

# **DISEÑO Y REALIZACIÓN DE CAMPAÑAS OCEÁNICAS PARA EL SEGUIMIENTO DE CETÁCEOS Y TORTUGAS MARINAS AL ESTE DEL LIC “ESPACIO MARINO DEL ORIENTE Y SUR DE LANZAROTE - FUERTEVENTURA”**

## **ACTUACIÓN A RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES OBJETIVO EN EL ÁREA Y NECESIDADES A CUBRIR CON LAS CAMPAÑAS OCEANOGRÁFICAS.**

**Marzo 2022**

**LIFE IP INTEMARES**

**Gestión integrada, innovadora participativa de la Red Natura 2000 en el medio marino español**



INTEMARES



## LIFE15 IP ES012 – INTEMARES

Código de proyecto: APLI00032. Nº DE EXPEDIENTE: FB 16/2021

### Autoría:

- **Organización:** Centro de Investigaciones Medioambientales del Atlántico S.L. (CIMA) y Asociación Tonina

- **Nombres de los autores:** Lcdo. Óscar Monterroso Hoyos, Lcda. Myriam Rodríguez García del Castillo, Dr. Jacobo Marrero Pérez, Lcda. Eva Ramos Rodríguez, Dr. Óscar Pérez Martínez, Lcdo. Omar Álvarez González, Lcdo. Lorenzo Cruces Caparros, Ing. Amaya Miguel Barrera, Grdo. Adrián Martín Hernández, Grdo. Javier Sepúlveda Rodríguez, Lcda. Ester García Pastor, Lcda. Alexandra Montañés Pérez y Grda. Atenery Pimentel González.



**Coordinación y revisión:** Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

**Edita:** El proyecto LIFE INTEMARES avanza hacia el objetivo de lograr una gestión eficaz de los espacios marinos de la Red Natura 2000, con la participación activa de los sectores implicados y con la investigación como herramientas básicas.

La Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico coordina el proyecto. Participan como socios el propio ministerio, a través de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación; la Junta de Andalucía, a través de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, así como de la Agencia de Medio Ambiente y Agua; el Instituto Español de Oceanografía; AZTI; la Universidad de Alicante; la Universidad Politécnica de Valencia; la Confederación Española de Pesca, SEO/BirdLife y WWF-España. Cuenta con la contribución del Programa LIFE de la Unión Europea.

INTEMARES



Fecha de edición: 29/03/2022

### Coordina



### Socios



Este informe debe ser citado como: Monterroso, O., M. Rodríguez, J. Marrero, E. Ramos, O. Pérez, O. Álvarez, L. Cruces, A. Miguel, A. Martín, J. Sepúlveda, E. García, A. Montañés & A. Pimentel. *Diseño y Realización de Campañas Oceánicas para el Seguimiento de Cetáceos y Tortugas Marinas al Este del Lic "Espacio Marino del Oriente y Sur de Lanzarote - Fuerteventura". Actuación A. Recopilación, Análisis y Actualización de la Información Existente Sobre la Distribución de las Especies Objetivo en el Área.* Promotor: Fundación Biodiversidad, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Proyecto LIFE INTEMARES. Informe CIMA\_2022\_059: 43pp.

## ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO	1
<b>1.1. RESUMEN EJECUTIVO (ESPAÑOL)</b>	1
<b>1.2. EXECUTIVE SUMMARY (ENGLISH)</b>	1
2. INTRODUCCIÓN	2
3. MARCO NORMATIVO	6
4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	9
<b>4.1. ÁREA DE ESTUDIO.</b>	9
<b>4.2. DISEÑO DE CAMPAÑAS Y MUESTREO.</b>	10
4.2.1. DISEÑO DE TRANSECTOS LINEALES DE MUESTREO VISUAL.	10
4.2.1. PROCEDIMIENTO GENERAL DURANTE LOS MUESTREOS VISUALES DE ESTUDIO DE CETÁCEOS Y TORTUGAS MARINAS	13
4.2.3. MUESTREO ACÚSTICO Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA	18
<b>4.3. CRONOGRAMA.</b>	21
5. INFORMACIÓN PREVIA SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES OBJETIVO EN EL ÁREA DE ESTUDIO	23
<b>5.1 INFORMES Y PUBLICACIONES CIENTIFICAS</b>	23
<b>5.2 INFORMACION DE LAS PRINCIPALES ESPECIES OBJETIVO</b>	24
DELFIN MULAR ( <i>Tursiops truncatus</i> ).	24
CALDERÓN TROPICAL ( <i>Globicephala macrorhynchus</i> ).	25
DELFINIDOS DE PEQUEÑO TAMAÑO (Golfinas).	26
CALDERÓN GRIS ( <i>Grampus griseus</i> ).	28
DELFIN DE DIENTES RUGOSOS ( <i>Steno bredanensis</i> ).	28
FAMILIA ZIPHIIDAE (ZIFIOS).	29
RORCUALES	30
CACHALOTE COMÚN ( <i>Physeter macrocephalus</i> )	32
CACHALOTE PIGMEO ( <i>Kogia breviceps</i> ) y CACHALOTE ENANO ( <i>Kogia sima</i> ).	34
TORTUGAS MARINAS	35
6. BIBLIOGRAFIA	38

# 1. RESUMEN EJECUTIVO

## 1.1. RESUMEN EJECUTIVO (ESPAÑOL)

El archipiélago canario constituye un hábitat favorable para una amplia biodiversidad en el que ha sido citado un total de 30 especies de cetáceos y 6 de tortugas marinas. En las cercanías de Lanzarote y Fuerteventura, cuyas aguas se caracterizan por una mayor productividad con respecto al resto de islas, destacan dos Lugares de Interés Comunitario (LICs): “Banco de La Concepción” (con 11 especies de cetáceos registradas y 1 de tortuga) y el “Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura” (con 28 especies de cetáceos y 4 de tortugas). La zona de estudio del presente proyecto, ubicada en el canal entre las islas de Lanzarote – Fuerteventura y el continente africano (9638,89 km<sup>2</sup>) se localiza próxima a estos dos LICs, de ahí a que la información que se ha tenido en cuenta en esta revisión bibliográfica relativa a estos dos lugares. Para su posterior estudio a través de campañas oceanográficas, el área ha sido dividida en tres sub-áreas para las cuales se ha diseñado un conjunto de 38 transectos lineales (1398,7 km) dispuestos en zigzag que permitirán estudiar la potencial población de cetáceos y tortugas marinas de la zona siguiendo la metodología *Distance Sampling*, además de técnicas de foto identificación. Por otra parte, se procederá a la toma de datos para la caracterización del ruido ambiental y la caracterización de masas de agua en muestreos puntuales a lo largo de los transectos. Para ello, se pretenden realizar cuatro campañas de investigación de carácter estacional con duración de 22 días cada una, incluyendo además reuniones de planificación y coordinación entre los implicados.

## 1.2. EXECUTIVE SUMMARY (ENGLISH)

The Canary archipelago constitutes a favorable habitat for a wide biodiversity in which a total of 30 species of cetaceans and 6 sea turtles have been cited. Waters surrounding Lanzarote and Fuerteventura islands are characterized by greater productivity compared to the rest of the islands. There, two places of community interest (LICs) stand out: the "Banco de La Concepción" LIC (with 11 registered species of cetaceans and 1 turtle) and the “marine space of the east and south of Lanzarote-Fuerteventura” (with 28 species of cetaceans and 4 of turtles). The study area of this project, located in the channel between the islands of Lanzarote - Fuerteventura and the African continent (9638.89 km<sup>2</sup>) is located close to these two LICs, hence the information that has been taken into account in this literature review is related to these two places. The study area was divided into three sub-areas for which a set of 38 zigzag linear transects (1,398.7 km) were designed and which will allow studying the potential population of cetaceans and sea turtles in the area following the *Distance Sampling methodology*, including photo identification techniques. Additionally, data will be collected for the characterization of environmental noise and the characterization of water masses along the transects. The aim is to carry out four seasonal research campaigns lasting 22 days each, and also including planning and coordination meetings between those involved.

## 2. INTRODUCCIÓN

La **ubicación geográfica del archipiélago canario**, su **régimen de vientos preponderantes**, la disposición de las islas frente a las **corrientes**, la práctica **ausencia de plataforma continental** y las **grandes profundidades que se alcanzan cerca de la costa**, junto con la **hidrodinámica oceánica** y la **influencia de filamentos del afloramiento sahariano**, constituyen un **hábitat favorable para una amplia diversidad de especies, en todos los niveles tróficos** (Aristegui *et al.*, 1997; Sangrá *et al.*, 2001; Moro *et al.*, 2003; Francisco-Ortega *et al.*, 2009).

Un ejemplo de ello son las **30 especies de cetáceos citadas para Canarias** (7 mysticetos y 23 odontocetos, pertenecientes a 7 Familias diferentes), existiendo tanto especies de afinidad cálido-tropical y especies propias de aguas templado-frías, lo que convierte a las islas en una **zona con una enorme biodiversidad para este grupo en el Atlántico Norte** (Ritter, 2001; Perrin & Van Waerebeek; 2007; Pérez-Vallazza *et al.*, 2008; Martín *et al.*, 2009; Carrillo *et al.*, 2010; SECAC, 2014; Fais *et al.*, 2016; Banco de datos de biodiversidad de Canarias (<https://www.biodiversidadcanarias.es/>)). El listado de las 30 especies citadas a día de hoy es el siguiente:

### Suborden Mysticeti

#### Familia Balaenidae

Ballena franca, *Eubalaena glacialis* (Müller, 1776)

#### Familia Balaenopteridae

Rorcual azul, *Balaenoptera musculus* (Linnaeus, 1758)

Rorcual común, *Balaenoptera physalus* (Linnaeus, 1758)

Rorcual norteño, *Balaenoptera borealis* (Lesson, 1828)

Rorcual tropical, *Balaenoptera edeni* (Anderson, 1879)

Rorcual aliblanco, *Balaenoptera acutorostrata* (Lacépède, 1804)

Yubarta, *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781)

### Suborden Odontoceti

#### Familia Ziphiidae

Zifio de Cuvier, *Ziphius cavirostris* (Cuvier, 1823)

Zifio de Blainville, *Mesoplodon densirostris* (Blainville, 1817)

Zifio de Gervais, *Mesoplodon europaeus* (Gervais, 1855)

Zifio de Sowerby, *Mesoplodon bidens* (Sowerby, 1804)

Zifio de True, *Mesoplodon mirus*, (True, 1913)

Zifio calderón, *Hyperoodon ampullatus* (Forster, 1770)

#### Familia Kogiidae

Cachalote pigmeo, *Kogia breviceps* (Blainville, 1838)

Cachalote enano, *Kogia sima* (Owen, 1866)

#### Familia Physeteridae

Cachalote, *Physeter macrocephalus* (Linnaeus, 1758)

### Familia Delphinidae

Delfín común de hocico corto, *Delphinus delphis* (Linnaeus, 1758)

Delfín mular, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821)

Delfín listado, *Stenella coeruleoalba* (Meyen, 1833)

Delfín moteado atlántico, *Stenella frontalis* (Cuvier, 1829)

Delfín de hocico largo, *Stenella longirostris* (Gray, 1828)

Delfín de Fraser, *Lagenodelphis hosei* (Fraser, 1956)

Calderón gris, *Grampus griseus* (Cuvier, 1812)

Delfín de dientes rugosos, *Steno bredanensis* (Cuvier, 1828)

Calderón tropical, *Globicephala macrorhynchus* (Gray, 1846)

Calderón común, *Globicephala melas* (Traill 1809)

Orca, *Orcinus orca* (Linnaeus, 1758)

Falsa orca, *Pseudorca crassidens* (Owen, 1846)

Orca pigmea, *Feresa attenuata* (Gray, 1874)

### Familia Phocoenidae

Marsopa, *Phocoena phocoena* (Linnaeus, 1758)

Entre las especies de cetáceos presentes en Canarias durante todo el año, cabe destacar la **presencia de comunidades residentes de delfín mular** en áreas determinadas de algunas islas (por ejemplo en la ZEC Franja Marina de Mogán en Gran Canaria y ZEC Franja Marina Teno Rasca en Tenerife) (Martín *et al.*, 2000; Carrillo & Tejedor, 2002), aunque se ha demostrado que existe movimiento de individuos de unas islas a otras (Tobeña *et al.*, 2014). Además, en Canarias se pueden **observar de forma periódica otras especies de delfínidos que se alimentan cerca de la superficie**, como pueden ser el delfín moteado del Atlántico, el delfín común o el delfín listado; así como diferentes especies de rorcuales, entre los que destacan el rorcual tropical y el común. Junto con todas estas especies, conviven igualmente diferentes **especies de buceo profundo**, entre los que destacan el calderón tropical, que también mantiene comunidades residentes en áreas determinadas de algunas islas (por ejemplo en la zona de Anaga en Tenerife), siendo relevante la presencia de una comunidad residente establecida en aguas costeras del suroeste de Tenerife (Heimlich-Boran, 1993; Montero & Martín, 1993; Carrillo & Tejedor, 2002; Servidio, 2014; Marrero *et al.*, 2016; Marrero & Fernández, 2018; Servidio *et al.*, 2019). Esta comunidad no se encuentra aislada del resto de la población canaria de calderones, existiendo flujo de animales de unas islas a otras (Servidio, 2014). Se ha constatado asimismo que existe movimiento de animales entre Canarias con otros archipiélagos de la Macaronesia (Alves *et al.*, 2018). Otras especies de buceo profundo que se pueden observar con regularidad en Canarias son: el cachalote, el calderón gris y los zifios de Blainville, Cuvier y Gervais.

En cuanto a las tortugas marinas, de las siete especies de tortugas marinas que existen en la actualidad, **seis han sido citadas en Canarias**. Agrupadas en dos familias tenemos:

i) la **Familia Cheloniidae**, que incluye a la tortuga boba (*Caretta caretta*, Linnaeus 1758), la verde (*Chelonia mydas*, Linnaeus 1758), la carey (*Eretmochelys imbricata*, Linnaeus 1766), la olivácea (*Lepidochelis olivacea*, Escholtz 1829), y la lora (*Lepidochelys kempii*, Garman 1880)

ii) la **Familia Dermochelyidae**, con una única especie viva, la tortuga laúd (*Dermochelys coriácea*, Vandelli 1761) (Revisado en Varo-Cruz & Monzón Argüello, 2018; CRFS La Tahonilla, com. Per.). De todas ellas, **la tortuga boba es la especie más abundante en Canarias**, como ocurre para el resto de la Macaronesia (Fretey, 2001). En los archipiélagos de Canarias, Azores y Madeira se suelen observar juveniles e inmaduros de esta especie, mientras que en Cabo Verde se localiza una de las mayores poblaciones reproductoras, cuya anidación se produce desde junio a octubre (Marco *et al.*, 2015).

En el caso concreto de **Lanzarote y Fuerteventura, sus aguas representan un hábitat singular y diferenciado del resto de Canarias** debido a la cercanía al afloramiento que se produce en la vecina costa africana, lo que provoca que sus aguas sean hasta 3°C más frías que en las islas occidentales del archipiélago (La Palma y El Hierro), pudiéndose considerar **aguas con una alta productividad** al compararla con las aguas que circundan las islas occidentales (Bruno, 2008).

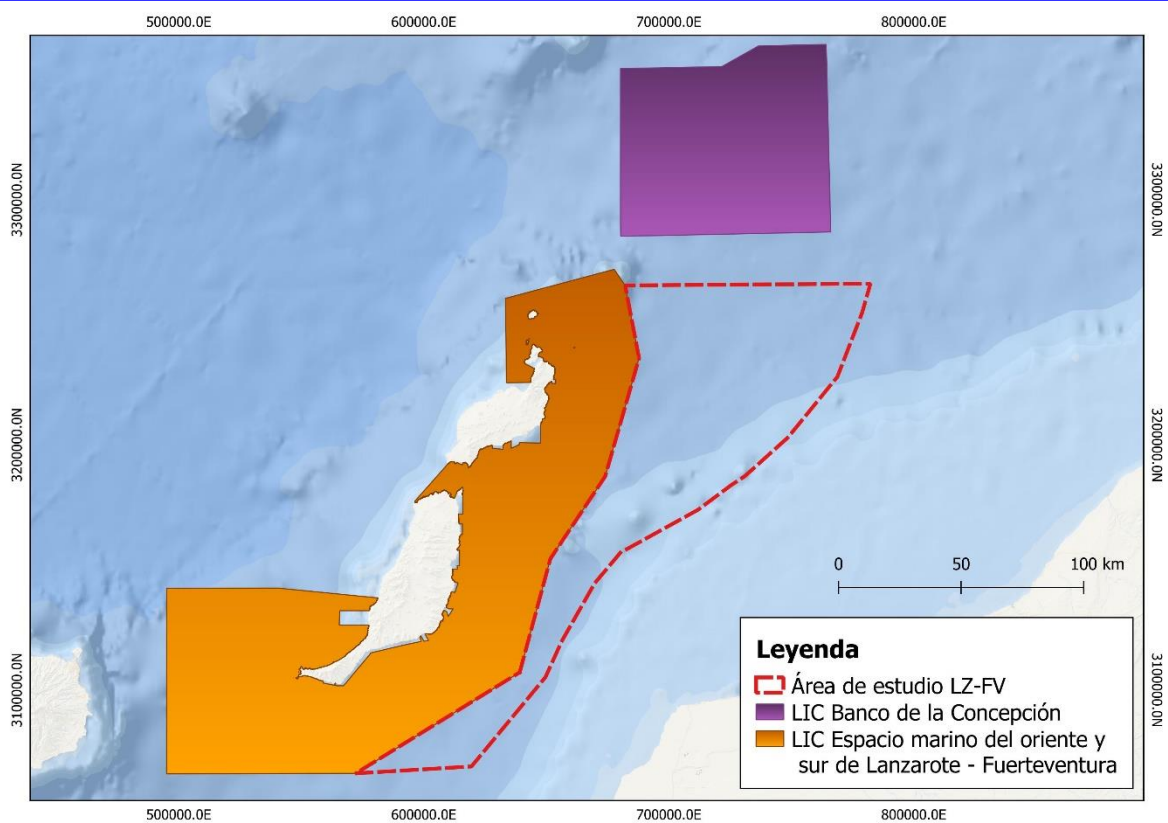
Destaca la cercanía al área de estudio (Figura 1) de dos lugares de interés comunitario (LIC). Por un lado al oeste y adyacentemente, el LIC del “**Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura**” y por otra parte, a aproximadamente 35 km al norte, se halla el LIC relativo al monte submarino del “**Banco de la Concepción**”. La clasificación como LIC de estas dos áreas se basó, atendiendo a la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, en la presencia en la zona de hábitats naturales y de interés comunitario recogidos en el Anexo I como son los **bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda** (sólo en la franja de Lanzarote-Fuerteventura) y **arrecifes** (en ambas zonas), así como por la presencia de dos especies animales de interés comunitario reflejadas en el Anexo II de la ley ya mencionada, **el delfín mular y la tortuga boba**.

