



**VNiVERSiDAD  
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Grado en Ciencias Ambientales

Trabajo de Fin de Grado

# El Cachucho, Área Marina Protegida y Zona Especial de Conservación.



Autor: Noelia Pérez Nogueira.

Tutores: M<sup>a</sup> Ángeles Bárcena Pernía y José Abel Flores Villarejo.

**Salamanca, 2019**

RESUMEN. ....	4
ANTECEDENTES.....	4
INTRODUCCIÓN. ....	5
JUSTIFICACIÓN.....	6
1. PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO EN LA UNIÓN EUROPEA.....	6
1.1 Directiva marco sobre la estrategia marina.....	10
1.1.2 Estrategias marinas. ....	11
1.1.3 Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino. ....	14
1.1.3.1 Red de Áreas Marinas Protegidas de España.....	15
2. DEMARCACIÓN MARINA NORATLÁNTICA.....	15
2.1 Características físico - químicas.....	17
2.1.1 Topografía y Batimetría. ....	17
2.1.2 Ríos y cañones.....	18
2.1.3 Meteorología. ....	18
2.1.3.1 Circulación atmosférica, viento y pluviosidad. ....	18
2.1.3.2 Oleaje y nivel del mar. ....	19
2.1.4 Hidrografía y Circulación. ....	20
2.1.4.1 Aguas superficiales: Propiedades termohalinas, estratificación y estacionalidad.....	20
2.1.4.2 Masas de Agua.....	20
2.1.4.3 Circulación. ....	22
2.1.5 Nutrientes, oxígeno y dióxido de carbono.....	23
2.2 Características biológicas. ....	24
2.2.1 Hábitats.....	24
2.2.1.1 Hábitats bentónicos.....	24
2.2.1.2 Hábitats pelágicos.....	25
2.2.1.3 Síntesis de los hábitats de la Demarcación Noratlántica. ....	26
2.2.1.4 Hábitats protegidos. ....	27
2.2.1.5 Hábitats amenazados o en declive. ....	27
2.2.2 Fauna. ....	28
2.2.2.1 Fitoplancton y zooplancton.....	28
2.2.2.2 Peces.....	29
2.2.2.3 Reptiles marinos. ....	31
2.2.2.4 Aves marinas. ....	32
2.2.2.5 Mamíferos marinos.....	32
2.2.2.6 Especies protegidas.....	33

<b>3.      ÁREA MARINA PROTEGIDA Y ZONA ESPECIAL PARA LA CONSERVACIÓN DE “EL CACHUCHO” (ES90ATL01).....</b>	<b>34</b>
<b>3.1    Localización.....</b>	<b>35</b>
<b>3.2    Caracterización del medio físico. ....</b>	<b>36</b>
<b>3.2.1  Origen del banco.....</b>	<b>36</b>
<b>3.2.2  Características geomorfológicas. ....</b>	<b>37</b>
<b>3.2.3  Características oceanográficas. ....</b>	<b>38</b>
<b>3.3    Características ecológicas.....</b>	<b>39</b>
<b>3.3.1  Valores por los que se ha declarado ZEC. ....</b>	<b>39</b>
<b>3.3.2  Especies protegidas. ....</b>	<b>41</b>
<b>3.3.3  Hábitats y especies recogidas en el Convenio OSPAR. ....</b>	<b>42</b>
<b>3.3.3.1  Hábitats amenazados o en declive. ....</b>	<b>42</b>
<b>3.3.3.2  Especies amenazadas o en declive. ....</b>	<b>45</b>
Peces. ....	45
Reptiles. ....	45
Aves. ....	46
<b>3.3.4  Capturas de calamares gigantes. ....</b>	<b>46</b>
<b>3.4    Estado actual y perspectivas futuras de los hábitats y taxones de interés comunitario. ....</b>	<b>46</b>
<b>3.4.1  Arrecife 1170.....</b>	<b>47</b>
<b>3.4.2  Delfín mular y tortuga boba. ....</b>	<b>48</b>
<b>3.5    Presiones sobre los hábitats y las especies protegidos. ....</b>	<b>49</b>
<b>3.5.1  Actividad pesquera. ....</b>	<b>50</b>
<b>3.5.2  Tráfico marítimo. ....</b>	<b>51</b>
<b>3.6    El Cachucho como hábitat esencial.....</b>	<b>51</b>
<b>CONCLUSIÓN. ....</b>	<b>51</b>
<b>PERSPECTIVAS FUTURAS.....</b>	<b>53</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA. ....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>

## RESUMEN.

“El Cachucho”, situado en la Demarcación Marina Noratlántica, es la primera y única Área Marina Protegida de España hasta el momento. Abarca el entorno de una montaña submarina, conocida como Banco Le Danois, cuyas características morfológicas y su localización lo convierten en un punto caliente de biodiversidad y en un hábitat vital para la sostenibilidad de actividad pesquera de la región.

La declaración de este espacio como Zona Especial para la Conservación y Área Marina Protegida tuvo lugar en 2011, debido a la presencia del hábitat de interés comunitario conocido como *1170 Arrecifes*, y de la presencia de la tortuga boba (*Caretta caretta*) y del delfín mular (*Tursiops truncatus*), y fruto de campañas de investigación oceanográfica realizadas en el contexto del proyecto LIFE+ INDEMARES (2009-2014) y el proyecto ECOMARG (2007-2009), así como diversos programas de la UE para la década 2010-2020 que han supuesto un importante avance en la caracterización del medio físico y biológico de toda la demarcación y un hito en los esfuerzos por la protección del medio marino.

**PALABRAS CLAVE:** El Cachucho, Área Marina Protegida, Zona Especial para la Conservación, Banco Le Danois, 1170 Arrecifes.

## ABSTRACT.

"El Cachucho", located in the North Atlantic Marine Demarcation, is the first and only Marine Protected Area in Spain. It covers the surroundings of a seamount, known as Banco Le Danois, whose morphological characteristics and location turn it into a hotspot for biodiversity and a vital habitat for the sustainability of fishing activity in the region.

The declaration of this space as a Special Area for Conservation and Marine Protected Area took place in 2011, due to the presence of the habitat of community interest known as *1170 reefs*, and the presence of the loggerhead sea turtle (*Caretta Caretta*) and the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*), and the result of oceanographic research campaigns carried out in the context of the LIFE+ INDEMARES project (2009-2014) and the ECOMARG project (2007-2009) as well as various EU programmes for the decade 2010-2020 which have made significant progress in characterising the physical and biological environment of the whole demarcation.

**KEY WORDS:** El Cachucho, Marine Protected Area, Special Area for Conservation, Bank Le Danois, 1170 Reefs.

## ANTECEDENTES.

En el contexto de la Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino, conocida como Directiva marco para la estrategia marina, y el Convenio sobre la protección del medio marino del Atlántico Nordeste, o convenio OSPAR; se han desarrollado una serie de proyectos y campañas de investigación oceanográfica cofinanciados por la Unión Europea, como el proyecto LIFE+ INDEMARES "Inventario y designación de la Red Natura 2000

en áreas marinas del Estado español", para el conocimiento y la conservación del medio marino, en el que han colaborado el Instituto Español de Oceanografía, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, ALNITAK, la Coordinadora para el Estudio de los Mamíferos Marinos, OCEANA, la Sociedad para el Estudio de los Cetáceos en el Archipiélago Canario, SEO/BirdLife, WWF España, cofradías de pescadores y el Ministerio, cuyos resultados dando lugar a una serie de publicaciones e informes fuente caracterizan física y biológicamente la Demarcación Marina Noratlántica y el Área Marina Protegida y Zona Especial de Conservación de "El Cachucho".

Este trabajo surge de la recopilación y síntesis de legislación asociada a la protección del medio marino, tanto a nivel internacional como nacional, información puesta a disposición pública por el Ministerio para la Transición Ecológica, catálogos o listas de especies, la Guía Interpretativa del Inventario Español De Hábitats Marinos de Templado et al., (2012), documentos de la comisión OSPAR, e información bibliográfica, elaborada en gran parte a partir de las recientes proyectos de investigación oceanográfica como LIFE+ INDEMARES o ECOMARG, así como los informes derivados de las estrategias marinas, tomando como base el Informe de la Evaluación Inicial y Buen Estado Ambiental de la estrategia marina de la Demarcación Marina Noratlántica elaborado por Abaunza et al., (2012)), y el borrador de la renovación del plan de gestión del Área Marina Protegida, publicado en diciembre de 2018 por el Ministerio para la Transición Ecológica, para pasar el procedimiento de participación pública.

El estudio previo de El Cachucho y de su declaración como Área Marina Protegida en 2011, fue realizado por un grupo científico-técnico con representantes del Instituto Español de Oceanografía, el Organismo Autónomo Parques Nacionales, la Dirección General de Costas, la Dirección General para la Biodiversidad, la Dirección General de la Marina Mercante, el Ministerio de Asuntos Exteriores, la Dirección General de Recursos Pesqueros del MAPA, las Consejerías de Pesca y de Medio Ambiente del Principado de Asturias, la Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Asturias (incluyendo las cofradías de Busto, Cudillero y Luarca), la Federación Nacional de Cofradías de Pescadores, la Organización Nacional de Asociaciones Pesqueras, el Centro de Coordinación Regional de las Aguas del Sur, WWF/Adena y Oceana (Heredia et al., 2008).

## INTRODUCCIÓN.

"El Cachucho" se encuentra en la plataforma continental del mar Cantábrico, frente a la localidad asturiana de Ribadesella, a unos 65 km de la costa, y supone un medio singular, dadas sus características morfológicas y su localización. Forma parte de la Red de Áreas Marinas Protegidas de España, creada con el objetivo de conseguir la protección y conservación de las áreas que mejor representan el rango de distribución de las especies, hábitats y procesos ecológicos en los mares, y gestionar y conservar la migración, la distribución geográfica, y el intercambio genético entre poblaciones de especies de fauna y flora marinas.

El Banco Le Danois es una estructura de tipo "horst", con un desnivel total de más de 4000 metros, y permite el desarrollo de hábitats de interés comunitario como el hábitat *1170 Arrecifes*, constituidos por corales de aguas frías y esponjas fijados a la roca dura, los cuales también dan refugio a otras muchas especies. También aparecen en el espacio protegido los

taxones de interés comunitario *Caretta caretta* y *Tursiops truncatus*, recogidos los anexos de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, y la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. Motivo por el cual ha sido declarado Zona Especial para la Conservación (ES90ATL01) de la Red Natura 2000; aunque se registran otras 14 especies recogidas por la lista del Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico nordeste (Convenio OSPAR, París 1992), como el tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*) o y las rayas *Raja clavata* y *Raja montagui*.

Un Área Marina Protegida (AMP), por su parte, se define como un *espacio natural designado para la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos o geológicos del medio marino, incluidas las áreas intermareal y submareal, que, en razón de su rareza, fragilidad, importancia o singularidad, merecen una protección especial*, de acuerdo con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, en la que se establece esta figura, como una de las categorías de clasificación de espacios naturales protegidos (artículos 30 y 33). Para la conservación de las AMP, se aprobarán planes o instrumentos de gestión, y se determinarán las limitaciones en la explotación de los recursos naturales.

La declaración de las Áreas Marinas Protegidas de competencia estatal se lleva a cabo mediante Real Decreto, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica, previo informe del Consejo Asesor de Medio Ambiente y la Conferencia Sectorial de Pesca. El Instituto Español de Oceanografía, por su parte, es considerado como organismo de referencia para la declaración de un espacio como zona marina protegida. El órgano responsable de la gestión y funcionamiento de la Red de Áreas Marinas Protegidas de España es la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (art. 27 LPMM 41/2010, de 29 de diciembre).

La declaración del espacio marino de El Cachucho, como primera Área Marina Protegida y como Zona Especial de Conservación de España se encuentra en el Real Decreto 1629/2011, de 14 de noviembre.

## JUSTIFICACIÓN.

Mediante la elaboración de este trabajo se persigue dar una visión holística de El Cachucho en su entorno, así como el contexto legislativo en el que desarrolla la declaración y gestión de este espacio protegido, más concretamente se pretende:

1.- Mostrar el contexto legislativo y algunos de los mecanismos o estrategias desarrolladas por la Unión Europea en materia de protección del medio marino, y su aplicación nacional, prestando especial atención a la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina.

1.1.- Explicar el proceso mediante el cual se evalúa el estado y se realiza la gestión y planificación de la Demarcación Marina Noratlántica y de “El Cachucho”, así como la declaración de este como espacio protegido con un enfoque ecosistémico, y su motivación.

2.- Sintetizar las características y valores más significativos, tanto a nivel biótico como abiótico, de la Demarcación, prestando especial atención al AMP de El Cachucho dando un punto de vista holístico, no solo como espacio protegido, sino como parte de la Demarcación.

2.1.- Integrar los avances conseguidos en la última década respecto a la información disponible sobre esta área y su estado actual, dando por tanto una visión global del Área Marina Protegida de “El Cachucho” en su entorno.

3.- Mostrar la importancia y la necesidad de la conservación marina ante los graves problemas de sobreexplotación de los océanos, la contaminación y las alteraciones provocadas por el cambio climático.

3.1- Ahondar en la investigación de un medio aún muy desconocido, ya que, en especial en el ámbito de El Golfo de Vizcaya, ha habido tradicionalmente una laguna de información que comienza a paliarse.

# I. PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO EN LA UNIÓN EUROPEA.

---

La protección del medio marino en la Unión Europea, tanto a nivel de medio físico como de biodiversidad, se desarrolla en base a diferentes Directivas, entre las que destacan la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina o la Directiva Hábitat, y convenios internacionales, como el Convenio de OSPAR.

- **Convenio de OSPAR.** Entró en vigor en 1998, como resultado de refundir dos convenios previos; el Convenio 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.

El trabajo del Convenio de OSPAR para el periodo 2010-2020 persigue entre sus objetivos:

La conservación de la biodiversidad y del medio: detener la pérdida de biodiversidad, proteger y conservar los ecosistemas y recuperar las zonas marinas que hayan padecido efectos nocivos. Para ello, se crea la Lista de especies y hábitats amenazados o en declive, para los que desarrollar programas y medidas, así como una red coherente de Áreas Marinas Protegidas.

Prevenir y combatir la contaminación en la zona OSPAR por sustancias peligrosas: mediante la reducción de las descargas, emisiones y pérdidas de sustancias peligrosas, buscando llegar a concentraciones en el medio marino próximas a los niveles de base para las sustancias naturales, y próximas a cero para sustancias sintéticas. Se tienen en cuenta sustancias radiactivas y la contaminación vinculada a la industria del gas y del petróleo en alta mar.

Evitar la eutrofización de origen antrópico, adaptando el “Procedimiento Común para la identificación del estado de eutrofización” a los requerimientos de la Directiva marco sobre la estrategia marina (DMEM) en materia de lucha contra la eutrofización (Ministerio para la Transición Ecológica, 2018).

- **Convenio de Barcelona** (Convenio para la protección del mar Mediterráneo contra la contaminación). Cuenta con protocolos para la lucha contra la contaminación, pero cabe destacar el Protocolo sobre Zonas Especialmente Protegidas y Diversidad Biológica en el Mediterráneo (Protocolo ZEPIM) (Ministerio para la Transición Ecológica, 2018).
- **Convenio de Londres.** Trata exclusivamente vertidos realizados desde buques al medio marino, y no aquellos que llegan al mar desde el medio terrestre (a diferencia de los Convenios OSPAR y de Barcelona).
- **El Convenio de Bonn sobre Conservación de Especies Migratorias,** tiene entre sus objetivos la conservación de las especies migratorias en el conjunto de su territorio, y surge de la necesidad de cooperación internacional para proteger especies que realizan migraciones transfronterizas.

Es un tratado intergubernamental, en el marco del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). El número de países miembros ha crecido hasta contar con 100 signatarios. En el Convenio se diferencia entre especies migratorias amenazadas de extinción y especies que se verían beneficiadas significativamente por la cooperación internacional (Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres <https://www.cms.int/es/page/texto-de-la-convenci%C3%B3n>)

De entre los acuerdos marinos surgidos del Convenio de Bonn, dos se aplican en España:

- **ACCOBAMS**, Acuerdo sobre la Conservación de los Cetáceos del Mar Negro, el Mar Mediterráneo y la Zona Atlántica Contigua.
- **ACAP**, Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles. (Ministerio para la Transición Ecológica, 2018)
  - **La Convención Internacional sobre petróleo contaminación preparación, respuesta y cooperación de 1990 (OPRC 90)** proporciona un marco que facilita la cooperación internacional y asistencia mutua en la preparación y respuesta a incidentes de contaminación de petróleo. De igual manera, **El protocolo de preparación, respuesta y cooperación para incidentes de contaminación por sustancias nocivas y peligrosas 2000 (protocolo OPRC-HNS)** extiende este marco para la contaminación por sustancias nocivas y potencialmente peligrosas, es decir, productos químicos. Los países integrantes están obligados a contar con un sistema nacional de respuesta, y facilita la cooperación entre las partes (Organización Marítima Internacional, 2019).
  - **El Convenio CITES**, (Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora), prohíbe el comercio internacional de determinadas especies, y regula estrictamente la explotación comercial de otras.
  - **Convenio sobre la Diversidad Biológica** (de Río de Janeiro) ha establecido numerosas recomendaciones y resoluciones de interés para la conservación de los ecosistemas marinos, destacando que en el año 2020 al menos el 10% de las zonas marinas y costeras, deben estar conservados por medio de sistemas de áreas protegidas (RD 1629/2011, de 14 de noviembre).
  - **El Reglamento CE Nº 812/2004** contiene medidas específicas para monitorizar las capturas accidentales de pequeños cetáceos y el uso de dispositivos acústicos de disuasión en pesquerías (Instituto nacional de oceanografía & TRAGSATEC S.A., 2012).
  - **Directiva de Planificación espacial marina (2014/89/CE)** que persigue fomentar la sostenibilidad de las economías marítimas, de la explotación de los recursos y el desarrollo de los espacios marinos (Instituto nacional de oceanografía & TRAGSATEC S.A., 2012).
  - **Directiva Hábitat (92/43/CEE)**, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Establece la creación de la Red Natura 2000, compuesta por

los lugares que alberguen tipos de hábitats naturales que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el II, denominados Zonas Especiales de Conservación (ZEC) (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013).

- **Directiva Aves (2009/147/CE)**, cuyo propósito es proteger todas las aves silvestres europeas y los hábitats de una serie de especies, en particular a través de la designación de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013).

## I.1 DIRECTIVA MARCO SOBRE LA ESTRATEGIA MARINA.

La Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (en adelante DMEM).

Atendiendo a la situación de sobreexplotación de los recursos naturales y servicios ecológicos marinos, así como el gran valor del medio marino como patrimonio, se adoptó, con arreglo a la Decisión nº 1600/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de julio de 2002, por la que se establece el sexto programa de acción comunitario en materia de medio ambiente, una estrategia temática (estrategia marina) para la protección y la conservación del medio marino, para promover la utilización sostenible de los mares y proteger los ecosistemas marinos. Este enfoque incluye la creación de zonas protegidas y la supervisión de todas las actividades humanas que causan un impacto en el medio marino.

Su ámbito de aplicación son todas las aguas marinas de la Unión Europea, definidas de forma general como “las aguas, el lecho marino y el subsuelo situados más allá de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales y que se extienden hasta el límite exterior de la zona en que un Estado miembro tiene y/o ejerce derechos jurisdiccionales, de conformidad con la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar” (art. 2).

Para la facilitar la gestión y elaboración de estrategias aptas para las especificidades de cada zona, los Estados miembros pueden establecer subdivisiones dentro de las regiones y subregiones marinas pertenecientes a Europa (Fig. 1).

