos que protejan dichas zonas vulnerables de daños o degradación, entre los que cabe incluir los daños o degradación del medio marino cuyo origen es el impacto de la navegación marítima y otras actividades asociadas al transporte marítimo.

#### *Instrumentos internacionales*

A nivel internacional, la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar se refiere de forma específica a la protección del medio marino de la contaminación causada por los buques<sup>320</sup> mediante el establecimiento de reglas y estándares de carácter internacional para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino causada por buques, y de sistemas de ordenación del tráfico<sup>321</sup> destinados a reducir al mínimo el riesgo de accidentes que puedan provocar la contaminación del medio marino, incluido el litoral.

Por su parte, la Organización Marítima Internacional ha adoptado diversos instrumentos aceptados a nivel mundial para mejorar la protección del medio ambiente marino de los principales riesgos de contaminación operacional y accidental causada por los buques en su navegación marítima<sup>322</sup>, y también ha establecido mecanismos específicos de protección de determinadas áreas marítimas de esos riesgos<sup>323</sup>.

#### *Instrumentos regionales*

A nivel regional, la Unión Europea ha establecido un marco de acción comunitaria para la política del medio marino<sup>324</sup> que incluye los principios comunes sobre cuya base los Estados Miembros deben elaborar para el año 2020 estrategias adecuadas para alcanzar un estado ecológico satisfactorio de sus aguas marinas.

---

<sup>319</sup> Capítulo 4. Estudio de los fundamentos normativos, competencia y justificación para la designación de la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz

<sup>320</sup> Artículo 211. Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar

<sup>321</sup> Artículos 21, 22 y 56. Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar

<sup>322</sup> Capítulo 1. Actividades marítimas susceptibles de causar daños al medio marino: medidas adoptadas a nivel internacional para prevenir su impacto

<sup>323</sup> Capítulo 2. Protección del medio marino frente a riesgos derivados del transporte marítimo

<sup>324</sup> Unión Europea (2008). Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del Medio Marino

Por su parte, el Convenio OSPAR<sup>325</sup> contempla entre sus objetivos generales la conservación y protección de las áreas marinas que se vean afectadas negativamente por las actividades humanas mediante la prevención y eliminación de la contaminación y la creación de áreas marinas protegidas, teniendo como meta para el año 2020 el cese total de descargas en el medio marino. Las aguas de la región del Atlántico nordeste bajo la jurisdicción del Convenio OSPAR gozan de distintos tipos de protección frente a los riesgos derivados de la navegación marítima, por lo que la designación de las aguas del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz como Zona Marina Especialmente Sensible es totalmente consecuente con la estrategia que persigue el Convenio OSPAR a nivel regional.

#### *Normativa nacional*

A nivel nacional, la estrategia marina establecida en la Ley Protección del Medio Marino<sup>326</sup> es el principal instrumento de planificación para la consecución del buen estado ambiental del medio marino y constituye el marco general al que deben ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino. La designación de la ZMES objeto de esta tesis tiene perfecta cabida en esa estrategia.

Por su parte, la Ley de Protección y Uso Sostenible del Litoral<sup>327</sup> tiene como objetivo principal la protección medioambiental del dominio marítimo-terrestre, incluyendo por una parte acciones preventivas, tales como la designación de los espacios más vulnerables en cualquiera de las diversas categorías de espacios protegidos; y por otra, acciones en materia de control ambiental, tales como el condicionamiento de las actividades y usos que se desarrollan en el dominio público. La designación de la ZMES objeto de estudio de esta tesis otorga a la zona una categoría adicional de espacio protegido, a la vez que establece condiciones de uso de la zona a través de las Medidas de Protección Asociadas que se incluyen en tal designación, lo que se considera totalmente compatible con los objetivos de esta Ley para la salvaguarda de determinados espacios vulnerables.

Finalmente, la Ley de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad<sup>328</sup> establece los principios básicos para la conservación y uso sostenible del patrimonio natural, incluyendo especialmente el medio marino mediante la creación de la categoría de Área Marina Protegida, que resulta perfectamente compatible con cualquier otra figura de protección, y que por tanto no interfiere, sino al contrario, complementa una posible

---

<sup>325</sup> Convenio sobre la Protección del Medio Marino del Atlántico Nordeste, suscrito por Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Irlanda, Islandia, Luxemburgo, Holanda, Noruega, Portugal, España, Suecia, Suiza, Reino Unido y la Comunidad Europea, en vigor desde 1998

<sup>326</sup> La Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino

<sup>327</sup> Ley 2/2013, de 29 de mayo, de Protección y Uso Sostenible del Litoral y de Modificación de la Ley de Costas

<sup>328</sup> Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad

designación de un área de este tipo como Zona Marina Especialmente Sensible tal como se propone en esta tesis.

Del análisis de todo lo anterior se concluye que existen suficientes fundamentos jurídicos internacionales, así como normativa regional y nacional aplicable, que legitiman la posibilidad y necesidad de dotar a la zona marítima del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz del adecuado nivel de protección medioambiental frente a los riesgos derivados del transporte marítimo y otras actividades marítimas que trascurren o tienen lugar en esta zona mediante su designación como Zona Marina Especialmente Sensible, teniendo además en cuenta el impacto ecológico y socioeconómico que dichos riesgos pueden originar en el área objeto del estudio y sobre su litoral.

#### **D. Protección medioambiental**

La designación de un zona marítima como Zona Marina Especialmente Sensible es potencialmente un avance muy importante en la protección medioambiental de tales zonas<sup>329</sup>. Consecuentemente, esta tesis concluye que la mejor forma de dotar a la zona marítima del Estrecho de Gibraltar y del Golfo de Cádiz de mayores niveles de protección frente a los riesgos derivados del transporte marítimo es, precisamente, su designación como Zona Marina Especialmente Sensible.

A tal efecto la tesis incluye una propuesta para tal designación e implantación bajo la denominación de ZONA MARINA ESPECIALMENTE SENSIBLE DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR Y GOLFO DE CÁDIZ.

#### **E. Seguridad de la navegación y ordenación del tráfico marítimo**

De la investigación sobre el tráfico marítimo que soporta la zona marítima objeto de estudio, incluyendo las rutas frecuentes de navegación e intensidad del tráfico que éstas soportan, así como del movimiento de mercancías en los principales puertos de la zona, y el impacto de las actividades industriales, pesqueras, socio-económicas y otras actividades que en mayor o menor medida son dependientes de la calidad del medio ambiente marino, se ha concluido que resultaría beneficioso el establecimiento de diversos sistemas de tráfico marítimo que se diseñan y plantean en esta tesis como Medidas de Protección Asociadas a la Zona Marina Especialmente Sensible propuesta.

---

<sup>329</sup> Unlu, N. (2004). Particularly Sensitive Sea Areas: Past, Present and Future

Dichos sistemas de tráfico marítimo se han delineado de acuerdo con las Disposiciones Generales sobre Organización del Tráfico Marítimo<sup>330 331</sup> asegurando que no tienen repercusión negativa significativa a los intereses de la navegación, y que tanto las ayudas a la navegación como el estado de los levantamientos hidrográficos existentes en la zona permiten la adopción e implantación efectiva de dichos sistemas de tráfico marítimo propuestos.

Estas medidas de ordenación del tráfico marítimo tienen como fundamento los principios contenidos en el Plan Nacional de Contingencias por contaminación marina accidental<sup>332</sup>, el Plan de Emergencia ante el riesgo de contaminación del litoral en Andalucía (PECLA)<sup>333</sup> y el vigente Plan de Servicios Especiales de salvamento de la vida humana en la mar y de la lucha contra la contaminación del medio marino (2010 – 2018)<sup>334</sup>.

Se concluye por tanto que las medidas de Protección Asociadas que se proponen en esta tesis son un complemento muy idóneo para la consecución de los objetivos que los citados Planes persiguen.

## **F. Necesidad socio-política y medioambiental**

En definitiva, la protección de las aguas de la zona marítimo-costera que comprende las aguas del Estrecho de Gibraltar y del Golfo de Cádiz satisface, por una parte la necesidad socio-política de dar protección uniforme a todas las aguas y zonas marítimas sobre las que España ejerce soberanía, derechos soberanos o jurisdicción; y por otra parte, la necesidad medioambiental de homogeneizar la protección de los recursos marinos y litorales frente a los riesgos derivados del tráfico marítimo.

Cabe concluir pues que, de implementarse las propuestas contenidas en esta tesis, todas las aguas marítimas sobre las que España ejerce soberanía, derechos soberanos o jurisdicción gozarían de un nivel adecuado y uniforme de protección ambiental frente a los riesgos derivados del transporte marítimo y otras actividades marítimas, reconocido internacionalmente mediante la correspondiente declaración por parte de la

---

<sup>330</sup> OMI (1985). Resolución A.572(14), de 20 de noviembre de 1985. Disposiciones Generales sobre Organización del Tráfico Marítimo.

<sup>331</sup> Puertos del Estado (2000). ROM 3.1-9, Proyecto de la configuración marítima de los puertos; canales de acceso y áreas de flotación. Anexo II, Aspectos técnicos sobre disposiciones generales sobre Organización del Tráfico Marítimo

<sup>332</sup> Ministerio de Fomento (2001). Orden Ministerial de 23 de febrero de 2001 por la que se aprueba el Plan Nacional de Contingencias por contaminación marina accidental

<sup>333</sup> Junta de Andalucía (2008). Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, de 10 de junio de 2008, por el que se aprueba el Plan de Emergencia ante el riesgo de contaminación del litoral en Andalucía (PECLA)

<sup>334</sup> SASEMAR (2014). Plan de Servicios Especiales de Salvamento de la Vida Humana en la Mar y de la Lucha contra la Contaminación del Medio Marino 2010 – 2018

Organización Marítima Internacional, y consecuentemente sometidas a un régimen de control del tráfico marítimo homogéneo y similar al de las zonas marinas circundantes.

De esta forma, la eventual designación de la Zona Marina Especialmente Sensible del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz daría satisfacción socio-política a la región afectada, a la vez que cubriría suficientemente las necesidades de protección del litoral y de las aguas marítimas de la zona frente a los riesgos derivados del transporte marítimo y demás actividades marítimas que se desarrollan en la zona.

### G. Marco competencial

Las Directrices para la determinación y designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles establecen que cuando dos o más países tengan un interés común por una zona concreta, deberán formular una propuesta coordinada<sup>335</sup>. Por su parte, el Convenio SOLAS establece que la responsabilidad de tomar la iniciativa para establecer un sistema de organización del tráfico marítimo recae en el Gobierno o Gobiernos interesados<sup>336</sup>, especificando que cuando dos o más países tengan intereses comunes en una zona determinada, tales Gobiernos deberán efectuar las propuestas conjuntamente<sup>337</sup>.

Resulta evidente concluir que España es el país con los principales intereses en la designación de la Zona Marina Especialmente Sensible que se propone en esta tesis. No obstante, dicha zona abarca aguas más allá del mar territorial español, así como aguas colindantes con Marruecos y Portugal, por lo que estos países pueden tener intereses comunes sobre la cuestión. Consecuentemente, la propuesta para tal designación, siendo liderada por España, debería contar con el consenso y/o copatrocinio de esos países vecinos.

El marco competencial inter-administraciones aplicable en España en relación con la protección del medio marino es complejo. No obstante, se concluye que la formulación de una propuesta del tipo planteado en esta tesis aparece como una clara competencia de la Administración General del Estado ya que:

1. A través del Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación ostenta la representación institucional de España ante los organismos internacionales y convenios multilaterales, así como la coordinación de la representación de España ante los comités y órganos de estos convenios y organismos<sup>338</sup>,

---

<sup>335</sup> OMI (2005). Resolución A.982(24), de 1 de diciembre de 2005. Directrices revisadas para la determinación y designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles, Sección 3, párrafo 3.1

<sup>336</sup> Regla V/10.3 Convenio SOLAS

<sup>337</sup> Regla V/10.5 Convenio SOLAS

<sup>338</sup> Real Decreto 342/2012, de 10 de febrero, de estructura orgánica básica del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación

incluyendo la Organización Marítima Internacional que es el organismo competente para el estudio y aceptación de tal propuesta, y en su caso, la decisión sobre la misma;

2. A través del Ministerio de Fomento ostenta la competencia de ordenación y control del tráfico marítimo y la prevención y la lucha contra la contaminación causada por los buques<sup>339</sup>; y
3. A través del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, ostenta la competencia de planificación y gestión del medio marino y del litoral, en particular en relación con el buen estado ambiental de las aguas marinas<sup>340</sup>.

A efectos de coordinar el trabajo inter-administraciones, por razones de economía se propone la utilización de alguna de las comisiones interministeriales con competencias sobre asuntos marítimos ya existentes:

- Comisión Interministerial de Política Marítima Internacional. Esta Comisión interministerial es un órgano colegiado adscrito al Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación con la finalidad asesorar a la Administración General del Estado en cuestiones de política marítima<sup>341</sup>.
- Comisión Interministerial de Estrategias Marinas. Esta Comisión interministerial es un órgano colegiado adscrito al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente con la finalidad de coordinar la elaboración, aplicación y seguimiento de la planificación del medio marino<sup>342</sup>.