Con respecto al Banco de la Concepción, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente propuso en el año 2014 incluir esta zona en la Red Natura 2000 (*Orden AAA/2280/2014, de 1 de diciembre*), para posteriormente ser declarado como LIC ESZZ15001-Banco de la Concepción por la Comisión (Decisión de ejecución (UE) 2016/2330 de la Comisión). De la misma manera, en el año 2015, la franja marina comprendida entre el norte de Lanzarote y el sur de Fuerteventura fue propuesta como LIC de la Red Natura 2000, tras su inclusión en la lista biogeográfica macaronésica de LICs de la Unión Europea conforme a la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*: ESZZ15002 Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote – Fuerteventura.

Atendiendo a la revisión realizada por Falcón *et al.*, (2021), en el LIC del “**Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura**” ha sido registrado un total de **28 especies de**

**cetáceos** (destacan varias especies de buceo profundo como zifios, calderones y cachalotes) **y 4 especies de tortugas marinas**. En el caso del LIC “Banco de la Concepción”, un total de **11 especies de cetáceos y 1 de tortuga** ha sido identificado en las aguas relativas a esta zona. Las especies registradas en ambos lugares se recogen en la Tabla 1.

El presente estudio surge ante la **necesidad de investigar las potenciales poblaciones de cetáceos y tortugas marinas** áreas cercanas en vistas a analizar la pertinencia de ampliar la extensión del LIC del “Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura”, adyacente al área de estudio, de manera que **se garantice el estado de conservación favorable de las especies de interés comunitario por las que fueron designados, y contribuir a que se complete la RN 2000 en el medio marino**, contribuyendo significativamente a alcanzar los objetivos finales de esta Red, dando **coherencia, conectividad y representatividad**.



**Figura 1.** Área de estudio para la realización de campañas oceánicas enfocadas al seguimiento de cetáceos y tortugas marinas y los LICs del “Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote - Fuerteventura” y el relativo al “Banco de la Concepción”.



### 3. MARCO NORMATIVO

Tanto **las especies de cetáceos como de tortugas marinas** presentes en el archipiélago cuentan con **protección a nivel internacional y regional** por medio de diferentes leyes y resoluciones, como por ejemplo:

- **Convenio de Bonn:** *Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Convenio de Bonn o Convención sobre la Conservación de las Especies Migratoria, 23 de junio de 1979. En vigor en España desde el 1 de mayo de 1985.*
- **Convenio de Berna:** *Convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa. 23 de junio de 1979. En vigor desde 6 de junio de 1982.*
- **Directiva Hábitat:** *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.*
- **Catálogo nacional:** *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.* Se incluye en este apartado las modificaciones de dicho catálogo nacional, como es el caso de: Orden AAA/75/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio; Orden TEC/596/2019, de 8 de abril; Orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre y la Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre
- **Catálogo canario:** *Ley 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas.*

Además, entre **las especies de cetáceos y tortugas marinas citadas en Lanzarote y Fuerteventura** (Tabla 1), tanto la marsopa (código 1351) como el delfín mular (código 1349) y la tortuga boba (código 1224) se encuentran incluidas en el Anexo II (*Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas de especial conservación*) de la Directiva Hábitats y la Ley 42/2007, y en el Anexo IV de la Directiva Hábitats y Anexo V de la Ley 42/2007 (*Especies animales y vegetales que requieren protección estricta*), donde además, la tortuga boba es considerada como especie prioritaria.

Para más detalles respecto a las figuras de protección de las diferentes especies, en la Tabla 1 se expone un resumen de las mismas.

**Tabla 1.** Listado de especies de cetáceos y tortugas registradas en los LIC de “Banco de la Concepción” (BC) y en el “Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote – Fuerteventura” (LF). Información extraída de Falcón *et al.*, (2021).

Especie de cetáceo	Nombre común	LIC	Directiva Hábitat <sup>1</sup>	Convenio de Bonn <sup>2</sup>	Convenio de Berna <sup>3</sup>	Catálogo Español de Especies Amenazadas <sup>4</sup>	Catálogo Canario de Especies Protegidas <sup>5</sup>
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Rorcual aliblanco	LF	Anexo IV	-	Anexo III	VU	VU
<i>Balaenoptera borealis</i>	Rorcual norteño	LF	Anexo IV	Anexos 1 y 2	Anexo III	VU	VU

<i>Balaenoptera edeni</i>	Rorcual tropical	BC - LF	Anexo IV	Anexos 2	Anexo II	RPE	PE
<i>Balaenoptera physalus</i>	Rorcual común	LF	Anexo IV	Anexos 1 y 2	Anexo II	VU	VU
<i>Balaenoptera musculus</i>	Ballena azul	LF	Anexo IV	Anexo 1	Anexo II	VU	VU
<i>Delphinus delphis</i>	Delfín común	BC - LF	Anexo IV	Anexo 2	Anexo II	RPE	PE
<i>Feresa attenuata</i>	Orca pigmea	LF	Anexo IV	-	Anexo III	-	-
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Calderón tropical	BC - LF	Anexo IV	-	Anexo II	VU	VU
<i>Globicephala melas</i>	Calderón común	LF	Anexo IV	Anexo 2	Anexo II	VU	PE
<i>Grampus griseus</i>	Calderón gris	BC - LF	Anexo IV	Anexo 2	Anexo II	RPE	PE
<i>Hyperoodon ampullatus</i>	Zifio calderón boreal	LF	Anexo IV	Anexo 2	Anexo III	RPE	PE
<i>Kogia breviceps</i>	Cachalote pigmeo	LF	Anexo IV	-	Anexo II	RPE	PE
<i>Kogia sima</i>	Cachalote enano	LF	Anexo IV	-	Anexo III	RPE	PE
<i>Lagenodelphis hosei</i>	Delfín de Fraser	LF	Anexo IV	Anexo 2	Anexo III	RPE	PE
<i>Megaptera novaeangliae</i>	Ballena jorobada	LF	Anexo IV	Anexos 1 y 2	Anexo II	VU	VU
<i>Mesoplodon bidens</i>	Zifio de Sowerby	LF	Anexo IV	-	Anexo II	-	-
<i>Mesoplodon densirostris</i>	Zifio de Blainville	BC - LF	Anexo IV	-	Anexo III	RPE	PE
<i>Mesoplodon europaeus</i>	Zifio de Gervais	LF	Anexo IV	-	Anexo III	RPE	PE
<i>Mesoplodon mirus</i>	Zifio de True	LF	Anexo IV	-	Anexo II	RPE	PE
<i>Orcinus orca</i>	Orca	BC - LF	Anexo IV	Anexo 2	Anexo II	RPE	PE
<i>Phocoena phocoena</i>	Marsopa común	LF	Anexos II y IV	-	Anexo II	VU	VU
<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	BC - LF	Anexo IV	Anexos 1 y 2	Anexo III	VU	VU
<i>Pseudorca crassidens</i>	Falsa orca	LF	Anexo IV	-	Anexo II	RPE	PE
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Delfín listado	BC - LF	Anexo IV	Anexo 2	Anexo II	RPE	PE
<i>Stenella frontalis</i>	Delfín moteado del Atlántico	BC - LF	Anexo IV	-	Anexo II	RPE	PE

<i>Steno bredanensis</i>	Delfín de dientes rugosos	BC – LF	Anexo IV	-	Anexo II	RPE	PE
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín mular	BC – LF	Anexos II y IV	Anexo 2	Anexo II	VU	VU
<i>Ziphius cavirostris</i>	Zifio de Cuvier	LF	Anexo IV	-	Anexo III	VU	PE
Especie de tortuga	Nombre común	LIC	Directiva Hábitat <sup>1</sup>	Convenio de Bonn <sup>2</sup>	Convenio de Berna <sup>3</sup>	Catálogo Español de Especies Amenazadas <sup>4</sup>	Catálogo Canario de Especies Protegidas <sup>5</sup>
<i>Caretta caretta</i>	Tortuga boba	BC - LF	Anexos II y IV	Anexos 1 y 2	Anexo II	VU	VU
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	LF	Anexos II y IV	Anexos 1 y 2	Anexo II	RPE	PE
<i>Dermochelys coriácea</i>	Tortuga laúd	LF	Anexo IV	Anexos 1 y 2	Anexo II	RPE	PE

1) 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.

2) Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Convenio de Bonn o Convención sobre la Conservación de las Especies Migratoria, 23 de junio de 1979. En vigor en España desde el 1 de mayo de 1985.

3) Convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa. 23 de junio de 1979. En vigor desde 6 de junio de 1982.

4) Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas

5) Ley 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas.

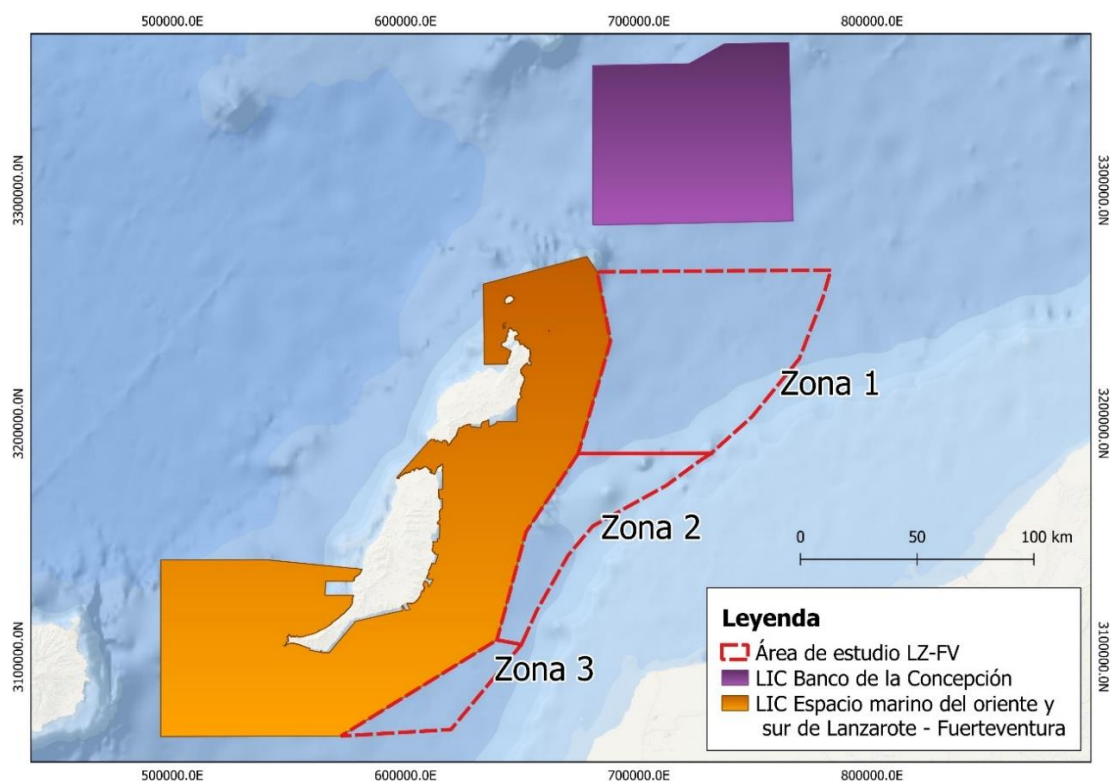
## 4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 4.1. ÁREA DE ESTUDIO.

La zona de estudio del presente proyecto comprende una extensa **área de 9638,89 km<sup>2</sup>** en el canal entre Lanzarote-Fuerteventura y la costa africana. Por el norte alcanza el paralelo 29°29,81'N en su punto más septentrional y se extiende hasta el paralelo 27°43,00'N en su extremo meridional.

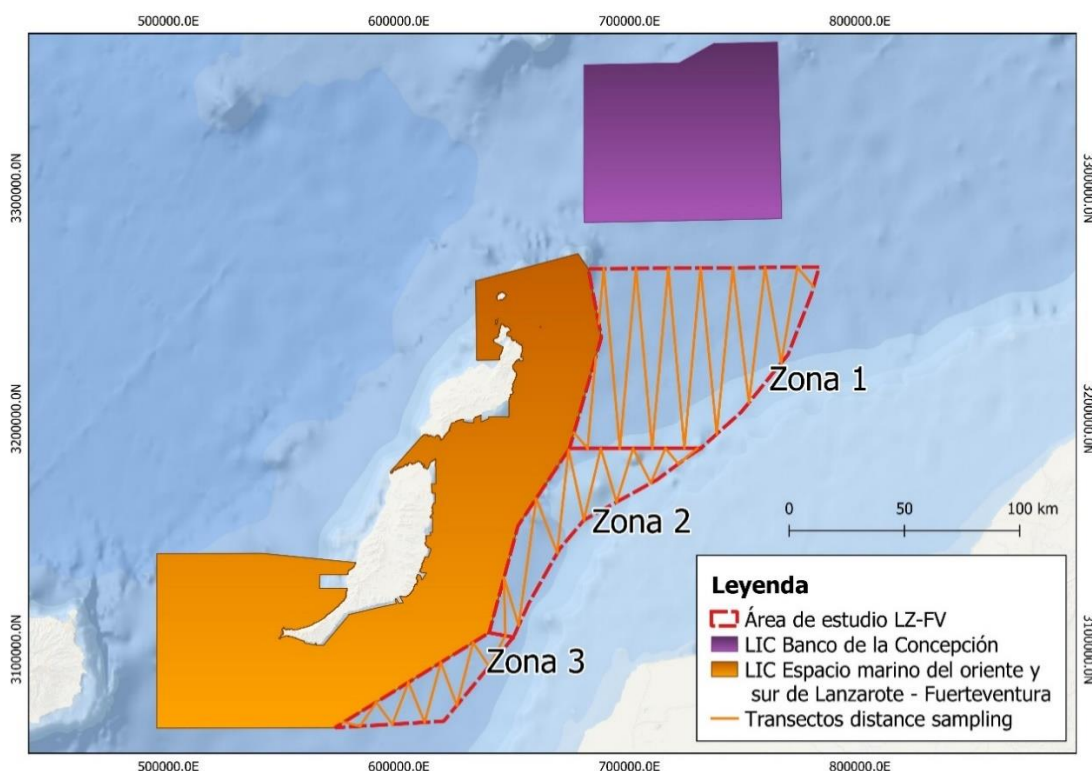
En la Figura 1 se muestra, de nuevo, la cercanía al área de estudio de dos lugares de interés comunitario (LICs), el LIC ES-ZZ15002, “Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura” al oeste y colindante y por otro lado, el LIC ES-ZZ15001, “Banco de la Concepción” a una distancia de 35 km al norte.

Teniendo en consideración la extensión y forma del área de estudio y con el fin de facilitar el diseño de los transectos visuales, el muestreo de cetáceos y tortugas marinas y el análisis de datos, se ha estratificado y dividido en **tres sub-áreas** (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. y 3).



**Figura 2.** Área de estudio estratificada para la realización de campañas oceánicas enfocadas al seguimiento de cetáceos y tortugas marinas.

- **Zona 1:** con profundidades máximas de alrededor de 1500 m, abarcando la llanura abisal, alejada tanto de la zona costera de Fuerteventura como de la plataforma continental africana.
- **Zona 2:** con profundidades máximas de 1250 m y que abarca zonas de llanura abisal, montes submarinos y que bordea la plataforma continental africana en su zona más nororiental.
- **Zona 3:** con profundidades máximas de 1900 m y que abarca zonas de llanura abisal y bordea la plataforma continental africana en su zona más suroriental.



**Figura 3.** Diseño de transectos *Distance Sampling* para la realización de campañas oceánicas enfocadas al seguimiento de cetáceos y tortugas marinas.

## 4.2. DISEÑO DE CAMPAÑAS Y MUESTREO.

### 4.2.1. DISEÑO DE TRANSECTOS LINEALES DE MUESTREO VISUAL.

Partiendo del área de estudio estratificada en tres zonas se procedió a diseñar los transectos y tras realizar una comparativa entre varios diseños de transecto realizados con el programa *Distance sampling* fue seleccionado el diseño “*equal spaced zigzag*”, constituido por un conjunto de 38 líneas dispuestas en zigzag continuo y entre las que se estableció una distancia de 7 km entre cada una (Figura 3). El sentido de los transectos se estableció con orientación N-S y prácticamente paralelos a costa a fin de favorecer y maximizar las condiciones de seguridad y

navegación de la embarcación, tal y como se puede observar en la Figura 3 a la Figura 6. En la Tabla 2 y en la Tabla 3 se ofrece un resumen de las características de cada línea de transecto.