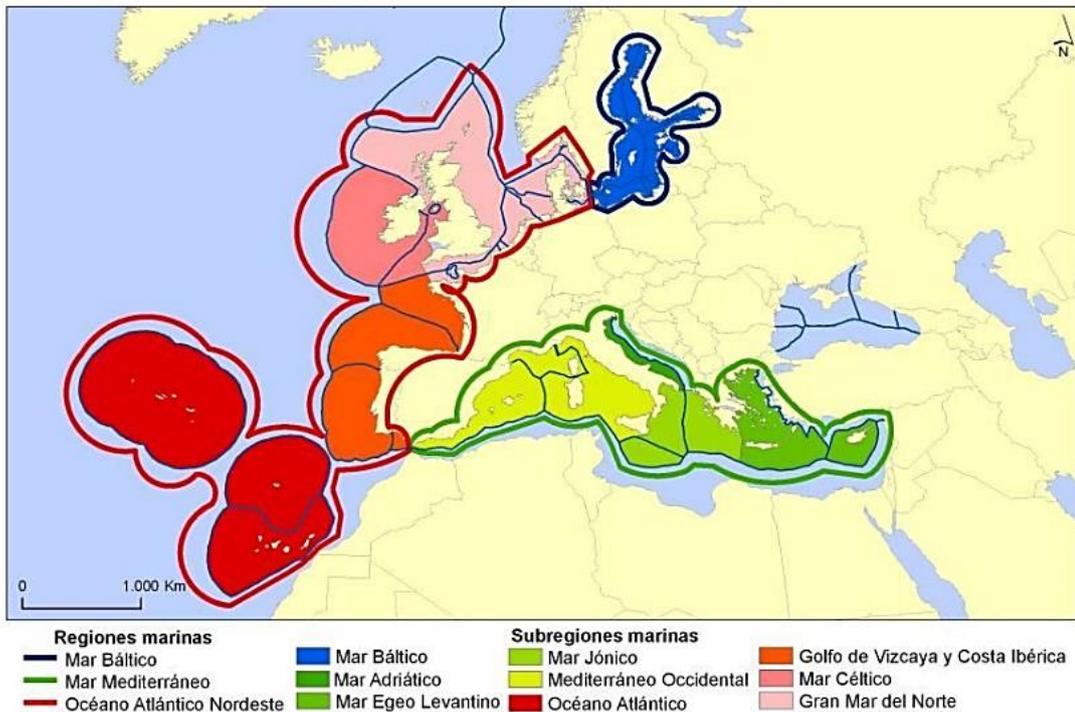


Figura 1. Regiones y subregiones marinas de Europa. Fuente: Universidad de Sevilla

(<http://titulaciongeografia-sevilla.es/contenidos/profesores/materiales/archivos/LasRegionesmarinas.pdf>)

Para el seguimiento de la aplicación de la DMEM, los Estados miembros deben presentar un informe que recoja los progresos realizados en la creación de zonas marinas protegidas y su gestión.

### 1.1.2 Estrategias marinas.

Como se ha dicho con anterioridad, las Estrategias Marinas son un instrumento de planificación del medio marino. Tienen como objetivo conseguir el Buen Estado Ambiental (BEA) de los mares de la Unión Europea para el año 2020, de acuerdo con los 11 descriptores del Buen Estado Ambiental establecidos en la Directiva (Ministerio para la Transición Ecológica, 2018).

Los descriptores son la base en que se sustenta la descripción y la determinación del buen estado ambiental. En la DMEM se proporciona una lista con los 11 descriptores cualitativos (Tabla 1) que se deben emplear para definir el BEA. Se considera que los descriptores 1, 2, 3, 4 y 6 guardan más relación con la biodiversidad o las características naturales del medio marino y los descriptores 5, 7, 8, 9, 10 y 11 están ligados a las presiones antrópicas sobre los ecosistemas. Estableciéndose los criterios y las normas metodológicas aplicables al buen estado medioambiental de las aguas marinas (Tabla 1), así como especificaciones y métodos normalizados de seguimiento y evaluación en la Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión, de 17 de mayo de 2017, los cuales se resumen a continuación.

Descriptor	Criterios
<p><b>1. Biodiversidad:</b> Se mantiene la biodiversidad. La calidad y la frecuencia de los hábitats y la distribución y abundancia de especies están en consonancia con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A nivel de especies</li> <li>- A nivel de hábitats</li> <li>- A nivel de ecosistemas:</li> </ul>
<p><b>2. Especies alóctonas:</b> Las especies alóctonas introducidas por la actividad humana se encuentran presentes en niveles que no afectan de forma adversa a los ecosistemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abundancia y caracterización del estado de las especies alóctonas y de invasoras</li> <li>- Impacto ambiental de las especies alóctonas invasoras</li> </ul>
<p><b>3. Especies explotadas comercialmente:</b> Las poblaciones de todos los peces y moluscos explotados comercialmente se encuentran dentro de límites biológicos seguros, presentando una distribución de la población por edades y tallas que demuestra la buena salud de los «stocks».</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel de presión de la actividad pesquera</li> <li>- Capacidad reproductiva de la población</li> <li>- Edad de la población y distribución por tallas</li> </ul>
<p><b>4. Redes tróficas:</b> Todos los elementos de las redes tróficas marinas, en la medida en que son conocidos, se presentan en abundancia y diversidad normales y en niveles que pueden garantizar la abundancia de las especies a largo plazo y el mantenimiento pleno de sus capacidades reproductivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Productividad de las especies o grupos tróficos principales</li> <li>- Proporción de las especies seleccionadas en la cima de las redes tróficas</li> <li>- Abundancia/distribución de los grupos tróficos/especies principales</li> </ul>
<p><b>5. Eutrofización:</b> La eutrofización inducida por el ser humano se minimiza, especialmente los efectos adversos como pueden ser las pérdidas en biodiversidad, la degradación de los ecosistemas, las floraciones nocivas de algas y el déficit de oxígeno en las aguas profundas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Niveles de nutrientes</li> <li>- Efectos directos del exceso de nutrientes</li> <li>- Efectos indirectos del exceso de nutrientes</li> </ul>
<p><b>6. Integridad de los fondos marinos:</b> La integridad del suelo marino se encuentra en un nivel que garantiza que la estructura y las funciones de los ecosistemas están resguardadas y que los ecosistemas benthicos, en particular, no sufren efectos adversos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daños físicos en relación con las características del sustrato.</li> </ul> <p>6.2. Estado de la comunidad bentónica.</p>
<p><b>7. Alteraciones de las condiciones hidrográficas:</b> La alteración permanente de las condiciones hidrográficas no afecta de manera adversa a los ecosistemas marinos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterización espacial de las alteraciones permanentes</li> <li>- Impacto de los cambios hidrográficos permanentes</li> </ul>
<p><b>8. Contaminantes y sus efectos:</b> Las concentraciones de contaminantes se encuentran en niveles que no dan lugar a efectos de contaminación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concentración de contaminantes</li> <li>- Efectos de los contaminantes</li> </ul>
<p><b>9. Contaminantes en los productos de la pesca:</b> Los contaminantes presentes en el pescado y otros productos de la pesca destinados al consumo humano no superan los niveles establecidos por la normativa comunitaria o por otras normas pertinentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Niveles, número y frecuencia de los contaminantes</li> </ul>
<p><b>10. Basuras marinas:</b> Las propiedades y las cantidades de desechos marinos no resultan nocivas para el medio litoral y el medio marino.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características de los desechos en el medio marino y costero</li> <li>- Impactos de los desechos en la vida marina</li> </ul>
<p><b>11. Energía, incluido ruido submarino:</b> La introducción de energía, incluido el ruido subacuático, se sitúa en niveles que no afectan de manera adversa al medio marino.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribución temporal y espacial de los ruidos impulsivos de alta, baja y media frecuencia</li> <li>- Ruido continuo de baja frecuencia</li> </ul>

Tabla 1. Síntesis de los descriptores y criterios para definir del Buen Estado Ambiental. Elaboración propia a partir de Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión, de 17 de mayo de 2017, por la que se establecen los criterios y las normas metodológicas aplicables al buen estado medioambiental de las aguas marinas, así como especificaciones y métodos normalizados de seguimiento y evaluación.

A partir de estos descriptores (Tabla 1), los Estados Miembros deben elaborar las estrategias, actualizadas cada 6 años, siguiendo las siguientes fases: evaluación inicial, definición del buen estado ambiental, establecimiento de objetivos ambientales, creación de programas de seguimiento y creación de programas de medidas, de acuerdo al esquema propuesto en la figura 2.

- Una *evaluación inicial* de las aguas marinas, mediante un análisis del estado ambiental actual, de los principales impactos y presiones, un análisis económico, social y también del coste del deterioro del medio marino.
- La *definición del buen estado ambiental*, de acuerdo con los 11 descriptores mostrados anteriormente, para cada demarcación marina.
- La propuesta de *objetivos ambientales* e indicadores asociados para las aguas marinas.
- El establecimiento de *programas de seguimiento*, para la evaluación continuada del estado ambiental de las aguas marinas.
- La elaboración y puesta en marcha de *programas de medidas*, para lograr o mantener el buen estado ambiental del medio marino.



Figura 2. Esquema de las fases de elaboración de las estrategias. Fuente: MITECO.

En 2012 se completaron las tres primeras fases de las estrategias para las 5 demarcaciones marinas. En 2014, se diseñaron los programas de seguimiento, y hasta 2015 se diseñó el programa de medidas, puesto en marcha en 2016, cerrando el primer ciclo de las estrategias marinas iniciado en 2010 (Ministerio para la Transición Ecológica, 2018).

En noviembre del año pasado se han aprobado las nuevas estrategias marinas (Real Decreto 1365/2018, de 2 de noviembre, por el que se aprueban las estrategias marinas).

### 1.1.2 Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino.

La Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino (LPMM), supone la transposición de la Directiva 2008/56/CE al sistema normativo español. En el artículo 6 se establecen las 5 subdivisiones (demarcaciones) (Fig. 3) de las aguas que se encuentran bajo la soberanía o jurisdicción española, para cada una de las cuales se debe desarrollar una estrategia marina: a) Demarcación marina noratlántica (NOR), b) Demarcación marina sudatlántica (SUD), c) Demarcación marina del Estrecho y Alborán (ESAL), d) Demarcación marina levantino-balear (LEBA) y e) Demarcación marina canaria (CAN) (Ministerio para la Transición Ecológica, 2018)

Además de la elaboración de las estrategias marinas, deben declararse zonas protegidas como aportación de España a las redes internacionales para conservación marina.

A tales fines, se llevó a cabo entre 2009 y 2014 el proyecto LIFE+ INDEMARES "Inventario y designación de la Red Natura 2000 en áreas marinas del Estado español", para la identificación de espacios de valor para la Red Natura 2000 en el ámbito marino. Han sido estudiados hábitats, especies pelágicas y aves marinas con el objetivo de conocer y divulgar los valores naturales y socioeconómicos de diferentes áreas.



Figura 3. Demarcaciones Marinas de España. Fuente: MITECO.

El proyecto LIFE+ INDEMARES fue cofinanciado por la Unión Europea en el contexto del Programa LIFE (Programa de Medio Ambiente y Acción por el Clima), único instrumento financiero de la Unión Europea dedicado, de forma exclusiva, al medio ambiente (Ministerio para la Transición Ecológica, 2018).

Fruto del proyecto se han propuesto 10 Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) a la Comisión Europea, que posteriormente serán declarados Zonas Especiales de Conservación, son: Sistema de cañones submarinos de Avilés, Banco de Galicia, volcanes de fango del Golfo de Cádiz, Sur de Almería-Seco de los Olivos, Espacio marino de Alborán, Espacio marino de Illes Columbretes, Sistema de cañones submarinos occidentales del Golfo de León, Canal de Menorca, Banco de la Concepción y, Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura. También se han designado 39 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), basadas en el inventario de Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBA) marinas (Fig. 4).

La elección se basó en su amplia representación biogeográfica, en la presencia de especies y hábitats vulnerables y/o amenazados presentes en los anexos de las Directivas de Hábitats y Aves, y a la existencia de áreas de alto valor ecológico en un estado de conservación aceptable.

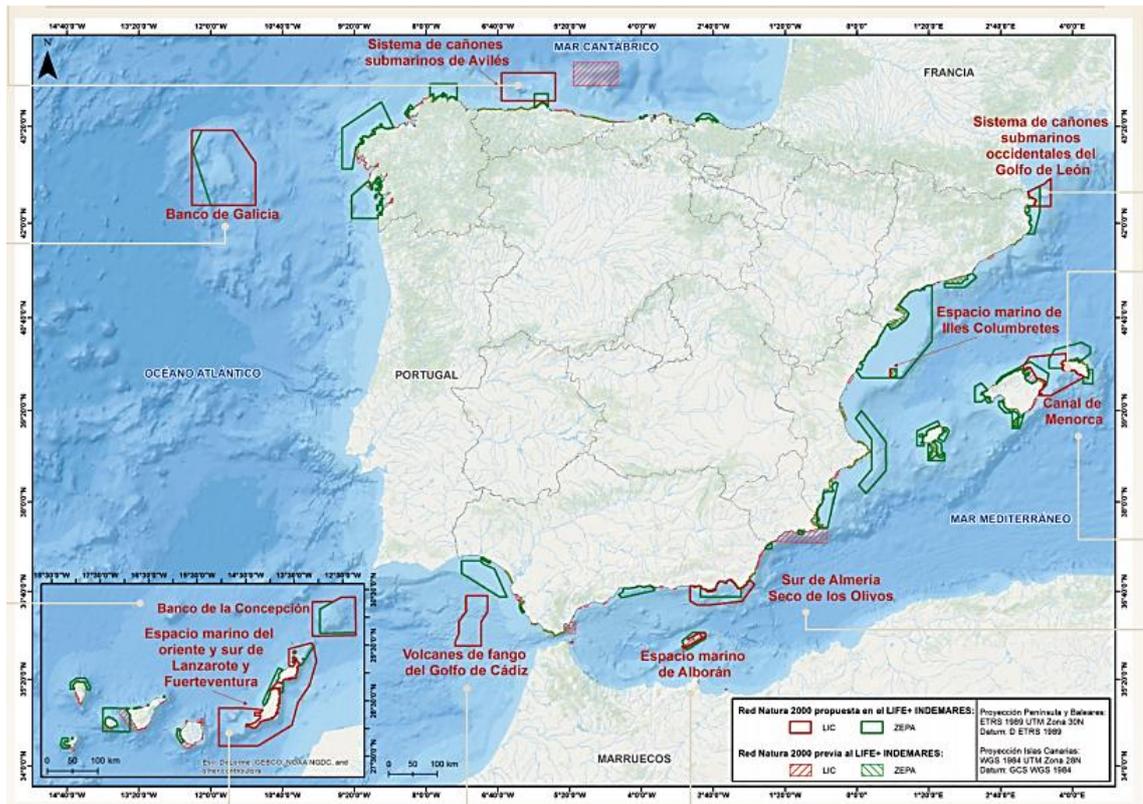


Figura 4. Mapa de los LIC y ZEC previos y posteriores al proyecto. Fuente: LIFE IP INTEMARES.

El proyecto ha aportado notables avances en el conocimiento de los hábitats profundos, permitiendo el descubrimiento de decenas de especies nuevas para la ciencia, y se han propuesto, además, tres tipos de hábitats para su inclusión en el Anexo I de la Directiva Hábitats, dada su importancia ecológica, representatividad en los mares españoles y vulnerabilidad. También ha permitido desarrollar un Sistema de Información Geográfica (SIG) marina a partir de los datos obtenidos (Fundación Biodiversidad, 2016).

Actualmente, y hasta 2024, se está llevando a cabo el proyecto LIFE IP INTEMARES, que se enmarca en un tipo especial de proyectos del Programa LIFE, denominados Proyectos Integrados (en concreto dentro del subprograma para el Medio Ambiente), lo cual implica que los Estados miembros pueden utilizar otras fuentes de financiación de la UE (Fundación Biodiversidad, 2018).

### 1.1.3.1 Red de Áreas Marinas Protegidas de España.

De acuerdo con lo establecido por la LPMM, que crea la Red de Áreas Marinas Protegidas de España (RAMPE), esta está constituida por espacios protegidos situados en el medio marino español, representativos del patrimonio natural marino, con independencia de que su declaración y gestión estén reguladas por normas internacionales, comunitarias y estatales, así como su marco normativo y el sistema de relaciones necesario para su funcionamiento (LPMM 41/2010, de 29 de diciembre).

También pueden ser incluidos en la Red, aquellos espacios cuya declaración y gestión estén reguladas por normas autonómicas en el supuesto establecido en el artículo 36.1 de la Ley

42/2007, de 13 de diciembre. (“La declaración de los Parques y Reservas Naturales exigirá la previa elaboración y aprobación del correspondiente Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la zona.”) (LPNB 42/2007, de 13 de diciembre) (Fig. 5).

Los tipos de áreas que pueden optar a integrar esta Red son (Art. 26.1 LPMM 41/2010, de 29 de diciembre):

a) Áreas Marinas Protegidas.

b) Las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), que conforman la Red Natura 2000.

c) Espacios naturales protegidos, establecidos en el artículo 30 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad, diferentes a las Áreas Marinas Protegidas, siendo estos: Parques, Reservas Naturales, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos.

d) Áreas protegidas por instrumentos internacionales.

e) Las Reservas Marinas, reguladas en el artículo 14 de la Ley 3/2001, de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado (zonas que por sus especiales características se consideren adecuadas para la regeneración de los recursos pesqueros, dentro de las cuales podrán delimitarse áreas o zonas con distintos niveles de protección).

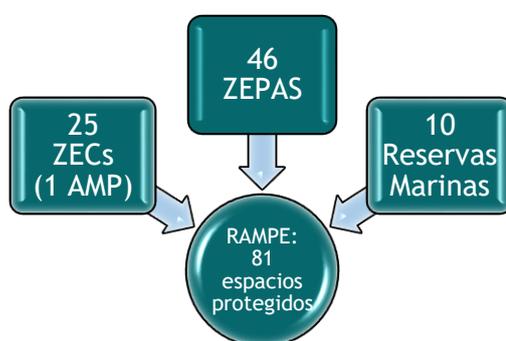


Figura 5. Espacios protegidos integrantes de la RAMPE..

Actualmente la red está formada por 81 zonas protegidas, la mayoría se encuentra en la demarcación canaria, debido en parte a la singularidad de las especies marinas que las habitan, vinculadas al origen volcánico de las islas Canarias y su localización en la región macaronésica y en parte a la gran necesidad de una buena administración del litoral, ya que entre los 5 y 50 m se encuentran un 45 % de las especies totales (la concentración de especies en una franja reducida es una característica de las costas de los ecosistemas insulares) (Gil et al., 2012; Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2013). El Cachucho, por su parte, es simultáneamente ZEC y única AMP de la red.

## 2. DEMARCACIÓN MARINA NORATLÁNTICA

La demarcación marina Noratlántica incluye la plataforma Cantábrica y Noroeste, quedando situada dentro de la Región IV de OSPAR, que abarca las aguas atlánticas ibéricas y del Golfo de Vizcaya (Fig. 6).

La costa francesa correspondiente a la demarcación es recta y arenosa, mientras que la española es escarpada, presentando además en su parte más una geografía más accidentada y escarpada con la presencia de rías profundas.

La presencia en esta zona de algunos de los laboratorios marinos más antiguos del mundo (como el “Laboratoire de Zoologie et Physiologie Maritime” en Concarneau, de 1857, o la Estación de Biología Marina de Santander de 1886) ha propiciado su estudio. A pesar de esto, puede apreciarse que ha venido habiendo una laguna de información en torno al Golfo de Vizcaya (Abaunza et al., 2012).



Figura 6. Regiones OSPAR. Fuente: Comisión OSPAR.