En base a la propia experiencia del autor, y teniendo en cuenta las necesarias relaciones internacionales que una propuesta de este tipo conlleva en el seno de un organismo especializado de las Naciones Unidas como es la Organización Marítima Internacional, podría resultar más efectivo la asignación de la coordinación necesaria para la designación de la Zona Marina Especialmente Sensible del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz a la Comisión Interministerial de Política Marítima Internacional.

No obstante, una vez alcanzada tal designación, la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas podría ser el órgano adecuado desde el punto de vista técnico para coordinar su posterior implantación como un

---

<sup>339</sup> Real decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante

<sup>340</sup> Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino

<sup>341</sup> Real Decreto 115/2003, de 31 de enero, por el que se establecen los fines, funciones, composición y funcionamiento de la Comisión interministerial de política marítima internacional

<sup>342</sup> Real Decreto 715/2012, de 20 de abril, por el que se crea la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas

complemento ideal de la planificación general para la consecución del buen estado ambiental del medio marino en esa zona.

Finalmente, la implementación y supervisión del cumplimiento de las Medidas de Protección Asociadas, así como la ejecución de las medidas de respuesta en caso de incumplimiento de tales medidas, o en casos de emergencias o contaminación marítima producidas por los buques, corresponde directamente al Ministerio de Fomento a través de la Dirección General de la Marina Mercante y de la Sociedad de Salvamento y Seguridad Marítima (SASEMAR), de acuerdo con la distribución de competencias establecidas en la vigente Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante<sup>343</sup> y en la vigente estructura básica del Ministerio de Fomento<sup>344</sup>, resultando también necesario establecer los adecuados mecanismos de coordinación con los órganos competentes de la Comunidad Autónoma de acuerdo con los planes de contingencia aprobados a tal efecto.

## H. Marco procedimental

La designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles corresponde a la Organización Marítima Internacional como la agencia especializada de las Naciones Unidas para asuntos marítimos, que ha adoptado las correspondientes directrices y procedimientos a tal efecto.

Consecuentemente, la propuesta de designación de la Zona Marina Especialmente Sensible del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz debe formalizarse a través del correspondiente documento presentado y debatido ante el Comité de Protección del Medio Marino de la Organización Marítima Internacional. La propuesta contenida en el capítulo 5 de esta tesis constituiría la base para tal formulación.

Hay que destacar que las Directrices<sup>345</sup> aplicables para la elaboración de este tipo de propuestas no tienen carácter vinculante, y por tanto no existe un procedimiento totalmente arbitrado para un caso como el planteado en esta tesis. No obstante, las directrices gozan de un valor práctico que es tenido muy en cuenta por los Estados Miembros de la Organización Marítima Internacional y las delegaciones que participan en las deliberaciones de su Comité de Protección del Medio Marino.

---

<sup>343</sup> Real decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante

<sup>344</sup> Real Decreto 452/2012, de 5 de marzo, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Fomento y se modifica el Real Decreto 1887/2011, de 30 de diciembre, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales

<sup>345</sup> OMI (2005). Resolución A.982(24), de 1 de diciembre de 2005. Determinación y designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles

Esta situación abre el debate sobre la conveniencia de que la consideración de este tipo de propuestas fuera objeto de regulación a través de criterios más objetivos, por ejemplo mediante la adopción de un convenio específico, o fueran incorporadas a las disposiciones de algún convenio existente.

En base a la experiencia propia del autor en este tipo de procedimientos, y a la vista de los precedentes por los que se han designado las 14 Zonas Marinas Especialmente Sensibles hoy por hoy existentes<sup>346</sup>, cabe concluir que el uso de las Directrices actualmente vigentes es ampliamente aceptado y las mismas son voluntariamente implementadas por todos los países, lo cual las hacen más eficaces que un instrumento jurídico específico (nuevo convenio o protocolo o enmienda a un convenio existente) que podría no ser efectivo debido, por ejemplo, a la falta de ratificación de un número suficiente de países, o que sólo fuera aplicable para aquellos países que lo hubieran ratificado, pero no en el resto de otros países<sup>347</sup>.

Este es un claro modelo de aplicación y adaptación de criterios operacionales de gestión aceptados internacionalmente sobre la base de principios jurídicos fundamentales que los sustentan, para la promoción de la protección del medio marino frente a los riesgos específicos derivados, en este caso, de la actividad asociada al transporte marítimo.

### **I. Conclusiones finales sobre las ventajas de la designación de la Zona Marina Especialmente Sensible del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz**

Una reflexión general sobre la magnitud de los problemas que se dan en el litoral de la zona objeto de estudio de esta tesis, debería justificar cualquier intento de intervención que mejore su protección medioambiental. Esta afirmación viene avalada por varias razones<sup>348</sup>:

- i. la fragilidad y la función de los ecosistemas presentes (ecológica);
- ii. la importancia derivada de su naturaleza pública (social); y
- iii. su trascendencia como bien escaso y marcadamente multifuncional (económica).

Éstas constituyen, a su vez, la plataforma argumental que explica la gran responsabilidad institucional de las administraciones públicas en el espacio litoral.

---

<sup>346</sup> Ver Capítulo 2.2 y tabla 6

<sup>347</sup> Unlu, N. (2004). Particularly Sensitive Sea Areas: Past, Present and Future

<sup>348</sup> Barragán Muñoz J.M., Chica Ruiz J.A., Pérez Cayeyro M.L. (2008). Propuesta de Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras

De forma análoga, se puede afirmar que esa misma reflexión general sobre la magnitud de los problemas que se dan en el litoral de la zona objeto de estudio de esta tesis, debería justificar cualquier intento de mejorar la seguridad de la navegación.

Los sistemas de ordenación del tráfico marítimo diseñados y propuestos en esta tesis como Medidas de Protección Asociadas actuarían como complemento de los sistemas ya existentes en el Estrecho de Gibraltar y en el Cabo San Vicente (Portugal). De esta forma se establecería un sistema de navegación integrado altamente eficaz que proporcionaría los deseados niveles de seguridad marítima que contribuirían eficazmente a mejorar la protección del medio marino frente a los riesgos derivados del transporte marítimo, a la vez que dotaría a la zona objeto de estudio de esta tesis del estatus y protección comparable al resto de las aguas marítimas en las zonas colindantes de acuerdo con la normativa internacional aplicable a los espacios marítimos.

## 6.2. Posibles líneas de investigación futuras

En el contexto de esta tesis se han identificado las siguientes 3 líneas de investigación futuras en relación con la protección de la zona marítima del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz de los riesgos que se derivan del transporte marítimo:

1. Reducción del impacto de la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los buques;
2. Reducción del impacto de la contaminación acústica producida por los buques; y
3. Prevención de colisiones de los buques con cetáceos.

### *Contaminación atmosférica*

En el Capítulo 2 se han estudiado las diversas herramientas disponibles para la protección de las áreas marinas de los riesgos y daños derivados de la navegación de los buques, entre las que se menciona su designación como Zonas de Control de Emisiones (ECA) donde es posible establecer límites más reducidos de emisiones de SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> y materia particulada procedente de los buques<sup>349</sup>.

El impacto de las emisiones del transporte marítimo no puede ser ignorado y surge por tanto la necesidad de evaluar dicho impacto en la zona del sur de Europa en particular<sup>350</sup>. Al igual que ya se ha hecho en los

---

<sup>349</sup> Ver subcapítulo 2.4

<sup>350</sup> Martínez de Osés, F.X., Castells, M. (2010). The impact on emissions in SW European short-sea shipping based on MOPSEA emission model. *Journal of Marine Technology and Environment*. (<http://hdl.handle.net/2117/7145>)

mares del Norte y Báltico, las tendencias ambientales en Europa apuntan a medidas más severas respecto a la reducción de emisiones de los buques que pueda ser también aplicadas al mar Mediterráneo de acuerdo con el Anexo VI del Convenio MARPOL<sup>351</sup>.

El gráfico 13 muestra las Zonas de Control de Emisiones existentes y futuras que podrían ser consideradas por la OMI para su adopción, entre las que figura, precisamente, la del mar Mediterráneo<sup>352</sup>. De producirse tal designación, cabría evaluar el impacto que la misma tendría sobre el área marina adyacente del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz, y la conveniencia de incluir dicha área en tal designación, o incluso considerar la oportunidad de proponer una designación específica para la misma.

Resulta a priori evidente que la reducción de los niveles de contaminación atmosférica en un lado del Estrecho de Gibraltar no tendría un efecto completo para la región si al otro lado no se implementan las mismas exigencias, especialmente teniendo en cuenta el régimen de fuertes vientos que predominan en la zona. No obstante un estudio detallado sería necesario para justificar esa medida, lo que puede constituir una línea futura de investigación sobre la consideración de la zona marítima del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz como Zona de Control de Emisiones en virtud del Anexo VI del Convenio MARPOL.

### *Contaminación acústica*

Por otra parte, el impacto de la contaminación acústica causada por los buques ha sido mencionado en el Capítulo 1 de esta tesis como una preocupación medioambiental incipiente. Los equipos propulsores de los buques producen ruidos submarinos en el mismo rango de frecuencias de entre 20 y 300 Hz utilizado por muchas especies de cetáceos<sup>353</sup>.

Numerosos estudios sobre el impacto de esos ruidos concluyen con la evidencia de que el ruido antrópico marino causado por los buques es una forma de contaminación cuando daña la vida marina y por tanto sería apropiado controlar su emisión, como la de cualquier otro contaminante<sup>354</sup>.

La Organización Marítima Internacional ha reconocido que la principal fuente de ruido submarino que afecta a los hábitats marinos es originada por la actividad del transporte marítimo, y a efectos de mitigar su impacto, ya ha iniciado estudios sobre los niveles de ruidos producidos por los buques y empezado a

---

<sup>351</sup> Martínez de Osés, F.X., Usabiaga Santamaría, J.J., Castells Sanabra, M. (2012). Assessment for possible future ECA adoption in the Mediterranean area: Short-sea shipping vs. Road transport. International Conference on Traffic and Transport Engineering

<sup>352</sup> Alcazar, F. (2012). Normativa vigente sobre emisiones. Stream-Repsol gas Natural. Documentos técnicos

<sup>353</sup> International Fund for Animal Welfare (IFAW) (2014). Comprendiendo el origen de la contaminación acústica en el océano. Artículo. (<http://www.ifaw.org/espanol/node/64036>)

<sup>354</sup> Aguilar, N. y Tejedor, A. (2012). Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica marina. Ministerio de Alimentación, Agricultura y Medio Ambiente

considerar posibles objetivos de futuro<sup>355</sup>, tales como la reducción de los niveles ambientales de ruido producido por los buques en el rango de 10 a 300Hz en 3 dB en 10 años y 10 dB en 30 años en relación con los niveles de ruido actuales, o la identificación de los tipos de áreas y situaciones en las que el ruido producido por los buques resulta más perjudicial para la vida marina.

Como un primer paso en esa línea, muy recientemente la OMI ha adoptado Directrices para la reducción del ruido submarino debido al transporte marítimo<sup>356</sup> con el objeto de hacer frente a su impacto adverso sobre la vida marina. Estas Directrices están orientadas a facilitar recomendaciones generales a los proyectistas, constructores y operadores de buques sobre los modos de reducir los ruidos submarinos que producen los mismos. Por su parte, la Organización Internacional de Normalización (ISO) ha desarrollado y publicado estándares sobre medición de ruidos submarinos emitidos por los buques mercantes<sup>357</sup>.

Dado que la zona marítima del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz es un área de paso y de gran concentración de cetáceos y otras especies marinas, esta tesis abre una posible línea de investigación futura sobre qué medidas podrían implementarse para medir los ruidos producidos por los buques o y mitigar su impacto en el medio marino de las ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz. Tales medidas podrían eventualmente ser propuestas para su implantación como nuevas Medidas de Protección Asociadas.

### *Colisiones con cetáceos*

Las colisiones de buques con cetáceos empieza a ser un problema que ha sido destacado y objeto de estudio dentro del proyecto LIFE+INDEMARES con vistas a elevar propuestas concretas al Comité de Protección del Medio Marino de la Organización Marítima Internacional para poner en marcha un programa internacional de acciones coordinadas que permitan obtener soluciones<sup>358</sup>.

El Estrecho de Gibraltar figura como una zona de elevado riesgo de colisión por su alto nivel de tránsito de buques y de presencia de cetáceos. Esta tesis abre una posible línea de investigación futura sobre la cuestión de colisiones de buques en su tránsito por el Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz con cetáceos, a efectos de determinar su incidencia y posibles acciones que podrían adoptarse como Medidas de Protección Asociadas en la Zona Marina Especialmente Sensible objeto de esta tesis.