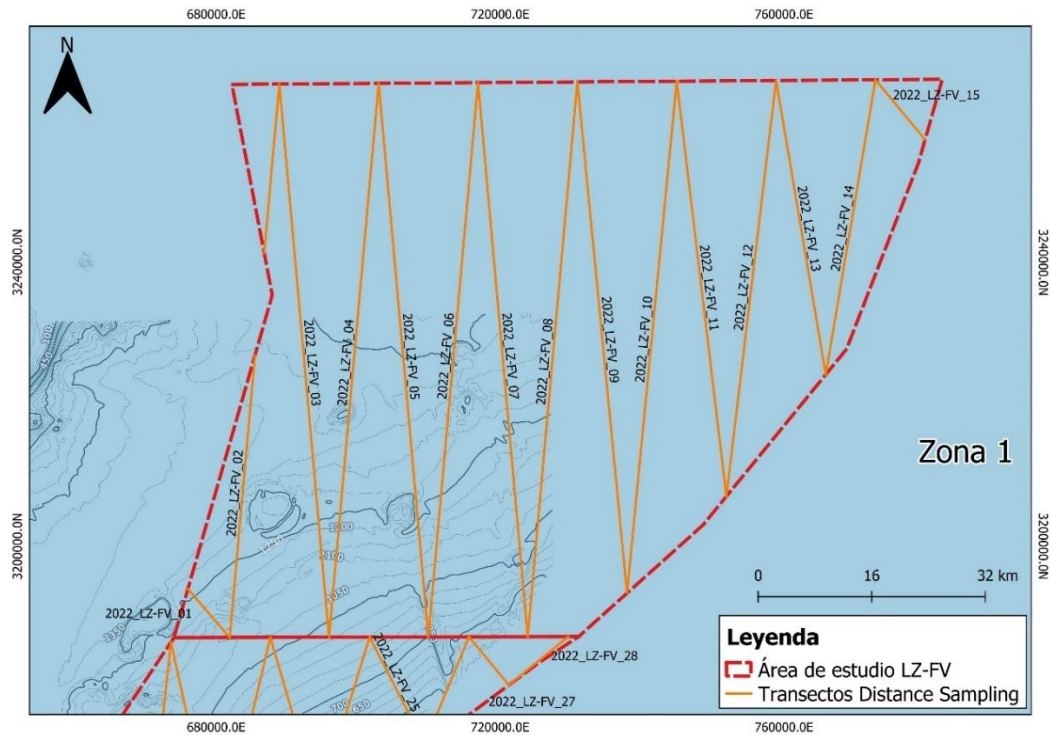


Figura 4. Transectos diseñados para cada zona de estudio al este del LIC “espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura”: zona 1

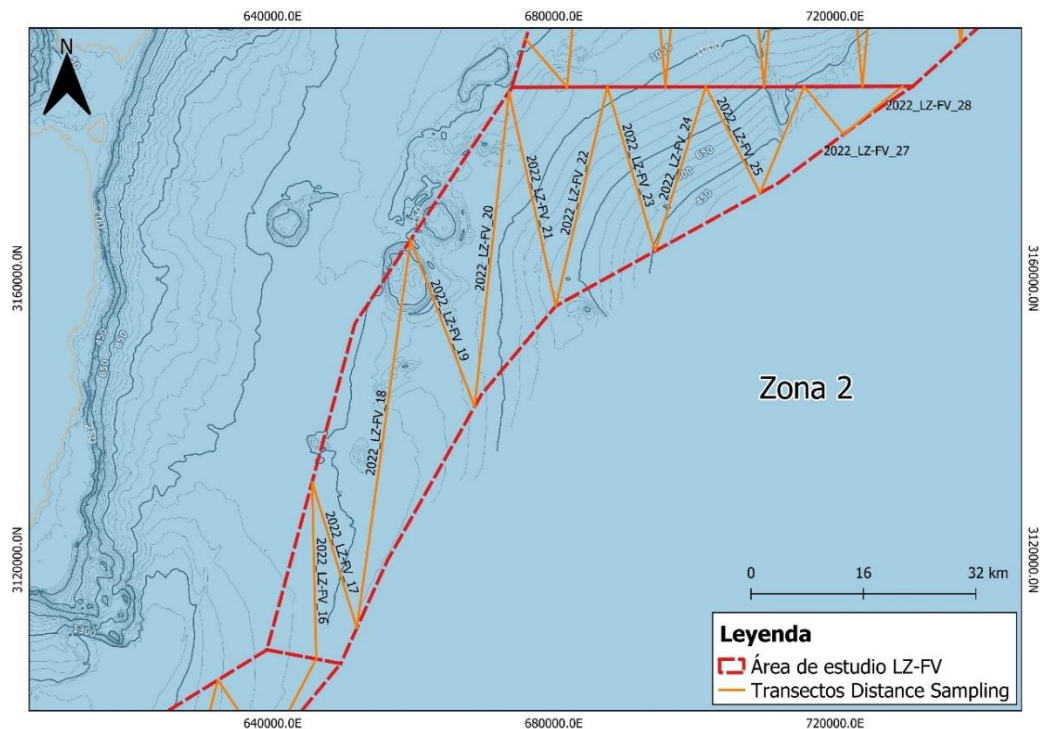


Figura 5. Transectos diseñados para cada zona de estudio al este del LIC “espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura”: zona 2.

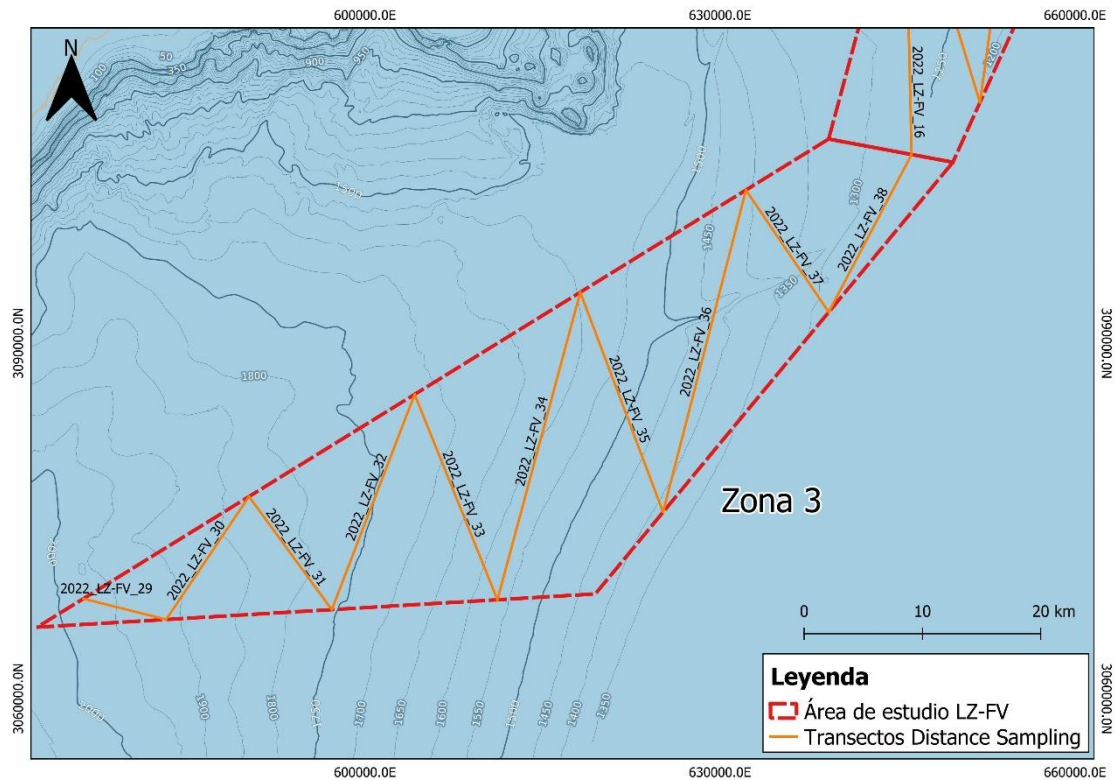


Figura 6. Transectos diseñados para cada zona de estudio al este del LIC “espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura”: zona 3.

Tabla 2. Transecto "Sistematic random sampling" seleccionado para la zona de estudio al este del LIC “espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura”.

Zona	Área (km <sup>2</sup> )	Nº de líneas	Longitud transecto (km)	Tiempo de esfuerzo ideal (6 nudos y jornadas de 8 horas)	Área total muestreada (%)
1	6299,55	15	900,587	10,13 días	56
2	2230,74	13	326,063	3,66 días	45,8
3	1097,39	10	172,077	2 días	57,3

Tabla 3. Coordenadas de los vértices de las líneas de transecto para las tres zonas de estudio.

Zona	Transecto	Inicio		Fin		Longitud (km)
		x	y	x	y	
Zona 1	2022_LZ-FV_01	676011	3193979	681897	3187152	9,014
	2022_LZ-FV_02	681897	3187152	688897	3265117	63,801
	2022_LZ-FV_03	688897	3265117	695897	3187187	78,239
	2022_LZ-FV_04	695897	3187187	702897	3265218	78,336
	2022_LZ-FV_05	702897	3265218	709897	3187222	78,299
	2022_LZ-FV_06	709897	3187222	716897	3265319	78,396
	2022_LZ-FV_07	716897	3265319	723897	3187257	78,359
	2022_LZ-FV_08	723897	3187257	730897	3265419	78,456
	2022_LZ-FV_09	730897	3265419	737897	3193393	72,345
	2022_LZ-FV_10	737897	3193393	744897	3265520	72,442
	2022_LZ-FV_11	744897	3265520	751897	3207037	58,879
	2022_LZ-FV_12	751897	3207037	758897	3265621	58,976
	2022_LZ-FV_13	758897	3265621	765897	3224190	41,999

	2022_LZ-FV_14	765897	3224190	772897	3265722	42,096
	2022_LZ-FV_15	772897	3265722	779897	3257294	10,950
Zona 2	2022_LZ-FV_16	646198	3105938	645624	3131066	25,134
	2022_LZ-FV_17	645624	3131066	651981	3110335	21,683
	2022_LZ-FV_18	651981	3110335	659624	3165472	55,669
	2022_LZ-FV_19	659624	3165472	668745	3141787	25,38
	2022_LZ-FV_20	668745	3141787	673624	3186500	44,979
	2022_LZ-FV_21	673624	3186500	680289	3156068	33,207
	2022_LZ-FV_22	680289	3156068	687624	3187167	29,557
	2022_LZ-FV_23	687624	3187167	694429	3163873	24,909
	2022_LZ-FV_24	694429	3163873	701624	3187201	22,026
	2022_LZ-FV_25	701624	3187201	709348	3172123	17,299
	2022_LZ-FV_26	709348	3172123	715624	3187236	14,727
	2022_LZ-FV_27	715624	3187236	721234	3180440	8,810
	2022_LZ-FV_28	721234	3180440	729624	3187271	2,683
	Zona 3	2022_LZ-FV_29	576198	3068438	583198	3066682
2022_LZ-FV_30		583198	3066682	590198	3077063	12,524
2022_LZ-FV_31		590198	3077063	597198	3067516	11,841
2022_LZ-FV_32		597198	3067516	604198	3085687	19,477
2022_LZ-FV_33		604198	3085687	611198	3068350	18,701
2022_LZ-FV_34		611198	3068350	618198	3094311	26,894
2022_LZ-FV_35		618198	3094311	625198	3075748	19,843
2022_LZ-FV_36		625198	3075748	632198	3102936	28,08
2022_LZ-FV_37		632198	3102936	639198	3092631	12,46
2022_LZ-FV_38		639198	3092631	646198	3105938	15,038

#### 4.2.1. PROCEDIMIENTO GENERAL DURANTE LOS MUESTREOS VISUALES DE ESTUDIO DE CETÁCEOS Y TORTUGAS MARINAS

Para el **muestreo visual de cetáceos y tortugas** se utilizarán, **siempre y cuando se den las condiciones ambientales y de trabajo adecuadas**, dos embarcaciones que trabajarán de forma coordinada: 1-) un **barco principal** de mayor eslora y con una plataforma alta para los MMOs (del inglés "*Marine Mammal Observers*") o avistadores, que se encargará de recorrer los transectos de forma ininterrumpida y 2-) una **embarcación auxiliar** tipo zodiac semirrígida, cuyo cometido será el acercamiento a los grupos de animales de interés para la toma de datos de foto-identificación, acústica y biopsias de las especies objetivo, entre otros trabajos. El uso de una zodiac como embarcación auxiliar permitirá un trabajo más eficiente con los grupos de animales, dada su mayor maniobrabilidad y disminuyendo los tiempos de permanencia con los animales, y por consiguiente, el impacto antrópico. Además, se asegura ejecutar un **esfuerzo de avistamiento continuo** ya que la embarcación principal no tendrá que interrumpir el seguimiento de los transectos para trabajar directamente con animales.

La embarcación principal navegará siguiendo las líneas del transecto a una **velocidad constante comprendida entre 6 y 7 nudos** con el fin de evitar duplicar observaciones de un grupo de animales dentro del mismo transecto.



Los muestreos serán realizados bajo condiciones ambientales óptimas y favorables, definidas por un **estado de mar igual o inferior a 3 en la escala de Beaufort** y con un **mar de fondo inferior a 2 metros**. **Una jornada de trabajo se corresponderá con aquellos periodos de trabajo activo de al menos 4 horas.**

El esfuerzo realizado será registrado mediante un dispositivo GPS, tanto el de la embarcación como los portátiles, que permitirá grabar el recorrido de la embarcación durante todo el periodo activo de muestreo. Al recorrido efectuado durante cada día de muestreo se le asignará un código que incluirá la fecha, millas náuticas recorridas y el número o nombre del tramo muestreado (Ej: 2021\_08\_23\_LZ-FV\_30 millas\_01, o lo que es lo mismo: transecto 1 recorrido el día 23 de agosto de 2021 con 30 millas náuticas recorridas).

Para maximizar las horas de búsqueda activa de animales mediante la metodología *Distance Sampling*, se contará con un **equipo constituido por 4 observadores** que trabajarán en turnos rotativos (dos avistando, uno encargado de la toma de datos y uno descansando) para evitar errores debido a la mejor o peor capacidad individual de detectar animales, la fatiga y mantener constante el esfuerzo de búsqueda. **Un quinto miembro del equipo ejercerá las labores de patrón de la embarcación.**

Los avistadores ocuparán una plataforma situada en alto en la embarcación para aumentar el campo visual, cubriendo desde los 0° (referencia la proa de la embarcación) hasta los 90° a cada banda. **La detección visual de animales se realizará tanto a simple vista como mediante el uso de prismáticos reticulados y dotados de brújula (7x50)**, incrementando así la capacidad de detección de las potenciales especies de cetáceos y tortugas presentes en el área. Siempre que sea posible, **se priorizará la observación con prismáticos**, por un lado, para asegurar los avistamientos lejanos, y por otro, para registrar a los animales antes de que la embarcación pueda provocar efectos de atracción o rechazo.

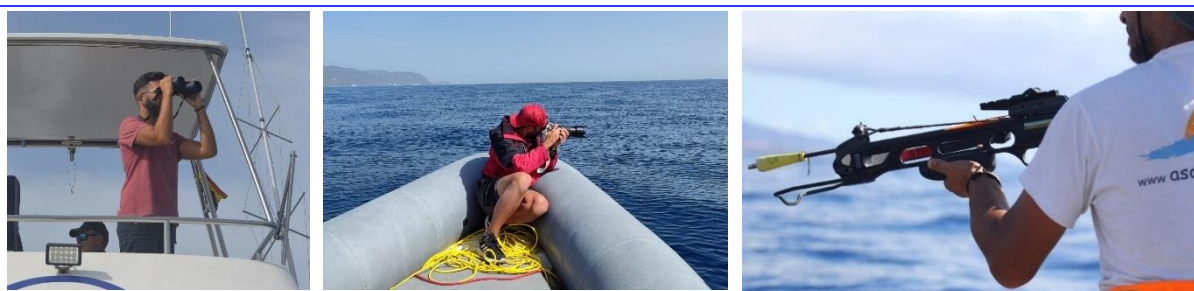
Ante un avistamiento, se tomará un **punto GPS** de la posición del barco en ese instante con un dispositivo GPS portátil, registrándose además, el **ángulo de avistamiento** con respecto a la proa del barco utilizando un angulímetro. La distancia a los animales se estimará con ayuda de las **retículas de los prismáticos** (Buckland *et al.*, 2001). El uso del angulímetro es necesario a fin de asignar valores de ángulos lo más exactos posibles y reducir así el efecto de redondeo que se tiende a dar ante ángulos próximos a 0°.

En el momento de la detección, **si se trata de especies objetivo como zifios, cachalotes, calderón tropical o delfines mulares, y siempre y cuando las condiciones ambientales y de seguridad sean adecuadas, se movilizarán dos o tres miembros del equipo hacia la embarcación semirrígida, con todo el equipo necesario para las labores de foto-identificación** y toma de biopsias, así como, un GPS portátil, un hidrófono, prismáticos, estadillos, así como todo el material para trabajar con tortugas marinas y el *dron* para la posible toma de muestras de soplos de especies objetivo de cetáceos. Por cuestiones de seguridad, dado que la embarcación principal continuará

recorriendo los transectos, con dos avistadores a bordo, **el tiempo de trabajo máximo de la embarcación auxiliar no excederá los 30 minutos.**

**Si no se dispone de la embarcación auxiliar, o su uso es imposible por cuestiones ambientales, técnicas o de seguridad, las labores de foto identificación serán realizadas desde la embarcación principal.** Para ello, antes de dirigirse al grupo de animales en cuestión, se procederá a tomar un punto GPS, la distancia a los animales mediante prismáticos y el ángulo con respecto a la proa del barco. A continuación se detendrá el esfuerzo y se marcará un punto GPS para comenzar la aproximación a los animales. Una vez finalizado el trabajo con el grupo de cetáceos, se retornará al punto del transecto donde tuvo lugar la observación inicialmente y se reanudará el esfuerzo.

En el caso de avistarse tortugas marinas soleándose en superficie, siempre que éstas no presenten signos de enfermedad y que las condiciones sean las adecuadas, se capturarán con una red de mano para la toma de muestras de sangre, toma de fotografías de la cabeza para su posible foto identificación, mediciones y se marcarán con chips subcutáneos (Figura 8).