### 2.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS.

#### 2.1.1 Topografía y Batimetría.

Topográficamente la plataforma continental del Cantábrico y Noroeste se podría dividir en dos partes: desde la desembocadura del río Bidasoa hasta el cabo Vidio, y desde cabo Vidio hasta la desembocadura del río Miño.

La primera presenta orientación Norte-Sur, es muy estrecha, con pendiente poco acusada y menores floraciones rocosas, llega a reducirse a una anchura de 8 km frente a cabo Ajo, ensanchándose hacia el oeste. La segunda parte es más ancha y uniforme, alcanzando el máximo frente A Coruña, con 80 km. Son características de esta zona las rías, entrantes del mar en la costa por la inundación de valles fluviales hundidos (Hellín, 2009).

El talud continental, es muy pronunciado (pendiente alrededor de 10-12 %) y está cruzado por numerosos cañones. La cuenca abisal tiene una profundidad media de 4.800 m. El fondo presenta diversidad morfológica fruto de la interacción entre procesos geológicos internos y externos. El sedimento predominante son las arenas finas y muy finas y, respecto a su distribución general: a medida que se gana profundidad disminuye el tamaño de grano, con arenas medias y finas en las aguas someras y limos a mayor profundidad, sin embargo, frente a las Rías Bajas y en el extremo este de la plataforma se encuentran limos en aguas en los primeros 30 metros, debido al aporte de los ríos (Abaunza et al., Op. cit., p. 4).

## 2.1.2 Ríos y cañones.

El fondo marino de la Demarcación Noratlántica está dividido por montes, bancos y profundos cañones submarinos (entre los cañones submarinos más característicos de esta zona están los de Santander, Torrelavega, Llanes, Lastres y Avilés), cuyos valles profundos encauzan el transporte de los sedimentos continentales hasta la plataforma oceánica.

El agua dulce que llega al Golfo de Vizcaya procede mayormente de las cuencas fluviales de los ríos franceses Vilaine, Loire, Gironde y Adour, destacando el Loira y el Gironde, que aportan un 80 % del volumen de la cuenca. Los ríos de la plataforma cantábrica son pequeños y no llevan grandes caudales, dada la cercanía de las montañas al mar; juntos solo representan la tercera parte de la aportación de aguas continentales del Loira y el Gironde. Destacan el Bidasoa, el Nervión, el Navia, el Nalón y el Eo. En la vertiente atlántica destaca especialmente el Miño. Los caudales máximos tienen lugar en invierno y los mínimos en verano (Ibid., p. 7).

El aporte de agua dulce de los ríos da como resultado la formación de plumas de dilución, ricas en nutrientes continentales, en la superficie de las aguas costeras.

## 2.1.3 Climatología.

### 2.1.3.1 Circulación atmosférica, viento y pluviosidad.

La circulación atmosférica y la meteorología en la Demarcación Noratlántica dependen principalmente de los centros de actividad: el Anticiclón de las Azores, al sur del paralelo 40° N, con aire tropical marítimo, y la Depresión de Islandia, sobre el paralelo 60° N, que canaliza las borrascas del frente polar y transporta aire polar marítimo.

Dependiendo de la localización de los centros de presión y su intensidad, varían los vientos dominantes, como norma general durante el invierno, con las bajas presiones en el Atlántico Norte y el anticiclón sobre el continente hay vientos predominantes que van del oeste al suroeste, facilitando la entrada de masas de aire húmedas que favorecen la pluviosidad. Sin embargo, normalmente en primavera y en verano el anticiclón de las Azores se extiende hacia Islandia, y se establece una zona de bajas presiones al este de las islas Británicas, dando lugar a vientos suaves o moderados del noreste sobre las aguas de la Demarcación (Ibid., p. 8).

- Oscilación del Atlántico Norte (NAO).

Entre estos núcleos de actividad, se produce un fenómeno climático de fluctuaciones en la diferencia de presión atmosférica, llamado oscilación del Atlántico Norte (NAO).

La oscilación tiene dos fases: la fase positiva sucede cuando las presiones del anticiclón de las Azores son más altas, y las de la depresión de Islandia son más bajas de lo normal. La fase negativa, por el contrario, se corresponde con diferencias de presión entre ambos centros de acción menores de lo normal (Sánchez-Santillán et al., 2006) (Fig. 7).

Durante la fase positiva, la marcada diferencia de presiones intensifica los vientos del Oeste entre los 50 y 60° de latitud Norte, provocando tormentas que cruzan el Atlántico en dirección Nordeste transportando calor. Durante la fase negativa, las altas presiones de las Azores son débiles y la celda ciclónica de Islandia se encuentra poco activa; ambas se sitúan en latitudes

más meridionales y, en consecuencia, los vientos del Oeste son más suaves (Sánchez-Santillán et al., 2006).

En la Península Ibérica, en la fase positiva de la NAO, cuando las borrascas sufren un desplazamiento hacia el norte, se dan condiciones más cálidas y secas, y en la fase negativa, cuando las borrascas sufren un desplazamiento de su trayectoria hacia el sur dan lugar a condiciones más frías y lluviosas (Losada et al., 2014).

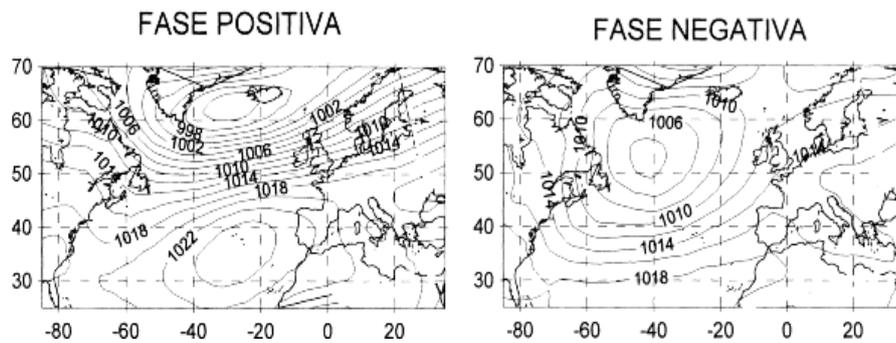


Figura 7. Esquemas fases de la NAO, tomado de Sánchez-Santillán et al., (2006).

### 2.1.3.2 Oleaje y nivel del mar.

El oleaje, provocado por la fricción continuada del viento sobre la superficie del mar, depende de la velocidad del viento, la distancia en la que actúa, el tiempo durante el cual actúa sobre la superficie del mar, y la profundidad.

Debido a la topografía del Golfo de Vizcaya, no llegan a formarse olas de gran tamaño. Sin embargo, al oeste de la Demarcación, los vientos del noroeste, junto con la elevada distancia entre la costa de Galicia y la de Terranova, permite la formación olas mayores (Abaunza Op. cit., p. 9).

El Mar Cantábrico presenta durante el invierno oleajes dominantes del noroeste, con altura media de ola de 2-2,5 m y período de pico medio de 10 segundos, pudiendo superar los siete durante temporales de invierno, llegando a alturas máximas de 15 metros (Hellín, 2009; Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria, 2016). Sin embargo, durante el verano, los vientos del noreste provocan olas más pequeñas, con altura de ola media en torno a 1 m. Durante la fase positiva de la NAO, el cambio en las trayectorias de las borrascas también tiene su implicación sobre el oleaje, produciéndose mayores olas en el Cantábrico (Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria, 2016).

En cuanto al nivel medio del Mar Cantábrico, analizado en los últimos 60 años, muestra una tendencia ascendente de 2 mm/año (Losada et al., 2014).

## 2.1.4 Hidrografía y Circulación.

### 2.1.4.1 Aguas superficiales: Propiedades termohalinas, estratificación y estacionalidad.

La plataforma continental presenta una zonificación térmica marcada. La parte occidental es fría, con una mayor influencia oceánica, mientras que, en la parte oriental, predomina la influencia continental. Además, esta área está sometida a una fuerte estacionalidad.

El ciclo anual de temperatura superficial se puede dividir en dos fases: de diciembre a abril, las isotermas siguen el patrón general del Atlántico Nororiental, con un gradiente de temperatura meridional. De junio a octubre, el Golfo de Vizcaya se aísla y desarrolla un patrón independiente en la distribución de isotermas.

En la zona más occidental, la variación estacional de temperatura está limitada (unos 4 °C) por el enfriamiento estival del agua ligado a los afloramientos. En la parte oriental más influenciada por el continente, las temperaturas son más altas en el verano y más bajas en el invierno con una diferencia de unos 8,5 °C en superficie (entre 12,8 y 21,3 °C).

Existe un patrón claro de estratificación y mezcla de la columna de agua. El periodo de estratificación tiene lugar entre mayo y octubre, en una capa con una profundidad de alrededor de 50 m, mientras que, entre noviembre y abril, la columna de agua permanece mezclada (Abaunza Op. cit., p. 11).

### 2.1.4.2 Masas de Agua.

La mayoría de las masas de agua de la Demarcación se originan en el Atlántico Norte, y algunas de ellas se mezclan con el agua del Mediterráneo. En la parte septentrional del Golfo de Vizcaya también se forman masas de agua durante el invierno. De acuerdo con Lavin et al. (2004) la circulación general en el Golfo de Vizcaya está asociadas a la masas de agua de origen Atlántico, incluyendo las aguas procedentes del drenaje del Mediterráneo (MOW, Mediterranean Overflow Water). Las principales masas de agua que participan en la región se reflejan en el diagrama de temperatura y salinidad (Fig. 8) publicado por Lavin et al., (2004).

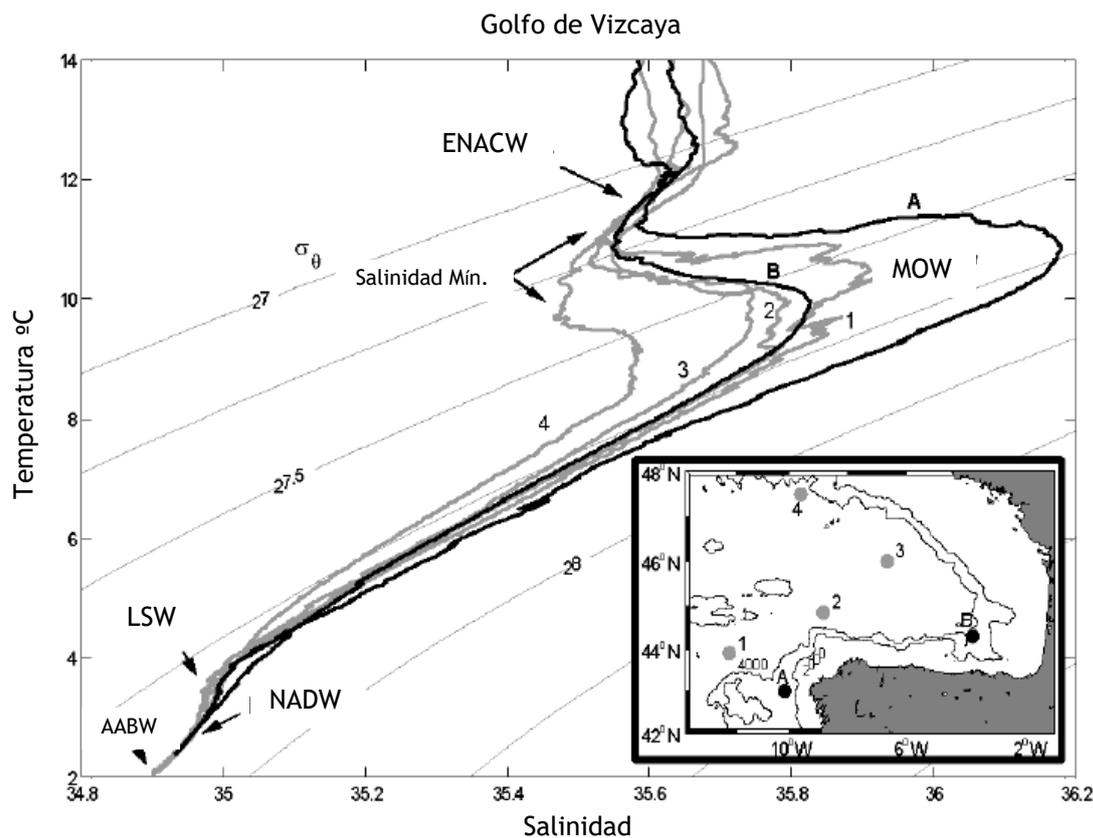


Figura 8. Diagrama de temperatura y salinidad de seis estaciones hidrográficas en el Golfo de Vizcaya. Las estaciones 1-4 sobre la llanura abisal a más de 4000 m de profundidad, las estaciones A y B se sitúan sobre el ascenso continental a profundidades entre 2500-3000 m (Lavin et al., 2004).

#### - Aguas de fondo y profundas.

Agua profunda de fondo (con influencia del Agua Antártica de Fondo (AABW)) se representa por el segmento más profundo del diagrama T-S (<4 °C de temperatura potencial).

Entre 2.500 y 3.000 m. de profundidad se encuentra el núcleo de aguas profundas del Atlántico Noreste (NADW). En el talud continental del Golfo de Vizcaya, esta masa está mezclada con el Agua Profunda del Labrador (LDW) subyacente y los núcleos superficiales de Aguas del Mar de Labrador (LSW) y Aguas de Flujo Mediterráneo (MOW).

#### - Aguas intermedias.

A una profundidad de aproximadamente 1.800 m se observa un núcleo de LSW caracterizado por un mínimo de salinidad en profundidad, por encima, entre los 500 y 1.000 m, hay un flujo de agua salina avanzando hacia el norte procedente del Mediterráneo (MOW) que fluye a lo largo de la costa norte con salinidades máximas de 35,9 ‰ tras haberse diluido por el camino.

#### - Aguas centrales.

Por debajo de la capa de mezcla, bastante somera (situada a 60-600 m de profundidad) y variable, se sitúa el Agua Central del Atlántico Nororiental (ENACW), que dependiendo de su lugar de formación puede ser: agua modal subpolar, formada en la zona sur de la corriente del

Atlántico Norte y con dirección sur, o una masa del norte de la corriente de las Azores, con rumbo norte. Ambas se unen a la altura del cabo Finisterre formando un frente subsuperficial.

Sobre las Aguas de Flujo Mediterráneo los diagramas T-S dibujan una “S” invertida con un mínimo de salinidad en los 450 m. Por encima, temperatura y salinidad aumentan, hasta el nivel inferior de la termoclina estacional, donde se observa un máximo de salinidad normalmente a los 100 m. Durante el verano se producen fuertes gradientes de temperatura en esos 100 m superficiales (Abaunza et al., Op. cit., p. 14).

### 2.1.4.3 Circulación.

#### - Dinámica general.

La circulación general del océano Atlántico Norte está determinada por dos grandes giros: el giro subtropical anticiclónico y el giro subpolar ciclónico, situándose la demarcación entre ambos y estando la circulación general en superficie conectada con la circulación general (Fig. 9).

#### - Procesos costeros y de mesoescala.

En la zona se forman “eddies” o remolinos de mesoescala, y filamentos. Estos fenómenos tienen importancia biológica, pues actúan como medio exportador de nutrientes desde la costa a mar abierto (Arrieta, 2010).

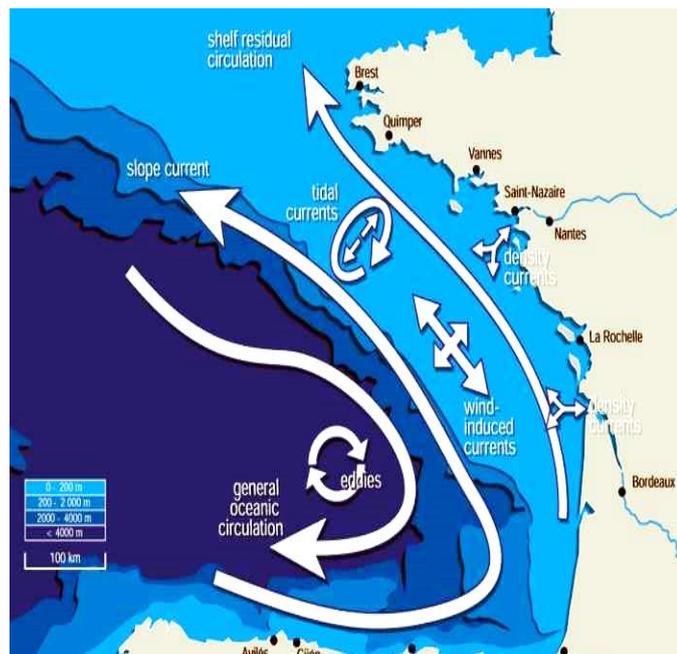


Figura 9. Esquema de las corrientes en el Golfo de Vizcaya. Fuente: Abaunza et al., 2012.

Se forman *eddies* o remolinos de mesoescala por la interacción entre la corriente Ibérica hacia el Polo y las irregularidades del talud continental, que tienden a moverse hacia el oeste en el Golfo de Vizcaya (Liste, 2010).

Las descargas de los ríos con caudales más importantes causan plumas de agua dulce que se extienden por las regiones de la plataforma de la demarcación y llevan asociadas la formación de *eddies*.

Además, las fases de afloramiento provocan la formación de grandes filamentos, estructuras largas y angostas que nacen cerca de la costa y que se desplaza mar adentro, presentando temperaturas más frías que su entorno (Arrieta, 2010).

#### - Afloramientos.

Los afloramientos costeros tienen lugar al desplazarse mar adentro la capa superficial de agua, y dejar un vacío ocupado por el ascenso de aguas subsuperficiales más frías y con mayor contenido en sales nutrientes. a la zona fótica y, en consecuencia, al desarrollo del fitoplancton.

La capa de agua superficial se mueve hacia la derecha con respecto a la dirección del viento (debido al efecto de Coriolis y el transporte de Ekman) por lo que en la costa oeste de Galicia se producen por vientos de componente norte, y en la costa Cantábrica por vientos de componente oeste (Abaunza Op. cit., p. 17).

- **Mareas.**

Las mareas astronómicas, cambios del nivel del mar provocados por la atracción gravitacional de la Luna y el Sol, son de tipo semidiurno, con dos ciclos diarios, y forman corrientes en la plataforma con giro antihorario debido a la propagación de la marea hacia el norte y el refluo hacia el sur.

El Golfo de Vizcaya presenta una amplitud macromareal, con rango de marea de entre 3 y 6 metros, siendo la variabilidad mareal mayor en otoño-invierno, coincidiendo con el hundimiento de aguas, y menor en primavera-verano, cuando se dan afloramientos.

El rango mareal también se puede ver incrementado por las mareas meteorológicas, producidas por un descenso de la presión atmosférica y el viento, que provocan un apilamiento de agua en la costa que puede llegar hasta los 50 cm (Ibid., p. 18).

## 2.1.5 Nutrientes, oxígeno y dióxido de carbono.

- **Oxígeno.**

En superficie, la formación de burbujas por el oleaje y el viento, y el aporte de la fotosíntesis vinculada a la zona fótica, hacen que el agua está sobresaturada de oxígeno respecto a la atmósfera.

En la parte baja de la capa fótica, se localiza la profundidad de compensación, en la que la cantidad de oxígeno generado por fotosíntesis es compensada por el consumo de oxígeno de la respiración. A partir de ahí la concentración de oxígeno va disminuyendo hasta un mínimo de oxígeno normalmente entre los 500 y 1.000 m de profundidad. Sin embargo, al llegar a la profundidad de las masas de agua profundas vuelve a haber una cantidad importante de oxígeno que se ha hundido con la formación de la masa (Ibid., p. 19). En áreas someras con alta productividad, o altos aportes de materia orgánica, pueden darse situaciones anóxicas.