---

<sup>355</sup> OMI (2012). Documento DE 57/17, de 14 diciembre 2012. Disposiciones para reducir el ruido debido al transporte marítimo mercante y sus efectos adversos en la fauna marina

<sup>356</sup> OMI (2014). Circular MEPC.1/Circ.833, de 7 de abril de 2014. Directrices para la reducción del ruido submarino debido al transporte marítimo para hacer frente a impactos adversos sobre la vida marina

<sup>357</sup> ISO (2013). ISO/DIS 16554 – Ship and marine technology – Measurement and reporting of underwater sound radiated from merchant ships

<sup>358</sup> Proyecto LIFE+INDEMARES (2012). International workshop to find solutions to the collision of vessels with cetaceans. Santa Cruz de Tenerife, 25-26 October 2012. News ([www.indemares.es](http://www.indemares.es))

### 6.3. Consideraciones finales

Cabe por último concluir que las propuestas contenidas en esta tesis, además de su valor en el contexto del conocimiento académico de los estudios de doctorado, pueden contribuir a la transferencia de ese conocimiento para el desarrollo económico y social mediante la puesta en práctica de la formación e investigación académica, lo que el Govern de la Generalitat de Catalunya ha marcado como una estrategia<sup>359</sup> y la propia UPC ha definido como un reto<sup>360</sup> para la próxima década.

Las propuestas que se formulan en esta tesis sientan la base para su consideración por parte de las instituciones competentes, tanto nacionales como internacionales, sobre la necesidad o idoneidad de accionar los resortes necesarios para promover y alcanzar los más altos niveles de seguridad de la navegación y protección del medioambiente marino mediante la determinación de las aguas del Estrecho de Gibraltar y del Golfo de Cádiz como una Zona Marina Especialmente Sensible, a la vez que estudiar la oportunidad y conveniencia de mejorar las condiciones de seguridad marítima en la zona mediante la implementación de los sistemas de tráfico marítimo que se han propuesto como Medidas de Protección Asociadas de la referida Zona Marina Especialmente Sensible.

La transferencia y eventual puesta en práctica de las referidas propuestas formuladas encaja plenamente en esa estrategia, y constituye también un reto de futuro.

Las propuestas que se formulan en esta tesis pueden asimismo ser de utilidad como parte de las estrategias académicas y de formación en el ámbito marino en el contexto territorial del Campus de Excelencia Internacional del Mar (CEI-MAR)<sup>361</sup> liderado por la Universidad de Cádiz, que comparte con la UPC estrategias similares de aprovechamiento de los conocimientos académicos, contribuyendo a través de la transferencia de tales conocimientos al diseño de un modelo de transporte marítimo más sostenible a la vez que más respetuoso con el medio marino y sus recursos.

---

<sup>359</sup> Generalitat de Catalunya (2013). Programa de Doctorats Industrials per impulsar projectes de recerca, desenvolupament i innovació



<sup>360</sup> UPC (2014). Escola de Doctorat. Pla Doctorats Industrials



<sup>361</sup> Campus de Excelencia Internacional del Mar <http://www.campusdelmar.es/es/inicio>







**Foto 22:** ZMES Banco de Saba en el Mar Caribe, Antillas holandesas. Fuente: [www.panoramio.com](http://www.panoramio.com)





## **BIBLIOGRAFÍA**



## **BIBLIOGRAFÍA**

Esta bibliografía se presenta subdividida en dos secciones, incluyendo una sección con bibliografía fundamental comentada y una sección conteniendo la relación numerada de documentos, publicaciones y páginas electrónicas que se han consultado, estudiado y analizado conjuntamente con diversos ensayos de autores de reconocido prestigio en la materia, así como otro material utilizado en las distintas fases de trabajo desarrollado, incluyendo los artículos propios publicados por el autor.

### **Bibliografía fundamental comentada**

**Almeida N., A. (1999), El derecho internacional de la delimitación de los espacios marinos.**

Esta obra está dedicada al estudio del marco jurídico internacional aplicable a los espacios marinos. Su objetivo principal es el proceso de formación del Derecho internacional de la delimitación entre dos o más Estados de los espacios marinos de la plataforma continental y de la zona económica exclusiva, y el impacto legal de la adopción de medidas sobre tales espacios marinos por parte de los Estados ribereños. Es estudio de estos fundamentos jurídicos resulta relevante en el contexto de esta tesis.

**Barragán Muñoz, J.M. (2005). La gestión de las áreas litorales en España y Latinoamérica. Universidad de Cádiz. ISBN: 84-9828-005-2**

Esta publicación recoge diversos artículos publicados por el Profesor Barragán Muñoz de la Universidad de Cádiz que tratan sobre la gestión de las áreas litorales en Latinoamérica y España, abordando el estado de la cuestión como conjunto por una parte, y por otra en lo referente a España. Se analiza la estructura de la gestión de las áreas litorales, y también se profundiza en la política costera de nuestro país. Los artículos han sido publicados, entre 2001 y 2005, en las revistas especializadas *Journal of Coastal Research* y *Coastal Management Journal*. Estos artículos constituyen un gran aporte al conocimiento de la gestión nacional de las áreas litorales, y de ellos se extrae la síntesis del estado de la cuestión, lo que permite la realización de algunas de las propuestas que han de incorporarse a la tesis para establecer la política de protección del espacio marino objeto del estudio.

**Barragán Muñoz, J.M. (2003) Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales: introducción a la planificación y gestión integradas. Universidad de Cádiz. ISBN: 84-7786-829-8**

Esta publicación trata de la planificación y gestión de las áreas litorales, y muestra los principales problemas que pueden encontrarse en un espacio tan singular. La influencia de los usos, tanto económicos como no económicos sirve para orientar sobre la incidencia de tales aspectos en las posibilidades de intervención en esas áreas litorales. De esta publicación se extraen los principios que deben primar en la gestión del litoral objeto de estudio en la tesis.

**Morales Caselles, C. (Cádiz, 2008). Caracterización de la calidad de sedimentos afectados por vertidos de petróleo: comparación entre casos de vertidos accidentales frente a derrames continuos. Tesis Doctoral. Universidad de Cádiz, Facultad de Ciencias del Mar.**

Esta Tesis Doctoral fue realizada dentro del Grupo de Investigación del Plan Andaluz de Investigación de Oceanografía Litoral y Ecofisiología (nº RNM0144), de la Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales de la Universidad de Cádiz y del Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, en el ámbito de la Unidad Asociada UCA-CSIC 'Calidad Ambiental'. La hipótesis de partida de la tesis considera que un ecosistema que recibe de manera continua moderadas dosis de vertidos de hidrocarburos durante un largo periodo de tiempo (impacto crónico) resulta más dañado y presenta mayor polución que en el caso de un ecosistema que reciben un corto periodo de tiempo un vertido de grandes dimensiones (impacto agudo). Para el estudio, la tesis se basa en la comparación de la calidad de los sedimentos en dos zonas del litoral español. El litoral gallego afectado por el vertido de petróleo del buque *Prestige*, y la Bahía de Algeciras afectada por vertidos continuos de petróleo procedente de las operaciones marítimas e industriales en la zona. Las conclusiones de esta tesis doctoral resultan de la máxima utilidad en la redacción de la presente tesis, ya que justifican la necesidad de dar mayor protección a las zonas marinas que se ven afectadas de forma continua por vertidos de hidrocarburos.

**Organización Marítima Internacional (OMI) (Londres, 2006). Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978, 4ª Edición.**

El Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978, conocido como Convenio MARPOL, es el acuerdo internacional más importante sobre la contaminación en el mar. La edición refundida de 2006, reproduce textos actualizados de las disposiciones e interpretaciones unificadas del Convenio, artículos, protocolos y los Anexos I a VI. Todas

las enmiendas adoptadas por el Comité de Protección del Medio Marino mediante la Resolución MEPC 89 (45) figuran incorporadas al texto, incluyendo el último Anexo VI sobre prevención de la contaminación atmosférica ocasionada por los que hace obligatorio el Código técnico relativo al control de las emisiones de óxidos de nitrógeno de los motores diésel marinos (Código Técnico sobre los NO<sub>x</sub>). Este compendio normativo regula la designación de Zonas Especiales y Zonas Marinas Especialmente Sensibles, y por tanto resulta fundamental para el desarrollo de la tesis doctoral que debe ajustarse a las disposiciones de la normativa internacional establecida en el citado Convenio MARPOL.

**Organización Marítima Internacional (OMI) (Londres, 2005). Organización del Tráfico Marítimo. Edición 2005.**

Esta edición incluye las enmiendas hasta 2005 y va destinada principalmente a las Administraciones responsables de planificar y mantener los sistemas de organización del tráfico para uso de los buques dedicados a la navegación internacional, estableciendo las distintas categorías de sistemas de organización del tráfico marítimo: dispositivos de separación del tráfico, derrotas de dos direcciones, derrotas recomendadas, zonas a evitar, zona de navegación costera, confluencias de giro, zonas de precaución y derrotas en aguas profundas. En la parte A de esta publicación figuran las disposiciones generales sobre organización del tráfico marítimo que han sido elaboradas para garantizar que todos los sistemas de organización del tráfico aprobados respondan a los mismos criterios y principios generales. En las partes B a F figuran descripciones de los sistemas de organización del tráfico y reglas y recomendaciones conexas relativas a la navegación aprobadas por la OMI. En la parte G figuran las descripciones de los sistemas de notificación para buques y de las medidas de organización del tráfico obligatorias que ha aprobado la OMI. Las distintas medidas de organización del tráfico marítimo resultan de especial relevancia a la hora de determinar las distintas medidas de protección asociada que puedan establecerse en la zona marítima objeto de estudio de la tesis en función de los resultados de la investigación.

**Organización Marítima Internacional (OMI) (Londres, 2003). Convenio internacional sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias, 1972 y Protocolo de 1996. 2ª Edición.**

Esta edición contiene el texto completo del Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertidos de desechos y otras materias, 1972 (Convenio de Londres, 1972) y su Protocolo de 1976. Las disposiciones de este Convenio y su protocolo resultan de interés a la hora de establecer el régimen de vertimientos que debe operar en la zona marítima objeto del estudio de la tesis.

**Organización Marítima Internacional (OMI) (Londres, 2003). Convenio internacional sobre el Reglamento internacional para prevenir los abordajes, 1972. 4ª Edición refundida de 2003.**

Esta publicación incluye el texto refundido del Convenio internacional sobre el Reglamento Internacional para Prevenir los Abordajes en la Mar, 1972, enmendado en 1981, 1987, 1989, 1993 y 2001. Las disposiciones de este Convenio regulan las pautas de navegación de los buques en el mar y en particular cuando maniobran en dispositivos de separación de tráfico u otras medidas de organización del tráfico marítimo. Su consulta resulta fundamental para establecer los adecuados sistemas de control de la navegación en la zona marítima objeto del estudio de la tesis.

**Organización Marítima Internacional (OMI) (Londres, 2006). Convenio internacional para facilitar el tráfico marítimo internacional. Londres, OMI, 1965, enmendado 2006.**

El Convenio para facilitar el tráfico marítimo internacional (Convenio FAL) tiene por objeto facilitar el transporte marítimo mediante la reducción y simplificación al mínimo de los trámites, documentos y formalidades relacionados con la llegada, estancia en puerto y salida de los buques que efectúan viajes internacionales. El Convenio pone de relieve la importancia de facilitar el tráfico marítimo. Esta edición de 2006 contiene, además de las enmiendas al Convenio FAL, las enmiendas de 1999; las enmiendas de 2002, y las enmiendas de 2005. La consulta de esta normativa resulta de interés a los efectos de mitigar al mínimo el impacto que las medidas de protección que se estimen adecuadas en la zona marítima objeto del estudio de la tesis sean razonables y compatibles con el tráfico marítimo, sin comprometer en ningún momento la protección del medio marino.

## Bibliografía completa numerada

- 1 Adam, S. et al. (2007). Oil spill impact minimization under uncertainty: Evaluating contingency simulations of the Prestige accident. *Ecological Economics*, Vol.1, Issues 2–3, pp. 417-428. (ISSN 0921-8009).
- 2 Aguilar, N. y Tejedor, A. (2012). Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica marina. Ministerio de Alimentación, Agricultura y Medio Ambiente, pp.146
- 3 Albaigés, J., Bayona, J.M., Porte, C. (2000). ¿Hasta qué punto es predecible el comportamiento de los contaminantes en el mar? Actas de las Jornadas "*Qui embruta el mar?*". Museo Marítimo de Barcelona.
- 4 Alcazar Urrea, F. (2012). Normativa vigente sobre emisiones. Stream-Repsol Gas Natural. Documentos técnicos.
- 5 Alis C. (2004). MARPOL Convention: A detailed study for the Department for Environment, Food & Rural Affairs (DEFRA).
- 6 Almeida Nacimiento, A. (1999). El derecho internacional de la delimitación de los espacios marinos. Tecnos Foro Universidad, Madrid.
- 7 Ardron, J.A. et al (2013). A systematic approach towards the identification and protection of vulnerable marine ecosystems. *Marine Policy Journal*. (ISSN 0308-597X)
- 8 Armén, S. (2009). El impacto ambiental humano y las especies marinas amenazadas en el mundo y en Canarias. Estudio 10 noviembre 2009.
- 9 Arranz, J.L.C. (1998). Problemática Medio Ambiental de las Áreas Costeras de Cataluña. Retos para la Gestión Integral e Integrada del Litoral Catalán. Memorias de "Litoral 98", 14 -17 de Septiembre de 1998. Barcelona.
- 10 Audiencia Provincial de A Coruña (2013). Sentencia 511/2013, de 13 de noviembre de 2013, pp. 106-107.
- 11 Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras (2012). Informe anual.
- 12 Autoridad Portuaria Bahía de Cádiz (2013). Estadísticas de tráfico anual.