**Figura 7.** Técnicos realizando labores de muestreo de cetáceos. Imagen izquierda: avistamiento con prismáticos durante muestreo *Distance Sampling*/ Imagen central: trabajo de foto identificación de cetáceos / Imagen derecha: dispositivo de toma de biopsias mediante dardos.

**FICHA PARA LA RECOGIDA DE DATOS BIOMÉTRICOS DE TORTUGA BOBA (*Caretta caretta*)**

FECHA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_ Muestra sangre si/no \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_  
 PUNTO GPS: \_\_\_\_\_ Muestra tejido si/no \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_

CÓDIGO INDIVIDUO (Nº chip): \_\_\_\_\_ Nº foto-ID: \_\_\_\_\_

MEDIDAS	
1-Longitud Total	
2-Eje longitudinal recto del caparazón	
3-Eje transversal recto del caparazón	
4-Longitud recta plastrón – cloaca	
5-Eje longitudinal curvo del caparazón	
6-Eje transversal curvo del caparazón	
7- Longitud recta plastrón-punta cola	
Peso (kg):	

Observaciones: \_\_\_\_\_

**Figura 8.** Protocolo de actuación con tortuga boba. Imagen izquierda: extracción de sangre y foto identificación / Imagen derecha: ficha técnica para la recogida de datos biométricos de tortuga boba (Asociación Tonina).

Desde la embarcación principal se tratarán de tomar todos los datos posibles con respecto al avistamiento. Se contará con un estadillo en el que además de registrar los datos ya mencionados de distancia y ángulo radial (para estimar la posición geográfica), se incluirá:

- **Hora y tramo del transecto** en el que tiene lugar el avistamiento.
  - **Nombre del grupo.** Se considerará como **grupo** al avistamiento de un individuo o al conjunto de animales de una misma especie que presenta un mismo comportamiento general y cuyos componentes se encuentran separados por una distancia en metros que dependerá de la especie de estudio. Para cada avistamiento se asignará una letra del alfabeto y un código que incluirá tanto la fecha del avistamiento como el nombre del grupo y la especie (Ej: 2021\_08\_23\_A\_TT, o lo que es lo mismo: grupo A de delfín mular del día 23 de agosto de 2021).
  - **Especie.**
  - **Tamaño de grupo.** En caso de no poder registrar números exactos, se emplearán rangos.
  - **Composición del grupo.** Dependiendo de la especie, se tratará de cuantificar a los animales atendiendo a su clase de edad/sexo: machos adultos, hembras adultas, subadultos/juveniles y crías.
  - **Cohesión del grupo.** Se considerarán dos clases de cohesión para los grupos de cetáceos: grupo compacto (los miembros forman una sola unidad, separados por distancias inferiores a los 50 metros) y grupo disperso (animales formando agrupaciones compactas (“clusters”) separadas entre sí por distancias superiores a 50 metros).
  - **Comportamiento general.** Se registrarán las siguientes categorías generales de los grupos en el momento de ser avistados:
    - **Viajando:** los miembros del grupo se desplazan siguiendo un mismo rumbo.
    - **Socializando:** se observa mucha actividad en superficie e interacción entre los miembros del grupo, con despliegues aéreos (saltos, golpes con la cola, etc.)
    - **Omnidireccional:** los animales no siguen un rumbo fijo, cambiando continuamente de dirección.
    - **Descansando:** los miembros del grupo tienden a permanecer en superficie, mostrando poca actividad y sin ejecutar desplazamientos activos.
    - **Alimentándose:** mucha actividad entre los miembros del grupo, visible en superficie y pudiendo observarse cardúmenes de peces en las inmediaciones. Por lo general, suele haber presencia de aves marinas, mostrando también comportamientos de intentos de captura.
- En el caso de que a nivel individual se observe algún comportamiento característico, esto también será tenido en cuenta.
- **Reacción al barco.** Se recogerán datos sobre la influencia de la embarcación de investigación en los grupos de animales avistados, definiendo en este contexto tres comportamientos posibles: **atracción** (los animales modifican su actividad o rumbo para dirigirse al barco), **indiferentes** (la presencia del barco no influye en ningún aspecto al comportamiento visible de los animales) y **evasión** (el barco provoca cambios en el comportamiento de los animales o cambio de rumbo, alejándose de la embarcación).
  - **Señalar si el avistamiento se ha realizado por medio de prismáticos o a simple vista.**
  - **CUE:** hace referencia al **primer signo que revela la presencia de los animales** y que ha permitido su detección por parte del observador. En este contexto se pueden considerar

como señales de detección a los soplos, lomos y/o aletas, *splash* debido a salto y averíos, entre otros.

Para las tortugas marinas, aparte del comportamiento observado en el momento de la detección (soleándose, natación, alimentándose, etc.), se registrará si se encontraba en una línea de deriva o no, asociada a objetos flotantes y si presentaba enmalle con artes de pesca o residuos como bolsas de rafia.

Durante el recorrido de los transectos se tomarán también datos relativos a las especies de aves avistadas y a las embarcaciones que se encuentren en el área. Para esto se contará con dos estadillos específicos para cada objetivo.

Uno de los tres observadores en búsqueda activa de animales se encargará de la toma de las condiciones ambientales. Éstas serán registradas al inicio y final de cada tramo del transecto, ante cambios en las condiciones de viento, mar y/u otro factor ambiental. Para este cometido ha sido diseñado un estadillo en el que se registrarán los siguientes datos:

- **Datos generales del día de esfuerzo:** fecha, equipo activo de observadores, hora de inicio y hora de fin del esfuerzo y nombre de la embarcación utilizada.
- **Datos generales del transecto:** número de tramo del transecto realizado, hora a la que se registran las condiciones ambientales, momento del esfuerzo (inicio, durante o final) y evento (cambio condiciones ambientales, codo del transecto, acercamiento a grupo u otros motivos).
- **Estado general del mar:** se empleará la escala Beaufort para indicar el estado del mar. Atendiendo a esta escala, los censos visuales serán interrumpidos cuando la fuerza del viento sea superior a 3:
  - ❖ “0”: **mar en calma** (<1 nudos), sin presentar ondulaciones.
  - ❖ “1”: **ventolina** (1–3 nudos), mar rizada con pequeñas ondulaciones pero sin espuma.
  - ❖ “2”: **brisa muy débil** (4-6 nudos), pequeñas olas de apariencia vítrea sin llegar a romperse.
  - ❖ “3”: **brisa débil** (7-10 nudos), pequeñas olas con crestas rompientes con vellones de espuma aislados.
  - ❖ “4”: **brisa moderada** (11-16 nudos), olas largas y se observan numerosos borreguillos de espuma.
- **Mar de fondo.** Para este parámetro se ha establecido la siguiente clasificación en función del tamaño de las olas. Los censos visuales serán interrumpidos cuando el mar de fondo sea superior a 2 metros.
  - ❖ “**Bajo**”: tamaño de ola inferior a 1 m.
  - ❖ “**Medio**”: tamaño de ola comprendido entre 1 y 1,5 m.
  - ❖ “**Alto**”: tamaño de ola comprendido entre 1,5 y 2 m.
  - ❖ “**Muy alto**”: tamaño superior a los 2m.
- **Condiciones ambientales generales:** se indicará si las condiciones se corresponden con tiempo soleado, nublado, lluvia, calima o niebla. También se tomarán datos de tipo: cobertura de nubes, intensidad del brillo (intenso, moderado/leve, difuso), ángulos con incidencia de brillo por banda, y comentarios.

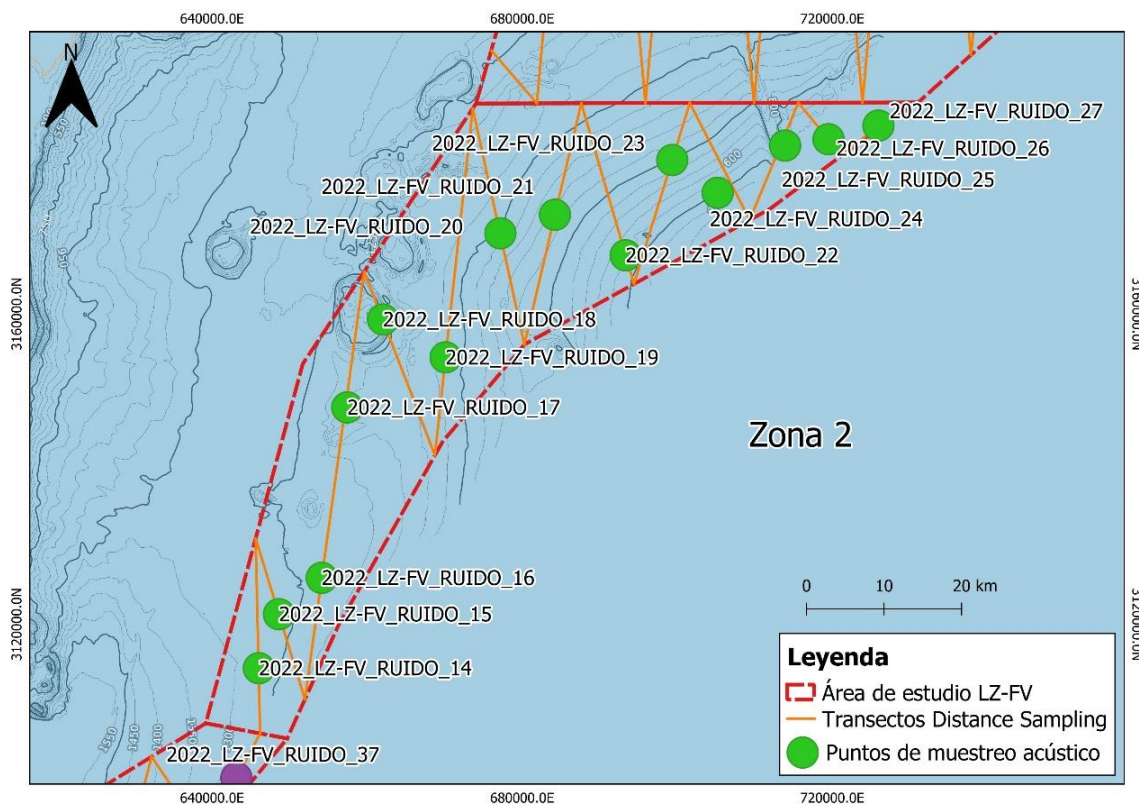
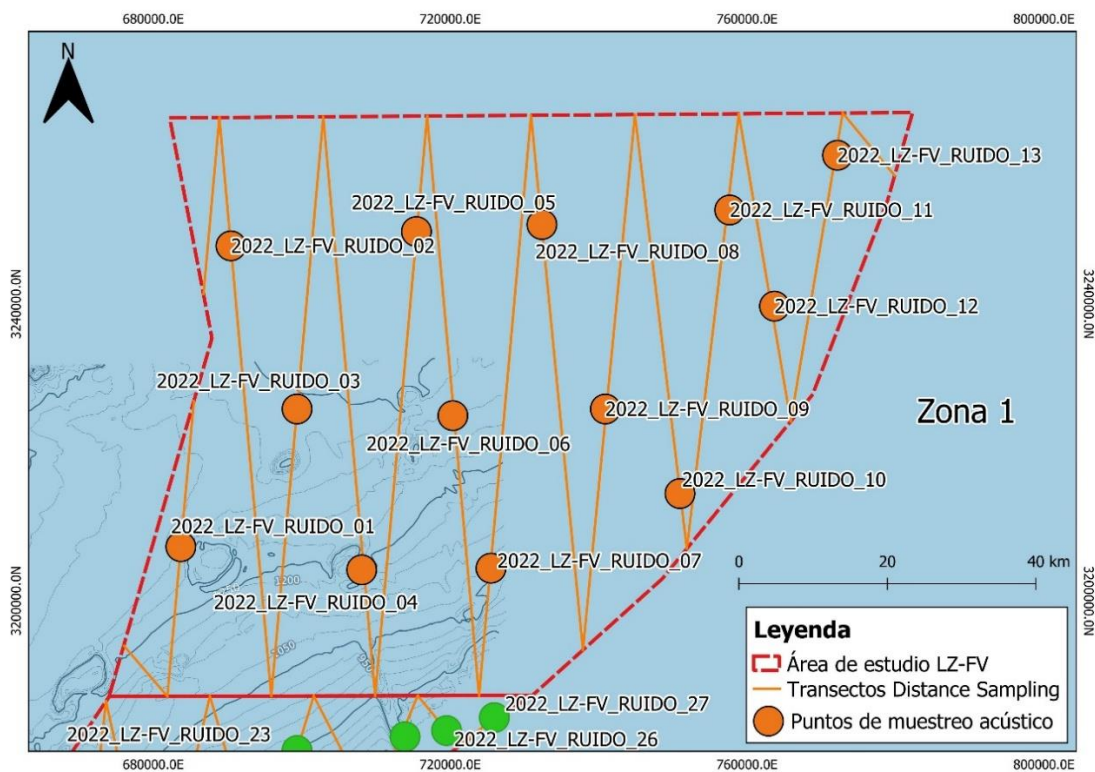
Tanto los estadillos para registrar las condiciones ambientales, como los referidos a los avistamientos de cetáceos y tortugas marinas cumplen con las directrices especificadas en el “Protocolo de recogida de información para las actividades de avistamientos de cetáceos y tortugas marinas” de la Sociedad Española de Cetáceos (SEC).

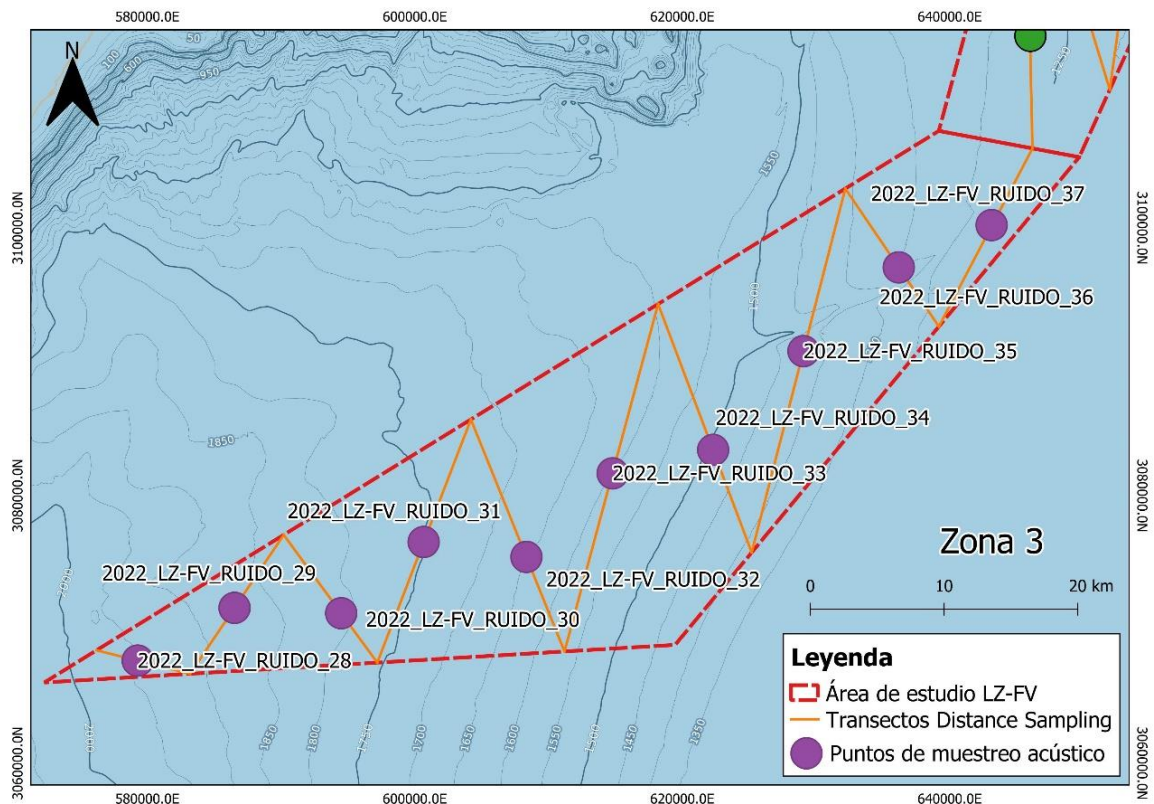
#### 4.2.3. MUESTREO ACÚSTICO Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA

Durante el recorrido de los transectos visuales la embarcación principal se detendrá, siempre y cuando las condiciones ambientales sean adecuadas, con el objetivo de obtener **perfiles oceanográficos con una sonda CTD** que será largada desde la embarcación. Una vez finalizado esto, se dispondrá un hidrófono tipo *SoundTrap* (Figura 9) con el objetivo de realizar grabaciones acústicas para la **caracterización del ruido ambiental**. Para cumplir con estos objetivos, fueron seleccionados un total de 37 puntos de muestreo, cuya ubicación se ha adaptado teniendo en cuenta las características de cada una de las zonas de estudio y de la longitud de los transectos en las mismas. En la Figura 10 se expone un mapa de situación de dichos puntos y en la Tabla 4 se muestran las coordenadas y características de los mismos.



Figura 9. Despliegue de equipo de grabación acústica *SoundTrap*. Imagen izquierda: Esquema de instalación; Imagen central: dispositivo *SoundTrap*; Imagen derecha: dispositivo de grabación a la deriva con sistema de boyas y localización.





**Figura 10.** Puntos de muestreo acústico y de caracterización de las masas de agua en el área de estudio: zona 1 (imagen superior), zona 2 (imagen intermedia) y zona 3 (imagen inferior).

