



ECOfish

Programa de Seguimiento de Capturas Accidentales de Aves Marinas iniciado en el Golfo de Cádiz.

Equipo de Redacción: Laura Rollán Suárez, Andrés de la Cruz Muñoz y Gonzalo Muñoz Arroyo.

Equipo de observadores a bordo: Alberto Álvarez, Andrés de la Cruz, Beatriz Yáñez, David Cuenca, Gonzalo Muñoz, Juan Ramírez, Julio Utrera, Javier Elorriaga, Laura Rollán, Manuel Morales, Miguel González.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
1.1.	El proyecto ECOFISH.....	2
1.2.	El efecto de las pesquerías en la biodiversidad	3
2.	METODOLOGÍA.....	4
3.	RESULTADOS	5
	Principales resultados de las interacciones de las aves marinas con los barcos de pesca registrados durante los embarques.....	5
3.1.	INTERACCIONES CON LA PESCA DE ARRASTRE.-	0
3.2.	INTERACCIONES CON LA PESCA DE PALANGRE.-	1
3.3.	INTERACCIONES CON LA PESCA DEPORTIVA.-	2
3.4.	INCIDENCIA DE CAPTURAS ACCIDENTALES.....	3
3.5.	CONCLUSIONES	0
3.6.	BIBLIOGRAFÍA.....	1

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. El proyecto ECOFISH

El estado de conservación y protección del medio marino y en particular del Golfo de Cádiz hizo plantearnos diferentes objetivos a abordar en el Proyecto ECOFISH (estrategias ECO-innovadoras para una pesquería sostenible en la ZEPA del Golfo de Cádiz). Este proyecto se inició en 2019, con la colaboración de la Fundación Biodiversidad (Ministerio para la Transición Ecológica), a través del Programa Pleamar, cofinanciado por el Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP), junto a un equipo de científicos de la Universidad de Cádiz y las Cofradías de Pescadores y su Federación Provincial.

El proyecto nació en 2019 con el objetivo general de involucrar al sector pesquero del Golfo de Cádiz en el desarrollo de medidas innovadoras para una pesquería ambientalmente sostenible en el Golfo de Cádiz. Contemplando, para ello, tres líneas principales:

- Mitigar capturas accidentales de aves marinas y otros vertebrados en distintas artes de pesca
- Evaluar y proponer medidas de gestión de descartes pesqueros en pesquerías del golfo de Cádiz
- Desarrollar un programa piloto para la gestión ambiental de basuras marinas.

En 2020 y 2021 se desarrollaron los proyectos ECOFISH 2 y Ecofish +, respectivamente. Los cuyos objetivos principales en estos dos años fueron consolidar la colaboración con el sector pesquero, ampliar la información recopilada y extender la experiencia a otros puertos en el Golfo de Cádiz.

En esta cuarta edición, ECOFISH 4.0. quiere continuar implicando al sector pesquero del Golfo de Cádiz en el seguimiento de las interacciones entre las actividades pesqueras y la biodiversidad, fomentando la autogestión por parte del sector. De esta manera, pretendemos consolidar el Programa Piloto de Seguimiento de Capturas Accidentales de Aves y otros vertebrados marinos desarrollado en las anteriores ediciones de Ecofish. De esta manera, se pretende contribuir a mejorar el estado de conservación de la ZEPA Golfo de Cádiz y conseguir una pesquería más sostenible, fomentando la economía circular como eje central en su actividad.

De esta manera, los objetivos específicos del proyecto

OE.1 Reforzar las infraestructuras de equipamientos en el puerto pesquero de la lonja de Sanlúcar de Barrameda (Bonanza) y disponer de un plan de gestión integral de residuos, basuras y descartes.

OE.2 Potenciar y promover el reciclaje de los residuos generados en puerto y los procedentes de las embarcaciones reforzando la participación de todos los agentes implicados.

OE.3 Implicar al sector del Golfo de Cádiz en el seguimiento de las interacciones entre las actividades pesqueras y la biodiversidad, fomentando la autogestión por parte del sector.

OE.4 Promover el desembarco de los Descartes Pesqueros y consolidar la Gestión Sostenible y la valorización de los mismos en la Flota de Arrastre del Golfo de Cádiz.

OE.5 Informar y sensibilizar al sector pesquero y la sociedad general de la necesidad del desarrollo de medidas que mejoren el estado ambiental de la ZEPA del Golfo de Cádiz.