- 13 Barragán Muñoz, J.M. (1989). El papel del puerto de Algeciras en los impactos recientes del Campo de Gibraltar: prototipo de un modelo de ocupación desarrollista del espacio litoral. *Revista de Estudios Andaluces*, nº 13, pp. 183-196. (ISSN 0212-8594).
- 14 Barragán Muñoz, J.M. (1991). Planificación integrada y análisis de los efectivos demográficos en el Campo de Gibraltar”. *Cuadernos de Geografía*, nº 2, pp. 53-92. (ISSN 0214-9869).
- 15 Barragán Muñoz, J.M. (1994) Ordenación, planificación y gestión del espacio litoral. Oikos-Tau, Ediciones. (ISBN: 84-281-0810-2).
- 16 Barragán Muñoz, J.M. (1995). Puerto, ciudad y espacio litoral en la bahía de Cádiz: las infraestructuras portuarias en la ordenación del espacio litoral de la bahía de Cádiz. Autoridad Portuaria de la Bahía de Cádiz. (ISBN: 84-606-2663-6).
- 17 Barragán Muñoz, J.M. (1996). Las infraestructuras portuarias en Andalucía: balance del periodo autonómico”. *Revista de Estudios Regionales*, nº. 44, pp. 241-256. (ISSN 0213-7585).
- 18 Barragán Muñoz, J.M. (1997). Medio ambiente y desarrollo en las áreas litorales: guía práctica para la planificación y gestión integradas. Oikos-Tau Ediciones. (ISBN: 84-281-0908-7).
- 19 Barragán Muñoz, J.M. (2003). Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales: introducción a la planificación y gestión integradas. Universidad de Cádiz. (ISBN: 84-7786-829-8).
- 20 Barragán Muñoz, J.M. (2004). Las áreas litorales de España: del análisis geográfico a la gestión integrada. Editorial Ariel. (ISBN: 84-344-8070-0).
- 21 Barragán Muñoz, J.M. (2005). La gestión de las áreas litorales en España y Latinoamérica. Universidad de Cádiz. (ISBN: 84-9828-005-2).
- 22 Barragán Muñoz, J.M., Chica, J.A., Pérez, M.L. (2008). Propuesta de Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras. (ISBN: 978-84-96776-06-7).
- 23 Barringer y Price (1997). *Ocean Circulation and Climate: Observing and Modelling the Global Ocean*. International Geophysics Series, Vol 77.
- 24 Bezerra, M., (2000). *Dispersión de contaminantes en la zona costera*. Tesis doctoral. Departamento de Física Aplicada, ETSECCPB, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.
- 25 Bezerra, M., Sánchez-Arcilla, A., Redondo, J.M. (1998). Study on the influence of waves on coastal diffusion using image analysis. *Applied Scientific Research* Num. 59, pp.191-204.

- 26 Blanco-Bazán, A. (1996). The IMO Guidelines on Particularly Sensitive Sea Areas (PSSAs): Their possible application to the protection of Underwater Cultural Heritage.
- 27 Boletín Portal de Acuicultura (2004). (<http://www.mispecies.com/reportajes2004>).
- 28 Borja, A. (2002). Los impactos ambientales de la acuicultura y la sostenibilidad de esta actividad. Instituto Español de Oceanografía. Boletín del Instituto Español de Oceanografía, Núm. 18, pp. 41-49. (ISSN: 0074-0195).
- 29 Borja Barrera, F. (2003). El Plan Director de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía. Una oportunidad para el establecimiento de sistemas de conservación en el ámbito mediterráneo. Universidad de Huelva.
- 30 Borja Barrera, F. (2010). Andalucía Natural +20. El desafío de la Gestión de los Espacios Naturales de Andalucía en un mundo cambiante. Documento de Bases. Cátedra Doñana. Universidad de Huelva.
- 31 Borja Barrera, F. (2012). El Plan Director de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía. Una oportunidad para el establecimiento de sistemas de conservación en el ámbito mediterráneo. Universidad de Huelva.
- 32 British Petroleum (2010). Deepwater Horizon accident and response. (<http://www.bp.com/en/global/corporate/gulf-of-mexico-restoration/deepwater-horizon-accident-and-response.html>)
- 33 Bravo, E (2007). Los impactos de la explotación petrolera en ecosistemas tropicales y la biodiversidad. Monografías Acción Ecológica.
- 34 Campus de Excelencia Internacional del Mar (CEI-Mar) (2013). Informe 2011-2013.
- 35 Campus de Excelencia Internacional del Mar (CEI-MAR) (2014). Plan general de impulso a la investigación y transferencia de conocimiento de CEI-MAR. Convocatoria 2014 para el fomento de la realización de estudios de doctorado con fondos CEI-MAR. (<http://www.campusdelmar.es///1395316648-convocatoria-ceimar-2014-001>)
- 36 CEPSA (2012). Declaración Medioambiental 2012. Información sobre el comportamiento ambiental con arreglo al sistema Comunitario de eco-gestión y eco-auditoría.
- 37 Comisión Europea (2000). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo, de 21 de marzo de 2000, sobre la seguridad marítima del transporte de petróleo (COM (2000) 142).

- 38 Comisión Europea (2000). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo, de 6 de diciembre de 2000, sobre un conjunto de medidas comunitarias en materia de seguridad marítima a raíz del naufragio del petrolero Erika (COM (2000) 802).
- 39 Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile (CONAMA) (2000). Guía para el control y Prevención de la contaminación industrial. Documento técnico.
- 40 Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía (2010). Producción pesquera andaluza: Información estadística básica.
- 41 Consejo Económico y Social de España (2013). Informe 01|2013: La reforma de la política pesquera común.
- 42 Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) (2006). Impacto de un vertido de petróleo sobre los organismos marinos: algunas lecciones del vertido del Aegean Sea. Informe de Medio Ambiente en Andalucía.
- 43 Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) (2006). Diagnóstico sobre la situación ambiental del entorno del Campo de Gibraltar.
- 44 Conservation International (2014).  
([http://www.conservation.org/where/priority\\_areas/hotspots/Pages/hotspots\\_main.aspx](http://www.conservation.org/where/priority_areas/hotspots/Pages/hotspots_main.aspx))
- 45 Criado Aldeanueva, F. (2004). Distribución y circulación de masas de agua en el golfo de Cádiz: variabilidad inducida por el forzamiento meteorológico. Tesis Doctoral. Universidad de Málaga.
- 46 Criado-Aldeanueva et al. (2006). The Gulf of Cadiz Oceanography: A Multidisciplinary View. Deep-Sea Research Part II. Journal of Oceanography, pp.1261-1281.
- 47 Del Valls Casillas, (1998). Aplicación de un método integrado para la medida de la calidad ambiental en ecosistemas litorales del golfo de Cádiz. Tesis doctoral. Universidad de Cádiz.
- 48 Díaz, B., Pavón, A., Gómez-Gesteira, M. (2008). Use of a probabilistic particle tracking model to simulate the Prestige oil spill. Journal of Marine Systems, Vol.72, Issues 1–4, pp. 159-166. (ISSN 0924-7963).
- 49 Dickson, J.K. (1992). Contingency planning for emergencies, Long Range Planning, Vol. 25, Issue 4, pp. 82-89. (ISSN 0024-6301).
- 50 Donaire, G. (2008). El País. Artículo: Andalucía crece por el litoral y envejece en el interior.

- 51 Echarri, L. (1998). Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Editorial Teide, Madrid.
- 52 Echevarría, F. y García, C.M. (2010). The Strait of Gibraltar: A Field Laboratory to Analyze Biological Response to Physical Forcing. Nova Science Publishers.
- 53 Esparza Lorente, A., Martínez de Osés, F.X. (2011) ¿Riesgo de mareas negras procedentes del mar abierto? Puertos, Núm. 159, pp. 49-57.
- 54 Esparza Lorente, A. (2010) Análisis del potencial riesgo de ocurrencia de mareas negras procedentes del mar abierto, por el tráfico de hidrocarburos, en el litoral mediterráneo español. Tesis Doctoral. Universitat Politècnica de Catalunya.
- 55 Espino, M., et al (1998). Numerical Simulation of Hypothetical Oil Spills at the Casablanca Oil Platform, NW Mediterranean. First International Conference on Oil & Hydrocarbon Spills, Modelling, Analysis & Control. Wessex Institute of Technology, Southampton, UK. 29 - 31 July 1998.
- 56 Europa Press (2013). Artículo: El Gobierno andaluz declara seis Zonas Especiales de Conservación de la Red Natura 2000 en Cádiz y Málaga.
- 57 European Commission (1999). The Clean Seas Project Final Report. (ENV4-CT96-0334)
- 58 FAO (2010-2014). Plan de Acción Internacional para la ordenación de la capacidad pesquera. (<http://www.fao.org/fishery/ipoa-capacity/es>)
- 59 FAO (2010). Examen de la pesca y la acuicultura en el mundo. (<http://www.fao.org/docrep/003/w3265s/w3265s02.htm>)
- 60 FAO (2012). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2012. (ISBN 978-92-5-307225-5). (<http://www.fao.org/docrep/016/i2727s/i2727s.pdf>).
- 61 FAO (2012). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2012. (ISBN 978-92-5-307225-5).
- 62 Freire, J., Fernández, L., Muiño, R. (2006). Role of the Spanish scientific community in the initial assessment and management of the environmental damages caused by the Prestige oil spill. Marine Policy Journal, Vol. 30, Issue 4, pp. 308-314. (ISSN 0308-597X).
- 63 Fundación para la Conservación y Recuperación de Animales Marinos (CRAM) (2014). Aplicación de nuevas técnicas en la evaluación de la contaminación acústica sobre poblaciones de cetáceos. (<http://cram.org/wp-content/uploads/2014/01/informe-contaminacion-acustica.pdf>)

- 64 Gade, M. and Alper, W. (1999). Using ERS-2 SAR images for routine observation of marine pollution in European coastal waters. *The Science of the Total Environment*, Vol. 237/238, pp. 441-448.
- 65 Gade, M., and Redondo, J. M. (1999). Marine pollution in European coastal waters monitored by the ERS-2 SAR: a comprehensive statistical analysis. *IGARSS 99. Hamburg*. Vol. III, pp. 308-312.
- 66 García Lafuente, J. y Criado Aldeanueva, F. (2001). La climatología y la topografía del Estrecho de Gibraltar. *Física de la Tierra*, Vol. 13, pp. 43-54 (ISSN: 0214-4557).
- 67 García-Lafuente, J., Delgado, A., Sánchez Roma, J., Soto, L. y Díaz del Río, (2008). Interannual variability of the Mediterranean outflow observed in Espartel sill, Western Strait of Gibraltar. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 114. (ISSN: 2156-2202).
- 68 García-Lafuente, J. (2008). *The Climate of the Mediterranean Region: From the Past to the Future*. Elsevier Insights. (ISBN 9780123914774).
- 69 Gavounelli, M. (2007). *Functional Jurisdiction of the Law of the Sea*. (ISBN 978-90-04-16345-4).
- 70 Germán, B.S. (1996). *Aplicaciones del Radar de Apertura Sintética (SAR) del satélite ERS-1 al estudio de la dinámica superficial de mesoescala en el Mediterráneo Occidental*, Tesis doctoral. Universidad de Barcelona.
- 71 Generalitat de Catalunya (2003). Resolució JUI/2502/2003, de 4 d'agost, per la qual es dóna publicitat a l'Acord del Govern d'1 d'agost de 2003, pel qual s'aprova el pla especial d'emergències per contaminació accidental de les aigües marines a Catalunya (CAMCAT).
- 72 Gibraltar Port Authority (2013). *Statistics* ([www.gibraltarport.com/statistics](http://www.gibraltarport.com/statistics)).
- 73 Global Ballast Water Management Programme (GloBallast) (2014). (<http://globallast.imo.org/index.asp?page=problem.htm>)
- 74 Gollasch, S. and David, M. (2012). A unique aspect of ballast water management requirements – The same location concept. *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 64, Issue 9, pp. 1774-1775. (ISSN 0025-326X). (<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.06.014>)
- 75 Gonzalez, E.P., Carbajosa, J.S., et al (1999). *Oil Watch Project Final Report: Oil spill detection and monitoring in the European Union's Mediterranean and South-West Atlantic coastal areas*. (<http://oilwatch.eos.co.uk/project.htm>)