**Tabla 4.** Coordenadas de los puntos de muestreo acústico y caracterización de aguas en las tres zonas de estudio.

Zona	Punto	Coordenadas		Línea batimétrica (m)
		x	y	
Zona 1	2022_LZ-FV_RUIDO_01/2022_LZ-FV_CTD_01	683709	3207302	1350
	2022_LZ-FV_RUIDO_02/2022_LZ-FV_CTD_02	690460	3247829	No definida
	2022_LZ-FV_RUIDO_03/2022_LZ-FV_CTD_03	699369	3225855	1200
	2022_LZ-FV_RUIDO_04/2022_LZ-FV_CTD_04	708081	3204186	No definida
	2022_LZ-FV_RUIDO_05/2022_LZ-FV_CTD_05	715453	3249757	1250
	2022_LZ-FV_RUIDO_06/2022_LZ-FV_CTD_06	720368	3224961	No definida
	2022_LZ-FV_RUIDO_07/2022_LZ-FV_CTD_07	725506	3204409	1150
	2022_LZ-FV_RUIDO_08/2022_LZ-FV_CTD_08	732364	3250703	No definida
	2022_LZ-FV_RUIDO_09/2022_LZ-FV_CTD_09	740920	3225855	No definida
	2022_LZ-FV_RUIDO_10/2022_LZ-FV_CTD_10	750972	3214462	No definida
	2022_LZ-FV_RUIDO_11/2022_LZ-FV_CTD_11	757674	3252661	No definida
	2022_LZ-FV_RUIDO_12/2022_LZ-FV_CTD_12	763705	3239705	No definida
	2022_LZ-FV_RUIDO_13/2022_LZ-FV_CTD_13	772194	3260033	No definida
Zona 2	2022_LZ-FV_RUIDO_14/2022_LZ-FV_CTD_14	646039	3114344	1250
	2022_LZ-FV_RUIDO_15/2022_LZ-FV_CTD_15	648627	3121310	1250
	2022_LZ-FV_RUIDO_16/2022_LZ-FV_CTD_16	654142	3125992	1200
	2022_LZ-FV_RUIDO_17/2022_LZ-FV_CTD_17	657437	3147962	1100

	2022_LZ-FV_RUIDO_18/2022_LZ-FV_CTD_18	662051	3159297	1150
	2022_LZ-FV_RUIDO_19/2022_LZ-FV_CTD_19	670123	3154412	1050
	2022_LZ-FV_RUIDO_20/2022_LZ-FV_CTD_20	677191	3170407	1000
	2022_LZ-FV_RUIDO_21/2022_LZ-FV_CTD_21	684232	3172792	800
	2022_LZ-FV_RUIDO_22/2022_LZ-FV_CTD_22	693349	3167568	550
	2022_LZ-FV_RUIDO_23/2022_LZ-FV_CTD_23	699360	3179849	750
	2022_LZ-FV_RUIDO_24/2022_LZ-FV_CTD_24	705220	3175622	500
	2022_LZ-FV_RUIDO_25/2022_LZ-FV_CTD_25	713917	3181709	700
	2022_LZ-FV_RUIDO_26/2022_LZ-FV_CTD_26	719516	3182532	No definida
	2022_LZ-FV_RUIDO_27/2022_LZ-FV_CTD_27	725952	3184283	No definida
Zona 3	2022_LZ-FV_RUIDO_28/2022_LZ-FV_CTD_28	579277	3067666	1950
	2022_LZ-FV_RUIDO_29/2022_LZ-FV_CTD_29	586520	3071606	1850
	2022_LZ-FV_RUIDO_30/2022_LZ-FV_CTD_30	594497	3071207	1800
	2022_LZ-FV_RUIDO_31/2022_LZ-FV_CTD_31	600664	3076530	1750
	2022_LZ-FV_RUIDO_32/2022_LZ-FV_CTD_32	608351	3075415	1650
	2022_LZ-FV_RUIDO_33/2022_LZ-FV_CTD_33	614797	3081660	1600
	2022_LZ-FV_RUIDO_34/2022_LZ-FV_CTD_34	622313	3083411	1500
	2022_LZ-FV_RUIDO_35/2022_LZ-FV_CTD_35	629070	3090787	1400
	2022_LZ-FV_RUIDO_36/2022_LZ-FV_CTD_36	636198	3097048	1350
	2022_LZ-FV_RUIDO_37/2022_LZ-FV_CTD_37	643141	3100209	1300

### 4.3. CRONOGRAMA.

Previo a la firma del contrato en enero de 2022, el inicio de las campañas por parte del equipo de CIMA S.L y Asociación Tonina había sido previsto para noviembre de 2021, sin embargo, esta fecha ha tenido que verse pospuesta a abril de 2022 debido a diferentes factores como el retraso en la firma del contrato del presente proyecto, la situación sanitaria actual de la COVID-19 y retrasos en el transporte de mercancías. Atendiendo a la fecha del presente informe, **se estima comenzar con la primera campaña relativa a primavera durante el mes de abril**, dependiendo de las condiciones ambientales (Tabla 5).

Tal como estaba previsto, se realizarán **cuatro campañas de investigación de 20 días de duración cada una (además de 5 días adicionales propuestos como mejora al contrato)**, una por estación del año y con diferencia de tres meses entre sí. Se desarrollará, por tanto, un total de 85 días de campañas.

Durante el mes previo a la realización de cada campaña se realizarán **reuniones de planificación y coordinación** entre los miembros del equipo así como las labores de puesta al día de la información científica sobre las especies presentes en el área, objeto de este entregable.



Tras cada campaña se estima un periodo de dos meses para el **análisis de datos** y la **elaboración y entrega de informes parciales** tendrá lugar durante el mes siguiente a la finalización de cada campaña.

**Tabla 5.** Cronograma para el seguimiento de cetáceos y tortugas marinas al este del LIC "Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote - Fuerteventura".

Acciones/Año	2022												2023		
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Planificación de campaña															
Campaña															
Análisis de datos															
Elaboración de informes															
Presentación de informes parciales															
Presentación del informe final															

## 5. INFORMACIÓN PREVIA SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES OBJETIVO EN EL ÁREA DE ESTUDIO

En este apartado se ofrece una recopilación de la información relativa a la **distribución, residencia, estacionalidad y parámetros poblacionales** para cada especie objetivo de mamíferos marinos y tortugas en la zona de estudio y alrededores.

Destacar que **apenas existe información en lo referente a trabajos previos o publicaciones científicas de la zona de estudio del presente trabajo** (Figura 1). Este hecho explica el que **gran parte de los datos e información aquí recogida se correspondan con estudios realizados en los LICs del “Banco de La Concepción” y del “Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura”**.

### 5.1 INFORMES Y PUBLICACIONES CIENTIFICAS

A continuación, se muestra una lista de los diferentes **trabajos y publicaciones consultados durante el diseño de las campañas oceánicas** para estudio de cetáceos y tortugas marinas y para la realización del presente informe:

- \* **Publicación científica (Sin acceso):** “*Inventario de los cetáceos de las aguas canarias*” (López-Jurado & Martín-Martel).
- \* **Publicación científica (Sin acceso):** “*Memoria de investigación del instituto de cetáceos de Canarias*” (Montero & Arechavaleta, 1997).
- \* **Publicación científica (Sin acceso):** “*Cetaceans found in the waters surrounding Lanzarote, Canary Islands*” (Politi et al., 1997).
- \* **Proyecto (Sin acceso):** “*Ziphius - Proyecto encaminado a la obtención de información sobre la familia Ziphiidae en Lanzarote y Fuerteventura*” (SECAC, 2004).
- \* **Publicación científica (Sin acceso):** “*Análisis histórico de los cetáceos registrados en las islas de Fuerteventura y Lanzarote, con información sobre los varamientos atípicos de la familia Ziphiidae*” (Anónimo, 2008).
- \* **Proyecto (Sin acceso):** “*Censo náutico acústico de zifios y otras especies de hábitos profundos en el este de Fuerteventura y Lanzarote*” (SECAC, 2008).
- \* **Publicación científica:** “*Importance of oriental Canary Islands as breeding ground for beaked whales, based on sighting and stranding data*” (Tejedor et al., 2008).
- \* **Proyecto ZIPHISETER:** *Determinación de las zonas de presencia en áreas oceánicas y estimaciones del tamaño de la población de las especies de la familia Ziphiidae y el cachalote común en el archipiélago canario* (Fais et al., 2010. ULL-BIOECOMAC, 2010. Memoria técnica para el Gobierno de Canarias).
- \* **Publicación científica:** “*A Sowerby’s beaked whale (Mesoplodon bidens) stranded in the Canary Islands: the most southern record in the Eastern North Atlantic*” (Martín et al., 2011).
- \* **Publicación científica:** “*Pygmy and dwarf sperm whales in the Canary Islands*” (Pérez-Gil et al., 2011).
- \* **Publicación científica:** “*Agonistic behaviour of Risso’s dolphins towards sperm whales in the SW of Fuerteventura, Canary Islands, with a discussion on trophic competence in cetaceans*” (Pérez-Gil et al., 2011).

- \* **Publicación científica:** “Risso’s dolphin (*Grampus griseus*) population characteristics of Canary Islands with an observation on octopus predation” (Ruíz et al., 2011).
- \* **Proyecto (Sin acceso):** “Identificación de las áreas críticas para cetáceos de hábitos profundos en aguas territoriales del oriente de Fuerteventura y Lanzarote y propuesta de medidas de Gestión” (SECAC, 2012).
- \* **Proyecto INDEMARES:** Identificación de áreas de especial interés para cetáceos en el marco de la Red Natura 2000: ZONA MACARONÉSICA: “realización de un estudio de la distribución, abundancia y estructura de las poblaciones de cetáceos” (SECAC, 2014).
- \* **Publicación científica:** “Abundance and distribution of sperm whales in the Canary Islands: can sperm whales in the Archipelago sustain the current level of ship-strike mortalities?” (Fais et al., 2016).
- \* **Publicación científica:** “New findings about the spatial and temporal use of the Eastern Atlantic Ocean by large juvenile loggerhead turtles” (Varo-Cruz et al., 2016).
- \* **Publicación científica:** “True’s beaked whale (*Mesoplodon mirus*) in Macaronesia” (Aguilar de Soto et al., 2017).
- \* **Publicación científica:** “Records of the Hawksbill sea turtle (*Eretmochelys imbricata*) in the Canary Islands” (Varo-Cruz et al., 2017).
- \* **Informe Observatorio Ambiental de Granadilla:** “Estado de conservación de la tortuga boba (*Caretta caretta*)” en las islas Canarias, 2012-2017” (OAG, 2018).
- \* **Proyecto MISTIC SEAS II:** “Applying a sub-regional coherent and coordinated approach to the monitoring and assessment of marine biodiversity in Macaronesia for the second cycle of the MSFD”. (MISTIC SEAS II, 2019).
- \* **Publicación científica:** “Population parameters on Risso’s dolphin (*Grampus griseus*) in Fuerteventura, Canary Islands” (Sarabia-Hierro & Rodríguez-González, 2019).
- \* **Publicación científica:** “Site fidelity and movement patterns of short-finned pilot whales within the Canary Islands: evidence for resident and transient populations” (Servidio et al., 2019).
- \* **Publicación científica:** “Sea Turtles in the West Africa/East Atlantic Region” (Monzón – Argüello & Varo-Cruz, 2020).
- \* **Revisión científica:** “Biodiversidad de los LIC Banco de La Concepción y Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura. Especies protegidas y formadoras de hábitats” (Falcón et al., 2021).

## 5.2 INFORMACION DE LAS PRINCIPALES ESPECIES OBJETIVO

### DELFIN MULAR (*Tursiops truncatus*).

La presencia de delfín mular en la zona colindante de Lanzarote-Fuerteventura ha sido constatada desde el año 1999, en estudios llevados a cabo por la Sociedad para el Estudio de los Cetáceos en el Archipiélago Canario (SECAC), detectándose su presencia en un amplio rango de profundidades, que se extiende desde los 17 a los 2035 m de profundidad (SECAC, 2014). Se pueden producir avistamientos de esta especie durante todo el año y el estudio de fotoidentificación llevado a cabo ha permitido demostrar la fidelidad de distintos individuos por el área, pudiendo considerarse por tanto una especie residente (SECAC, 2014). Alrededor del 50 % de los grupos avistados de esta especie contaba con la presencia de crías, observándose las mismas durante

todo el año a excepción de los meses de febrero y marzo, por lo que se considera un área de cría importante para la especie.

La estima de población de delfín mular llevada a cabo utilizando la metodología de “Distance-sampling”, durante el periodo de 2010-2013, fue de **3.010 individuos (95% IC=1723-5408)** para toda el área del LIC “Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura”, con una densidad de 0,33 delfines por km<sup>2</sup> (SECAC, 2014). La última estima realizada en la zona para la especie, en campañas llevadas a cabo durante 2017, utilizando también la metodología “Distance sampling” fue de **835 animales (95% IC=582-1052)** para Fuerteventura y de **403 (95% IC=277-502)** para Lanzarote (MISTIC SEAS II, 2019). Con una densidad de **0,14 individuos por km<sup>2</sup>** para Fuerteventura y de **0,10 km<sup>2</sup>** para Lanzarote (MISTIC SEAS II, 2019). En la Figura 11 se muestra el mapa de abundancia predicha para el delfín mular en el archipiélago canario elaborado durante el ya mencionado proyecto MISTIC SEAS II.

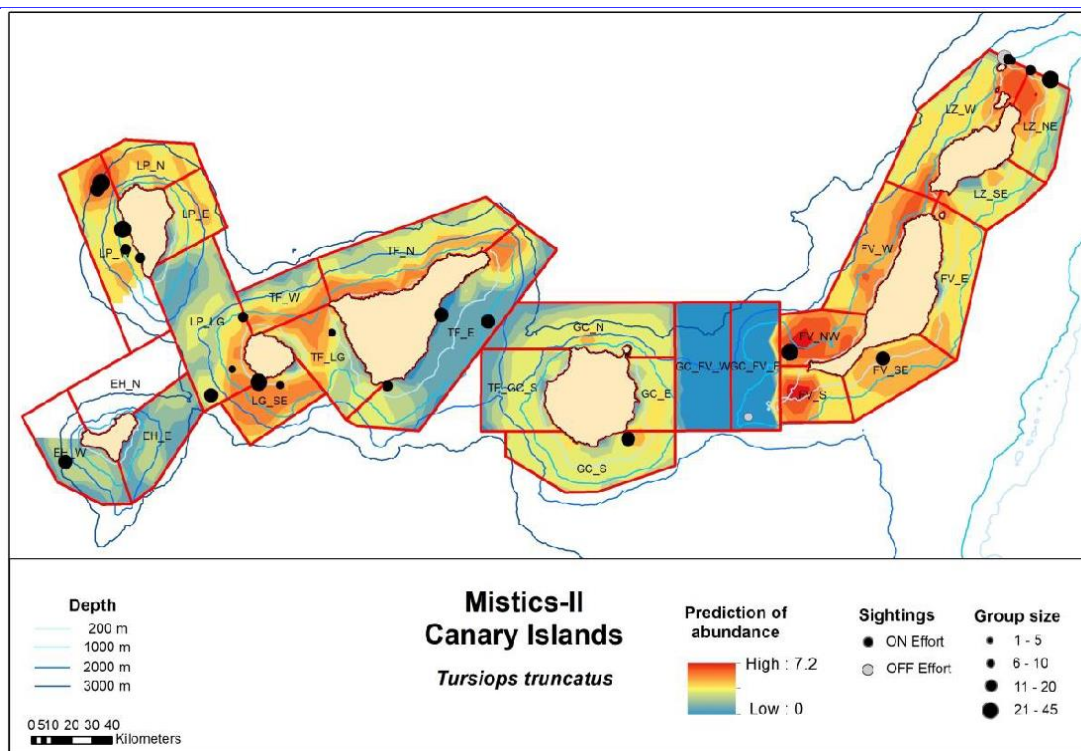


Figura 11. Mapa de abundancia predicha para el delfín mular durante las campañas del proyecto MISTIC SEAS II. Mapas extraídos del informe MISTIC SEAS II, 2019.

### CALDERÓN TROPICAL (*Globicephala macrorhynchus*).

Se tiene constancia de la presencia de la especie en la zona colindante de Lanzarote-Fuerteventura también desde el año 1999, habiéndose producido avistamientos entre las isóbatas de 37 y los 2.598 m y existiendo predilección por los 1171 m (SECAC, 2014), al igual que sucede en otras zonas de Canarias. La presencia de crías en los grupos de calderón tropical se produjo

durante todo el año, observándose aquellas de pequeño tamaño en septiembre y octubre (SECAC, 2014).

Las bajas tasas de recaptura en los estudios llevados a cabo sobre la especie en el área utilizando técnicas de fotoidentificación, parece indicar que la mayor parte de la comunidad de calderón tropical presente en Lanzarote-Fuerteventura se trata de individuos de paso o transeúntes (SECAC, 2014; Servidio *et al.*, 2019). No existen estimas de población fiables publicadas para la especie hasta la fecha. Durante las campañas llevadas a cabo durante 2019 en el marco del proyecto MISTIC SEAS II, se mostró ausencia de la especie en la zona (Figura 12).