- **Nutrientes.**

Los principales elementos limitantes para la producción primaria, al margen de la luz, son el nitrógeno (en forma de nitrato), el fósforo (como fosfato), y en ocasiones el silicio (en forma de silicato). De los cuales, en la zona este del Atlántico Norte, es el nitrato el que actúa como limitante (Ibid., p. 20).

- **Dióxido de carbono y Acidificación.**

El océano absorbe parte del exceso de CO<sub>2</sub> antrópico en la atmósfera, llevando a una disminución de los niveles de pH o acidificación al compensarse esa llegada de CO<sub>2</sub> con la reducción de las concentraciones de carbonatos.

El sector septentrional del Océano Atlántico es un importante sumidero, es una de las zonas en las que más se acumula CO<sub>2</sub> antropogénico del planeta. Esto se debe a la intensidad de la circulación y a los numerosos procesos de formación de masas de agua, que inyectan hacia las profundidades el CO<sub>2</sub> disuelto en las capas superficiales en contacto directo con la atmósfera (Vázquez, 2010).

Estudios a lo largo de la demarcación corroboran que esta área actúa como sumidero ateniendo a su balance anual, y se ha calculado, para los 700 m superiores, una tasa de acidificación de -0,0164 unidades de pH por década. En el afloramiento gallego y las Rías Bajas se detecta una notable diferencia en función de la estación, ligada a los movimientos de afloramiento (estivales, en los que la fotosíntesis compensa el aumento de CO<sub>2</sub>) y hundimiento (invernales, se da prácticamente equilibrio con la atmósfera) (Abaunza et al., Op. cit., p. 23).

## 2.2 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.

### 2.2.1 HÁBITATS.

Como ya se ha detallado, hay notables diferencias entre los relieves y aguas gallegas y las del Golfo de Vizcaya, que influyen en los hábitats y comunidades existentes. La biota marina gallega está más influenciada por los afloramientos estacionales, encontrando aguas más frías y productivas y una plataforma más ancha. En cambio, el litoral cantábrico, con un carácter más cálido, tiene una plataforma estrecha, con numerosos afloramientos rocosos y cañones.

El estudio y la clasificación de hábitats marinos es complejo y se encuentra mucho menos desarrollado que en el ámbito terrestre. En este documento se hará referencia al Inventario Español De Hábitats y Especies Marinos de Templado et al., (2012) que se ha basado en la definición de las provincias biogeográficas de Briggs (1971).

#### 2.2.1.1 Hábitats bentónicos.

Son los hábitats ligados al fondo marino. La variación de los factores abióticos con la batimetría, bastante significativa en los niveles superficiales, hace que las comunidades bentónicas presenten frecuentemente una distribución en bandas. Esto se conoce como zonación, y se emplea para la determinación de los hábitats bentónicos, distinguiendo una serie de pisos (Templado et al., Op. cit., p.21).

Sin embargo, independientemente del piso del que se trate, la naturaleza del sustrato (duro o blando, o lo que es lo mismo, rocoso o sedimentario) es determinante sobre la distribución de las comunidades biológicas. Por ello, los tipos de hábitats se denominan según el piso en el que se encuentren y el sustrato que presenten. Otro factor determinante es el hidrodinamismo, es decir, los movimientos del agua debidos al oleaje y las corrientes, pudiendo hablarse de costas, de acuerdo con la Lista Patrón del Inventario Español De Hábitats y Especies Marinos, de ambientes “protegidos”, “moderadamente expuestos” o “expuestos” (también llamados batidos).

- Pisos.
- **Piso supralitoral (01)**, es la banda que nunca queda sumergida ni sometida al barrido de las olas, solo es salpicada. En las costas de la demarcación se distingue dentro del supralitoral una franja inferior, comprendida entre el nivel superior medio de las mareas y el nivel máximo que alcanzan las mareas vivas, que queda sumergida sólo durante las pleamares de las mareas equinocciales.
- **Piso mesolitoral (02)**, es la banda afectada por el barrido de las olas y las mareas, sometida periódicamente a inmersiones y emersiones.

Juntos representan el piso intermareal, que abarca la banda en la que oscilan las mareas.

- **Pisos infralitoral y circalitoral (03):**
  - **Infralitoral**, es el fondo marino permanentemente sumergido, desde el nivel inferior de la bajamar hasta la profundidad máxima en la que puedan desarrollarse fanerógamas marinas y algas fotófilas. En la demarcación se identifica en la parte más superficial la “franja infralitoral”, entre el nivel inferior medio de las mareas y el nivel mínimo en las mareas muertas.
  - **Circalitoral**, se extiende entre el final del piso infralitoral y el borde de la plataforma continental, siguiendo criterios geomorfológicos o batimétricos.
- **Piso batial (04)**, normalmente coincide con la zona del talud continental.
- **Piso abisal (05)**, grandes fondos o llanuras oceánicas caracterizadas por temperatura constante y oscuridad total (Ibid., p.22-23).

### 2.2.1.2 Hábitats pelágicos.

- **Columna de agua (06)**

El dominio pelágico o columna de agua, es la masa de agua que se extiende desde la superficie hasta el fondo. Esta puede dividirse en zonas en el plano horizontal, según distancia a la costa, o en el vertical, según la profundidad. De acuerdo con Templado et al., (2012) aplicando el criterio de distancia a la costa se definen varios hábitats recogidos en la tabla 2 de síntesis de hábitats de la Demarcación Marina Noratlántica, algunos de ellos representados en la figura 10:

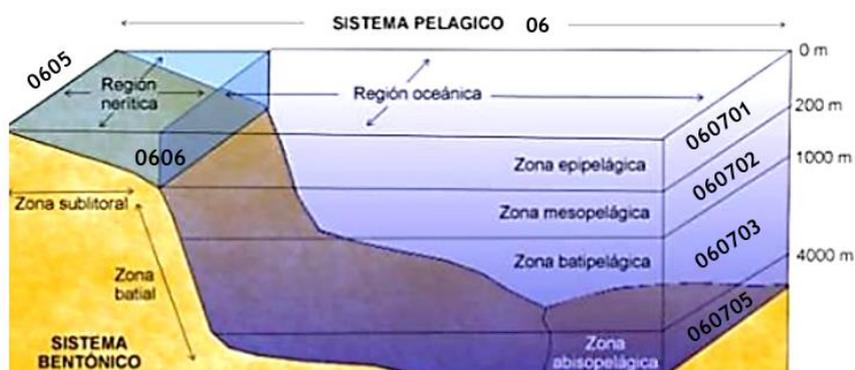


Figura 10. Esquema de algunos hábitats de la Demarcación Noratlántica, en base a Templado et al., (2012).

### 2.2.1.3 Síntesis de los hábitats de la Demarcación Noratlántica.

PISO	TIPO DE HÁBITAT	HÁBITAT			
01	0101 Piso supralitoral rocoso	010101 Roca supralitoral 010102 Surgencias de agua dulce con cianobacterias y algas verdes			
	0102 Piso supralitoral sedimentario	010201 Sedimentos supralitorales desprovistos de vegetación 010202 Sedimentos supralitorales con vegetación (dunas, esteros y marismas)			
	02	0201 Piso mediolitoral rocoso y otros sustratos duros	020101 Roca mediolitoral expuesta 020102 Roca mediolitoral moderadamente expuesta 020103 Roca mediolitoral protegida 020104 Hábitats singulares de roca mediolitoral		
0202 Piso mediolitoral sedimentario			020201 Cantos y gravas mediolitorales 020202 Arena y arena fangosa mediolitoral 020203 Fangos y fangos arenosos mediolitorales 020204 Arcillas terrígenas compactadas mediolitorales 020205 Marismas costeras 020206 Sedimentos litorales dominados por angiospermas 020207 Arrecifes litorales biógenos		
			03	0301 Piso infralitoral rocoso y otros sustratos duros	030101 Roca infralitoral superior expuesta 030102 Roca infralitoral superior moderadamente expuesta 030103 Roca infralitoral superior protegida 030104 Roca infralitoral inferior 030105 Hábitats singulares de roca infralitoral
					0302 Piso circalitoral rocoso y otros sustratos duros
0303 Cuevas y túneles infralitorales y circalitorales		030301 Túneles y cuevas semioscuras infralitorales y circalitorales 030302 Túneles y cuevas oscuras infralitorales y circalitorales			
		0304 Pisos Infralitoral y circalitoral sedimentarios			
0305 Praderas de fanerógamas					030501 Praderas atlánticas de <i>Zostera marina</i> 030503 Praderas atlánticas de <i>Zostera noltii</i> 030507 Praderas atlánticas de <i>Cymodocea nodosa</i> 030513 Praderas de fanerógamas y algas verdes rizomatosas
	04		0401 Piso batial rocoso y otros sustratos duros	040101 Roca limpia batial 040102 Roca batial colmatada de sedimentos 040103 Canales, desprendimientos de ladera y deslizamientos del talud 040104 Escarpes, paredes y laderas rocosas del mar profundo	
				0402 Piso batial sedimentario	040201 Estructuras producidas por escape de gases 040202 Fangos batiales 040203 Fondos sedimentarios batiales no fangosos 040204 Fondos batiales de reborde de plataforma
					0403 Hábitats singulares batiales
0404 Cuevas batiales					
0405 Cimas rocosas y cañones submarinos batiales					
05		0501 Piso abisal rocoso			
		0502 Piso abisal sedimentario			
06	0601 Interfase agua-aire				
	0602 Aguas lagunares y de bahías cerradas	060201 Aguas semiconfinadas salobres 060202 Aguas confinadas hipersalinas			
		0603 Afloramientos			
	0604 Filamentos				
	0605 Aguas costeras	060501 Aguas en costas aplaceradas 060502 Aguas en costas escarpadas o abruptas			
		0606 Aguas neríticas			
	0607 Aguas de mar abierto ("oceánicas")	060701 Zona epipelágica 060702 Zona mesopelágica 060703 Zona batiopelágica 060705 Zona abisopelágica			

Tabla 2. Tabla resumen de los hábitats de la Demarcación Marina Noratlántica. Fuente: elaboración propia, a partir de Templado et al., (2012) y Abaunza et al., 2012.

#### 2.2.1.4 Hábitats protegidos.

La Directiva de Hábitats recoge en el Anexo I, concretamente en el apartado 11, *Aguas marinas y medios de marea*, los siguientes hábitats presentes en la demarcación, descritos en la Manual de Interpretación de Hábitats de la Unión Europea:

1110 - Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda – generalmente con una profundidad inferior a los 20 metros. Pueden ser parte integrante del hábitat 1130 estuarios y hábitat 1160 grandes ensenadas y bahías poco profundas. Y aparecer en asociación con llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja lodazales y arenales no cubiertos por agua de mar en marea baja (1140) y arrecifes (1170).

1130 Estuarios – Desembocadura del río, sujeta a la marea y que se extiende desde el límite de las aguas salobres. Precisamente su característica diferencial es la mezcla de agua dulce y salada, junto a la deposición de sedimentos que pueden dar lugar extensas arenas intermareales, llanuras de fango o deltas. Los bancos de arena, los llanos fangosos o arenosos (1140), los arrecifes (1170) y las marismas (1310 a 1330) pueden ser un componente del hábitat 1130, el cual puede en ocasiones estar vinculado a lagunas costeras (1150\*) o a grandes calas y bahías poco profundas (1160).

1140 - Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja. Se corresponderían dentro de la demarcación con los hábitats 020202 - arena y arena fangosa mediolitoral y 020203 - fangos y fangos arenosos mediolitorales.

1150 - Lagunas costeras - Las lagunas son extensiones de agua salada costera poco profundas, de salinidad y volumen de agua variables, total o parcialmente separada del mar por bancos de arena o guijarros o, con menor frecuencia, por rocas. Varían de agua salobre a hipersalinidad dependiendo de la lluvia, evaporación y a través de la adición de agua de mar fresca durante las tormentas, la inundación temporal del mar en invierno o el intercambio de mareas.

1160 - Grandes calas y bahías poco profundas - Generalmente protegidas de la acción del oleaje. En esta categoría pueden incluirse varios tipos fisiográficos, siempre que el agua sea poco profunda en una parte importante de la zona.

1170 - Arrecifes – de diversa naturaleza y sobre diferentes sustratos. Los fondos rocosos infralitorales, al igual que los fondos rocosos circalitorales y profundos se encuentran englobados dentro del hábitat 1170 de la Red Natura 2000 arrecifes, tal y como se describe en el anexo I de la Directiva 92/43/CEE.

1180 - Estructuras submarinas causadas por emisiones de gases.

(Guía de Interpretación de Hábitats de la Unión Europea, 2013).

#### 2.2.1.5 Hábitats amenazados o en declive.

La Lista de OSPAR de hábitats amenazados o en declive recoge los siguientes hábitats presentes de los presentes en la demarcación:

- Formaciones de Maërl.

Los fondos de rodolitos (maërl) son un tipo de fondo detrítico biógeno infralitoral y circalitoral (030405), surgidos de la acumulación de algas coralinas de vida libre y tonos rojos (Templado et al., 2012). Cada una de las algas individuales se denomina “rodolito” y están compuestos fundamentalmente por *Phymatolithon calcareum* (Fig. 11) y *Lithothamnion corallioides* (Peña, 2010), especies del Anexo V de la Directiva Hábitats, por lo que su recogida y explotación pueden estar sujetas a medidas de gestión, mientras que la comunidad de Maërl queda incluida en el Anexo I de la Directiva Hábitat dentro del hábitat de interés prioritario 1110 a conservar en el territorio de la Unión Europea (hábitat 1110) (Fundación CRAM, 2016) y en la Lista OSPAR de hábitats amenazados o en declive (OSPAR, 2010).



Figura 11. *Phymatolithon calcareum* – THIC 1100. <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=imagine&tid=145199&pic=992>

- Praderas de Zosteria.

Son un tipo de praderas de fanerógamas (0305) (Fig. 12) y se desarrollan principalmente sobre sustrato sedimentario. Constituyen ecosistemas característicos y de importancia en zonas templadas. Su biomasa permite una producción primaria y una captación de CO<sub>2</sub> elevada. Cubren amplias áreas, favoreciendo la sedimentación con su follaje y consolidando los sedimentos con sus rizomas y aportándoles materia orgánica, por lo que suponen un foco de biodiversidad (Templado et al. Op. cit., p. 60).

También están presentes Agregaciones de esponjas profundas, Montes submarinos, Arrecifes de corales de aguas frías y Comunidades de pennatuláceos y megafuna excavadora, que se explicarán más adelante (véase página 42).



Figura 12. 030501- Praderas atlánticas de *Zostera marina*, tomado de Templado et al (2012).

## 2.2.2 FAUNA.

### 2.2.2.1 Fitoplancton y zooplancton.

En el fitoplancton del mar Cantábrico dominan las diatomeas durante la primavera y el otoño, mientras que los dinoflagelados lo hacen en verano, en condiciones de estratificación.

El zooplancton de la Demarcación Noratlántica presenta alta biodiversidad, pero el grupo más importante en términos de abundancia, persistencia, riqueza específica y trascendencia ecológica es el de los copépodos, con hasta 83 taxones presentes, que suponen en torno a un 60 % del zooplancton en zonas costeras, y un 85 % en zonas oceánicas.

Predominan las especies de *Acartia* (especialmente *A. clausi*) y *Calanus helgolandicus* en casi toda la región.

Recientemente se documenta la aparición e incremento de especies propias de aguas más cálidas como *Temora stylifera*, la cual, además, ha experimentado alteraciones en su estacionalidad, y parece ser una especie útil para el estudio de los efectos del cambio climático (Abaunza et al., Op. cit., p. 62).

### 2.2.2.2 Peces.

Diferenciaremos entre especies pelágicas, ligadas a la columna de agua, y especies demersales, ligadas al dominio bentónico. No obstante, consideraremos en este apartado “pelágico” a los 200 metros más superficiales.

La localización geográfica intermedia de la Demarcación Noratlántica favorece la diversidad ictiofaunística, haciendo posible la coexistencia de especies de las aguas frías noratlánticas y especies de aguas más templadas subtropicales y, de nuevo, el incremento de las temperaturas producido por del calentamiento global parece haber provocado una mayor presencia de especies de peces de aguas templadas en el Golfo de Vizcaya.

#### - Peces pelágicos pequeños.

Debido a su rápido crecimiento, reproducción temprana y vida corta, forman grandes bancos, dependiendo sus dinámicas poblacionales de la fortaleza de la generación que nace anualmente (reclutamiento). Las especies más representativas son la anchoa (*Engraulis encrasicolus*), la sardina (*Sardina pilchardus*) y el espadín (*Sprattus sprattus*), aunque es las dos primeras son más abundantes (Ibid., p. 63).

#### - Peces pelágicos medianos.

En el Golfo de Vizcaya, dentro de esta categoría, destacan especies de las familias Scombridae y Carangidae, siendo las más importantes la caballa (*Scomber scombrus*)(Fig. 13) y el jurel (*Trachurus trachurus*), estando también muy presentes otros miembros más propios de aguas más cálidas (templadas y subtropicales), como el estornino (*S. japonicus*), jurel del mediterráneo (*T. mediterraneus*) y el chicharro (*T. picturatus*) (Ibid., p. 65).



Figura 13. Caballa. Fuente: FishBase.

#### - Peces pelágicos migratorios grandes.

Se trata de peces de gran talla, situados en los niveles superiores de la cadena trófica. En esta categoría se encuentran familias del suborden Scombroidei (túnidos) y tiburones de los órdenes Carcharhiniformes y Lamniformes. En el Golfo de Vizcaya, las especies más características son el atún blanco (*Thunus alalunga*) y el atún azul (*T. thynnus*) (Fig. 14), también otros túnidos como el patudo (*T. obesus*), el bonito del Atlántico (*Sarda sarda*), el atún barrilete (*Euthynnus pelamis*) y el pez espada (*Xiphias gladius*). Realizan desplazamientos continuos, por lo que son especies con vida nómada (Ibid., p.66).



Figura 14. Atún azul. Fuente: FishBase.

En cuanto a los tiburones, su modo de reproducción, ovovivípara o con un número reducido de huevos, hace que las poblaciones sean menores y, en consecuencia, más vulnerables. En la zona son frecuentes el tiburón azul, también llamado tintorera (*Prionace glauca*, del orden Charchariformes) (Fig. 15), el tiburón mako o marrajo común (*Isurus oxyrinchus*) y el tiburón cailón (*Lamna nasus*), ambos lamniformes (Ibid., p. 66).



Figura 15. Tiburón azul o tintorera. Fuente: Fundación CRAM.

Aparece en la demarcación el tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*) (LIFE IP INTEMARES, 2018), segundo pez más grande del mundo, con longitudes superiores a 9 m, y cuya alimentación se basa en la filtración de zooplancton (Carpenter & Luna, 2010).

De acuerdo con la Lista Roja de especies de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se encuentran en peligro el atún azul y el tiburón mako, y en estado vulnerable el patudo, el tiburón cailón y el peregrino (UICN, 2019).

#### - Peces bentónicos y demersales.

Los peces bentónicos y demersales viven ligados al fondo marino. Suelen ser especies longevas, que pueden vivir más de 10 años y con un crecimiento más lento que el de las especies pelágicas. Su alimentación se basa mayormente en plancton suprabentónico o en bentos y peces.

En la demarcación presentan una alta biodiversidad, con casi 200 especies de peces demersales y bentónicos registrados, 100 de ellas con interés comercial.

Se aprecia el cohabitamiento de especies propias de aguas templadas con otras de aguas más bien boreales y subtropicales, de hecho, muchas especies tienen sus límites de distribución en el Golfo de Vizcaya. Algunas especies de aguas frías como el merlán (*Merlangius merlangus*) o la limanda (*Limanda limanda*) detienen su avance hacia el sur, mientras que otras especies de aguas templadas como la perca regia (*Argyrosomus regius*), varios sargos (*Diplodus* spp.), el lenguado senegalés (*Solea senegalensis*) y la acedía (*Dicologlossa cuneata*) alcanzan en él sus límites septentrionales (Abaunza et al. Op. cit., p. 67).