- 76 Gómez Pina, G. (1993) Análisis crítico de los sistemas de atraque de buques. Ministerio de Fomento. (ISBN: 84-7790-154-6).
- 77 Gómez Pina, G. et al. (2004). Ecosistemas dunares en la provincia de Cádiz. Revista de Obras Públicas, Núm. 3450, pp. 65-76. (ISSN 0034-8619).
- 78 Guedes Soares, C. y Teixeira, A.P. (2001). Risk assessment in maritime transportation. Reliability Engineering & System Safety, Volume 74, Issue 3, pp. 299-309. (ISSN 0951-8320).
- 79 Guerra, R.A. (2001). Los derrames de superpetroleros. Fundación para la Defensa del Ambiente (FUNAM) de Argentina.
- 80 Hetherington, C., Flin, R., Mearns, K. (2006). Safety in shipping: The human element. Journal of Safety Research, Vol.37, Issue 4, pp 401-411. (ISSN 0022-4375).
- 81 ICCAT (2013). Informe 2013. (<http://www.iccat.int/es/Traps.asp>)
- 82 Ikeagwuani, U.M. and John, G.A. (2013). Safety in maritime oil sector: Content analysis of machinery space fire hazards. Safety Science, Vol. 51, Issue 1, pp. 347-353. (ISSN 0925-7535).
- 83 Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (2013). Distribución espacial de la población en Andalucía.
- 84 Instituto Español de Oceanografía (IEO) y Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) (2012). Estrategia marina de la demarcación marina Sudatlántica: Análisis de presiones e impactos.
- 85 International Fund for Animal Welfare (IFAW) (2014). Comprendiendo el origen de la contaminación acústica en el océano. Artículo. (<http://www.ifaw.org/espanol/node/64036>).
- 86 Instituto Geográfico Nacional (2014). (<http://www.ign.es/espmap/mambiente/>)
- 87 Instituto Hidrográfico de la Marina (1991). Derrotero de las Costas del Mediterráneo Núm. 3, Tomo 1.
- 88 Instituto Hidrográfico de la Marina (1991). Derrotero de las Costas del Atlántico Núm. 2, Tomo 1
- 89 International Seafood Sustainability Foundation (ISSF) (2014). Databases. (<http://iss-foundation.org/resources/databases/>)

- 90 Junta de Andalucía (2008). Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, de 10 de junio de 2008, por el que se aprueba el Plan de Emergencia ante el riesgo de contaminación del litoral en Andalucía (PECLA).
- 91 Junta de Andalucía (2010). Producción Pesquera 2010.
- 92 Junta de Andalucía (2011). Orden de 1 de abril de 2011, por la que se crea una reserva marisquera en el litoral de la provincia de Huelva.
- 93 Junta de Andalucía (2012). Decreto 493/2012, de 25 de septiembre, por el que se declaran determinados lugares de importancia comunitaria como Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- 94 Junta de Andalucía (2014). Plan Sectorial sobre Biodiversidad.  
(<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/>).
- 95 Junta de Andalucía (2014). Plan Sectorial sobre Biodiversidad.  
(<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/>)
- 96 Junta de Andalucía (2014). Newsletter de la Delegación de la Junta de Andalucía en Bruselas. Artículo: España sigue siendo el principal destino turístico elegido por los europeos.
- 97 Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- 98 Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante adoptada mediante Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de dicha Ley.
- 99 Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino.
- 100 Ley 2/2013, de 29 de mayo, de Protección y Uso Sostenible del Litoral y de Modificación de la Ley de Costas.
- 101 Larrucea, J.R. (2000). La eficacia de los instrumentos jurídicos en la lucha contra la contaminación marina. Actas de les Jornadas "Qui embruta el mar?", pp.53-74. Museo Marítimo Barcelona.
- 102 Lefebvre-Chalain, H. (2007). Fifteen years of Particularly Sensitive Sea Areas: A concept in development. *Ocean and Coastal Law Journal*, Vol. 13:1. (ISSN 1573-515X)
- 103 Lindén, O. et al. (2007). PSSA in the Baltic Sea: Present situation and future possibilities. World Maritime University. ([http://www.balticmaster.org/media/files/file\\_439.pdf](http://www.balticmaster.org/media/files/file_439.pdf) )

- 104 Lintu, S. (2002). Particularly Sensitive Sea Areas. IMO/UNEP Forum on regional arrangements for co-operation in combating marine pollution incidents, pp 198-200. United Nations Environment Programme.
- 105 Liste Muñoz, M. (2009). Patrones de circulación oceánica en el litoral español. Tesis doctoral. Universidad de Cantabria.
- 106 Manzano, J.C. y Marquez, I. (2004). Recursos Pesqueros en el Golfo de Cádiz. Junta de Andalucía. (ISBN: 84-8474-121-4).
- 107 Mark Gauci, G. (2010). The U.K. Marine and Coastal Access Bill: A missed opportunity to enhance protection from marine environmental pollution? *Marine Policy*, Vol. 34, Issue 3, pp. 498-505, (ISSN 0308-597X) (<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2009.10.005>)
- 108 Martínez de Osés, F.X., Castells, M. (2010). The impact on emissions in SW European short-sea shipping based on MOPSEA emission model. *Journal of Marine Technology and Environment*, Vol. I, Num. III, pp. 263-274. (<http://hdl.handle.net/2117/7145>)
- 109 Martínez de Osés, F.X., Esparza Lorente, A. (2010). A study of the riskiest points in front of an oil slick due to an accident in the Spanish Mediterranean coast. *Jornal of Maritime Research*, Vol. 3 Num. 3, pp. 71-82. (ISSN 1697-4840).
- 110 Martínez de Osés, F.X., Usabiaga Santamaría, J.J., Castells Sanabra, M. (2012). Assessment for possible future ECA adoption in the Mediterranean area: Short-sea shipping vs. Road transport. *International Conference on Traffic and Transport Engineering*.
- 111 Martínez de Osés, F.X., and Sin, M. (2011). Improvement of the energy efficiency of vessels as a measure for the reduction of greenhouses gases emission from sea shipping. *Journal of Marine Technology and Environment*, Vol. I, Num. IV, pp. 103-112. (<http://hdl.handle.net/2117/12685>)
- 112 Martínez de Osés, F.X., Castells, M, Usabiaga, J.J. (2013). Analysis of the Prevailing Weather Conditions Criteria to Evaluate the Adoption of a Future ECA in the Mediterranean Sea. *Book of Congress TRANSNV 2013*.
- 113 Merinero Palomares, R. (2008). Procesos mineralógicos y geoquímicos en chimeneas submarinas de carbonatos metanógenos del Golfo de Cádiz. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- 114 Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2011). Datos a 2011 según el Sistema de Identificación de Instalaciones de Acuicultura.

- 115 Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2012). Estrategia marina de la demarcación marina Sudatlántica. (NIPO: 280-12-175-8).
- 116 Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2012). Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes.
- 117 Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2014). Dominio público marítimo-terrestre. (<http://www.magrama.gob.es/es/costas/temas/gestion-del-dominio-publico-maritimo-terrestre/>).
- 118 Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2014). Dominio público marítimo-terrestre. (<http://www.magrama.gob.es/es/costas/temas/gestion-del-dominio-publico-maritimo-terrestre/>).
- 119 Ministerio de Fomento (2001). Orden Ministerial de 23 de febrero de 2001 por la que se aprueba el Plan Nacional de Contingencias por contaminación marina accidental.
- 120 Ministerio de Fomento (2011). Informe Anual de la Comisión de Investigación de Accidentes Marítimos.
- 121 Ministerio de Medio Ambiente. (1993). Seguimiento de las contaminaciones producidas por el accidente del buque Aegean Sea. Centro Publicaciones.
- 122 Ministerio de Medio Ambiente. (1999). El Medio Ambiente Marino. Centro de Publicaciones.
- 123 Ministerio de Medioambiente de Colombia (2005). Guía ambiental para puertos carboníferos.
- 124 Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (1995). Manual para la aportación de pruebas ante los tribunales sobre contaminación marina por hidrocarburos. Centro de Pu
- 125 Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Perú (2011). Estudio de Impacto Ambiental para el diseño, construcción, operación del Nuevo Terminal Portuario del Callao.
- 126 Morales Caselles, C. (2007). Caracterización de la calidad de sedimentos afectados por vertidos de petróleo: comparación entre casos de vertidos accidentales (impacto agudo) frente a derrames continuos (impacto crónico). Tesis Doctoral. Universidad de Cádiz.
- 127 Moreno Isaac, A. 1995, Compendio sobre el Código Marítimo Internacional de Mercancías peligrosas. Universidad de Cádiz. (ISBN 10: 84-7786-278-8).

- 128 Moreira, J.M. (1993). La Teledetección espacial: Un nuevo instrumento para la evaluación de Recursos Naturales. Revista Tecno Ambiente Núm. 34. (ISSN: 1133-4665).
- 129 Moroccan Investment Development Agency (2014). Tangier Med records strong growth in maritime traffic. (<http://www.invest.gov.ma/>)
- 130 Muir, J.F. y Nugent, C.G. (1995). Aquaculture production trends: perspectives for food security. Conferencia sobre la Contribución Sostenible de la Pesca a la Seguridad Alimentaria, Kioto, Japón.
- 131 Naciones Unidas (1948). Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional (OMI)
- 132 Naciones Unidas (1982). Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR).
- 133 Naciones Unidas (2002). Commission on Sustainable Development acting as the preparatory committee for the World Summit on Sustainable Development - Second preparatory session: 28 January - 8 February 2002.
- 134 Naciones Unidas (2006). Resolución 61/105, de fecha 8 de diciembre de 2006
- 135 Nina Maier (2014). Coordination and cooperation in the European Marine Strategy Framework Directive and the US National Ocean Policy. Ocean & Coastal Management, Volume 92, pp. 1-8. (ISSN 0964-5691) (<http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.01.014>).
- 136 OMI (1978). Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional de 6 de marzo de 1948, enmendado.
- 137 OMI (1985), Resolución A.572(14). Disposiciones generales sobre Organización del Tráfico Marítimo.
- 138 OMI (1990). Resolución MEPC.42(30) de noviembre de 1990. Designación de la zona del Antártico como zona especial en virtud de los Anexos I y V del Convenio MARPOL.
- 139 OMI (1990). Convenio internacional sobre cooperación, preparación y lucha contra la contaminación marítima por hidrocarburos.
- 140 OMI (1991). Resolución MEPC.48(31) de fecha 4 de julio de 1991. Designación de la Región del Gran Caribe, incluidos el golfo de México y el mar Caribe, como Zona Marina Especialmente Sensible.

- 141 OMI (1992). Report of the International Meeting of legal experts on particularly sensitive sea areas. London, 20-21 July 1992.
- 142 OMI (1993). Convenio sobre intervención en alta mar en caso de accidentes que causen o puedan causar contaminación por hidrocarburos.
- 143 OMI (1996). Documento MSC 67/22/Add.1, anexo 13. Adopción del Sistema de Notificación Obligatoria de buques en el Estrecho de Gibraltar.
- 144 OMI (1997). Resolución A.857(20) de 27 de noviembre de 1997 sobre Directrices relativas a los servicios de tráfico marítimo.
- 145 OMI (2001). Resolución A.927(22), de fecha 29 de noviembre de 2001. Directrices para la designación de Zonas Especiales en virtud del Convenio MARPOL y para la determinación y designación de Zonas marinas Especialmente Sensibles.
- 146 OMI (2001). Report of the International Maritime Organization to the Commission on Sustainable Development in connection with the World Summit on Sustainable Development.
- 147 OMI (2003). Convenio Internacional sobre el Reglamento Internacional para prevenir los abordajes, 1972. 4ª Edición refundida.
- 148 OMI (2003). Guidance document for submission of PSSA proposals to IMO.
- 149 OMI (2003). Contribución de la Organización Marítima Internacional al Informe del Secretario General de las Naciones Unidas sobre los Océanos y el Derecho del Mar.
- 150 OMI (2003). Documento MEPC 49/8/1, de 11 de abril 2003 y Documento MEPC 49/8/1.Add.1, de 9 de mayo de 2003, presentados por España.
- 151 OMI (2003). Documento MEPC 51/8, de 24 de octubre de 2003, sobre designación de las Islas Canarias como ZMES, presentado por España.
- 152 OMI (2003). Resolución A.949(23), de 5 de diciembre de 2003. Directrices relativas a los Lugares de Refugio para los buques necesitados de asistencia.
- 153 OMI (2003). Resolución MEPC.111(50), de 4 de diciembre de 2003, Enmiendas al Anexo I del Protocolo de 1978 relativo al Convenio MARPOL.
- 154 OMI (2003). Resolución MEPC.111(50), de 4 de diciembre de 2003, Enmiendas al Anexo I del Protocolo de 1978 relativo al Convenio MARPOL.