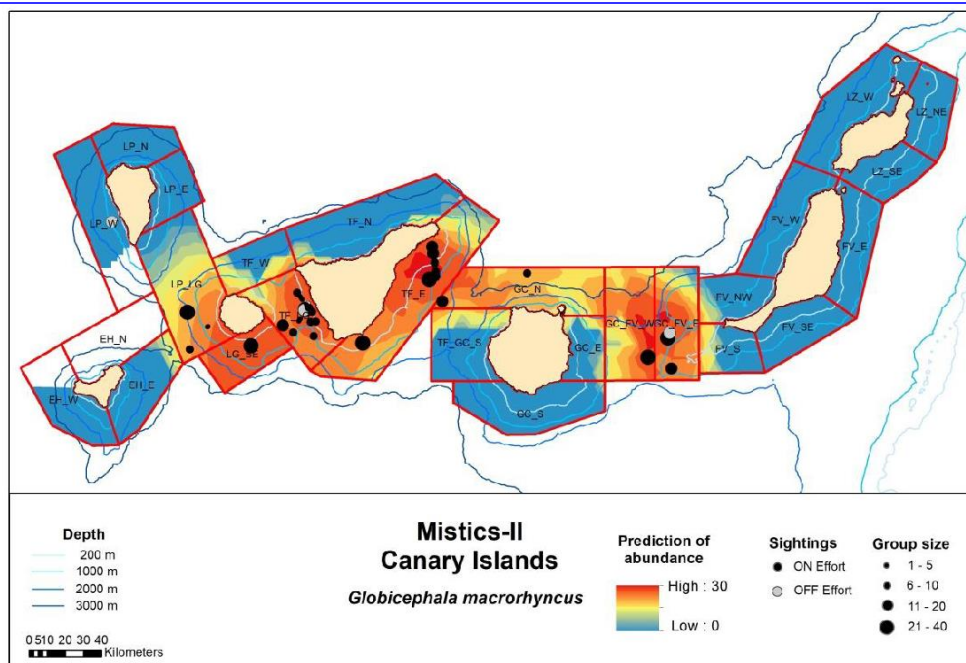


Figura 12. Mapa de abundancia predicha para el calderón tropical durante las campañas del proyecto MISTIC SEAS II. Mapas extraídos del informe MISTIC SEAS II, 2019.

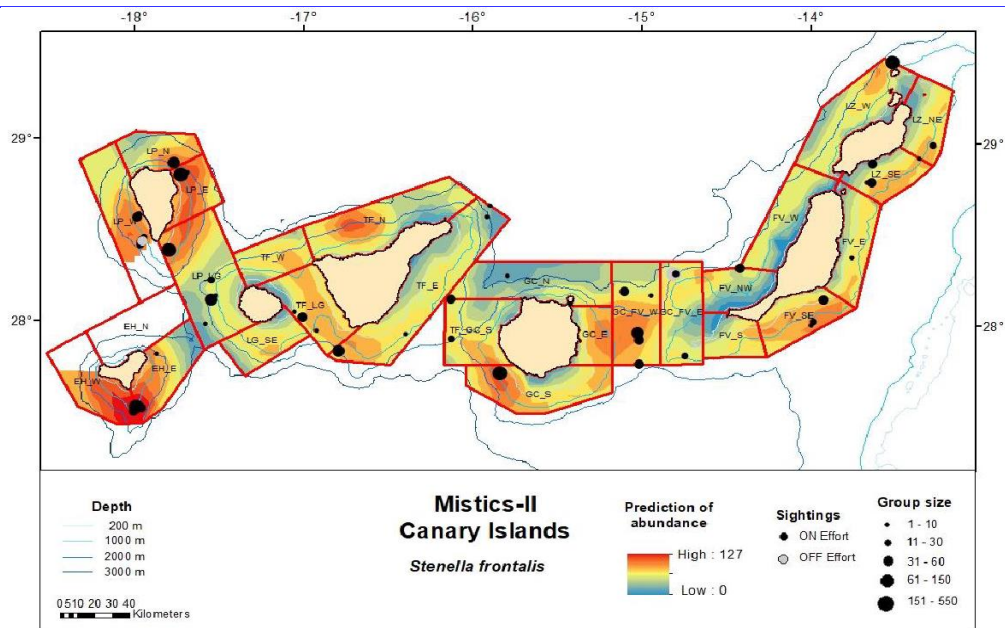
## DELFINIDOS DE PEQUEÑO TAMAÑO (Golfinas).

### Delfín Moteado del Atlántico (*Stenella frontalis*).

El delfín moteado parece ser la especie de cetáceo que se observa con mayor frecuencia en la franja marina de Lanzarote-Fuerteventura, según los datos de la SECAC (SECAC, 2014). Aparentemente, este delfínido tiende a ser avistado con mayor frecuencia durante los meses de septiembre-noviembre, en un amplio rango de profundidades. Las crías son avistadas en aproximadamente el 50% de los grupos observados (SECAC, 2014).

Las estimas de población realizadas en la zona para delfín moteado, utilizando la metodología de "Distance-sampling", durante el periodo de 2010-2013, fue de **4571 individuos (95% IC=3163-7212)** para toda el área del LIC Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura, con

una densidad de **0,5 delfines por km<sup>2</sup>** (SECAC, 2014). Las estimas realizadas por CEAMAR durante 2019 fueron de **3.600 individuos (95% IC=1686-5053)** para la isla de Fuerteventura y **2.442 (95% IC=930-3594)** para la isla de Lanzarote (MISTIC SEAS II, 2019). Con una densidad de **0,61 individuos por km<sup>2</sup>** para Fuerteventura y de **0,59 km<sup>2</sup>** para Lanzarote (MISTIC SEAS II, 2019). Los datos obtenidos durante 2019 en el marco del proyecto MISTIC SEAS II, parece indicar que se trata de una especie de hábitos oceánicos (Figura 13).



**Figura 13.** Mapa de abundancia predicha para el delfín moteado durante las campañas del proyecto MISTIC SEAS II. *Mapas extraídos del informe MISTIC SEAS II, 2019.*

### **Delfín común (*Delphinus delphis*).**

El delfín común parece ser otra especie estacional en el área, observándose con mayor frecuencia entre los meses de enero-junio. Con respecto a las crías, presentes en un 50% de los grupos, éstas fueron observadas entre los meses de enero a abril y los individuos neonatos entre febrero y mayo en el LIC relativo al “Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote – Fuerteventura” (SECAC, 2014).

Actualmente no se dispone de estimas de población fiables para esta especie en el LIC “Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura”.

### **Delfín listado (*Stenella coeruleoalba*).**

Esta especie, en el LIC del “Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote – Fuerteventura” ha sido observada durante todos los meses del año a excepción de los meses de julio, agosto y diciembre, en un amplio rango de batimetrías (SECAC, 2014). En aproximadamente un 40% de los

grupos observados durante las campañas del proyecto INDEMARES se observaron crías (SECAC, 2014).

No existen estimas de población fiables publicadas para la especie en la zona hasta la fecha.

### CALDERÓN GRIS (*Grampus griseus*).

Se tiene constancia de la presencia de la especie en la zona colindante de Lanzarote-Fuerteventura, habiéndose producido avistamientos entre las isóbatas de 9 y los 1.479 m, existiendo una predilección de la especie por los 632 m de profundidad (SECAC, 2014). Las crías han sido observadas en los meses de abril, junio, octubre y noviembre (SECAC, 2014).

La especie puede considerarse residente en el área, ya que puede observarse durante todos los meses del año (SECAC, 2014; MISTIC II, 2019; Sarabia-Hierro & Rodríguez González, 2019) y se observa una alta fidelidad por el área de diferentes individuos fotoidentificados (SECAC, 2014; Sarabia-Hierro & Rodríguez González, 2019).

Las estimas de población realizadas en la zona para el calderón gris, utilizando la metodología de "Distance-sampling", durante el periodo de 2019, fue de **378 individuos (95% IC=283-504)** para Fuerteventura y **217 (95% IC=40-1.176)** para Lanzarote (MISTIC II, 2019). Con una densidad de **0,065 individuos por Km<sup>2</sup>** para Fuerteventura y de **0,053 por Km<sup>2</sup>** para Lanzarote. Por otra parte, considerando sólo el área al norte de Fuerteventura se realizó una estima mediante técnicas de captura-recaptura por fotoidentificación de **155 individuos (CI 95%: 115-361)** (Sarabia-Hierro & Rodríguez González, 2019).

En la Figura 14 se muestran los avistamientos de calderón gris registrados por la SECAC en el LIC: Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura.

### DELFIN DE DIENTES RUGOSOS (*Steno bredanensis*).

Esta especie ha sido avistada durante los muestreos llevados a cabo por la SECAC (periodo 1999-2012) con mayor frecuencia en la costa sureste de Fuerteventura, en un amplio rango de

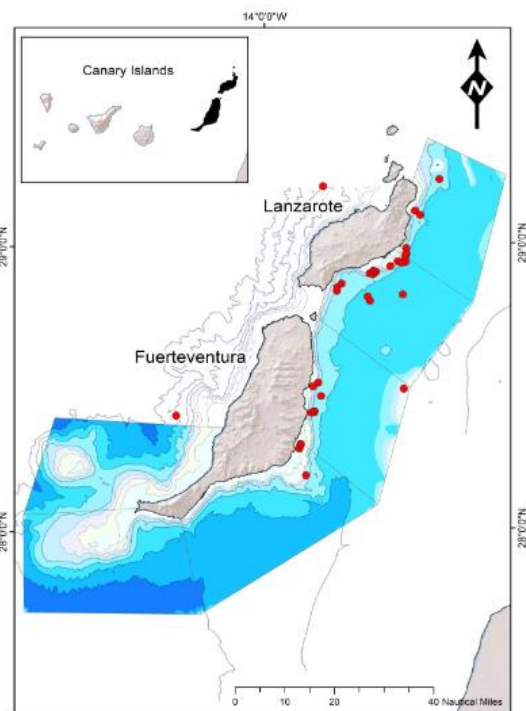


Figura 14. Avistamientos y varamientos de individuos de calderón gris en las islas de Lanzarote y Fuerteventura. Extraído de Ruíz et al., 2011.

profundidades. Se cuenta con registros de crías en todos los grupos avistados (SECAC, 2014). Por el momento se desconoce si se trata de una especie residente y/u ocasional en la zona.

Las estimas de población realizadas en la zona para el delfín de dientes rugosos, utilizando la metodología de “*Distance-sampling*”, durante el periodo de 2019, fue de **229 individuos (95% IC=172-306)** para Fuerteventura y **602 (95% IC=110-3.291)** para Lanzarote (MISTIC II, 2019). Por otra parte, se estimó una densidad de **0,039 individuos por Km<sup>2</sup>** para Fuerteventura y de **0,148 por Km<sup>2</sup>** para Lanzarote.

## FAMILIA ZIPHIIDAE (ZIFIOS).

### Zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*)

Esta especie se considera residente en el área, ya que puede observarse durante todos los meses del año en el área y un 16 % de los animales fotoidentificados han sido reavistados (SECAC, 2014). La especie parece mostrar predilección por la línea batimétrica de los 1.234 m. En lo referente a las crías, éstas fueron observadas en un 27 % de los grupos avistados durante las campañas de la SECAC (SECAC, 2014).

Las estimas de población realizadas en la zona para el zifio de Cuvier, utilizando la metodología de “*Distance-sampling*” durante 2010-2013 no se consideran fiables (SECAC, 2014), siendo las únicas estimas fiables obtenidas hasta la fecha las relativas al proyecto MISTIC SEAS II: **24 individuos (95% IC=16-38)** para Fuerteventura y una densidad de **0,004 individuos por Km<sup>2</sup>** para Fuerteventura (MISTIC II, 2019).

En la Figura 15 se muestran los avistamientos registrados por la SECAC para esta especie.

### Zifio de Blainville (*Mesoplodon densirostris*)

Al igual que sucede para el zifio de Cuvier, esta especie de zifio parece ser residente en la zona ya que puede observarse durante todos los meses del año y al menos dos animales han sido fotoidentificados y reavistados (catálogo de 32 individuos en 2010) (SECAC, 2014). La especie parece mostrar predilección por la línea batimétrica de los 873 m (173-1375 m) y en un 30% de los grupos avistados se observaron crías (SECAC, 2014).

No existen estimas de población fiables publicadas para la especie en la zona hasta la fecha. En la Figura 15 se muestran los avistamientos registrados por la SECAC para esta especie.



### Zifio de Gervais (*Mesoplodon europaeus*)

Los avistamientos sustentan la presencia de la especie en el área durante todos los meses del año, siendo incluso más frecuente de observar que el zifio de Blainville. De un catálogo de fotoidentificación de 29 individuos se ha reavistado 1 animal, siendo la única recaptura registrada de la especie en el mundo (SECAC, 2014). La especie parece mostrar predilección por la línea batimétrica de los 1.276 m (655-1.950 m) (SECAC, 2014).

No existen estimas de población fiables publicadas para la especie en la zona hasta la fecha. En la Figura 15 se muestran los avistamientos registrados por la SECAC para esta especie.

### Zifio de True (*Mesoplodon mirus*)

Se ha confirmado la presencia de esta especie en la zona gracias a análisis de identificación molecular de dos ejemplares varados en 1984 y 2004 y un avistamiento en 2009 (Aguilar de Soto *et al.*, 2017).

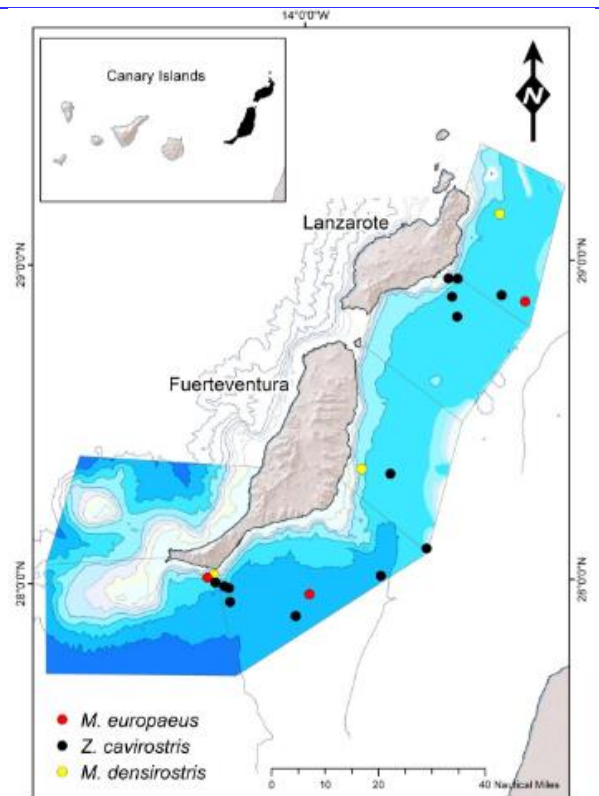


Figura 15. Avistamientos de zifios en las islas de Lanzarote y Fuerteventura. Extraído de Tejedor *et al.*, 2008.

### Zifio de Sowerby (*Mesoplodon bidens*)

Se ha confirmado la presencia de esta especie en la zona gracias a un ejemplar varado en la costa sur de Lanzarote (Martín *et al.*, 2011).

## RORCUALES

### Rorcual tropical (*Balaenoptera edeni/brydei*)

El rorcual tropical es la especie de rorcual más frecuente de observar en las Islas Canarias. Se consideraba una especie estacional, siendo habitual en primavera-otoño, aunque en los últimos años se puede avistar durante todo el año (Ritter & Neumann, 2006; Pérez-Valazza *et al.*, 2008; Carrillo, *et al.*, 2010, SECAC, 2014). Canarias parece ser una zona de alimentación y cría para la especie, pudiendo observarse en varias de las islas del archipiélago parejas de hembras con sus crías y a los individuos, ya sea de forma individual o en grupos, alimentándose de bancos de

pequeños peces como pueden ser trompeteros (*Macroramphosus scolopax*) (Carrillo, *et al.*, 2010). Además, recientes observaciones han podido constatar que en ciertas zonas del archipiélago los animales mostraban comportamientos compatibles con el cortejo (Marrero *com per.*), siendo por tanto un área de reproducción para la especie también.

Es el único rorcual que no realiza migraciones latitudinales con carácter estacional, como la mayor parte de los misticetos, aunque sí efectúa movimientos estacionales mal conocidos. La reciente comparación de catálogos de fotoidentificación de la especie ha podido demostrar que existe flujo de individuos entre Canarias y Madeira (Ferreira *et al.*, 2021).

En el LIC: Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura, es una especie que puede observarse durante todo el año, con un pico en los avistamientos entre los meses de abril a septiembre (SECAC, 2014). Al igual que sucede para otras zonas de Canarias, parece tratarse de una especie oceánica que no muestra predilección por ninguna zona batimétrica (SECAC, 2014). Las parejas madres-crías se observaron durante los meses de febrero, abril, mayo y octubre (SECAC, 2014).

La estima de población realizadas en la zona para rorcual tropical, utilizando la metodología de “*Distance-sampling*”, durante el periodo de 2010-2013, fue de **424 individuos (95% IC=308-500)** para toda el área del LIC Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura, con una densidad de **0,05 rorcuales por km<sup>2</sup>** (SECAC, 2014).

#### **Rorcual común (*Balaenoptera physalus*)**

El rorcual común parece ser una especie estacional en la zona, avistándose de enero a marzo, tratándose asimismo de una especie oceánica donde no se observa una preferencia clara por ninguna batimetría (SECAC, 2014). La observación de pares de madres-crías y a los animales alimentándose en superficie, hacen pensar que Canarias es una importante zona para los movimientos migratorios que realiza esta especie en esta zona del Atlántico (SECAC, 2014), desconociéndose qué patrones de distribución tiene esta especie en la zona.

No existen estimas de población fiables publicadas para la especie en la zona hasta la fecha.

#### **Rorcual norteño (*Balaenoptera borealis*)**

El rorcual norteño es una especie oceánica que puede avistarse de forma ocasional en Canarias. Se tiene constancia de avistamientos de pares madre-cría y se ha observado a esta especie alimentándose en superficie, sola o acompañada de otras especies de cetáceos (SECAC, 2014).

No existen estimas de población fiables publicadas para la especie en la zona hasta la fecha.

### **Yubarta (*Megaptera novaeangliae*)**

La yubarta es una especie cosmopolita que parece usar Canarias como zona de paso entre su zona de reproducción en las Islas de Cabo-Verde (febrero-marzo) y las áreas de alimentación al norte de Europa o América (julio-agosto) (Hazevoet *et al.*, 2011).

Se trata de una especie que se observaba rara vez en Canarias, habiéndose apreciado un aumento en la frecuencia de los avistamientos durante los últimos años, aunque no se han realizado comparativas con datos.

### **Rorcual aliblanco (*Balaenoptera acutorostrata*)**

Es una especie que se observa rara vez, siendo la mayor parte de la información disponible hasta la fecha en Canarias procedente del estudio de ejemplares varados. Se tiene constancia de avistamientos aislados de individuos solos en la zona (SECAC, 2014).