1.2. El efecto de las pesquerías en la biodiversidad

Actualmente se extraen del mar aproximadamente 96.4 millones de toneladas de pescado salvaje al año, lo que provoca una presión pesquera a nivel global de 4.56 millones de buques pesqueros (FAO, 2020). Esta actividad pesquera en general y, particularmente, la pesquería industrial, provoca una gran cantidad de impactos sobre los ecosistemas marinos (Pauly et al., 2005). En las últimas décadas, el estudio detallado de las diferentes afecciones de la pesca sobre el medio ponen de manifiesto como los principales impactos, la explotación masiva, los daños a las comunidades bentónicas y estructuras ecosistémicas y la captura accidental de las especies no objetivo, también denominado *bycatch* (FAO, 2003). Estas capturas accidentales no se ciñen sólo a la ictiofauna, sino que también los mamíferos y las tortugas marinas y, especialmente, las aves marinas pueden sufrir una elevada incidencia de *bycatch*.

Las aves marinas son el grupo de aves cuyas poblaciones más se han reducido en las últimas décadas. En los últimos 50 años, han desaparecido casi el 70% de las aves marinas del planeta (Palczny et al., 2015). De las más de 300 especies de aves marinas que existen, casi el 30% se encuentran globalmente amenazadas y, el *bycatch*, se ha convertido en los últimos años en una de las principales amenazas y causas de mortalidad (Dias et al., 2019) Como ejemplo, el 80% de las 22 especies de albatros existentes se encuentran amenazadas de extinción a nivel global (IUCN, 2019) siendo la captura accidental en artes de pesca su mayor amenaza (Bergin, 1997)... Se estima que más de 700.000 aves marinas mueren cada año en diferentes artes de pesca (Anderson et al., 2011; Žydelis et al., 2013).

En aguas de la península ibérica, el impacto del *bycatch* sobre las aves marinas ha sido estudiado más profundamente en aguas del Mediterráneo (Cortés and González-Solís, 2018; Genovart et al., 2016), de la cornisa cantábrica (García-Barón et al., 2019; Rodríguez et al., 2013) y en aguas portuguesas (Oliveira et al., 2015). En estos estudios se pone de manifiesto que las pardelas balear, cenicienta y mediterránea, así como el alcatraz, son las especies capturadas con mayor frecuencia de manera accidental. Sin embargo, no existe información publicada sobre la incidencia del *bycatch* en aguas del Golfo de Cádiz (García-Barcelona et al., 2013).

El Golfo de Cádiz alberga una gran biodiversidad. El intercambio de aguas entre el océano Atlántico y el mar Mediterráneo a través del estrecho de Gibraltar, el aporte sedimentario de grandes ríos como son el Guadalquivir y el Guadiana, su extensa plataforma continental de fondos arenosos y fangosos y, sus corrientes y regímenes de viento hacen que la zona cuente con importantes afloramientos de nutrientes que favorecen una gran diversidad marina y que por lo tanto sea una zona donde abundan las pesquerías (Templado et al., 2012). De hecho, actualmente faenan en el caladero nacional del Golfo de Cádiz casi 800 buques pesqueros entre arrastreros, cerqueros, palangeros y otras artes menores.

Esta zona rica en peces no solo es explotada por barcos para consumo humano, sino que es una zona de alimentación muy importante para muchas especies de aves marinas. Esta importancia del Golfo de Cádiz se tradujo en la declaración de diferentes zonas de especial protección para las aves (ZEPA) en 2014, incluyendo las aguas de esta área bajo la protección de la Red Natura 2000. En particular, la ZEPA pelágica del Golfo de Cádiz (Espacio Marino del Golfo de Cádiz ES0000500), con un total de 2314,20 km², se declaró para garantizar la protección y

conservación de cuatro especies de aves marinas. Estas especies son la pardela balear (*Puffinus mauretanicus*), el paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*), el alcatraz atlántico (*Morus bassanus*) y la gaviota de Audouin (*Larus audouinii*) (BOE, 2014), las cuales frecuentan el Golfo de Cádiz durante buena parte de su ciclo vital. A pesar de la importancia de la zona para las aves marinas, y de la elevada presión pesquera que soporta, no se tiene información fiable sobre las interacciones entre las pesquerías y las aves marinas en el Golfo de Cádiz, ni sobre los impactos que dichas interacciones pueden provocar.

Por todo lo expuesto anteriormente, en las diferentes fases del proyecto ECOFISH se ha llevado a cabo como uno de los objetivos principales el análisis de las interacciones con las pesquerías y de la incidencia de las capturas accidentales en las poblaciones de aves marinas y otros depredadores apicales en las aguas del Golfo de Cádiz, y en particular en el área delimitada bajo la ZEPA Golfo de Cádiz.