Más del 80 % de la biomasa de peces demersales corresponden a 7 especies, de mayor a menor: bacaladilla (*Micromesistius poutassou*) (Fig. 16), jurel (*Trachurus trachurus*), pintarroja (*Scylliorhinus caniculus*), merluza (*Merluccius merluccius*), rape blanco (*Lophius piscatorius*) marujito (*Gadiculus argenteus*) y gallo (*Lepidorhombus boschii* y *Lepidorhombus whiffiagonis*) (Ibid., p. 69).



Figura 16. Bacaladilla. Fuente: FishBase.



Figura 17. *Raja montagui*. Fuente: FishBase.

Los principales representantes de los elasmobranquios en el ámbito demersal son las rayas *Raja clavata* y *Raja montagui* (Fig. 17), y los tiburones de fondo *Scylliorhinus canicula* y *Galeus melastomus* (Ibid., p. 74). También existen en la zona varias especies de tiburones de profundidad, como *Galeus melastomus* o *Deania calcea*, y las quimeras (*Chimaera monstrosa*, *Hydrolagus mirabilis* y *Chimaera opalescens*) (Valeiras et al., 2015). *C.monstrosa* es bastante frecuente en El Cachucho (Sánchez et al., 2008).

### 2.2.2.3 Reptiles marinos.

Las tortugas, propias de aguas más cálidas, aparecen en la demarcación debido a las migraciones (Camiñas, 2002). Existen siete especies de tortugas marinas, todas ellas amenazadas de acuerdo con la UICN (datos insuficientes sobre el estado de conservación de *Natator depressus*, pero se estima que hay solo unas 10.000 hembras reproductoras) (Seaturtle-World, 2015) de las cuales cinco, pueden hallarse en el Atlántico Norte. La más común en esta demarcación es la tortuga boba (*Caretta caretta*), seguida por la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) (Nores & García-Rovés, 2007; Abaunza et al., 2012), las otras tres especies que aparecen esporádicamente son la tortuga verde (*Chelonia mydas*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y la tortuga bastarda (*Lepidochelys kempii*) (Abaunza et al. Op. cit., p. 76).

El porcentaje de capturas accidentales es notablemente superior para la tortuga boba, debido en parte a que la laúd nada en profundidad (Camiñas, 2002).

#### 2.2.2.4 Aves marinas.

España cuenta con una elevada biodiversidad en estas aves, para las cuales la productividad de las aguas de la demarcación resulta muy favorable. Se registran hasta trece especies de aves nidificantes en estas costas: la gaviota argéntea (*Larus argentatus*), la gaviota sombría (*L. fuscus*), la gaviota del Caspio (*L. cachinnans*), la gaviota reidora (*L. ridibundus*), la gaviota patiamarilla (*L. michahellis*), el cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*) (Fig.17), el paíño



Figura 17. Cormorán moñudo. Fuente: SEO/BirdLife.

européico (*Hydrobates pelagicus*), el charrán común (*Sterna hirundo*), la pagaza piconegra (*Gelochelidon nilotica*), el charrancito común (*Sterna albifrons*) o el fumarel cariblanco (*Chlidonias hybridus*) (Ibid., p. 77). Entre las más amenazadas destaca el arao común, que había pasado a considerarse extinta en España tras el creciente declive producido por el desastre de El Prestige, pero que ha vuelto a ser avistada por El Instituto para el Estudio de los Delfines Mulares con crías recientemente (Faro de Vigo, 2018). Al igual que el arao, la gaviota tridáctila y el cormorán moñudo, se encuentran en el límite meridional de su distribución, y se consideran en declive.

Al margen de las especies nidificantes, hay especies migratorias o invernantes con importante representación. Dentro del Orden Procellariiformes destacan la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea borealis*), la pardela capirotada (*Puffinus gravis*), la pardela pichoneta (*P. puffinus*) y la pardela balear (*P. mauretanicus*). Otras aves invernantes representativas son el alcatraz (*Morus bassanus*), el frailecillo (*Fratercula artica*), el alca común (*Alca torda*), el charrán patinegro (*Sterna sandvicensis*), la gaviota cabecinegra (*Larus melanocephalus*), el cormorán grande (*Phalacrocorax carbo*), el págalo grande (*Stercorarius skua*) y el negrón común (*Melanitta nigra*) (Abaunza et al. Op. cit., p. 77).

#### 2.2.2.5 Mamíferos marinos.

Los mamíferos marinos gozan de amplia movilidad geográfica, abarcando sus áreas de distribución extensas regiones, más allá de los límites de una demarcación. En el caso de los animales presentes en la Demarcación Noratlántica, biogeográficamente forman parte de las poblaciones del Atlántico Nororiental. La presencia de cetáceos está asociada a la morfología de la zona, y a la abundancia de alimento (Nores & García-Rovés, 2007).

Puede hablarse de 8 especies con presencia regular, bien sea de manera temporal o permanente. El misticeto más común es el rorcual común (*Balaenoptera physalus*) y entre los odontocetos el más frecuente es el delfín común (*Delphinus delphis*) (Fig. 18).



Figura 18. Rorcual común (izquierda) y delfín común (derecha). Fuente: Fundación CRAM.

También son odontocetos frecuentes el delfín mular (*Tursiops truncatus*), la marsopa (*Phocoena phocoena*), el delfín listado (*Stenella coeruleoalba*), el delfín gris (*Grampus griseus*), el calderón común (*Globicephala melas*) y el cachalote (*Physeter macrocephalus*) (Abaunza et al. Op. cit., p. 75).

Algunos de estos cetáceos han sido explotados tradicionalmente (Fig. 19), destacando la ballena franca glacial (*Eubalaena glacialis*) o ballena de los vascos. En 1946, catorce países, firmaron el Convenio Internacional para la Regulación de la Caza de la Ballena y tuvo lugar la fundación de la Comisión Ballenera Internacional (CBI) que determinó el fin de la caza comercial en la temporada 1985-1986, cesando la actividad por completo en España, ante datos que mostraban la reducción de las poblaciones hasta niveles próximos a la extinción en algunos casos (Heredia y Pantoja, 2008).



Figura 19. Mural en Luarca, representando la caza de la ballena franca. Elaboración propia.

Actualmente los mayores problemas para la conservación de los cetáceos son las capturas accidentales y la degradación del hábitat (Nores & García-Rovés, 2007; Abaunza et al. Op. cit., p. 75).

#### 2.2.2.6 Especies protegidas.

De acuerdo al Catálogo español de especies amenazadas las especies mencionadas en los apartados anteriores, el tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*) se encuentra recogido en la Lista de especies que requieren protección estricta (R. D. 139/2011).

Actualmente, todas las tortugas marinas están consideradas como especies amenazadas o en peligro de extinción. Hay cinco especies presentes en la Demarcación, todas incluidas en la Directiva Hábitat y en la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, como especies de interés especial, que requieren una protección estricta. Tres de ellas, *D. coriacea*, *E. imbricata* y *L. kempii*, en peligro crítico de extinción, mientras que *Chelonia mydas* y *Caretta caretta*, están en peligro, de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Las especies de aves *Hydrobates pelagicus*, *Phalacrocorax aristotelis*, *Sterna hirundo* y *Uria aalge* entre las nidificantes, y *Calonectris diomedea borealis*, *Puffinus mauretanicus*, *S. sandvicensis* están incluidas en el Anexo I de la Directiva de Aves, como especies que precisan medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat. Además *S. albifrons*, *Chlidonias hybridus*, *P. gravis*, *P. puffinus*, *Morus bassanus*, *Alca torda*, *Larus melanocephalus* y *Rissa tridactyla* están incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Todas las especies mencionadas en el apartado de mamíferos marinos se encuentran amenazadas en mayor o menos medida, estando recogidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas, dado que, de las 28 especies de cetáceos citadas en la demarcación, 21 están incluidas. La ballena franca glacial (*Eubalaena glacialis*) es la única catalogada como en peligro de extinción. El delfín mular y la marsopa están incluidas en el Anexo II de la Directiva Hábitat y en la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

### 3. ÁREA MARINA PROTEGIDA Y ZONA ESPECIAL PARA LA CONSERVACIÓN DE “EL CACHUCHO” (ES90ATL01).

El Cachucho, primera y única Área Marina Protegida de España hasta el momento, se encuentra en la plataforma continental del mar Cantábrico, frente a la localidad asturiana de Ribadesella, a 65 unos km de la costa y presenta una superficie total de 234.950,16 hectáreas.

La primera descripción de esta montaña submarina data de 1948, cuando el investigador francés Edouard Le Danois la bautizó como Banco Le Danois. Sin embargo, el nombre que se le ha dado a esta área protegida (“El Cachucho”) tiene su origen en la denominación que le han dado los pescadores asturianos, que se corresponde con el nombre local del virrey (*Beryx decadactylus*) (Fig. 20)., especie de interés comercial abundante en la zona (MITECO, 2011).



Figura 20. *Beryx decadactylus*, comúnmente llamado cachucho. Fuente: INDEMARES.

#### 3.1 LOCALIZACIÓN.

Actualmente sus límites se sitúan entre las coordenadas (Sistema de Referencia Terrestre Europeo (ETRS89)):

A: 44° 12' 00''N – 05° 16' 00''W

B: 44° 12' 00''N – 04° 26' 00''W

C: 43° 53' 00''N – 05° 16' 00''W

D: 43° 53' 00''N – 04° 26' 00''W

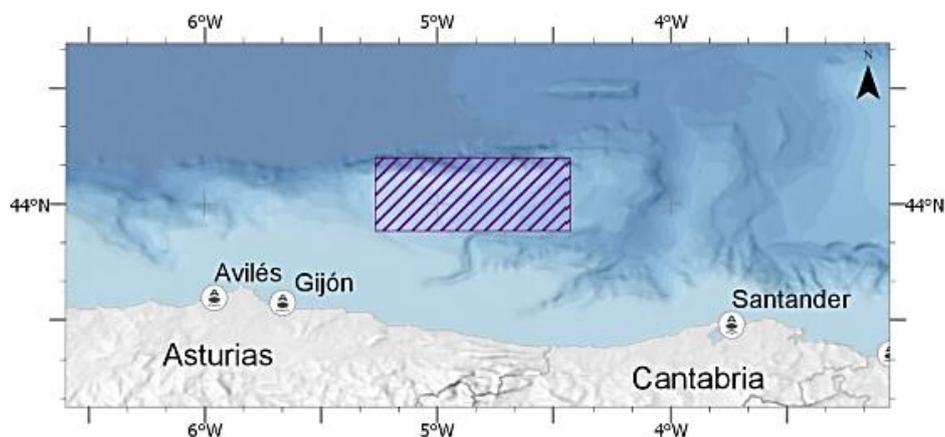


Figura 21. Limitación de El Cachucho. Fuente: LIFE IP INTEMARES., (2018).

Coincidiendo con la actualización del plan de gestión se propone la ampliación de la AMP y ZEC, buscando maximizar la protección de los valores naturales sin detrimento de los beneficios socioeconómicos (de acuerdo a la información sobre la evaluación de las actividades pesqueras en la ZEC de El Cachucho desarrollados por el Instituto Español de Oceanografía, dentro del área de influencia del AMP (de Santander a Cudillero) únicamente se ha detectado una valoración negativa del impacto social en el sector pesquero del rasco y la volanta), el IEO propone las siguientes coordenadas y abarcaría el área que se indica en la Fig. 22:

- A: 44° 12.0' N - 005° 22.0' W
- B: 44° 12.0' N - 004° 26.0' W
- C: 44° 00.0' N - 004° 26.0' W
- D: 44° 00.0' N - 005° 16.0' W
- E: 43° 53.0' N - 005° 16.0' W
- F: 43° 55.0' N - 005° 22.0' W

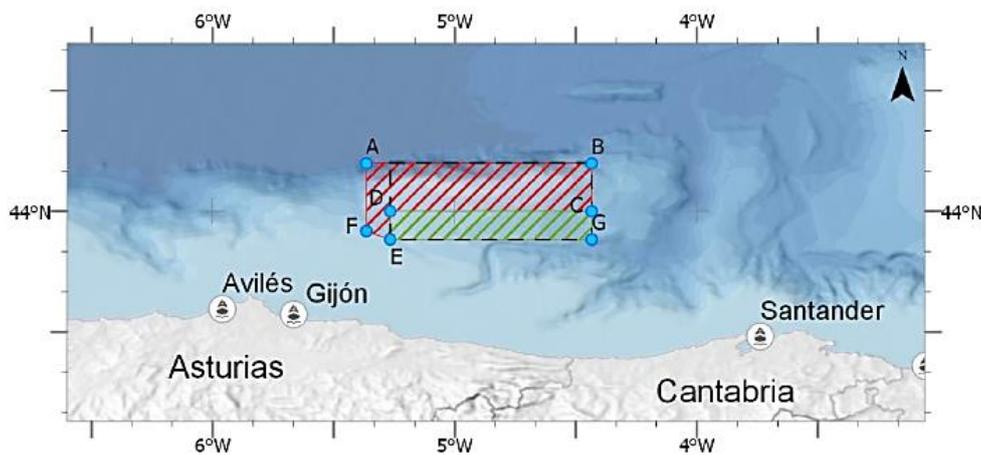


Figura 22. Zonificación de El Cachucho prevista para la ampliación de la AMP. Fuente: LIFE IP INTEMARES, (2018)

Dentro del espacio protegido se establecen dos zonas:

- **Zona de máxima protección**, cerrada a todas las pesquerías con artes que entren en contacto con el fondo.
- **Zona de amortiguación**, donde se permite la pesca con palangre de fondo y de línea, con anzuelos sujetos regulación en el plan de gestión.

## 3.2 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO.

### 3.2.1 Origen del banco.

El Banco Le Danois se caracteriza por ser una estructura tipo “horst”, una región elevada, limitada por dos fallas normales y paralelas, separada de la plataforma continental del mar Cantábrico por la cuenca interna (Sánchez et al., 2015) (Fig. 23).

La estructura del Banco Le Danois es resultado de la evolución paleogeográfica de la Placa Ibérica desde el Pérmico, donde la tectónica desarrollada a lo largo de la orogenia Varisca y Alpina ha jugado un papel fundamental (Gallastegui, 2000). Presenta una elevada complejidad morfoestructural, determinada por esfuerzos compresivos (Roca et al., 2011; Cadenas, 2013).

Durante el período de extensión que provocó la apertura del Golfo de Vizcaya y la separación del margen norte ibérico de su homólogo armoricano en el Cretácico Inferior, se desarrollaron cuencas asimétricas y fallas normales (Cadenas et al., 2012). Posteriormente, el borde entre la Placa Euroasiática y la Placa Ibérica adquirió carácter convergente al inicio del Paleógeno, que perduró hasta el Mioceno Superior, provocando el cierre parcial del Golfo de Vizcaya, con inversión parcial de las cuencas mesozoicas, el acortamiento y la inclinación de la pendiente continental, y la formación de una cuña de acreción al final de esta, mediante la deformación de los sedimentos acumulados al pie del talud asociado a la subducción de corteza oceánica bajo el talud (Gallastegui, 2000; Cadenas et al., 2012; Cadenas, 2013).

La geometría del banco es consecuencia de la actividad de varias fallas normales de orientación E-O, que muestran un deslizamiento variable, y trazas irregulares vinculadas con la presencia de fallas de transferencia N-S. La transformación de algunas fallas normales a fallas inversas dio lugar a la formación de pliegues y diapiros, provocando una elevación gradual de la secuencia sedimentaria hacia el banco, donde afloran materiales cenozoicos (Cadenas et al., 2012).

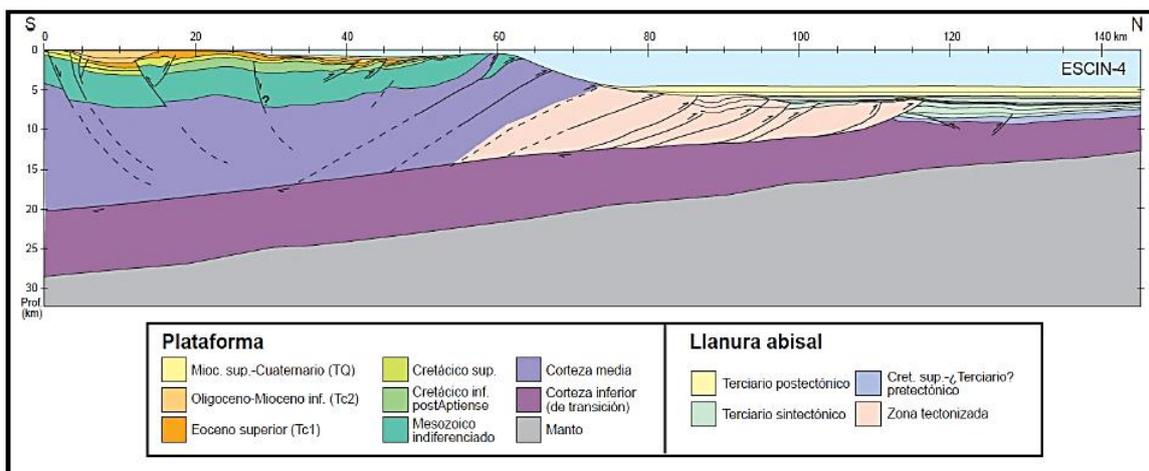


Figura 23. Estructura de la cuenca y la plataforma continental en las inmediaciones de el Banco Le Danois.

Fuente: Gallastegui, (2000).

### 3.2.2 Características geomorfológicas.

Partiendo de la costa, de sur a norte, se pueden distinguir a grandes rasgos 4 provincias fisiográficas principales: una plataforma costera poco profunda, una cuenca (cuenca interna o Cuenca Asturiana) y la montaña submarina llamada Banco Le Danois, al norte del banco hay un estrecho y empinado talud continental con un desnivel de 4000 metros y una pendiente siempre superior a los 15° (Roca et al., 2011) (Fig. 24).

La orogenia Varisca y Alpina y la dinámica sedimentaria son las responsables de la estructura de El Cachucho, incluido el sistema de canales y cañones de su talud norte (Gallastegui, 2000), que se desarrollan también a lo largo de todo el margen cantábrico, encontrándose entre los cañones de Lastres y Avilés.

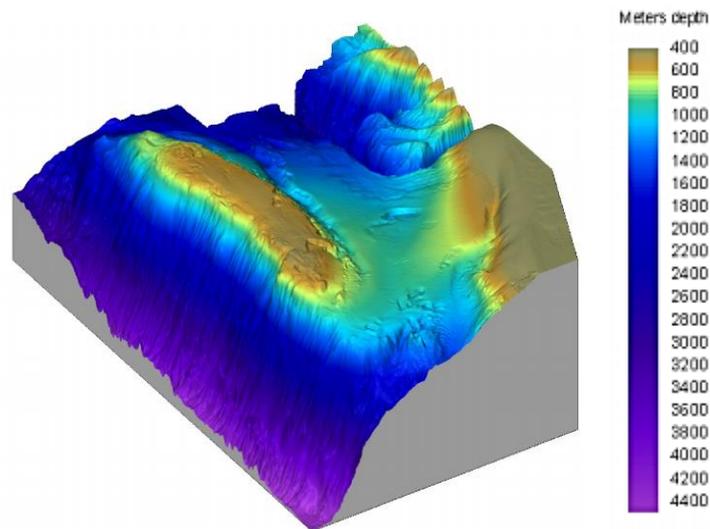


Figura 24. Modelo tridimensional del Banco Le Danois. Fuente: MITECO.