- 155 OMI (2003). Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias, 1972 y Protocolo de 1996. 2ª Edición.
- 156 OMI (2003). Código Internacional de Gestión de la Seguridad (Código IGS) y directrices revisadas para la implantación del Código IGS, 2ª Edición.
- 157 OMI (2004). Resolución MEPC.121(52), de 15 de octubre de 2004. Designación de las aguas occidentales de Europa como Zona Marina Especialmente Sensible.
- 158 OMI (2004). Resolución MSC.189(79), de 6 de diciembre de 2004. Directrices enmendadas y criterios relativos a los sistemas de notificación para buques.
- 159 OMI (2004). Resolución MSC.189(79), de 6 de diciembre de 2004. Directrices y criterios revisados relativos a los sistemas de notificación para buques.
- 160 OMI (2005). Organización del Tráfico Marítimo. 8 Edición 2005.
- 161 OMI (2005). Resolución MEPC.134(53) de 22 julio 2005. Designación de las Islas Canarias como Zona Marina Especialmente Sensible.
- 162 OMI (2005). Resolución MEPC.132(53), de 22 de julio de 2005 por la que se adoptan enmiendas al Anexo VI del Convenio MARPOL y al Código Técnico sobre los NO<sub>x</sub>.
- 163 OMI (2005). Resolución A.982(24), de fecha el 1 de diciembre de 2005. Directrices revisadas para la determinación y designación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles.
- 164 OMI (2005). Resolución A.983(24), de 1 de diciembre de 2005. Directrices para facilitar la lucha contra los sucesos de contaminación.
- 165 OMI (2005). Código Internacional de Señales, 5ª Edición.
- 166 OMI (2006). Convenio Internacional para Facilitar el Tráfico Marítimo Internacional enmendado.
- 167 OMI (2006). Convenio Internacional sobre Búsqueda y Salvamento Marítimos 1979. 3ª Edición 2006.
- 168 OMI (2006). Circular COLREG.2/Circ.58 de 11 de diciembre de 2006. New and amended existing Traffic Separation Schemes.
- 169 OMI (2006). Documento NAV 52/3/2, de 14 de marzo de 2006. Routeing of ships, ship reporting and related matters. España y Marruecos.

- 170 OMI (2006). Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978, 4ª Edición.
- 171 OMI (2006). Convenio para la seguridad de la vida humana en el mar. Edición refundida 2006.
- 172 OMI (2010). Resolución MEPC.190(60), de 26 de marzo de 2010. ENMIENDAS AL ANEXO VI del Convenio MARPOL 73/78: Zona de control de las emisiones de Norteamérica.
- 173 OMI (2010). Resolución MSC.300(87), de 17 de mayo de 2010. Enmiendas al Sistema de Notificación Obligatoria de buques en el Estrecho de Gibraltar – GIPREP.
- 174 OMI (2010). Resolución MEPC.193(61), de 1 de octubre de 2010, Enmiendas al Anexo III del Convenio MARPOL.
- 175 OMI (2010). Código marítimo internacional de mercancías peligrosas IMDG enmendado.
- 176 OMI (2011). Resolución MEPC.202(62), de 15 de julio de 2011, Enmiendas al anexo VI del Convenio MARPOL 73/78: Designación de la zona de control de las emisiones del mar Caribe de los Estados Unidos.
- 177 OMI (2011). Resolución MSC-MEPC.1/Circ.4, de 18 julio 2011. Directrices sobre organización y método de trabajo del Comité de Seguridad Marítima y del Comité de Protección del Medio Marino y de sus órganos auxiliares.
- 178 OMI (2011). Resolución MEPC.201(62), de 15 de julio de 2011 , sobre enmiendas al anexo V del Convenio MARPOL.
- 179 OMI (2011). Resolución MEPC.200(62), de 15 de julio de 2011, sobre disposiciones sobre las zonas especiales y designación del mar Báltico como zona especial en virtud del Anexo IV del Convenio MARPOL.
- 180 OMI (2011). Resolución MEPC.203(62), de 15 de julio de 2011. Enmiendas al anexo VI del Convenio MARPOL 73/78: inclusión de reglas sobre la eficiencia energética de los buques.
- 181 OMI (2012). Circular MEPC.1/Circ.778, de 26 de enero de 2012. Lista de Zonas Especiales en virtud del Convenio MARPOL y de Zonas Marinas Especialmente Sensibles.
- 182 OMI (2012). Resolución MPC.213(63), de 2 de marzo de 2012. Directrices de 2012 para la elaboración de un plan de gestión de la eficiencia energética del buque (SEEMP).

- 183 OMI (2012). Resolución MEPC.212(63), de 2 de marzo de 2012, Directrices de 2012 sobre el método de cálculo del índice de eficiencia energética de proyecto (EEDI) obtenido para buques nuevos.
- 184 OMI (2012). Resolución MEPC.215(63), de 2 de marzo de 2012. Directrices para el cálculo de los niveles de referencia que se utilizarán para el índice de eficiencia energética de los buques.
- 185 OMI (2012). Documento DE 57/17, de 14 diciembre 2012. Disposiciones para reducir el ruido debido al transporte marítimo mercante y sus efectos adversos en la fauna marina.
- 186 OMI (2013). Resolución A.1087(28), de 4 de diciembre de 2013. Directrices para la designación de Zonas Especiales en virtud del Convenio MARPOL.
- 187 OMI (2014). Documentos MEPC 66/4/1 a MEPC 66/4/31 sobre contaminación atmosférica y eficiencia energética de los buques.
- 188 OMI (2014). Documento MEPC 66/21. Informe del Comité de Protección del Medio Marino sobre su 66º periodo de sesiones (a la fecha de cierre de esta tesis en forma borrador con la signatura MEPC 66/WP.1, de fecha 4 de abril de 2014), Sección 17.
- 189 OMI (2014). Circular MEPC.1/Circ.833, de 7 de abril de 2014. Directrices para la reducción del ruido submarino debido al transporte marítimo para hacer frente a impactos adversos sobre la vida marina.
- 190 Organización Marítima Internacional (OMI). Resoluciones A.720(17), A.885(21), A.927(22) y A.982(24) relativas a la designación de Zonas Especiales de acuerdo con el Convenio MARPOL y determinación de Zonas Marinas Especialmente Sensibles.
- 191 OSPAR Commission (2008). Assessment of the environmental impact of dredging for navigational purposes. Publication Num. 366/2008.
- 192 OSPAR Commission (2008). Assessment of the impacts of tourism and recreational activities. Publication Num. 369/2008.
- 193 OSPAR Commission (2009). Assessment of the environmental impact of dumping of wastes at sea. Publication Num. 433/2009.
- 194 OSPAR Commission (2009). Assessment of impacts of underwater noise on the marine environment. Publication Num. 436/2009.

- 195 OSPAR Commission (2009). Assessment of the impacts of shipping on the marine environment. Publication Num. 440/2009 (ISBN 978-1-906840-80-8).
- 196 OSPAR Commission (2009). Co-ordinated Environmental Monitoring Programme 2008/2009: Assessment of trends and concentrations of selected hazardous substances. Publication Num. 390/2009.
- 197 OSPAR (2010). Commission Quality Status Report.
- 198 OSPAR Commission (2011). Annual report 2010/2011. Publication Num. 557/2011. (ISBN 978-1-907390-98-2)
- 199 Pacha Vicente, E. (2002). El Convenio BUNKER 200. Revista Marina Civil, N° 66, pp.83-87. (ISSN 0214-7238).
- 200 Pacha Vicente, E. (2002). El Comité de Protección del Medio Marino de la Organización Marítima Internacional. Revista Ingeniería Naval, N° 799, pp.93. (ISSN 0020-1073)
- 201 Pacha Vicente, E. (2003). Nuevas prescripciones sobre protección marítima para buques e instalaciones portuarias. Revista Ingeniería Naval, N° 801, pp. 81-82. (ISSN 0020-1073).
- 202 Pacha Vicente, E. (2003). Propuestas para el desarrollo de directrices sobre lugares de refugio”, Revista Marina Civil, N° 68, pp.83-84. (ISSN 0214-7238).
- 203 Pacha Vicente, E. (2003). Nuevas iniciativas para limitar la navegación de buques como el Prestige. Revista Marina Civil, N° 68, pp. 85. (ISSN 0214-7238).
- 204 Pacha Vicente, E. (2003). Las aguas del litoral de Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco declaradas Zona Marina Especialmente Sensible. Revista Marina Civil, N° 69, pp-77-84. (ISSN 0214-7238).
- 205 Pacha Vicente, E. (2003). Fin de la era de los petroleros monocasco. Revista Marina Civil, N° 70, pp. 23-27. (ISSN 0214-7238).
- 206 Pacha Vicente, E. (2004). ¿Doble casco obligatorio también para los buques graneleros? Revista Marina Civil, N° 72, pp. 45-48. (ISSN 0214-7238).
- 207 Pacha Vicente, E. (2004). Canarias, designada como Zona Marina Especialmente Sensible. Revista Marina Civil, N° 72, pp. 71-77. (ISSN 0214-7238).

- 208 Pacha Vicente, E. (2004). Nuevo sistema de notificación obligatoria de buques para la ZMES de Europa Occidental. *Revista Marina Civil*, Nº 73, pp. 75-79. (ISSN 0214-7238).
- 209 Pacha Vicente, E. (2004). Galicia y la cornisa Cantábrica incluidas en la nueva ZMES de Europa Occidental. *Revista Marina Civil*, Nº 74, pp. 69-71. (ISSN 0214-7238).
- 210 Pacha Vicente, E. (2004). Es necesario involucrar a todo el negocio marítimo en el fomento de la seguridad. *Revista Marina Civil*, Nº 75. (ISSN 0214-7238).
- 211 Pacha Vicente, E. (2004). Prevención contra una de las amenazas más grandes para los ecosistemas marinos. *Revista Marina Civil*, Nº 75, pp.27-30. (ISSN 0214-7238).
- 212 Pacha Vicente, E. (2005). Prevención de la contaminación ocasionada por buques. *Revista Marina Civil*, Nº 76, pp. 13-24. (ISSN 0214-7238).
- 213 Pacha Vicente, E. (2005). Sistema de Notificación Obligatoria de buques WETREP. *Revista Marina Civil*, Nº 77, pp-21-24. (ISSN 0214-7238).
- 214 Pacha Vicente, E. (2005). Protección de las ZMES y organización del tráfico marítimo. *Revista Marina Civil*, Nº 77, pp.27-31. (ISSN 0214-7238).
- 215 Pacha Vicente, E. (2005). El transporte marítimo internacional, vehículo del comercio mundial. *Revista Marina Civil*, Nº 78. (ISSN 0214-7238).
- 216 Pacha Vicente, E. (2005). Importante esfuerzo inversor de España en salvamento y lucha contra la contaminación marítima. *Revista Marina Civil*, Nº 79. (ISSN 0214-7238).
- 217 Pacha Vicente, E. (2006). Nuevo sistema de identificación y seguimiento de buques a larga distancia. *Revista Marina Civil*, Nº 82, pp. 13-17. (ISSN 0214-7238).
- 218 Pacha Vicente, E. (2007). LRIT and Maritime Safety. *Seaways International Journal*, pp.9-10. (ISSN 0144-1019).
- 219 Pacha Vicente, E. et al (2009). *Economía del Sector Marítimo*. Fondo Editorial de Ingeniería Naval e Instituto Marítimo Español. (ISBN 978-84-8198-790-4).
- 220 Pacha Vicente, E. (2009). Entrevista. *Boletín de Gestión Costera de la provincia de Cádiz*, Núm. VI, pp 3-4. Universidad de Cádiz- Demarcación de costas Andalucía Atlántico.

- 221 Pacha Vicente, E., y López-Pulido, R. (2004). Regulación de la gestión del agua de lastre de los buques mediante la adopción de un nuevo convenio internacional (BWM 2004). *Revista Ingeniería Naval*, Nº 814, pp. 109-114. (ISSN 0020-1073).
- 222 Pacha Vicente, E., y López-Pulido, R. (2004). La OMI declara a las Islas Canarias Zona Marina Especialmente Sensible. *Revista Ingeniería Naval*, Nº 815, pp. 568-570. (ISSN 0020-1073).
- 223 Pacha Vicente, E., López-Pulido, R., De Juana-Gamo, J. (2006). La estabilidad de buques. *Revista Ingeniería Naval*, Nº 843, pp. 75-86. (ISSN 0020-1073). Premio XLV Sesiones Técnicas de Ingeniería Naval.
- 224 Panitchpakdi, S. (2012). Secretario General de las Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD).
- 225 Piniella, F., Soriguer, M.C., Walliser, J. (2008). Analysis of the specific risks in the different artisanal fishing methods in Andalusia, Spain. *Safety Science*, Vol. 6, Issue 8, pp. 1184-1195 (ISSN 0925-7535).
- 226 Piniella, F., Monedero, J., Walliser, J., Silos, J.M. (2012). Trends in the global market for crews: A case study. *Marine Policy Journal*. Vol. 36, Issue 4, pp. 845-858 (ISSN 0308-597X).
- 227 Piniella, F. et al. (2013). The role of the Classification Societies in the era of globalization: a case study. *Maritime Policy & Management: The flagship journal of international shipping and port research*, 40:4, pp. 384-400. (<http://dx.doi.org/10.1080/03088839.2013.776184>)
- 228 Plan de Emergencia ante el riesgo de contaminación del litoral en Andalucía. Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, de 10 de junio de 2008.
- 229 Pla Especial d'Emergències per Contaminació accidental de les Aigües Marines a Catalunya. Resolució JUI/2502/2003, de 4 d'agost, per la qual es dóna publicitat a l'Acord del Govern d'1 d'agost de 2003.
- 230 Plan Nacional de Contingencias por contaminación marina accidental. Orden del Ministerio de Fomento de 23 de febrero de 2001.
- 231 Plan de Servicios Especiales de Salvamento de la Vida Humana en la Mar y de la Lucha contra la Contaminación del Medio Marino 2010 – 2018.
- 232 Parlamento Europeo (2010). Herramientas para la ordenación de las Flotas Pesqueras. Estudio Temático.