Como ocurre con las otras especies de rorcuales, no se conoce prácticamente nada sobre su distribución en las aguas del Atlántico nororiental.

### **Rorcual azul (*Balaenoptera musculus*)**

Es una especie que se observa en muy raras ocasiones en Canarias. Durante el año 2014 se produjo un avistamiento de esta especie frente a las costas de la isla de Fuerteventura. No se tiene más información sobre su distribución y/o uso del hábitat en las aguas de la zona.

### **CACHALOTE COMÚN (*Physeter macrocephalus*)**

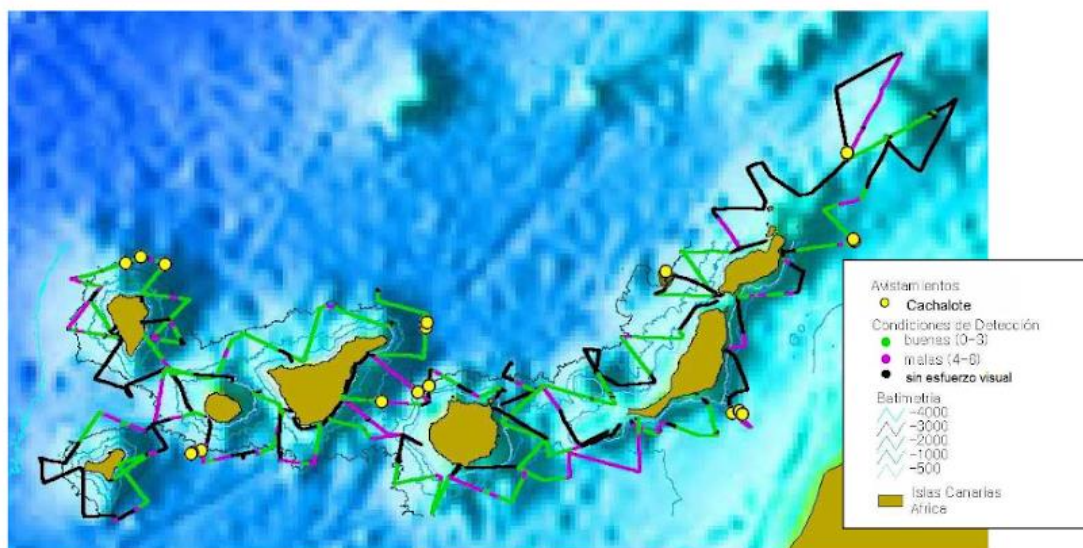
La presencia de cachalotes en Canarias fue descrita por primera vez por el Dr. André en el año 1997. En este trabajo se constató la existencia de grupos de hembras y juveniles durante todo el año en el archipiélago, que parecen desplazarse entre las islas en función de la disponibilidad de alimento, pudiendo considerarse una especie nómada en Canarias, como sucede en otras partes del mundo (Whitehead, 2002).

La última estima total de la población de cachalotes en Canarias, llevada a cabo por la Universidad de La Laguna utilizando la metodología “*Distance sampling*”, durante 2009-2010, fue de **220 (95% CI=117-413)** (Fais *et al.*, 2010, 2016). Cabe destacar que se estima que ese número de animales tienen la capacidad de sacar adelante a **2,42 crías al año (1,1% del número total de animales)** (Whitehead, 2002), por lo que considerando que aparecen al menos 2,32 cachalotes varados al año con signos de colisión en Canarias, es más que probable que la tasa de mortalidad por colisión del cachalote en el Archipiélago Canario exceda las propias capacidades naturales de

reclutamiento de la especie (Fais *et al.*, 2016). Se puede considerar por tanto una especie gravemente amenazada en Canarias por esta causa.

Se ha determinado la existencia de zonas de alta concentración de cachalotes al norte de la Palma, sureste de La Gomera, el canal entre Tenerife y Gran Canaria, el **sureste de Fuerteventura**, el **noreste de Lanzarote**, los **bancos submarinos de la Concepción y Amanay** y el oeste del canal entre Lanzarote y Fuerteventura. Los avistamientos y detecciones acústicas de cachalotes para este proyecto se muestran en la Figura 16.

### Avistamiento de cachalotes, con y sin ayuda acústica.



### Detecciones acústicas de cachalotes.

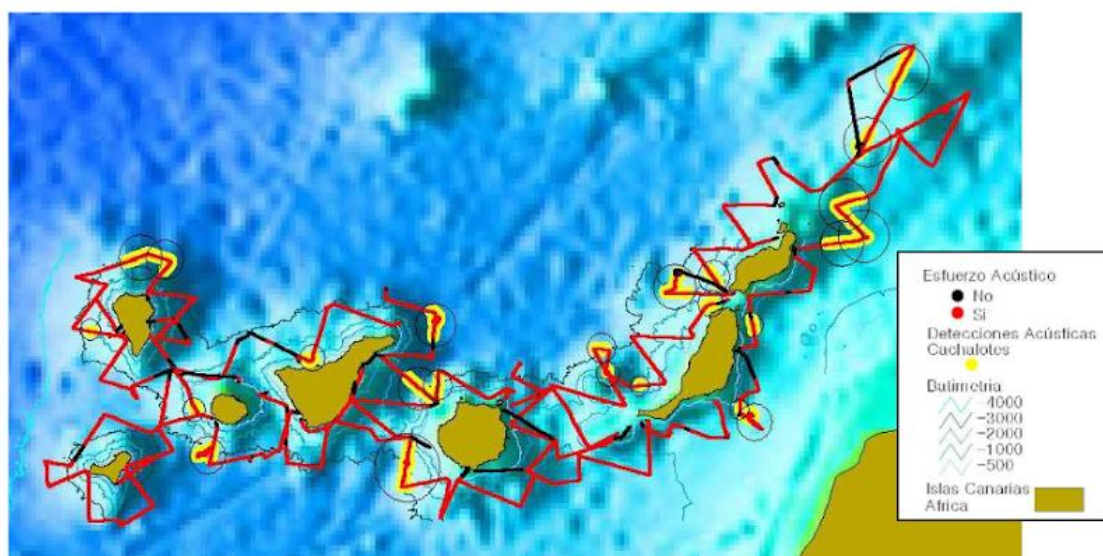


Figura 16. Avistamientos y detecciones acústicas de cachalotes durante los transectos realizados durante 2009-2010. Extraído de Fais *et al.*, 2010.)

Atendiendo a los datos recopilados por la SECAC en la zona, se puede considerar al cachalote común una especie residente, ya que puede avistarse durante todos los meses del año, con dos picos durante abril-mayo y octubre-noviembre, y 25 de 141 animales fotoidentificados han sido reavistados (SECAC, 2014). Al tratarse de una especie de buceo profundo, muestra una predilección por las isóbatas de 1.000 a 2.000 m (SECAC, 2014). Las crías registradas en la base de datos de varamientos del área se encuentran entre los meses de marzo a junio (SECAC, 2014).

### CACHALOTE PIGMEO (*Kogia breviceps*) y CACHALOTE ENANO (*Kogia sima*).

Atendiendo al registro histórico de datos de la SECAC, se sugiere que la costa este de las islas de Lanzarote y Fuerteventura se corresponde con un área importante para ambas especies de cachalote. Atendiendo a los varamientos, la especie *Kogia breviceps* es significativamente más frecuente que *Kogia sima* en el LIC: Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura (Pérez-Gil *et al.*, 2011).

En la Figura 17 se muestran los avistamientos presentes en el registro histórico de la SECAC para esta especie.

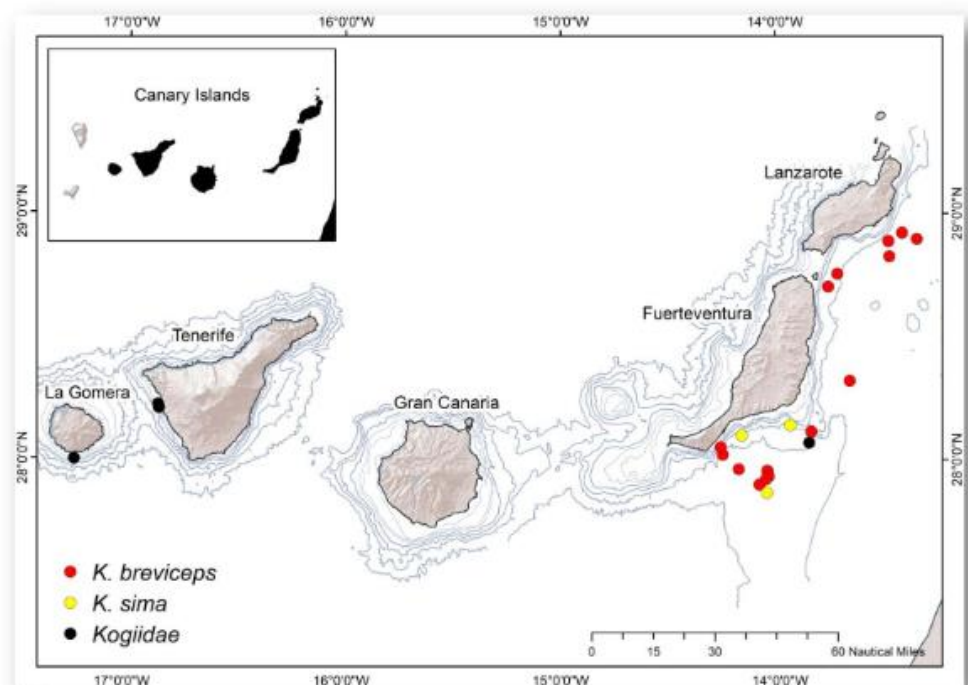


Figura 17. Avistamientos de individuos de *Kogia* sp. en las islas Canarias (1990-2010). Extraído de Pérez-Gil *et al.*, 2011.

## TORTUGAS MARINAS

En cuanto a las tortugas marinas, como ya se comentaba anteriormente, seis especies han sido citadas para el archipiélago canario. Atendiendo a la revisión realizada por Falcón *et al.*, (2021) en el LIC del Banco de la Concepción ha sido registrada la tortuga boba y en el relativo al Espacio Marino del Oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura han sido observadas la tortuga boba, la tortuga verde y la tortuga laúd.

Tras las campañas llevadas a cabo en el proyecto MISTIC SEAS II (2019) se estimó la abundancia de tortugas marinas, sin distinción de especie, para las islas Canarias. Para Lanzarote fue estimado un total de **648 animales (95% IC: 493-1057)** con una densidad de **0,159 tortugas/km<sup>2</sup>** y para la isla de Fuerteventura, unos **544 individuos (95% IC: 312-673)** con valores de densidad de **0,093 tortugas/km<sup>2</sup>**. En este proyecto se obtuvo además, un mapa de abundancia predicha para las tortugas marinas que se muestra en la Figura 18.

### Tortuga boba (*Caretta caretta*)

Esta especie se corresponde con una de las tortugas más ampliamente distribuidas a nivel mundial, siendo además, la más frecuente y abundante en las islas Canarias. Las aguas del archipiélago son consideradas como zona de alimentación y desarrollo para la tortuga boba, estando presente durante todo el año. La población de tortugas está constituida fundamentalmente por individuos juveniles aunque el área no se corresponde con zona de cría. La densidad de esta tortuga experimenta grandes fluctuaciones a lo largo del año (Varo-Cruz *et al.*, 2016; OAG, 2018).

Para el periodo de 2013 – 2017 fue estimada la abundancia del contingente canario en **42600 tortugas en un área de 580000 km<sup>2</sup>**, con migraciones anuales de 5340 animales hacia América y 560 para Cabo Verde (OAG, 2018). Por otra parte, a partir de datos del periodo de 2008 – 2012 el Observatorio Ambiental de Granadilla elaboró un mapa de densidad para esta especie que se muestra en la Figura 19 (OAG, 2013).

La Sociedad para el Estudio de los Cetáceos en el Archipiélago Canario (SECAC) para las áreas de Fuerteventura – Gran Canaria y el Espacio del Oriente y Sur de Lanzarote – Fuerteventura calculó un índice de abundancia que varía desde los **0,14 hasta los 17,34 animales/100mn** (SECAC, 2014).

Para la isla de Fuerteventura, y más concretamente el área ZEC de Playa de Sotavento de Jandía, se obtuvo un índice de abundancia relativa de **0,12804 avistamientos/hora** y **0,01509 avistamientos/milla** (índice en esfuerzo estricto de **0,14316 avistamientos/hora** y de **0,01577 avistamientos/milla**) (Carrillo *et al.*, 2019).

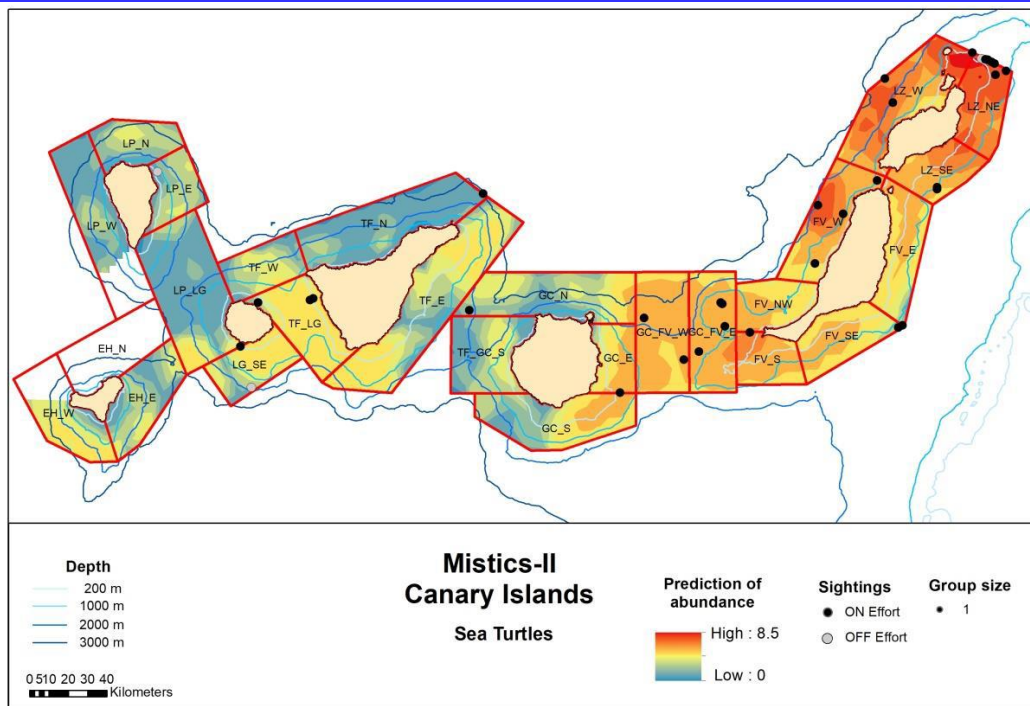


Figura 18. Mapa de predicción de abundancia de tortugas en las islas Canarias obtenido en el proyecto MISTIC SEAS II. *Extraído del informe MISTIC SEAS II (2019).*

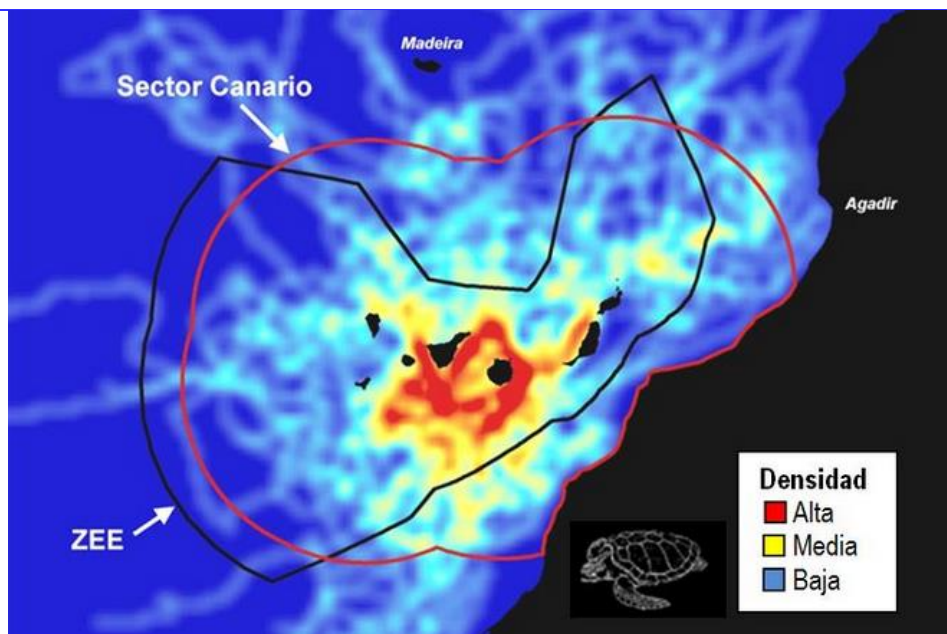


Figura 19. Densidad de tortuga boba en el sector Canario y zona económica exclusiva (ZEE). *Extraído de OAG, 2018.*

### Tortuga verde (*Chelonia mydas*)

La tortuga verde es una especie altamente migratoria que se distribuye fundamentalmente en aguas tropicales (Monzón-Argüello *et al.*, 2015). Las aguas del archipiélago canario se corresponden con una zona de alimentación y desarrollo para individuos juveniles en el Atlántico

Noreste. Estos animales han mostrado alta fidelidad a zonas costeras que emplean para alimentarse, como por ejemplo, los seabadales (*Cymodosea nodosa*) (Monzón-Argüello & Varo-Cruz, 2020).

Se trata de una especie para la que actualmente se cuenta con muchas lagunas de conocimiento ante la falta de estudios, sobre todo de aquellos referidos a su biología y ecología en el archipiélago.