El banco mide 72 km de este a oeste y 15 km de norte a sur. Se eleva desde la llanura abisal a 4400 metros de profundidad (en su flanco norte), hasta unos 500 metros de profundidad donde se alcanza la cima, bastante regular. Como se ha indicado, está separado de la plataforma continental por una cuenca interna, de 25 km de anchura y una profundidad mínima de 850 metros.

Presenta geometría alargada y una leve concavidad en planta hacia el Norte. El techo del banco constituye una meseta subhorizontal, con pequeñas irregularidades y muy escaso recubrimiento sedimentario, probablemente por la transferencia de sedimentos de la cima al fondo a través de los canales y cañones.

Un aspecto destacable es la diferencia entre los flancos norte y sur, el norte tiene muy fuerte pendiente (la mayor del Atlántico norte), pasando de 425 metros en el techo a más de 4000 metros a pocas millas al norte, y en él se observan frecuentes deslizamientos del terreno. Sin embargo, el flanco sur, al situarse sobre la cuenca interna, se enlaza con ella de forma suave, alcanzando los 1600 metros como profundidad máxima (LIFE IP INTEMARES, 2018).

### 3.2.3 Características oceanográficas.

La estratificación de masas de agua que circulan en El Cachucho es la siguiente: la capa superficial, sujeta a estacionalidad, por debajo el Agua Central del Atlántico Noreste (ENACW), por debajo el agua del Flujo Mediterráneo (MOW), y finalmente una transición hasta el Agua Profunda del Labrador (véase apartado *Masas de agua*) (Abaunza et al., 2012; LIFE IP INTEMARES, 2018).

Sin embargo, la topografía del lecho marino influye en las corrientes; las montañas submarinas interactúan con las corrientes creando flujos complejos que dependen de la velocidad de las corrientes, la estratificación, la latitud y la morfología de la montaña. Estos flujos incluyen la generación de ondas internas, remolinos, afloramientos locales y patrones de circulación cerrados llamados columnas de Taylor (Clark et al., 2010). Por tanto, dada la existencia de características morfológicas (los cañones submarinos y el propio Banco Le Danois) que provocan alteraciones en la circulación, en El Cachucho se establece una circulación local, que debe considerarse en cierto modo al margen del esquema general.

### 3.3 CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS.

Presenta tanto especies propias de montañas submarinas oceánicas como otras más características de los fondos de la plataforma, además, la variedad de sustratos y hábitats condicionados por la variación de la batimetría e, incluso, la latitud intermedia en la que se encuentra la demarcación, junto con los procesos de transporte vertical que aportan nutrientes de las capas profundas a las zonas iluminadas productivas por el efecto topográfico (Heredia et al., 2008). Hacen que constituya un punto caliente de biodiversidad. Las particularidades de la zona favorecen la presencia de lugares idóneos para el desarrollo de organismos vulnerables y de gran tamaño como corales y esponjas, justificando esa rica biodiversidad y con ella, su valor ecológico. Se han identificado al menos 740 especies sobre estos fondos, incluyendo el descubrimiento de seis de ellas (MITECO, 2011).

#### 3.3.1 Declaración como ZEC.

La declaración de El Cachucho como Zona Especial para la Conservación (ZEC) se debe a la presencia del tipo de hábitat natural de interés comunitario 1170 (Arrecifes) y de las especies de interés comunitario delfín mular (*Tursiops truncatus*) y tortuga boba (*Caretta caretta*), de acuerdo a la Directiva Hábitats.

Los arrecifes constituyentes del hábitat 1170 se distribuyen por toda la ZEC, mayormente entre los 425 y 1400 m de profundidad, pero de manera fraccionada. Dependiendo de los criterios que se empleen, se pueden establecer diferentes hábitats en El Cachucho que pueden entrar dentro de la denominación 1170-Arrecifes, según los resultados de LIFE IP INTEMARES (2018):

Atendiendo a variables ambientales se pueden identificar 5 tipos de hábitats, todos ellos sobre fondos duros, cuya cartografía también se muestra en la siguiente figura (Fig. 25):

- Hábitat A. Batial profundo (1100-1600 m) en talud del banco con agua mediterránea.
- Hábitat B. Batial profundo (600-800 m) en el borde del banco con agua mediterránea.
- Hábitat C. Batial (500-600 m) en zonas aplaceradas del techo del banco.
- Hábitat D. Batial (400-500 m) en zonas conspicuas (con pendiente) de la cima del banco.
- Hábitat E. Batial (400-500 m) en zonas aplaceradas de la cima del banco.

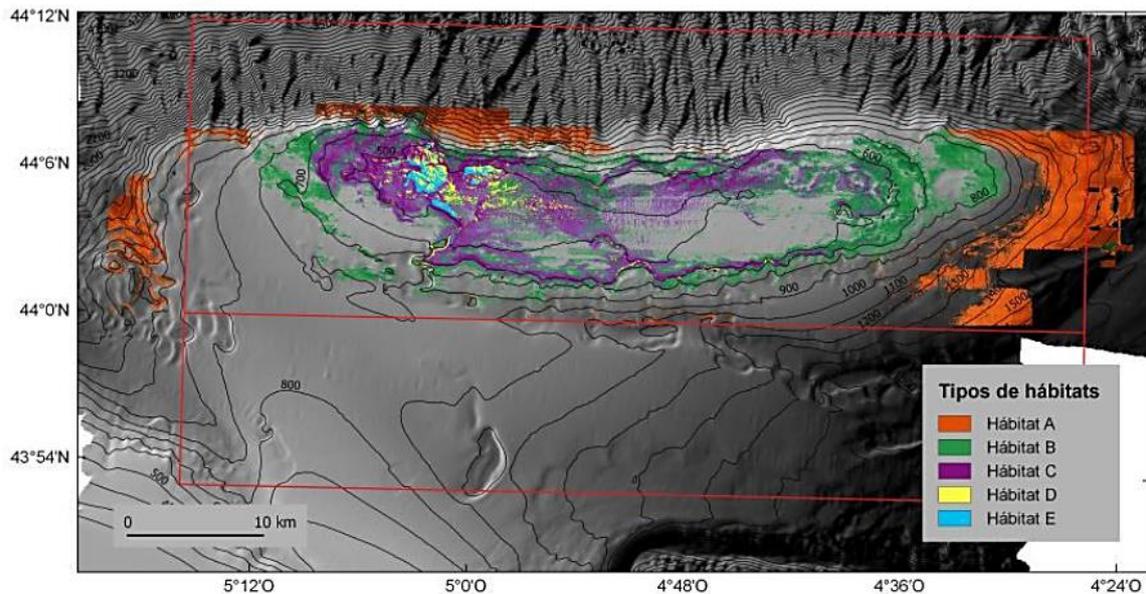


Figura 25. Distribución espacial de los principales hábitats de fondos duros basada en características ambientales en el banco. Fuente: Sánchez et al. (2015). IEO.

De acuerdo a Sánchez et al. (2015), atendiendo a características biogénicas, se pueden identificar 6 tipos, todos ellos batiales pero con distribución en profundidad según las preferencias de las especies formadoras, cuatro de ellas cnidarios de gran porte, y poríferos las otras dos:

- Roca batial con *Callogorgia verticillata*.
- Roca batial con *Paramuricea cf. placomus* (especie en revisión, posible género *Placogorgia*).
- Roca batial con *Dendrophyllia cornigera*.
- Roca batial con corales negros (*Leiopathes*, *Antipathes*).
- Roca batial con grandes esponjas Hexactinellidas (*Asconema*).
- Roca batial con grandes demosponjas (*Geodiidae*, *Axinellidae* y *Pachastrellidae*).

La gorgonia blanca *Callogorgia verticillata*, la gorgonia amarilla *Paramuricea cf. placomus* y el coral amarillo *Dendrophyllia cornigera*, se desarrollan entre 450 y 1150 m, en fondos rocosos con poca o ninguna cubierta sedimentaria (Sánchez et al., 2008; Sánchez et al., 2015). Se trata de especies de gran porte y estructurantes que generan una estructura biógena tridimensional característica del tipo de hábitat 1170 - Arrecifes. La primera de ellas, la gorgonia blanca, prefiere sustratos rugosos, y en concreto prefiere afloramientos rocosos situados sobre zonas aplaceradas, la gorgonia amarilla los sustratos con fuerte pendiente, y el coral, propio de menores profundidades, se encuentra restringido al techo del banco (Sánchez et al., 2015).

Otras especies de cnidarios de gran porte que aparecen en el área, pero son menos abundantes, son los corales negros, principalmente de los géneros *Leiopathes*, *Allopathes* y *Bathypathes*, en las zonas más profundas muestreadas, y los corales blancos *Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata*, que no llegan a formar arrecifes ya que los individuos se encuentran dispersos.

Con respecto a los hábitats constituidos por poríferos, existen cuatro especies de esponjas estructurantes de gran porte: *Asconema setubalense*, una Hexactinellida con forma de copa que representa una de las mayores especies de invertebrados bentónicos del Cantábrico, y las tres demosponjas, *Phakellia robusta*, *Geodia barretti* y *Geodia megastrella* (Sánchez et al., 2015; (LIFE IP INTEMARES, 2018).

### 3.3.2 Especies protegidas.

Los anexos II y IV de la Directiva Hábitats y el artículo 4 de la Directiva Aves recogen las siguientes especies presentes en El Cachucho:

GRUPO	TAXONES DE FAUNA DE INTERÉS COMUNITARIO	NOMBRE COMÚN	ANEXO DIRECTIVA HÁBITATS
Mamíferos	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín mular	II, IV
Mamíferos	<i>Stenella coeruleoalba</i>	Delfín listado	IV
Mamíferos	<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común	IV
Mamíferos	<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	IV
Mamíferos	<i>Balaenoptera physalus</i>	Rorcual común	IV
Mamíferos	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Rorcual Aliblanco	IV
Mamíferos	<i>Globicephala melas</i>	Calderón común	IV
Mamíferos	<i>Ziphius cavirostris</i>	Zifio de Cuvier	IV
Mamíferos	<i>Ziphius spp</i>		IV
Reptiles	<i>Caretta caretta*</i>	Tortuga boba	II, IV
Reptiles	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	IV

GRUPO	TAXONES DE FAUNA DE INTERÉS COMUNITARIO	NOMBRE COMÚN	ANEXO DIRECTIVA AVES
Aves	<i>Calonectris diomedea</i>	Pardela cenicienta	I
Aves	<i>Puffinus puffinus mauretanicus (Puffinus mauretanicus)</i>	Pardela balear	I
Aves	<i>Puffinus assimilis</i>	Pardela chica	I
Aves	<i>Hydrobates pelagicus</i>	Paiño europeo	I
Aves	<i>Oceanodroma leucorhoa</i>	Paiño boreal	I
Aves	<i>Larus melanocephalus</i>	Gaviota cabecinegra	I
Aves	<i>Larus minutus</i>	Gaviota enana	I
Aves	<i>Sterna sandvicensis</i>	Charrán patinegro	I
Aves	<i>Sterna dougallii</i>	Charrán rosado	I
Aves	<i>Sterna hirundo</i>	Charrán común	I
Aves	<i>Sterna paradisaea</i>	Charrán ártico	I
Aves	<i>Chlidonias niger</i>	Fumarel común	I
Aves	<i>Uria aalge</i>	Arao común	I

Tabla 3. Especies protegidas por la Directiva Hábitats y la Directiva Aves presentes en El Cachucho.

Fuente: LIFE IP INTEMARES.

La presencia de estas aves en El Cachucho se explica por su situación estratégica para la migración, dado que las características de la zona propician la abundancia de alimento.

### 3.3.2 Hábitats y especies recogidas en el Convenio OSPAR.

En El Cachucho se localizan los siguientes hábitats y especies recogidos en la lista de especies y hábitats amenazados o en declive del Convenio OSPAR:

#### 3.3.2.1 Hábitats amenazados o en declive.

##### A. Agregaciones de esponjas de profundidad (Deep-sea sponge aggregations).

En la parte superior del banco y en la cuenca interna se han encontrado algunas especies especialmente sensibles a los impactos de las actividades antrópicas. Como la esponja de copa, *Asconema setubalense*, una especie de crecimiento lento, muy frágil dada su de gran inconsistencia.

*Geodia megastrella* y *G. barretti* que habitan sustratos duros o en cascajos. Pueden formar agregaciones junto con otras especies de su género que alcanzan un tamaño importante, los individuos son de llegar a los 80 cm de altura y superar los 30 g de peso.

Las especies del género *Phakellia*, principalmente *Ph. robusta* y *Ph. Ventilabrum*, aparecen frecuentemente asociadas a *Dendrophyllia* (Fig. 26) y sirven de protección a otros organismos por su morfología erecta. Tienen gran importancia ecológica en El Cachucho dada su densidad.

*Aphrocallistes beatrix* (Fig. 26), conocida como esponja de cristal, por su esqueleto silíceo y la fragilidad del entramado que forma, aparece solitaria en fondos rocosos o biógenos, al igual que *Regadrella Phoenix*, que comparte sus características. Sin embargo, a diferencia de *A.beatrix*, *R.phoenix* no es una especie formadora de arrecifes.

*Pheronema carpenteri* (Fig. 27) es una esponja globosa, que forma comunidades sobre fangos o arenas, una de las pocas que se desarrollan sobre sedimentos en esta zona, constituye numerosas agregaciones en la cuenca interna de El Cachucho y otorga protección a otras especies (Templado et al., 2012; Abaunza et al., 2012; LIFE IP INTEMARES, 2018).



Figura 26. *Dendrophyllia cornigera* y del crinoideo *Leptometra celtica*. 2. Actinia del género *Phelliactis* y esponja *Aphrocallistes beatrix*. Al fondo colonia del coral *Lophelia pertusa*. Fuente: ECOMARG.



Figura 27. *Pheronema carpenteri*. Fuente: ECOMARG.

## B. Arrecifes de corales de aguas frías (*Lophelia pertusa* reefs).

*Lophelia pertusa* (Fig. 28) es un coral de aguas frías, que habita a temperaturas de entre 4 y 8 °C, y es uno de los corales coloniales con actividad bioconstructora presentes en el Cachucho, pero actualmente es escaso como consecuencia de la actividad pesquera que se venía practicando en la zona (LIFE IP INTEMARES Op. cit., p. 18), los arrecifes de coral de aguas frías son ampliamente reconocidos como ecosistemas marinos amenazados ya que su crecimiento lento hace que se vean gravemente afectados por los efectos mecánicos de ciertas artes de pesca (Hall-Spencer & Stehfest 2009; Sánchez et al., 2015).

Las otras dos especies de corales coloniales son los corales blancos *Solenosmilia variabilis* y *Enallopsammia rostrata*, pero son mucho más infrecuentes, aunque su rango batimétrico es



Figura 26. Corales de aguas frías de las especies *Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata*. Fuente: IEO.

profundo y se ha ampliado respecto a lo conocido hasta la fecha.

También especies de corales de esta categoría son *Madrepora oculata*, *Dendrophyllia cornígera*, *Paramuricea* cf. *Placomus* (Sánchez et al., 2015) la cual debe confirmarse si su género es realmente *Paramuricea* o si se trata de *Placogorgia*, dado que es propia de Atlántico Norte y nunca había sido citada en la zona. Asociado a ella aparece en las partes más elevadas del techo, *Acanella arbuscula*, un “coral bambú” (LIFE IP INTEMARES Op. cit., p. 14).

*L. pertusa* ha sido registrada a lo largo de la plataforma continental del Golfo de Vizcaya entre los 150 y 1800 metros de profundidad, aunque en sus trabajos, Le Danois (1948) señaló que los pescadores encontraban *L. pertusa* con mayor frecuencia alrededor de 800 m de profundidad en el Golfo de Vizcaya (Santos et al., 2009).

## C. Comunidades de montañas submarinas (*Seamounts*).

De acuerdo con OSPAR, los montes submarinos como montañas submarinas cuyas cumbres se elevan más de 1000 metros sobre el fondo marino circundante. Sin embargo, a medida que el conocimiento acerca de las montañas submarinas ha aumentado esta definición se ha relajado, considerando monte submarino a cualquier característica topográfica del fondo marino que tenga al menos 100 metros de altura pero que no sobresalga sobre la superficie del mar (OSPAR, 2010).

Los montes submarinos puntos calientes de biodiversidad marina. Debido a su ubicación más o menos aislada, crean sistemas con corrientes alteradas que pueden acelerarse, dando lugar a sustratos duros expuestos y condiciones alimenticias favorecedoras para organismos suspensívoros epibentónicos como corales de agua fría o esponjas de aguas profundas, que con

frecuencia forman colonias o incluso arrecifes, proporcionando mayor complejidad a la estructura (Santos et al., 2009). A pesar de que se conoce la diversidad y distribución localizada de las especies que forman estas comunidades, la información sigue siendo insuficiente.

La gran importancia ecológica de los montes submarinos reside en el contraste con su entorno en el mar profundo. Sus paredes empinadas, a menudo barridas por las corrientes, haciendo que aparezcan superficies de roca dura expuesta, supone un medio muy diferente a la llanura abisal plana y cubierta de sedimentados. Actúan como “islas” para animales epibentónicos y pelágicos, presentan fuerte endemidad (probablemente por una dispersión reproductiva limitada), y se utilizan como zonas de reproducción y/o alimentación de especies migratorias. Entre las múltiples especies que emplean los montes submarinos como zonas de alimentación, algunas son de interés comercial, por lo que debe hacerse un esfuerzo especial para garantizar una gestión sostenible de esos hábitats. Además, tienen asociados algunos depredadores marinos, que encuentran también en ellos lugares propicios para alimentarse al situarse en la cima de la cadena trófica (Santos et al., 2009).

Como ya se ha mencionado, una de las características singulares del banco es su cercanía y relación con la plataforma cantábrica, existiendo una influencia continental que no aparece normalmente en las montañas submarinas situadas en regiones oceánicas.

Los valores de biodiversidad y niveles de biomasa documentados en el Banco Le Danois son considerablemente altos respecto a las mismas profundidades del resto de la plataforma continental cantábrica (Sánchez et al., 2008; Clark et al., 2010). Los estudios revelan diferencias tanto cualitativas como cuantitativas con el agua circundante, y hay altos niveles de endemismo, habiéndose descubierto al menos seis nuevas especies en el Banco Le Danois. Tres de ellas ya están clasificadas y se corresponden con crustáceos, *Liropus cachuchoensis* (Guerra-García et al., 2006), *Haplomesus longiramus* (Kavanagh & Sorbe, 2006) y *Politolana sanchezi* (Sánchez, 2011).

#### D. Comunidades de pennatuláceos y de megafauna excavadora (*Seapen and burrowing megafauna communities*).

El hábitat se define, de acuerdo con OSPAR, como llanuras de sedimentos fangosos, a profundidades de entre 15 y 200 metros o más, fuertemente bioturbadas por megafauna excavadora; en las que las perforaciones y montículos pueden verse en la superficie del sedimento, con poblaciones visibles del pennatuláceos, típicamente *Virgularia mirabilis* y *Pennatula phosphorea* (OSPAR, 2010).

Los pennatuláceos, son un orden de cnidarios octocoralarios, y forman colonias aisladas a lo largo de extensas superficies. En el entorno del Golfo de Vizcaya se han citado hasta 21 especies pertenecientes a este orden (Altuna, 2015).

Son hábitats presentes en fondos sedimentarios, arenosos y fangosos, en cuencas protegidas con corrientes débiles y no afectadas por las artes de arrastre (Hughes, 1998; Curd, 2010). El Cachucho se caracteriza por tres especies de pennatuláceos coloniales (*Pennatula phosphorea*,

*Funiculina quadrangularis* y *Virgularia mirabilis* (Fig. 27), con importante representación en toda la demarcación, y un conjunto de megafauna excavadora taxonómicamente diverso, constituido por crustáceos, peces y gusanos, entre los que destaca la cigala (*Nephrops norvegicus*) (Hughes, 1998; Abaunza et al., 2012), que alcanza altas densidades en este hábitat en el Golfo de Vizcaya (Curd, 2010). En el Cachucho estas agregaciones se encuentran principalmente en la cuenca interna colmatada de sedimentos (Abaunza et al., 2012; LIFE IP INDEMARES, 2018).