- 233 Pater, P., Oxley, I. (2014). Developing marine historic environment management policy: The English Heritage experience, *Marine Policy*, Volume 45, March 2014, Pages 342-348, (ISSN 0308-597X) (<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2013.09.010>.)
- 234 Peet, G. (1994). Particularly Sensitive Sea Areas—A Documentary History. *International Journal Marine and Coastal Journal*, Volume 9, pp 469-475.
- 235 Peter G. Wells, (2014). Managing ocean information in the digital era. *Marine Pollution Bulletin*, (ISSN 0025-326X) (<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.04.012>).
- 236 Prat, N., Munné, A. (2010). Impactos en los ecosistemas acuáticos. Documentos del Cambio Climático, Diagnóstico de los impactos previstos en Cataluña. Generalitat de Catalunya.
- 237 Proyecto CIRCE (Conservación, Información y Estudio de Cetáceos) (2013). Campañas de seguimiento e identificación de cetáceos y aves marinas en el Golfo de Cádiz.
- 238 Proyecto INDEMARES (2009). Acuerdo del Consejo de Ministros de 5 de junio de 2009. (<http://www.indemares.es/>)
- 239 Proyecto INDEMARES (2012). International workshop to find solutions to the collision of vessels with cetaceans. Santa Cruz de Tenerife, 25-26 October 2012. News. ([www.indemares.es](http://www.indemares.es))
- 240 Proyecto INDEMARES (2014). Red Natura 2000. Chimeneas de Cádiz. (<http://www.indemares.es/>)
- 241 Puertos del Estado (2000). ROM 3.1-9, Proyecto de la configuración marítima de los puertos; canales de acceso y áreas de flotación. Anexo II - Aspectos técnicos en la Resolución A 572(14) de OMI sobre disposiciones generales sobre Organización del Tráfico Marítimo.
- 242 Puertos del Estado (2014). Estadísticas de tráfico portuario.
- 243 REDIAM (2010). Datos Ambientales de Andalucía: aspectos relacionados con el Patrimonio Natural.
- 244 Redondo, J.M., Platonov, A.K. (2001). Aplicación de las imágenes SAR en el estudio de la dinámica de las aguas y de la polución del mar Mediterráneo. *Ingeniería del Agua*. Vol. 8, Nº 1, pp. 15-23.
- 245 Reeves R., Notarbartolo di Sciara G. 2006. The status and distribution of cetaceans in the Black Sea and Mediterranean Sea. The World Conservation Union (IUCN Centre for Mediterranean Cooperation).

- 246 Relvas, P. y Barton, E.D (2007). Physical oceanography of the Western Iberia ecosystem. *Progress in Oceanography Journal*, Num. 75, pp. 149-173.
- 247 Revista Medio Ambiente nº 65 (2011). La Red de Información Ambiental y el Subsistema de Biodiversidad. (ISSN 1130-5622).
- 248 Roberts, J. (2005). Protecting Sensitive Marine Environments: The Role and Application of Ships Routeing Measures. *International Journal Marine and Coastal Journal*, Volume 9, pp 135-141.
- 249 RV Salm, JR Clark, E Siirila – 2000. Marine and protected coastal áreas: A guide for planners and managers. Pp 371+. IUCN. (ISBN 2-8317-0540-1).
- 250 Salomon, M. (2009). Recent European initiatives in marine protection policy: towards lasting protection for Europe's seas? *Environmental Science & Policy*, Volume 12, Issue 3, May 2009, pp. 359-366 (ISSN 1462-9011) (<http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2008.12.008>).
- 251 Servicio de Información y Noticias Científicas (SINC) (2009). ¿Deben protegerse los ecosistemas submarinos del Golfo de Cádiz? Artículo de 4 de septiembre de 2009. (<http://www.agenciasinc.es/>)
- 252 Skjong, R., Guedes Soares, C. (2008). Safety of maritime transportation. *Reliability Engineering & System Safety*, Volume 93, Issue 9, pp. 1289-1291. (ISSN 0951-8320).
- 253 Sundseth, K. (2010). Comisión Europea, Dirección General de Medio Ambiente. Informe: Natura 2000 en la Región Atlántica.
- 254 Tanger-Med Port Authority (2011). Rapport Annuel .
- 255 Tejedor Arceredillo, A., Silber, G., Sagarminaga, R., Johnson, A.L. (2012). The role of the International Maritime Organization in reducing vessel threat to whales: Process, options, action and effectiveness. *Marine Policy Journal*, Vol. 36, Issue 6, pp.s 1221-1233. (ISSN 0308-597X) (<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2012.03.008>).
- 256 Templado J, Ballesteros E., Galparsoro I., Borja A., Serrano A., Martín L., Brito A. Guía interpretativa: Inventario español de hábitats marinos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid, 2012. (NIPO: 280-12-207-4).
- 257 Tuya, F., Boyra, A. y Haroun, R. (2004). Blanquizales en Canarias : la explosión demográfica del erizo "Diadema antillarum" en los fondos rocosos de Canarias. Monografía. Centro de Investigación en Biodiversidad y Gestión Ambiental, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. (ISBN: 84-609-4155-8).

- 258 UNCTAD (2011). El Transporte marítimo 2011 Publicación de las Naciones Unidas. (ISBN 978-92-1-312384-3).
- 259 UNCTAD (2012). El Transporte marítimo 2012. Informe de la secretaría de la UNCTAD. (ISSN 0252-5410).
- 260 UNTACD (2013). Review of Maritime Transport 2013.
- 261 U.S. Coast Guard (2001). Final Report: Using Satellite Radar Imagery to Detect Leaking Abandoned Oil Wells on the U.S. Outer Continental Shelf. Environmental Issues.
- 262 Unión Europea (2002). Reglamento (CE) nº 417/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de febrero de 2002, relativo a la introducción acelerada de normas en materia de doble casco o de diseño equivalente para petroleros de casco único.
- 263 Unión Europea (2002). Directiva 2002/59/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2002, relativa al establecimiento de un sistema comunitario de seguimiento y de información sobre el tráfico marítimo
- 264 Unión Europea (2008). Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del Medio Marino.
- 265 Unión Europea (2008). Reglamento (CE) nº 1005/2008 del Consejo , de 29 de septiembre de 2008, por el que se establece un sistema comunitario para prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (Reglamento INDNR)
- 266 Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (2009). Identificación de zonas para áreas marinas protegidas profundas. Noticias.  
([http://iucn.org/es//programa\\_marino/areas\\_marinas\\_protegidas\\_/trabajo\\_regional//](http://iucn.org/es//programa_marino/areas_marinas_protegidas_/trabajo_regional//))
- 267 Universidad de Cádiz (2013). Informe 2013 del Grupo de Investigación en Gestión Integrada de Áreas Litorales.
- 268 Walliser, J. (2010). Estudio y desarrollo de un Plan de Emergencias Marítimas en el Estrecho de Gibraltar. Tesis doctoral. Universidad de Cádiz.
- 269 Walliser, J et al. (2011). Maritime Safety in the Strait of Gibraltar. Taxonomy and evolution of emergencies rate in 2000-2004 period. International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation. Vol. 5 Num.2, pp. 189-194.

- 270 Walliser, J., Piniella, F., Rasero, J.C., y Endrina, N. (2013). Maritime Safety in the Strait of Gibraltar. Taxonomy and evolution of emergencies rate in 2000-2004 period. *Journal of Maritime Research*, Vol. X, Num.1, pp. 25-30.
- 271 Wei-Haur L, Bhushan-Roy,C. (2014). Insights into the Ocean Health. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 33, May 2014, pp. 26-33 (ISSN 1364-0321) (<http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2014.01.078>)
- 272 Wieslaw, T. (2012). Origins of Ship Safety Requirements Formulated by the International Maritime Organization. *Procedia Engineering*, Vol. 45, pp. 847-856. (ISSN 1877-7058).
- 273 World Wide Fund for Nature (WWF) (1997). *Particularly Sensitive Sea Areas*.
- 274 Xunta de Galicia (2005). *Prestige: la fuerza de los hechos. Relato y primer análisis de cómo se encaró el accidente*. Conselleria de Pesca y Asuntos Marítimos. (ISBN: 8445340492 9788445340493)
- 275 Yen-Chiang Chang, Warwick Gullett, David L. Fluharty, (2014). Marine environmental governance networks and approaches: Conference report. *Marine Policy*, Volume 46, Pages 192-196, (ISSN 0308-597X) (<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2014.01.020>).
- 276 Zhang, J. (2014). Safety management performance assessment for Maritime Safety Administration. *Safety Science*, Vol. 63, pp. 157-167. (ISSN 0925-7535).

## ANEXO A

FICHERO EN LENGUAJE KML<sup>§</sup>

DESARROLLADO PARA LA REPRESENTACIÓN DE LOS DATOS  
GEOGRÁFICOS DE LA ZMES DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR Y  
GOLFO DE CÁDIZ SOBRE LA APLICACIÓN *Google Earth*

---

<sup>§</sup> Keyhole Markup Language



```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2" xmlns:gx="http://www.google.com/kml/ext/2.2"
xmlns:kml="http://www.opengis.net/kml/2.2" xmlns:atom="http://www.w3.org/2005/Atom">
<Document>
  <name>Esteban Pacha PhD Thesis</name>
  <open>1</open>
  <Style id="lane">
    <LineStyle>
      <color>7f00ffff</color>
    </LineStyle>
    <PolyStyle>
      <color>7f00ffff</color>
    </PolyStyle>
  </Style>
  <Style id="seperation">
    <LineStyle>
      <color>ff000055</color>
      <width>3</width>
    </LineStyle>
  </Style>
  <Style id="seperation2">
    <LineStyle>
      <color>ff000055</color>
      <width>6</width>
    </LineStyle>
  </Style>
  <Style id="outercircle">
    <LineStyle>
      <color>7f00ffff</color>
      <width>3</width>
    </LineStyle>
    <PolyStyle>
      <color>7f00ffff</color>
    </PolyStyle>
  </Style>
  <Style id="innercircle">
    <LineStyle>
      <color>ff000055</color>
    </LineStyle>
    <PolyStyle>
      <color>ff000055</color>
    </PolyStyle>
  </Style>
  <Style id="zone">
    <LineStyle>
      <color>ff0000ff</color>
      <width>5</width>
    </LineStyle>
  </Style>
  <Style id="route">
    <LineStyle>
      <color>7f5ad166</color>
    </LineStyle>
    <PolyStyle>
      <color>7f5ad166</color>
    </PolyStyle>
  </Style>
  <Style id="existingTSS">
```

```

<LineStyle>
  <color>50FA78F0</color>
</LineStyle>
<PolyStyle>
  <color>50FA78F0</color>
</PolyStyle>
</Style>
<Style id="existingTSS_pcautionzone">
  <LineStyle>
    <color>50143CFA</color>
  </LineStyle>
  <PolyStyle>
    <color>50143CFA</color>
  </PolyStyle>
</Style>
<Folder>
  <name>TSS</name>
  <open>1</open>

  <Folder>
    <name>Lane HUELVA</name>
    <open>0</open>
    <Placemark>
      <name>Lane North</name>
      <styleUrl>#lane</styleUrl>
      <Polygon>
        <outerBoundaryIs>
          <LinearRing>
            <coordinates>
              -6.836666666666667,37.08333333333333,0
              -6.707291526246397,36.55371138405838,0
              -6.686552651484362,36.56610053542519,0
              -6.666519211051329,36.57250397126394,0
              -6.788181280302086,37.08301305873712,0
              -6.836666666666667,37.08333333333333,0
            </coordinates>
          </LinearRing>
        </outerBoundaryIs>
      </Polygon>
    </Placemark>
    <Placemark>
      <name>Seperation Line</name>
      <styleUrl>#seperation</styleUrl>
      <LineString>
        <tessellate>1</tessellate>
        <coordinates>
          -6.813333333333333,37.08333333333333,0
          -6.686509827915501,36.56571952133077,0
        </coordinates>
      </LineString>
    </Placemark>
  </Folder>
  <Folder>
    <name>Lane NNE</name>
    <open>0</open>
    <Placemark>
      <name>Lane SEVILLA</name>
      <styleUrl>#lane</styleUrl>