#### **Tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*)**

Esta especie se encuentra presente en todos los océanos del mundo, y en el caso concreto de España, es relativamente frecuente en el estrecho de Gibraltar, Canarias, Galicia y el litoral cantábrico (Marco *et al.*, 2015). En el caso concreto del archipiélago canario, es considerado como un visitante regular y se cuenta con dos observaciones de tortuga laúd en playas de Fuerteventura, aunque no fue registrado ningún nido (Monzón-Argüello & Varo-Cruz, 2020).

Esta especie no cuenta con estimas de abundancia para el litoral español.

#### **Tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*)**

Se cuenta con dos registros de varamientos para la tortuga carey en la costa de Lanzarote, uno en Playa Blanca (Yaiza) (Herrera, 2021 – No publicado) y otro en Playa Dorada (Yaiza) (CRFS Tafira/S.I.A.R.E.S) (Varo-Cruz *et al.*, 2019).



## 6. BIBLIOGRAFIA

- ANÓNIMO, (2008). *Análisis histórico de los cetáceos registrados en las islas de Fuerteventura y Lanzarote, con información sobre los varamientos atípicos de la familia Ziphiidae*.
- AGUILAR DE SOTO, N., MARTÍN, V., SILVA, M., EDLER, R., REYES, C., CARRILLO, M., ... & CARROLL, E. (2017). *True's beaked whale (Mesoplodon mirus) in Macaronesia*. PeerJ, 5, e3059.
- ALVES, F., ALESSANDRINI, A., SERVIDIO, A., MENDOCA, A. S., HARTMAN, K. L., PRIETO, R., BERROWS, S., MAGALHAES, S. et al. (2018). *Complex biogeographical patterns support an ecological connectivity network of a large marine predator in Macaronesia*. Diversity and Distributions: A Journal of Conservation Biogeography.
- ANDRÉ, M. (1997). *Distribución y conservación del cachalote (Physeter macrocephalus) en las Islas Canarias*. Tesis doctoral. Dept. de Biología, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España.
- ARÍSTEGUI, J., TETT, P., HERNÁNDEZ-GUERRA, A., BASTERRETXEA, G., MONTERO, M. F., WILD, K., Y PACHECO, M. (1997). *The influence of island-generated eddies on chlorophyll distribution: a study of mesoscale variation around Gran Canaria*. Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 44(1), 71-96.
- BRUNO, M.; 2008. *Suratlántico y Macaronesia*. En: Mares de España: The Seas of Spain. Secretaría General del Mar. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. ISBN: 978-84-8320-423-8.
- CARRILLO, M. & TEJEDOR, M. (2002). *Estudios aplicados a la conservación de cetáceos en la provincia de Santa Cruz de Tenerife*. Gobierno de Canarias. Consejería de política territorial y Medio Ambiente. Viceconsejería de Medio Ambiente.
- CARRILLO, M., PÉREZ-VALLAZZA, C., & ÁLVAREZ-VÁZQUEZ, R. (2010). *Cetacean diversity and distribution off Tenerife (Canary Islands)*. Marine Biodiversity Records, 3.
- CARRILLO, M., PAREDES, R., ASTICA, A., MIRANDA, M., & HANQUET, S. (2019). *Informe 2018: Campañas de avistamiento de tortugas marinas en las Zonas de Especial Conservación de Tenerife (ES-7020017), Gran Canaria (ES-7010017) y Fuerteventura (ES-7010035)*.
- ESPINO-RODRÍGUEZ, F. (1998). *Tortugas marinas y cetáceos de Canarias*. Medio Ambiente Canarias, Revista de la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias.
- FAIS, A., T. LEWIS, N. A GUILAR, O. ÁLVAREZ, J. M ARRERO, L. MARTÍN, P. ARRANZ, A. ES - CÁNEZ, C. REYES, A. S HIAVI & J. BARQUÍN. 2010. *Determinación de las zonas de presencia en áreas oceánicas y estimaciones del tamaño de la población de las especies de la familia Ziphiidae y el cachalote común en el archipiélago canario*. Convenio de colaboración entre el Ministerio de Defensa, el Ministerio de Medio ambiente y la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial del Gobierno de Canarias 125 para la conservación e investigación de las poblaciones de cetáceos para evitar los varamientos accidentales. Informe técnico no publicado.
- FAIS, A., LEWIS, T. P., ZITTERBART, D. P., ÁLVAREZ, O., TEJEDOR, A., & AGUILAR SOTO, N. (2016). *Abundance and distribution of sperm whales in the Canary Islands: Can sperm whales in the archipelago sustain the current level of ship-strike mortalities?*. PLoS One, 11(3), e0150660.
- FALCÓN, J. M., GONZÁLEZ-PORTO, M., MARTÍN-GARCÍA, L., BRITO, A., ZURITA-PÉREZ, N., SÁNCHEZ, F., & MARTÍN-SOSA, P. (2021). *Biodiversidad de los LIC Banco de La Concepción y Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura. Especies protegidas y formadoras de hábitats*. Rev. Acad. Canar. Cienc, 32, 93-126.

- FERREIRA, R., DINIS, A., BADENAS, A., SAMBOLINO, A., MARRERO-PÉREZ, J., CRESPO, A. *et al.* (2021). *Bryde's whales in the North-East Atlantic: New insights on site fidelity and connectivity between oceanic archipelagos*. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 31( 10), 2938– 2950. <https://doi.org/10.1002/aqc.3665>
- FRANCISCO-ORTEGA, J., SANTOS-GUERRA, A., & BACALLADO, J. J. (2009). *Canary Islands, Biology*. *Encyclopedia of islands*, 127-133.
- FRETEY, J., (2001). *Biogeography and conservation of marine turtles of the Atlantic coast of Africa*. CMS Technical Series Publication 6: 1-429.
- HEIMLICH-BORAN, J. R. (1993). *Social organisation of the short-finned pilot whale, Globicephala macrorhynchus, with special reference to the comparative social ecology of delphinids*. Phd Thesis. University of Cambridge.
- HAZEVOET, C. J., GRAVANITA, B., LÓPEZ-SUÁREZ, P., & WENZEL, F. W. (2011). *Seasonality of humpback whale Megaptera novaeangliae (Borowski, 1781) records in Cape Verde seas: evidence for the occurrence of stocks from both hemispheres*. *Zoologia Caboverdiana*, 2(1), 25-29.
- LÓPEZ-JURADO, L. F. & ANDRÉ, MARTÍN MARTEL, V. *Inventario de los cetáceos de las aguas canarias*. Aplicación de la Directiva 92/43/CEE.
- LÓPEZ-JURADO, L. F. (1991). *Synopsis of the Canarian herpetofauna*.
- LÓPEZ-JURADO, L. F., MATEO, J. A., & ANDREU, A. (1997). *Dermochelys coriacea (Vandelli, 1761)*. Distribución y Biogeografía de los Anfibios y Reptiles en España y Portugal. Universidad de Granada-Asociación Herpetológica Española, Granada, 446-448.
- MARCO, A., CARRERAS, C., ABELLA, E. (2015). *Tortuga boba – Caretta caretta*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador, A., Marco, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- MARCO, A., PATINO-MARTÍNEZ, J., IKARAN, M., QUIÑONES, M. L. (2016). *Tortuga laúd – Dermochelys coriacea*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador, A., Marco, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- MARRERO-PÉREZ, J., CRESPO-TORRES, A., ESCÁNEZ-PÉREZ, A., ALBADALEJO-ROBLES, G. (2016). *Determinación de factores de riesgo para la conservación de la población de Calderón tropical (Globicephala macrorhynchus) en el ZEC ES-7020017. TENERIFE. Contaminación acústica, interacciones tróficas y colisiones* (Memoria técnica). Informe de Asociación Tonina para la Fundación Biodiversidad-MAGRAMA.
- MARRERO, J. & FERNÁNDEZ, M. (2018). *Estudios para la realización de un censo de la población de calderón tropical (Globicephala macrorhynchus) en la ZEC Franja Marina Teno-Rasca (Tenerife)*. Informe de Asociación Tonina para el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- MARTÍN, V., M. CARRILLO & L.F. LÓPEZ-JURADO. (2000). *Informe Proyecto Life de Apoyo a la Conservación de la tortuga boba Caretta caretta y del delfín mular Tursiops truncatus en las Islas Canarias*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente. Gobierno de Canarias.
- MARTÍN, V., SERVIDIO, A., TEJEDOR, M., ARBELO, M., BREDELAU, B., NEVES, S., ... & FERNÁNDEZ, A. (2009, October). *Cetaceans and conservation in the Canary Islands*. In 18th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals (p. 153).
- MARTÍN, V., TEJEDOR, M., PÉREZ-GIL, M., DALEBOUT, M. L., ARBELO, M., & FERNÁNDEZ, A. (2011). *A Sowerby's beaked whale (Mesoplodon bidens) stranded in the Canary Islands: the most southern record in the Eastern North Atlantic*. *Aquatic Mammals*.

- MISTIC SEAS II (2019). *MISTIC SEAS II - Applying a Sub-Regional Coherent and Coordinated Approach to the Monitoring and Assessment of Marine Biodiversity in Macaronesia for the Second Cycle of the MSFD Final Technical Report - WP1- Monitoring Programs and Data gathering*. Available online at: <https://misticseas3.com/en/page/mistic-seas-ii> (accessed September 10, 2020).
- MONTERO-LÓPEZ, R. & MARTÍN MARTEL, V. (1993). *Estudio del impacto que provocan las embarcaciones en la población de calderones tropicales (Globicephala macrorhynchus) residente en aguas del suroeste de la isla de Tenerife*, pp. 136, Santa Cruz de Tenerife.
- MONTERO, R. Y M. ARECHAVALA (1997). *Memoria de investigación del instituto de cetáceos de Canarias*. SATURNO, S. L., Tenerife. 75 pp. (inédito).
- MONZÓN-ARGÜELLO, C., TOMÁS, J., NARO-MACIEL, E., MARCO, A. (2015). *Tortuga verde - Chelonia mydas*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador, A., Marco, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Monzón-Argüello, C., Varo-Cruz, N., Orós, J. 2018. *La tortuga verde (Chelonia mydas) y la red Natura 2000 en Canarias*. Fase II. Fundación Canaria Parque Científico Tecnológico de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 138 pp.
- MONZÓN-ARGÜELLO, C., & VARO-CRUZ, P. (2020). *Canary Islands (Spain). Sea Turtles in the West Africa/East Atlantic Region*. MTSG Annual Regional Report, 2020, 112-128
- MORO, L., J.L. MARTÍN, M.J. GARRIDO & I. IZQUIERDO (eds.) 2003. *Lista de especies marinas de Canarias (algas, hongos, plantas y animales) 2003*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. 248 pp.
- OAG (2013). *Estado de conservación de la tortuga boba (Caretta caretta) en las islas Canarias, 2012*. Santa Cruz de Tenerife: Observatorio Ambiental Granadilla; 154 páginas. [Textos: A. Machado & J.A. Bermejo].
- OAG (2018). *Estado de conservación de la tortuga boba (Caretta caretta) en las islas Canarias, 2012-2017*. Santa Cruz de Tenerife: Observatorio Ambiental Granadilla, 31 páginas.
- PÉREZ-GIL, E., VIDAL MARTÍN, M. P. G., & CASTRILLÓN, J. (2011). *Pygmy and dwarf sperm whales in the Canary Islands*. in 25th conference of the european cetacean society (p. 214).
- PÉREZ-GIL, M., MARTÍN, V., TEJEDOR, M., SERVIDIO, A., NEVES, S., PÉREZ-GIL, E., ... & BREDELAU, B (2011). *Agonistic behaviour of Risso's dolphins towards sperm whales in the SW of Fuerteventura, Canary Islands, with a discussion on trophic competence in cetaceans*.
- PÉREZ-VALLAZZA, C., ÁLVAREZ-VÁZQUEZ, R., CARDONA, L., PINTADO, C., & HERNÁNDEZ-BRITO, J. (2008). *Cetacean diversity at the west coast of La Palma Island (Canary Islands)*. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 88(6), 1289-1296.
- PERRIN, W. F., & VAN WAEREBEEK, K. (2007, October). *The small-cetacean fauna of the west coast of Africa and Macaronesia: diversity and distribution*. In Western African talks on cetaceans and their habitats, UNEP/CMS-WATCH-Inf. 6, Convention on the conservation of migratory species of wild animals, Adeje, Tenerife. Available at: [www.cms.int/species/waam/watch1\\_docs/Inf06\\_Small\\_Cetacean\\_Fauna\\_E.pdf](http://www.cms.int/species/waam/watch1_docs/Inf06_Small_Cetacean_Fauna_E.pdf).
- POLITI, E., NOTARBARTOLO DI SCIARA, G., & MAZZANTI, C. (1997). *Cetaceans found in the waters surrounding Lanzarote, Canary Islands*. *European Research on Cetaceans*, 10, 107-112.
- RITTER, F. 2001. *21 cetacean species off La Gomera (Canary Islands): Possible reasons for an extraordinary species diversity*. Pages 270– 276 in Proceedings of the 15th Annual Conference of the European Cetacean Society, Rome, Italy.
- RITTER, F. & NEUMANN, K. (2006). *The year of the whale: extraordinary occurrence of Bryde's whales off La Gomera (Canary Islands) in 2005*. Poster presented at the Annual Conference of the European Cetacean Society, Gdynia, Poland, April 2006.

- RUIZ, L., NEVES, S., MARTÍN, V., PÉREZ-GIL, M., TEJEDOR, M., PÉREZ-GIL, E., ... & BREDELAU, B. (2011). *Risso's dolphin (Grampus griseus) population characteristics of Canary Islands with an observation on octopus predation* (Doctoral dissertation, dissertation, Society for the Study of Cetaceans in the Canary Archipelago (Secac)).
- SANGRÀ, P., BASTERRETXEA OYARZABAL, G., LLOPART, P., LUIS, J., Y ARÍSTEGUI, J. (2001). *Chlorophyll increase due to internal waves on the shelf break of Gran Canaria (Canary Islands)*. Scientia Marina.
- SARABIA-HIERRO, A., & RODRÍGUEZ-GONZÁLEZ, M. (2019). *Population parameters on Risso's dolphin (Grampus griseus) in Fuerteventura, Canary Islands*.
- SECAC-SOCIEDAD PARA EL ESTUDIO DE LOS CETÁCEOS EN EL ARCHIPIÉLAGO CANARIO (2004). *Proyecto "Ziphius" encaminado a la obtención de información sobre la familia Ziphiidae en Lanzarote y Fuerteventura*. Gobierno de Canarias.
- SECAC-SOCIEDAD PARA EL ESTUDIO DE LOS CETÁCEOS EN EL ARCHIPIÉLAGO CANARIO (2008). *Censo náutico acústico de zifios y otras especies de hábitos profundos en el este de Fuerteventura y Lanzarote*. Dirección General del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial del Gobierno de Canarias.
- SECAC-SOCIEDAD PARA EL ESTUDIO DE LOS CETÁCEOS EN EL ARCHIPIÉLAGO CANARIO (2012). *Identificación de las áreas críticas para cetáceos de hábitos profundos en aguas territoriales del oriente de Fuerteventura y Lanzarote y propuesta de medidas de Gestión*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Marino y Rural. Gobierno de España.
- SECAC-SOCIEDAD PARA EL ESTUDIO DE LOS CETÁCEOS EN EL ARCHIPIÉLAGO CANARIO (2014). *Informe final: Identificación de áreas de especial interés para cetáceos en el marco de la Red Natura 2000: ZONA MACARONÉSICA: realización de un estudio de la distribución, abundancia y estructura de las poblaciones de cetáceos*.
- SERVIDIO, A. (2014). *Distribution, social structure and habitat use of short-finned pilot whale, Globicephala macrorhynchus, in the Canary Islands*. PhD thesis, University of St Andrews.
- SERVIDIO, A., PÉREZ-GIL, E., PÉREZ-GIL, M., CAÑADAS, A., HAMMOND, P. S., & MARTÍN, V. (2019). *Site fidelity and movement patterns of short-finned pilot whales within the Canary Islands: Evidence for resident and transient populations*. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 29, 227-241.
- TEJEDOR, M., VIDAL MARTÍN, M. P. G., PÉREZ-GIL, E., RUIZ, L., REYES, M., SERVIDIO, A., ... & NEVES, S. (2008). *Importance of oriental Canary Islands as breeding ground for beaked whales, based on sighting and stranding data*.
- TOBEÑA, M., ESCÁNEZ, A., RODRÍGUEZ, Y., LÓPEZ, C., RITTER, F., & AGUILAR, N. (2014). *Inter-island movements of common bottlenose dolphins Tursiops truncatus among the Canary Islands: online catalogues and implications for conservation and management*. African Journal of Marine Science, 36(1), 137-141.
- VARO-CRUZ, N., BERMEJO, J. A., CALABUIG, P., CEJUDO, D., GODLEY, B. J., LÓPEZ-JURADO, L. F., & HAWKES, L. A. (2016). *New findings about the spatial and temporal use of the Eastern Atlantic Ocean by large juvenile loggerhead turtles*. Diversity and Distributions, 22(4), 481-492.
- VARO-CRUZ, N., CEJUDO, D., CALABUIG, P., HERRERA, R., URIOSTE, J., & MONZÓN-ARGÜELLO, C. (2017). *Records of the Hawksbill Sea Turtle (Eretmochelys imbricata) in the Canary Islands*. Marine Turtle Newsletter, 154, 1-6.
- WHITEHEAD, H. (2002). *Estimates of the current global population size and historical trajectory for sperm whales*. Marine Ecology Progress Series, 242, 295-304.

## PÁGINAS WEB CONSULTADAS

- 01/06/2021 Sociedad Española de Cetáceos (SEC): <https://cetaceos.com/documentacion/>
- 16/03/2022 Red de Observadores del Medio Marino en Canarias (RED PROMAR): <https://redpromar.org/>
- 21/03/2022 Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias - BIOTA: <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/>
- 22/03/2022 Observatorio Ambiental de Granadilla (OAG): <https://www.oag-fundacion.org/index.php/tortuga-boba>