Figura 27. *Virgularia mirabilis*.  
<http://www.habitas.org.uk/marinelife/species.asp?item=D10560>

La perturbación provocada por la actividad de la megafauna puede ser un factor que promueve la biodiversidad, pero ninguna de las especies características se ha identificado como clave para el mantenimiento de la estructura comunitaria (Hughes, 1998).

Este hábitat sirve como zona de cría de varios peces, incluida la merluza (*Merluccius Merluccius*) (Curd, 2010).

### 3.3.2.2 Especies amenazadas o en declive.

En El Cachucho se registran 9 especies de peces, 2 de reptiles, y 3 de aves figurantes en la lista OSPAR:

PECES	REPTILES	AVES
<i>Dipturus bati</i>		
<i>Cetorhinus maximus</i>	<i>Caretta caretta</i>	<i>Puffinus mauretanicus</i>
<i>Centroscymnus coelolepis</i>	<i>Dermochelys coriacea</i>	<i>Sterna dougallii</i>
<i>Centrophorus squamosus</i>		<i>Uria aalge</i>
<i>Centrophorus granulosus</i>		
<i>Hoplostethus atlanticus</i>		
<i>Raja clavata</i>		
<i>Raja montagui</i>		
<i>Thunnus thynnus</i>		

Tabla 3. Especies amenazadas o en declive de acuerdo a la Comisión OSPAR (2010).

#### Peces.

La raya noriega (*Dipturus bati*) y el reloj anaranjado (*Hoplostethus atlanticus*) habitan en la cuenca interna. En la plataforma-talud del banco aparecen elasmobranquios de hábitos demersales; los tiburones de fondo *Centroscymnus coelolepis* y *Centrophorus squamosus*, y las rayas *Raja clavata* y *Raja montagui*.

El tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*), y los atunes (*Thunnus thynnus*) forman parte del ecosistema pelágico del área (Abaunza et al., 2012), y el tiburón quelvacho *Centrophorus granulosus* ha sido localizado en la ladera este del banco, a unos 900 metros (LIFE IP INTEMARES Op. cit., p. 19).

#### Reptiles.

La tortuga boba (*Caretta caretta*) y la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) (Fig. 28), frecuentan el área protegida y su entorno durante su movimiento migratorio siguiendo la corriente de El Golfo, la primera principalmente en verano, y la segunda en otoño. Los ejemplares de tortuga

boba que llegan a la costa cantábrica proceden de la población americana, considerada «en peligro» (Camiñas, 2002; Abaunza et al., 2012).



Figura 28. *Caretta caretta* y *Dermochelys coriácea*. Fuente: Lista roja de la fauna de

#### Aves.

Tres especies migratorias pelágicas del convenio tienen presencia regular en la zona: la pardela balear (*Puffinus mauretanicus*), el charrán rosado (*Sterna dougallii*) y el arao común (*Uria aalge*). La gaviota tridáctila (*Rissa tridactyla*) está también presente y recogida en la lista del convenio OSPAR, pero no está en declive en esta región (OSPAR, 2010; LIFE IP INTEMARES, 2018).

#### 3.3.3 Capturas de calamares gigantes.

Es interesante mencionar que la cuenca interna de El Cachucho es una de las zonas del planeta donde más capturas accidentales de calamares gigantes se han producido, probablemente debido al efecto topográfico del banco, que hace que los calamares asciendan desde las aguas profundas que habitan hasta la cuenca interna, donde son accesibles a los pesqueros de arrastre. Se trata principalmente de ejemplares de las especies *Architeuthis dux* y *Taningia danae* (Fig. 29) (Heredia et al., 2008).



Figura 29. *Taningia danae*, capturado El Cachucho. Fuente: ECOMARG.

### 3.4 EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL Y LAS PERSPECTIVAS DE LOS HÁBITATS Y TAXONES DE INTERÉS COMUNITARIO.

Para la evaluación del estado de los hábitats y los taxones de interés comunitario se emplean los parámetros para el seguimiento de la Red Natura 2000, que estipula el artículo 17 de la Directiva Hábitats.

- Para los hábitats: rango, área ocupada, estructura y funciones específicas y perspectivas futuras.
- Para los taxones: rango, población, hábitat de la especie y perspectivas futuras.

La evaluación de los parámetros y del estado de conservación general del hábitat o taxón se determina con cuatro categorías: favorable, desfavorable-inadecuado, desfavorable-malo, o desconocido (Tabla 4).

Valor del indicador			
Favorable (verde)	Desfavorable- inadecuado (ámbar)	Desfavorable-malo (rojo)	Desconocido (Información insuficiente para realizar una evaluación)

Tabla 4. Indicadores. Fuente: LIFE IP INTEMARES.

A continuación se desarrollan las conclusiones obtenidas de esta evaluación en la AMP tras los primeros años de protección de el Banco Le Danois y su entorno.

### 3.4.1 Arrecife I170.

Este hábitat (Fig. 30) se desarrolla en el techo del banco por encima de los 800 metros, presentando mayor densidad en la parte oeste y ausentándose en algunas zonas aplaceradas, ubicadas en el sur y sureste, donde la potencia de sedimentos no resulta apta por ser excesiva para ellos (Sánchez et al., 2015).



Figura 30. Corales, esponjas y otras especies de especial interés para la conservación formadoras del hábitat 1170 filmadas en El Cachucho. Fuente: IEO.

Se ha estimado que el área ocupada por los arrecifes representa un 12,8% de la superficie de la ZEC, casi 30 ha, y un 20,2% si se tiene en cuenta la zona de máxima protección, al norte del paralelo 44º, y dada la desaparición de las presiones que sufría el hábitat al detenerse las pesquerías que hacían contacto con el fondo, se considera que la superficie ocupada se ha mantenido o aumentado (LIFE IP INTEMARES Op. cit., p. 25).

Del estudio de la extensión del arrecife, que en los arrecifes biogénicos es indicadora de su viabilidad; la extensión de las comunidades características, su diversidad, la diversidad específica dentro de las comunidades, la representatividad de especies características y los parámetros físicoquímicos y la calidad del agua, se concluye que el estado del hábitat respecto a la estructura y funciones específicas es favorable.

En El Cachucho aparecen todas las especies de sustrato duro características del hábitat en esta zona biogeográfica (detalladas en los apartados anteriores), por lo que se considera que el grado de representatividad del hábitat desarrollado en la ZEC es excelente (Código A de acuerdo al

Formulario Normalizado de Datos Natura 2000), pero debido a la degradación experimentada en las décadas anteriores a consecuencia de las actividades pesqueras como la pesca de arrastre (Hall-Spencer & Stehfest, 2009; Sánchez et al., 2015), el grado de conservación de sus funciones, su estructura y posibilidad de restauración se tipifican como medio (Código B).

Las perspectivas de futuro y la evaluación global del estado de conservación del hábitat en el espacio protegido se consideran favorables (LIFE IP INTEMARES Op. cit., p. 29).

### 3.4.2 Delfín mular y tortuga boba.

En el caso del delfín mular (*Tursiops truncatus*) y la tortuga boba (*Caretta caretta*), falta información para definir varios de los parámetros, por lo que su estado de conservación en la ZEC se considera desconocido. Para la tortuga boba no se dispone de datos para establecer el estado de ninguno de los parámetros. Sin embargo, del delfín mular se sabe que la amplitud geográfica y las perspectivas de futuro son favorables.

El delfín mular aparece en todas las costas españolas (Fig. 31), si bien no tiene una distribución continua, apareciendo grupos en las zonas más favorables. Hay dos variedades, con diferencias morfológicas y genéticas, una costera y otra oceánica, cuyo hábitat y alimentación lógicamente también difiere, siendo la oceánica la más frecuente en El Cachucho.

El hecho de asumir que el rango de la especie no difiere del valor favorable de referencia, es decir, que no ha experimentado variaciones, y al contar con medidas dirigidas a su conservación y no sufrir presiones significativas, hace que se consideren favorables las perspectivas de futuro del rango, población y hábitat de la especie.

La mayoría de la información que se tiene de la especie en esta zona procede de individuos jóvenes que varan en la costa durante la migración al descender demasiado su temperatura (Camiñas, 2002). A pesar de la ausencia de presiones y la adopción de medidas encaminadas a la conservación en el ámbito del espacio protegido la laguna de conocimiento sobre la especie en él y en su entorno obliga a clasificar como desconocido su estado de conservación (LIFE IP INTEMARES Op. cit., p. 33).

A continuación (Tabla 5), se resume el estado del hábitat y los taxones protegidos:



Figura 31. Ejemplares de *Tursiops truncatus*.  
Fuente: Libro Rojo de la Fauna de Asturias.

Hábitat de interés	Estado de los indicadores de conservación				
<b>Arrecifes 1170</b>	Rango	Superficie ocupada	Estructura y funciones específicas	Perspectivas futuras	Evaluación global del estado de conservación
Taxón de interés	Estado de los indicadores de conservación				
<b><i>Tursiops truncatus</i></b>	Amplitud geográfica	Población	Hábitat de la especie	Perspectivas futuras	Evaluación global del estado de conservación
<b><i>Caretta caretta</i></b>	Amplitud geográfica	Población	Hábitat de la especie	Perspectivas futuras	Evaluación global del estado de conservación

Tabla 5. Tabla resumen del estado de conservación. Elaborado a partir de LIFE IP INTEMARES (2018).

### 3.5 PRESIONES SOBRE LOS HÁBITATS Y LAS ESPECIES PROTEGIDOS.

#### - Sobre el hábitat.

Las principales amenazas que pueden afectar a los arrecifes son las actividades pesqueras que empleen artes en contacto con el fondo (Sánchez et al., 2008; 2015) la contaminación y el cambio climático. Algunas especies de corales son animales muy sensibles, vulnerables ante la contaminación producida por el tránsito de embarcaciones, si bien el tránsito de estas por la zona es escaso. El cambio climático, mediante variaciones de temperatura, puede afectar muy gravemente a las comunidades de este hábitat.

#### - Sobre los taxones.

Hay una serie de presiones que afectan a ambas especies, como son las capturas accidentales, el riesgo de colisión con embarcaciones, la contaminación acústica del medio marino y el cambio climático (Nores & García-Rovés, 2007; LIFE IP INTEMARES, 2018).

La contaminación acústica en los delfines, y los cetáceos en general, dificulta los procesos de ecolocalización y provoca estrés, mientras que en las tortugas altera su fisiología y su comportamiento natatorio, incluido el buceo. El cambio climático puede ocasionar desplazamientos de las poblaciones de delfín, pero para las tortugas, que se encuentran en una situación de conservación más crítica y a las cuales las temperaturas afectan en su comportamiento y metabolismo (Camiñas, 2002), el cambio climático puede suponer un grave problema para su supervivencia.

Fuera de estos, otra amenaza es la contaminación por plásticos de las aguas, especialmente para las tortugas, muy afectadas tanto por su ingesta como por enredos. O la competencia por

el alimento de los delfines con las pesquerías en ciertas épocas, mayormente en verano (LIFE IP INTEMARES Op. cit., p. 35).

### 3.5.1 Actividad pesquera.

El techo del banco ha sido un caladero desde los años 60, donde se pescaba rape, bacaladilla, besugo, locha, tiburones de profundidad, cabra de altura, cigalas, etc. Pero debido a la declaración como AMP y ZEC, se cerraron en 2011 las pesquerías con artes que estuvieran en contacto con el fondo, manteniendo únicamente un permiso especial para el palangre de fondo al sur del paralelo 44º, que sin embargo no fue solicitado por ninguna de las embarcaciones con derecho a ello. No obstante, aunque la entrada en vigor del cierre fue en 2011, el seguimiento de embarcaciones mediante satélite determina que puede considerarse que no hubo actividad pesquera a partir de 2008 dentro del Área Marina Protegida (LIFE IP INTEMARES Op. cit., p. 21).

Hasta ese momento las principales pesquerías demersales que hubo en la zona empleaban artes de enmalle dirigidas al rape, y palangre de fondo, dirigidas a la locha y al congrio principalmente en los taludes sur y oeste del banco. El enmalle, que consiste en una red rectangular con flotadores por arriba y plomos en su parte inferior, produce una elevada captura accidental de tortugas, aves marinas y en menor medida pequeños cetáceos (WWF, 2018).

El palangre, que consiste en una línea o cabo principal, paralela al fondo, a la que se atan muchos ramales o brazoladas con un anzuelo cebado en el extremo libre, pudiendo tener boyas de flotación (palangre pelágico o de superficie), o piedras o lastres (palangre fondo) (FEDEPESCA, 2013), estuvo dirigido también al besugo (*Pagellus bogaraveo*), al cachucho (*Beryx decadactylus*), a la palometa roja (*B. spendens*) y, en su momento, a tiburones de profundidad, cuya pesca actualmente está totalmente prohibida (LIFE IP INTEMARES Op. cit., p. 34).

En el caso del arrastre, técnica que usa un gran saco de malla con forma de embudo, cuyo tamaño va decreciendo desde la boca de la red hasta el copo, que es por donde se cierra el embudo para acumular las capturas (FEDEPESCA, 2013), el esfuerzo se desarrolló únicamente en la zona suroccidental de los límites del espacio protegido (al sur del paralelo 44º), hasta una profundidad de 800 metros, de acuerdo con la legislación europea, dirigido a la bacaladilla, el jurel y la caballa principalmente.

En cuanto a las pesquerías de especies pelágicas en el ámbito de El Cachucho destacan las dirigidas a los túnidos, especialmente el bonito del norte (*Thunnus alalunga*) (LIFE IP INTEMARES Op. cit., p. 22).

La pesca de arrastre, con artes fijos de enmalle o el palangre de fondo provocan degradación del hábitat al por daño mecánico, y son probablemente los causantes del estado actual del hábitat 1170 (Sánchez et al., 2008; 2015). Durante décadas barcos con técnicas como el arrastre con tren de bolos, especialmente dañino para las especies sésiles de gran tamaño han faenado en El Cachucho, pero desde la declaración del área como ZEC y AMP está presión ha desaparecido.

Parte de la importancia de El Cachucho a nivel europeo reside en que, dada la inexistencia de planes de vigilancia para los montes submarinos en la región OSPAR, los datos resultado de las investigaciones y del análisis de las pesquerías en el AMP resultan interesantes (OSPAR, 2010).

### 3.5.2 Tráfico marítimo.

El área es frecuentada principalmente por embarcaciones dedicadas al transporte de mercancías y la pesca, siendo residual el transporte de pasajeros, la navegación recreativa o de vigilancia.

Por lo tanto, el mayor número de barcos en la zona se corresponden con cargueros, seguidos de barcos pesqueros y finalmente tanqueros. Los cargueros y tanqueros suelen navegar paralelamente a la costa. Dentro de los límites del espacio protegido navegan predominantemente pesqueros, que pescan en la zona o que la atraviesan en su ruta (LIFE IP INTEMARES Op. cit., p. 22).

## 3.6 CACHUCHO COMO HÁBITAT ESENCIAL.

En El Cachucho, se han identificado abundantes adultos reproductores de locha (*Phycis blennoides*), bacaladilla (*Micromesistius poutassou*), rape (*Lophius* spp.), cabracho de profundidad (*Trachyscorpia cristulata*) y cabra de altura (*Helicolenus dactylopterus*) (Sánchez et al., 2008; Heredia et al., 2008), especies de interés pesquero cuyos individuos reproductores sin embargo son muy escasos a las mismas profundidades en el resto la plataforma del Mar Cantábrico (Sánchez et al., 2008; OSPAR, 2010), por lo que se trata de un espacio vital para la sostenibilidad de las pesquerías de la demarcación. Es lo que se denomina un “hábitat esencial”, zonas en las que las especies se reproducen, realizan sus puestas, o llevan a cabo cualquier fase decisiva de su ciclo biológico y que, en consecuencia, son vitales para el mantenimiento de las poblaciones (Heredia et al., 2008; OSPAR, 2010; MITECO, 2016).

## CONCLUSIÓN:

1. - Se ha realizado una revisión detallada del contexto legislativo y de algunos de los mecanismos o estrategias desarrolladas por la Unión Europea en materia de protección del medio marino.

2. - Se ha evaluado el estado de la Demarcación Marina Noratlántica y de “El Cachucho”, así como la declaración de este como espacio protegido con un enfoque ecosistémico, y su motivación.

2.1 - La Demarcación Marina Noratlántica, alberga una biodiversidad que todavía no es suficientemente conocida, los rasgos característicos del medio y que confieren tal biodiversidad son los siguiente:

- Línea de litoral abrupta.
- Plataforma por lo general estrecha y con marcada pendiente, consecuencia de la evolución del margen de la placa.
- Amplitud macromareal.

- Sustratos variados, encontrando de manera relativamente equitativa fondos duros y blandos.
- Existencia de afloramientos.
- Situación latitudinal intermedia.
- Presencia frecuente de sistemas de cañones.

2.2 - Requiere de numerosos y detallados estudios, para conocer, catalogar y seguir la evaluación de dicha biodiversidad.

3. - El Cachucho, cuenta con una rica biodiversidad y constituye un espacio de gran importancia en el ámbito de la conservación marina a nivel nacional.

Las características del banco y sus cercanías favorecen la presencia de gran variedad de especies, las cuales habitan en él permanentemente o lo frecuentan temporalmente sus migraciones.

Presenta abundancia de alimento para todos los niveles tróficos, y hábitats de muy diferentes características (pendiente, profundidad, sustrato...).

Constituye un lugar propicio para la reproducción de múltiples especies, varias de ellas de interés comercial. Tendiendo, por tanto, importancia para la sostenibilidad de las pesquerías de la zona.

4. - El Cachucho es un espacio relativamente poco afectado por las actividades antrópicas. El impacto más destacable lo constituían las artes de pesca tradicionales, que han podido causar una grave degradación a los arrecifes (hábitat 1170\*) que se desarrollan sobre el techo del banco.

5.- La escasez de conocimiento previo de la demarcación dificulta evaluar el estado o la evolución de las especies y los hábitats.

## PERSPECTIVAS FUTURAS.

Del análisis del estado del hábitat y los taxones de interés, se concluye que las perspectivas para el hábitat 1170 Arrecifes y el delfín mular pueden considerarse buenas, a diferencia de la tortuga boba, para la cual la escasez de información no permite emitir un veredicto. Independientemente, para ambos taxones resulta necesario recabar más información y se ha propuesto un sistema de seguimiento que permita estudiar con detalle la evolución de la zona protegida y la eficacia de las medidas tomadas. Además, la ampliación del espacio protegido puede maximizar la protección de los valores naturales sin detrimento de los beneficios socioeconómicos.

La sistematización de los hábitats marinos requiere un mayor desarrollo e integración, instaurando unos criterios y descriptores unificados, evitando duplicaciones, unificando en la medida de lo posible la nomenclatura y estudiando qué denominación deben recibir ciertos hábitats con características particulares que dificultan su clasificación, como es el caso justamente de las montañas y cañones submarinos.

Mediante la evolución y renovación de las estrategias marinas, la propuesta y gestión de espacios protegidos (incluidas nuevas Áreas Marinas Protegidas), el cambio de ciclo en el Convenio OSPAR (a partir de 2020) y otras iniciativas relativas a la investigación, conservación y uso sostenible de los océanos, podrá alcanzarse una paridad con los esfuerzos y avances vertidos en la protección del medio terrestre.