```

```
<Polygon>
  <outerBoundaryIs>
    <LinearRing>
      <coordinates>
        -6.53,36.7333333333333,0
        -6.653931696040079,36.57495175300283,0
        -6.618316416714451,36.57304621319222,0
        -6.593437157269011,36.56467051604137,0
        -6.470921555207036,36.73294155860111,0
        -6.53,36.7333333333333,0
      </coordinates>
    </LinearRing>
  </outerBoundaryIs>
</Polygon>
</Placemark>
<Placemark>
  <name>Seperation Line</name>
  <styleUrl>#seperation</styleUrl>
  <LineString>
    <tessellate>1</tessellate>
    <coordinates>
      -6.499999999999999,36.7333333333333,0
      -6.617493946340724,36.57300133479357,0
    </coordinates>
  </LineString>
</Placemark>
</Folder>
<Folder>
  <name>Lane CADIZ</name>
  <open>0</open>
  <Placemark>
    <name>Lane North-East</name>
    <styleUrl>#lane</styleUrl>
    <Polygon>
      <outerBoundaryIs>
        <LinearRing>
          <coordinates>
            -6.358333333333333,36.5633333333333,0
            -6.558333333333333,36.5333333333333,0
            -6.551036139486035,36.51832909306761,0
            -6.548867542071103,36.49780275861757,0
            -6.357656830533492,36.5301769112778,0
            -6.358333333333333,36.5633333333333,0
          </coordinates>
        </LinearRing>
      </outerBoundaryIs>
    </Polygon>
  </Placemark>
<Placemark>
  <name>Seperation Line</name>
  <styleUrl>#seperation</styleUrl>
  <LineString>
    <tessellate>1</tessellate>
    <coordinates>
      -6.358333333333333,36.5466666666667,0
      -6.550836289985496,36.51606080897584,0
    </coordinates>
  </LineString>
```

```
</Placemark>
</Folder>
<Folder>
  <name>Lane COSTA</name>
  <open>0</open>
  <Placemark>
    <name>Lane South-East</name>
    <styleUrl>#lane</styleUrl>
    <Polygon>
      <outerBoundaryIs>
        <LinearRing>
          <coordinates>
            -6.584744650872912,36.4405305204377,0
            -6.600300358773855,36.43283602854805,0
            -6.624154831296314,36.42645648887772,0
            -6.358333333333333,35.98,0 -6.299999999999999,35.98,0
            -6.574450122849905,36.44833896803765,0
            -6.584744650872912,36.4405305204377,0
          </coordinates>
        </LinearRing>
      </outerBoundaryIs>
    </Polygon>
  </Placemark>
  <Placemark>
    <name>Seperation Line</name>
    <styleUrl>#seperation</styleUrl>
    <LineString>
      <tessellate>1</tessellate>
      <coordinates>
        -6.597407105881318,36.43384231848144,0 -6.33,35.98,0
      </coordinates>
    </LineString>
  </Placemark>
</Folder>
<Folder>
  <name>Lane E-W</name>
  <open>0</open>
  <Placemark>
    <name>Lane West</name>
    <styleUrl>#lane</styleUrl>
    <Polygon>
      <outerBoundaryIs>
        <LinearRing>
          <coordinates>
            -6.849999999999999,36.535,0
            -6.849999999999999,36.46333333333333,0
            -6.725548174717021,36.46702022140788,0
            -6.732841708250017,36.48245760489647,0
            -6.735206835723137,36.50061832331423,0
            -6.733543704019491,36.51674561524229,0
            -6.725754911829091,36.53310417182923,0
            -6.849999999999999,36.535,0
          </coordinates>
        </LinearRing>
      </outerBoundaryIs>
    </Polygon>
  </Placemark>
  <Placemark>
```

```
<name>Seperation Line</name>
<styleUrl>#seperation</styleUrl>
<LineString>
  <tessellate>1</tessellate>
  <coordinates>
    -6.735713846859452,36.49827321611288,0
    -6.849999999999999,36.4966666666667,0
  </coordinates>
</LineString>
</Placemark>
</Folder>
<Folder>
  <name>Circles</name>
  <open>0</open>
  <Placemark>
    <name>Outer Circle</name>
    <styleUrl>#outercircle</styleUrl>
    <Polygon>
      <outerBoundaryIs>
        <LinearRing>
          <coordinates>
            [Coordinates has been removed for the sake of readability.
            Full version of this file is available on request.]
          </coordinates>
        </LinearRing>
      </outerBoundaryIs>
    </Polygon>
  </Placemark>
  <Placemark>
    <name>Inner Circle</name>
    <styleUrl>#innercircle</styleUrl>
    <Polygon>
      <outerBoundaryIs>
        <LinearRing>
          <coordinates>
            [Coordinates has been removed for the sake of readability.
            Full version of this file is available on request.]
          </coordinates>
        </LinearRing>
      </outerBoundaryIs>
    </Polygon>
  </Placemark>
</Folder>
</Folder>
<Folder>
  <name>Recommended Routes </name>
  <open>1</open>
  <Placemark>
    <name>Route 1</name>
    <styleUrl>#route</styleUrl>
    <Polygon>
      <outerBoundaryIs>
        <LinearRing>
          <coordinates>
            -6.175,35.9716666666667 -6.175,35.9416666666667
            -9.035,36.6083333333333 -8.99083333333333,36.7333333333333
            -6.175,35.9716666666667
          </coordinates>
        </LinearRing>
      </outerBoundaryIs>
    </Polygon>
  </Placemark>
</Folder>
</Folder>
</Folder>
```

```

        </LinearRing>
    </outerBoundaryIs>
</Polygon>
</Placemark>
<Placemark>
    <name>Route 2</name>
    <styleUrl>#route</styleUrl>
    <Polygon>
        <outerBoundaryIs>
            <LinearRing>
                <coordinates>
                    -6.175,35.91 -6.175,35.875 -9.1,36.4166666666667
                    -9.05833333333333,36.5416666666667 -6.175,35.91
                </coordinates>
            </LinearRing>
        </outerBoundaryIs>
    </Polygon>
</Placemark>
<Placemark>
    <name>Zone</name>
    <styleUrl>#zone</styleUrl>
    <LineString>
        <tessellate>1</tessellate>
        <coordinates>
            -5.33333333333333,36.1833333333333,0 -5.28333333333333,35.9,0
            -6.173738379527544,35.87313853583914,0
            -7.03333333333333,36.0333333333333,0
            -7.78333333333333,36.3333333333333,0 -7.41666666666667,37.1666666666667,0
        </coordinates>
    </LineString>
</Placemark>
</Folder>

<Folder>
    <name>Existing TSS </name>
    <open>1</open>
    <Placemark>
        <name>GIBRALTAR 1-N</name>
        <styleUrl>#existingTSS</styleUrl>
        <Polygon>
            <outerBoundaryIs>
                <LinearRing>
                    <coordinates>
                        -6.175,35.9716666666667 -6.1,35.9716666666667
                        -6.1,35.9416666666667 -6.175,35.9416666666667
                        -6.175,35.9716666666667
                    </coordinates>
                </LinearRing>
            </outerBoundaryIs>
        </Polygon>
    </Placemark>
    <Placemark>
        <name>GIBRALTAR 1-S</name>
        <styleUrl>#existingTSS</styleUrl>
        <Polygon>
            <outerBoundaryIs>
                <LinearRing>
                    <coordinates>

```

```
-6.1755111111111111,35.91 -6.1,35.91 -6.1,35.875 -6.175,35.875
-6.1755111111111111,35.91
</coordinates>
</LinearRing>
</outerBoundaryIs>
</Polygon>
</Placemark>
<Placemark>
<name>GIBRALTAR 2-N</name>
<styleUrl>#existingTSS</styleUrl>
<Polygon>
<outerBoundaryIs>
<LinearRing>
<coordinates>
-5.746666666666667,35.9716666666667
-5.608333333333333,35.9716666666667 -5.425,36.0233333333333
-5.425,35.985 -5.608333333333333,35.9408333333333
-5.746666666666667,35.9408333333333
-5.746666666666667,35.9716666666667
</coordinates>
</LinearRing>
</outerBoundaryIs>
</Polygon>
</Placemark>
<Placemark>
<name>GIBRALTAR 2-S</name>
<styleUrl>#existingTSS</styleUrl>
<Polygon>
<outerBoundaryIs>
<LinearRing>
<coordinates>
-5.748905716471688,35.8839050679408,0
-5.607465083183617,35.90300860511395,0
-5.425998906673386,35.94157029469227,0 -5.425,35.9783333333333,0
-5.608333333333333,35.9341666666667,0
-5.746666666666667,35.9341666666667,0
-5.748905716471688,35.8839050679408,0
</coordinates>
</LinearRing>
</outerBoundaryIs>
</Polygon>
</Placemark>
<Placemark>
<name>SEPARATION LINE ALGECIRAS</name>
<styleUrl>#seperation2</styleUrl>
<LineString>
<tessellate>1</tessellate>
<coordinates>
-5.39651113718033,36.13259531943361,0
-5.38411940777246,36.08754459369902,0
</coordinates>
</LineString>
</Placemark>
<Placemark>
<name>PORTUGAL NORTH</name>
<styleUrl>#existingTSS</styleUrl>
<Polygon>
<outerBoundaryIs>
```

```

    <LinearRing>
      <coordinates>
        -8.992051066990932,36.73300137923575,0
        -9.13833333333333,36.76666666666667,0
        -9.29166666666667,36.89166666666667,0
        -9.32499999999999,37.01666666666667,0
        -9.48333333333333,36.98583333333333,0
        -9.44166666666667,36.83333333333333,0
        -9.220774333547293,36.65836556565135,0
        -9.035941685835697,36.60730588801788,0
        -8.992051066990932,36.73300137923575,0
      </coordinates>
    </LinearRing>
  </outerBoundaryIs>
</Polygon>
</Placemark>
<Placemark>
  <name>PORTUGAL SOUTH</name>
  <styleUrl>#existingTSS</styleUrl>
  <Polygon>
    <outerBoundaryIs>
      <LinearRing>
        <coordinates>
          -9.061408981969349,36.53924569111838,0 -9.275,36.59,0
          -9.51666666666667,36.79666666666667,0
          -9.56666666666667,36.97416666666667,0
          -9.71666666666667,36.94166666666667,0
          -9.65833333333333,36.73333333333333,0 -9.36666666666667,36.475,0
          -9.099109513573767,36.4167610429748,0
          -9.061408981969349,36.53924569111838,0
        </coordinates>
      </LinearRing>
    </outerBoundaryIs>
  </Polygon>
</Placemark>

<Placemark>
  <name>SEPARATION LINE 1</name>
  <styleUrl>#seperation</styleUrl>
  <LineString>
    <tessellate>1</tessellate>
    <coordinates>
      -9.01333333333333,36.67333333333333 -9.18333333333333,36.70833333333333
      -9.36666666666667,36.86666666666667 -9.4,37
    </coordinates>
  </LineString>
</Placemark>

<Placemark>
  <name>SEPARATION LINE 2</name>
  <styleUrl>#seperation</styleUrl>
  <LineString>
    <tessellate>1</tessellate>
    <coordinates>
      -9.08333333333333,36.475,0 -9.31666666666667,36.53333333333333,0
      -9.58333333333333,36.75833333333333,0
      -9.639298054233143,36.95362630392128,0
    </coordinates>
  </LineString>
</Placemark>

```

```
</LineString>
</Placemark>
<Placemark>
  <name>PRCAUTION ZONE 1</name>
  <styleUrl>#existingTSS_pcautionzone</styleUrl>
  <Polygon>
    <outerBoundaryIs>
      <LinearRing>
        <coordinates>
          -5.468134938059607,36.01118114848736,0
          -5.533862985880493,35.99226978003023,0
          -5.533995154314281,35.91853698247123,0
          -5.468424195386557,35.93236237877117,0
          -5.468134938059607,36.01118114848736,0
        </coordinates>
      </LinearRing>
    </outerBoundaryIs>
  </Polygon>
</Placemark>
<Placemark>
  <name>PRCAUTION ZONE 2</name>
  <styleUrl>#existingTSS_pcautionzone</styleUrl>
  <Polygon>
    <outerBoundaryIs>
      <LinearRing>
        <coordinates>
          -5.42562726480141,35.941880315978,0
          -5.323230351424016,35.97788622561904,0
          -5.324989311673459,36.05168009661266,0
          -5.424779164199003,36.02307223560738,0
          -5.42562726480141,35.941880315978,0
        </coordinates>
      </LinearRing>
    </outerBoundaryIs>
  </Polygon>
</Placemark>
</Folder>
</Document>
</kml>
```





**Foto 23:** Foto aérea de la ciudad de Cádiz rodeada e integrada en el medio marino del Golfo de su mismo nombre, capital de referencia de la ZMES del Estrecho de Gibraltar y Golfo de Cádiz propuesta.  
Fuente: [www.zonu.com](http://www.zonu.com)