## BIBLIOGRAFÍA.

### INFORMES.

Abaunza, P., Bellas, J., Besada, V., de Armas, D., Franco, M.A., Fumega, J., González-Quijano, A., Lavín, A., Lens, S., Parra, S., Punzón, A., Sánchez, F., Serrano, A., Valdés, L., & Viñas, L. (2012). Estrategia Marina Demarcación Marina Noratlántica. Parte I. Marco General. Evaluación Inicial y Buen Estado Ambiental. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. 111 páginas, NIPO: 280-12-175-8. [https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-mediomarinero/I\\_Marco%20General\\_Noratlantica\\_tcm30-130860.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-mediomarinero/I_Marco%20General_Noratlantica_tcm30-130860.pdf)

Clark, M. R., Rowden, A. A., Schlacher, T., Williams, A., Consalvey, M., Stocks, K. I., & Hall-Spencer, J. M. (2010). The ecology of seamounts: structure, function, and human impacts. *Annual Review of Marine Science*, 2, 253-278. <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-marine-120308-081109>

Curd, A. (2010). Background Document for Seapen and Burrowing megafauna communities. *OSPAR comission publication, Biodiversity Series, 481*, 26. [https://qsr2010.ospar.org/media/assessments/Species/P00481\\_Seapen\\_and\\_burrowing\\_megafauna.pdf](https://qsr2010.ospar.org/media/assessments/Species/P00481_Seapen_and_burrowing_megafauna.pdf)

Hall-Spencer, J. M., & Stehfest, K. (2009). Background Document for *Lophelia pertusa* reefs. *OSPAR comission publication*. <https://www.ospar.org/documents?d=7182>

Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria. (2016). Asistencia técnica a la elaboración de un estudio sobre la adaptación al cambio climático de la costa del Principado de Asturias. Actividad 3: Estrategia de adaptación. [https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/informe\\_final\\_act\\_3\\_asturias\\_tcm30-163201.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/informe_final_act_3_asturias_tcm30-163201.pdf)

LIFE IP INTEMARES (2018). Actualización del Plan de Gestión del AMP y ZEC ES90ATL01 "El Cachucho" en la demarcación Marina Noratlántica. [https://www.miteco.gob.es/es/costas/participacion-publica/borrador\\_pdg\\_cachucho\\_181210\\_infopubli\\_tcm30-485718.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/costas/participacion-publica/borrador_pdg_cachucho_181210_infopubli_tcm30-485718.pdf)

Losada, I., Izaguirre, C. & Diaz, P. 2014. Cambio climático en la costa española. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid, 133 pág. NIPO: 280-14-126-3. [https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/2014%20INFORME%20C3E%20final\\_tcm30-178459.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/2014%20INFORME%20C3E%20final_tcm30-178459.pdf)

OSPAR. (2010). List of Threatened and/or Declining Species & Habitats. <https://www.ospar.org/work-areas/bdc/species-habitats/list-of-threatened-declining-species-habitats>

Sánchez, F., Gómez-Ballesteros, M., González-Pola, C., & Punzón, A. (2014). Sistema de cañones submarinos de Avilés. Proyecto LIFE+ INDEMARES. Fundación Biodiversidad del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. [https://www.indemares.es/sites/default/files/sistema\\_de\\_canones\\_submarinos\\_de\\_aviles.pdf](https://www.indemares.es/sites/default/files/sistema_de_canones_submarinos_de_aviles.pdf)

Santos, R., Tempera, F., & Morato, T. (2010). Background Document for Seamounts. *OSPAR comission publication, Biodiversity Series, 481*, 26. <https://www.ospar.org/documents?d=7222>

Valeiras, J., Abad, E., Velasco, E., Punzón, A., Serrano, A. & Velasco, F. (2015). Guía Visual de las Especies Demersales de la plataforma continental de Galicia y Cantábrico. Proyecto MAPDESCAR. Instituto Español de Oceanografía. [https://www.researchgate.net/publication/272833753\\_Guia\\_Visual\\_de\\_las\\_Especies\\_Demersales\\_de\\_la\\_plataforma\\_continental\\_de\\_Galicia\\_y\\_Cantabrico\\_1\\_Peces](https://www.researchgate.net/publication/272833753_Guia_Visual_de_las_Especies_Demersales_de_la_plataforma_continental_de_Galicia_y_Cantabrico_1_Peces)

## **LEGISLACIÓN.**

Decisión (UE) 2017/848 de la Comisión, de 17 de mayo de 2017, por la que se establecen los criterios y las normas metodológicas aplicables al buen estado medioambiental de las aguas marinas, así como especificaciones y métodos normalizados de seguimiento y evaluación, y por la que se deroga la Decisión 2010/477/UE. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/es/TXT/?uri=CELEX%3A32017D0848>

Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008 , por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina) *DO L 164 de 25.6.2008, p. 19/40* <http://data.europa.eu/eli/dir/2008/56/oj>

Ley 3/2001, de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado. BOE núm. 75, <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2001-6008>

Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino. «BOE» núm. 317, de 30 de diciembre de 2010, páginas 108464 a 108488 <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2010-20050>

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. «BOE» núm. 299, de 14 de diciembre de 2007, páginas 51275 a 51327 <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2007-21490>

Real Decreto 1629/2011, de 14 de noviembre, por el que se declara como Área Marina Protegida y como Zona Especial de Conservación el espacio marino de El Cachucho, y se aprueban las correspondientes medidas de conservación. «BOE» núm. 295, de 8 de diciembre de 2011, páginas 130084 a 130138 [https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2011-19246](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2011-19246)

## **MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA.**

Ministerio para la Transición Ecológica (2018). *Estrategias marinas*. Ministerio para la Transición Ecológica <https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/estrategias-marinas/default.aspx>

Ministerio para la Transición Ecológica (2018). *Programa LIFE*. <https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/servicios/ayudas-subvenciones/programa-life/default.aspx>

Ministerio para la Transición Ecológica, (2018). Convenio de Barcelona. [https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/proteccion-internacional-mar/convenios-internacionales/convenio\\_de\\_barcelona.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/proteccion-internacional-mar/convenios-internacionales/convenio_de_barcelona.aspx)

Ministerio para la Transición Ecológica, (2018). Convenio de Londres (Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias) [https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/proteccion-internacional-mar/convenios-internacionales/convenio\\_londres.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/proteccion-internacional-mar/convenios-internacionales/convenio_londres.aspx)

Ministerio para la Transición Ecológica, (2018). Convenio OSPAR sobre la protección del medio ambiente marino del Atlántico Nordeste. [https://www.miteco.gob.es/gl/costas/temas/proteccion-medio-marino/proteccion-internacional-mar/convenios-internacionales/convenio\\_ospar.aspx](https://www.miteco.gob.es/gl/costas/temas/proteccion-medio-marino/proteccion-internacional-mar/convenios-internacionales/convenio_ospar.aspx)

Ministerio para la Transición Ecológica, (2018). Directiva Marco sobre la Estrategia Marina [https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/proteccion-internacional-mar/union-europea-proteccion-medio-marino-y-costero/dm\\_estrategia\\_marina.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/proteccion-internacional-mar/union-europea-proteccion-medio-marino-y-costero/dm_estrategia_marina.aspx)

Ministerio para la Transición Ecológica. (2011). Área Marina Protegida y Zona Especial de Conservación en la Demarcación Marina Noratlántica: El Cachucho. <https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/biodiversidad-marina/espacios-marinos-protegidos/red-natura-2000-ambito-marino/zec-el-cachucho.aspx>

Ministerio para la Transición Ecológica. (2016). Natura 2000 - Standard Data Form for Special Protection Areas (SPA), proposed Sites for Community Importance (pSCI), Sites of Community Importance (SCI) and for Special Areas of Conservation (SAC). Site ES90ATL01. [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/es90atl01\\_tcm30-204405.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/es90atl01_tcm30-204405.pdf)

Ministerio para la Transición Ecológica. (2016). Situación actual del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y, en su caso, del Catálogo Español de Especies Amenazadas. <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-proteccion-especial/ce-proteccion-listado-situacion.aspx>

Ministerio para la Transición Ecológica. (2018). Convenio de Bonn sobre Conservación de Especies Migratorias [https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/proteccion-internacional-mar/convenios-internacionales/convenio\\_bonn.aspx](https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/proteccion-internacional-mar/convenios-internacionales/convenio_bonn.aspx)

Ministerio para la Transición Ecológica. (2018). Protección del Medio Marino. <https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/>

## **TRABAJOS CIENTÍFICOS.**

Altuna, Á. (2015). Cnidarios bentónicos (Cnidaria) del Golfo de Vizcaya y zonas próximas (Atlántico NE) (42º N a 48º30'N y 13º W). *Lista de especies, batimetría y anotaciones*. Proyecto

Fauna Ibérica, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, 44 pp.  
<http://www.faunaiberica.es/faunaib/altuna9.pdf>

Cadenas, P., López-Fernández, C., Gallastegui, J., & Fernández-Viejo, G. (2012). Seismic interpretation of the Cantabrian platform around “Le Danois Bank”, Bay of Biscay. *Geotemas*, 13, 1702-1705

European Commission. D. E. (2013). Interpretation manual of European Union habitats–EUR28. [http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/Int\\_Manual\\_EU28.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/Int_Manual_EU28.pdf)

FEDEPESCA, Federación Nacional de Asociaciones Provinciales de Empresarios Detallistas de Pescados y Productos Congelados, cofinanciado por el Fondo Europeo de Pesca 2007 – 2013 y la Fundación Biodiversidad. (2013). Guía técnica sobre Artes de Pesca. <http://fedepesca.org/wp-content/uploads/2014/12/GUIA-ARTES-DE-PESCA.pdf>

Gallastegui, J. (2000). *Estructura cortical de la cordillera y margen continental cantábricos: perfiles ESCI-N*. Trabajos de Geología, 22, 234 pp. Universidad de Oviedo. <http://geol.uniovi.es/TDG/Volumen22/TG22.PDF>

Guerra-García, J. M., Sorbe, J. C., & Frutos, I. (2008). A new species of *Liropus* (Crustacea, Amphipoda, Caprellidae) from Le Danois bank (southern Bay of Biscay). *Organisms Diversity & Evolution*, 7(4), 253-e1. DOI: 0.1016/j.ode.2006.04.002  
[https://www.researchgate.net/publication/247491307\\_A\\_new\\_species\\_of\\_Liropus\\_Crustacea\\_Amphipoda\\_Caprellidae\\_from\\_Le\\_Danois\\_bank\\_southern\\_Bay\\_of\\_Biscay](https://www.researchgate.net/publication/247491307_A_new_species_of_Liropus_Crustacea_Amphipoda_Caprellidae_from_Le_Danois_bank_southern_Bay_of_Biscay)

Hughes, D. J. (1998). Sea pens & burrowing megafauna (volume III). An overview of dynamics and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs. Scottish Association for Marine Science (UK Marine SACs Project). 105 pages. <http://www.ukmarinesac.org.uk/pdfs/seapens.pdf>

Kavanagh, F. A., & Sorbe, J. C. (2006). *Haplomesus longiramus* sp. nov. (Crustacea: Isopoda: Asellota), a new ischnomesid species from the Bay of Biscay, North East Atlantic Ocean. *Zootaxa*, 1300(1), 51-68. <https://biotaxa.org/Zootaxa/article/view/zootaxa.1300.1.4>

Lavin, A., Valdes, L., Sanchez, F., Abaunza, P., Forest, A., Boucher, J., Lazure, P. & Jegou, A.M. (2004). The Bay of Biscay: The Encountering of the ocean and the shelf (18b,E). In: *The Sea*, Vol. 14, (Robinson and Brink, Eds.)

Roca, E., Muñoz, J. A., Ferrer, O., & Ellouz, N. (2011). The role of the Bay of Biscay Mesozoic extensional structure in the configuration of the Pyrenean orogen: Constraints from the MARCONI deep seismic reflections survey. *Tectonics*, 30 (2), 1-33. <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1029/2010TC002735>

Sánchez, F., Rodríguez, A., García-Alegre, A. & Gómez-Ballesteros, M. (2015). Cartografiado del hábitat tipo 1170-arrecifes de la Directiva Europea en los fondos batiales del Banco Le Danois (AMP El Cachucho, mar Cantábrico). Instituto Español de Oceanografía. [https://www.researchgate.net/publication/282575561\\_Mapping\\_the\\_1170-reefs\\_habitat\\_of\\_EU\\_Directive\\_of\\_batial\\_grounds\\_of\\_Le\\_Danois\\_Bank\\_El\\_Cachucho\\_MPA\\_Cantabrian\\_sea](https://www.researchgate.net/publication/282575561_Mapping_the_1170-reefs_habitat_of_EU_Directive_of_batial_grounds_of_Le_Danois_Bank_El_Cachucho_MPA_Cantabrian_sea)

Sánchez, F., Serrano, A. & Gómez Ballesteros, M. (2008). Photogrammetric quantitative study of habitat and benthic communities of deep Cantabrian Sea hard grounds. *Continental Shelf Research* 29, 1174-1188. <https://www.researchgate.net/publication/282648916> Epibenthic communities on bathyal hard bottoms of Le Danois Bank El Cachucho MPA Cantabrian sea

Sánchez, F., Serrano, A., Parra, S., Ballesteros, M. & Cartes, J.E. (2008) Habitat characteristics as determinant of the structure and spatial distribution of epibenthic and demersal communities of Le Danois Bank (Cantabrian Sea, N. Spain). *Journal of Marine Systems* 72, 64-86. [https://www.indemares.es/sites/default/files/sanchez\\_et\\_al\\_2008\\_le\\_danois\\_habitat\\_communities\\_jms.pdf](https://www.indemares.es/sites/default/files/sanchez_et_al_2008_le_danois_habitat_communities_jms.pdf)

Sánchez-Santillán, N., Signoret-Poillon, M., & Garduño-López, R. (2006). La Oscilación del Atlántico Norte: un fenómeno que incide en la variabilidad climática de México. *Ingeniería, investigación y tecnología*, 7(2), 85-95. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-77432006000200002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432006000200002&lng=es&tlng=es)

#### REFERENCIAS DE INTERNET.

Arrieta, O. A. (2010). Detección y caracterización de filamentos de surgencia en la zona norte de Chile (15-35o S). Universidad de Concepción. [http://www.geofisica.udec.cl/titulados/wp-content/uploads/2012/09/artal-osvaldo\\_tesis.pdf](http://www.geofisica.udec.cl/titulados/wp-content/uploads/2012/09/artal-osvaldo_tesis.pdf)

Cadenas, P. (2013). Estructura geológica y modelización tridimensional de la plataforma continental Noribérica entre 4º y 5º30 W (Golfo de Vizcaya). Trabajo de Fin de Máster en Recursos Geológicos e Ingeniería Geológica. Universidad de Oviedo. <http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/17707/3/TFM%20geologia.pdf>

Carpenter, K. & Luna, S. (2010). *Cetorhinus maximus*. FishBase. <https://www.fishbase.se/summary/90>

Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres <https://www.cms.int/es/page/texto-de-la-convenci%C3%B3n>

FEDEPESCA, Federación Nacional de Asociaciones Provinciales de Empresarios Detallistas de Pescados y Productos Congelados, cofinanciado por el Fondo Europeo de Pesca 2007 – 2013 y la Fundación Biodiversidad. (2013). Guía técnica sobre Artes de Pesca. <http://fedepesca.org/wp-content/uploads/2014/12/GUIA-ARTES-DE-PESCA.pdf>

Fundación Biodiversidad <http://intemares.es/el-proyecto/life-integrados>

Fundación CRAM. (2016). Fondos de Maërl. <https://cram.org/catalogo-de-especies/fondos-marinos/otras-comunidades/fondos-de-maerl/>

Hellín Medina, J. (2009). Análisis climatológico del Mar Cantábrico y su influencia en la navegación.

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/7451/An%C3%A1lisis%20Climatol%C3%B3gico%20del%20Mar%20Cant%C3%A1brico%20y%20su%20influencia%20en%20la%20Navegaci%C3%B3n.pdf>

Heredia, B., & Pantoja, J. (2008). El Real Decreto de Protección de Cetáceos: la evolución desde la caza ballenera a la regulación del turismo recreativo. *Ambienta* 74, 38-45. [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_AM/AM\\_2008\\_74\\_38\\_45.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_AM/AM_2008_74_38_45.pdf)

Heredia, B., Pantoja, J., Tejedor, A. y Sánchez, F. (2008). El Cachucho, un oasis de vida en el Cantábrico. La primera gran área marina protegida en España. *Ambienta* 76, 10-17. [https://www.ecomarg.com/publicaciones/Cachucho\\_Ambienta.pdf](https://www.ecomarg.com/publicaciones/Cachucho_Ambienta.pdf)

IUCN. (2019). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. <https://www.iucnredlist.org>

Liste Muñoz, M. (2010). Patrones de circulación oceánica en el litoral español. Universidad de Cantabria. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/1313/1de8.MLM.Cap1.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Méndez, M. (2018). Las crías de arao, "exterminado" por el "Prestige", se dejan ver en las Rías Baixas. Faro de Vigo, 9 de mayo de 2018. <https://www.farodevigo.es/portada-arousa/2018/05/09/crias-arao-exterminado-prestige-dejan/1887874.html>

Organización Marítima Internacional, (2019). Contaminación, preparación y respuesta <http://www.imo.org/es/OurWork/Environment/PollutionResponse/Paginas/Default.aspx>

OSPAR COMMISSION. <https://www.ospar.org/>

Peña, V. (2010). Estudio ficológico de los fondos de maërl y cascajo en el noroeste de la Península Ibérica. Universidad De A Coruña. <https://cram.org/catalogo-de-especies/fondos-marinos/otras-comunidades/fondos-de-maerl/>

PROYECTO ECOMARG. (2009). <https://www.ecomarg.com/>

Seaturtle-World. (2015). Tortuga plana. <https://www.seaturtle-world.com/es/tortuga-plana/>

Vázquez, M. (2010). Investigación y ciencia. El océano Atlántico, sumidero de CO2. <https://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/el-mar-514/el-ocano-atlantico-sumidero-de-co-sub-2-sub-8429>

WWF. (2012). Guía de pescado para un consumo responsable. <https://guiadepescado.com/artes-de-pesca/#lineas-y-anzuelos>

## **LIBROS.**

Camiñas, J. A. (2002). Capítulo IV. Estatus y conservación de las tortugas marinas en España. Eds: Pleguezuelos, J. Márquez, R. y Lizana, M. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España* (pp. 385-420). Dirección General de la Conservación de la Naturaleza. Madrid. ISBN: 84-8014-450-5. [http://www.lacerta.de/AS/Bibliografie/BIB\\_2889.pdf](http://www.lacerta.de/AS/Bibliografie/BIB_2889.pdf)

Nores, C., & García-Rovés, P. (2007). Libro Rojo de la fauna del Principado de Asturias. *Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Principado de Asturias y Obra Social La Caixa*, Oviedo. 521 pp. I.S.B.N.: 84-96050-15-7. <https://www.asturias.es/medioambiente/publicaciones/ficheros/Libro%20Rojo%20de%20la%20Fauna%20de%20Asturias.pdf>

Templado, J., Ballesteros, E., Galparsoro, I., Borja, A., Serrano, A., Marín, L., & Brito, A. (2012). Inventario español de hábitats y especies marinos. *Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de España*, Madrid. 231 pp. NIPO: 280-12-207-4. [https://www.miteco.gob.es/ca/costas/publicaciones/GUIA%20INTERP\\_HABITATS\\_WEB\\_tcm34-157264.pdf](https://www.miteco.gob.es/ca/costas/publicaciones/GUIA%20INTERP_HABITATS_WEB_tcm34-157264.pdf)

## **IMÁGENES.**

FishBase <https://www.fishbase.de/>

Fundación CRAM <https://cram.org/>