En esta nueva fase del proyecto ECOFISH se amplía la información sobre el estudio de las capturas accidentales en el sector pesquero y se incorpora la evaluación de la peligrosidad del *bycatch* en el área de estudio.

2. METODOLOGÍA

Para la evaluación de las interacciones por atracción con las diferentes artes de pesca y las posibles capturas accidentales e en el Golfo de Cádiz hemos realizado embarques en las diferentes modalidades de pesca donde potencialmente pudieran darse casos de captura accidental de aves marinas. Estas fueron:

- Arrastre. Las salidas en esta modalidad se realizaron desde el puerto de Sanlúcar de Barrameda.
- Palangre. Las salidas en esta modalidad se realizaron desde el puerto de Conil de la Frontera y Tarifa.
- Pesca Deportiva. Las salidas en esta modalidad se realizaron desde el puerto de Tarifa y el puerto deportivo de Gallineras en San Fernando.

Durante la jornada de pesca, el observador de aves a bordo del barco en cuestión realizaba censos de aves, divididos en secuencias de 10 minutos de duración. En cada secuencia se anotó el número máximo de ejemplares de cada especie de ave, registrando hora, especie, número, dirección, distancia, actividad del ave, actividad del barco, y las condiciones meteorológicas. Las observaciones se realizaron con la ayuda de unos prismáticos 10x42. En caso de que algún ave quedase enganchada con alguno de los artes empleados durante las maniobras de pesca, se anotaron todas las particularidades de dicho suceso.

A la finalización de la jornada de pesca se registraron las características del arte empleado (metros de red, número de anzuelos, separación entre ellos, tipo de flotadores, pesos, cebo, etc.).

3. RESULTADOS

Principales resultados de las interacciones de las aves marinas con los barcos de pesca registrados durante los embarques.

En esta edición de Ecofish hemos ampliado la información sobre los análisis de las capturas accidentales de aves marinas y su interacción con los barcos pesqueros en las modalidades ya estudiadas anteriormente de arrastre, palangre y pesca deportiva en el Golfo de Cádiz. Hemos acentuado el esfuerzo en las modalidades de pesca hasta ahora menos representadas aumentando así, el número de embarques para arrastre y sobre todo deportiva.

A lo largo de estas campañas se han realizado un total de 84 embarques, divididos en tres modalidades de pesca (arrastre, palangre y deportiva) distribuidos entre mayo de 2019 hasta septiembre de 2022 (tabla 1).

- Arrastre: 28 embarques (24 + **4 embarques correspondientes a Ecofish 4.0.**)
- Palangre: 42 embarques (42 + **0 embarques correspondientes a Ecofish 4.0.**)
- Deportiva: 13 embarques (7 + **6 embarques correspondientes a Ecofish 4.0.**)

A lo largo de estos embarques pudieron completarse 2.833 secuencias de 10 minutos, lo que suman alrededor de 470 horas de censo activo. Para esta última edición del proyecto, alcanzamos las 299 secuencias, por tanto, han sido 34 horas de censo activo.

El área o zona de pesca de cada una de las modalidades donde registramos las interacciones de las aves marinas se muestran en la figura 1. A modo de resumen, y como se indica en el apartado metodológico, las jornadas de trabajo en las embarcaciones dedicadas al arrastre salieron del puerto de Sanlúcar de Barrameda y las embarcaciones cuya modalidad de pesca fue el palangre salieron en su gran mayoría de Conil de la Frontera y en una ocasión desde el Puerto de Tarifa. Las salidas en embarcaciones deportivas salieron desde Tarifa y desde el puerto deportivo de Gallineras en San Fernando.

Tabla 1. Esfuerzo de muestreo en las diferentes artes de pesca seleccionadas a lo largo del período de estudio del proyecto ECOFISH durante la evaluación de *bycatch* en el Golfo de Cádiz. Entre paréntesis se muestra el número de secuencias totales completadas en cada mes y en negrita los embarques realizados en la última edición.

Año	Mes	Esfuerzo		
		Arrastre	Palangre	Deportiva
2019	may	1 (47)	0 (0)	0 (0)
	jun	2 (86)	2 (67)	0 (0)
	jul	1 (43)	3 (141)	0 (0)
	ago	3 (142)	7 (275)	0 (0)
	sep	3 (114)	5 (184)	0 (0)
	oct	0 (0)	5 (205)	0 (0)
	nov	1 (26)	3 (143)	0 (0)
	dic	0 (0)	2 (48)	0 (0)
2020	ene	0 (0)	1 (48)	0 (0)
	feb	0 (0)	1 (22)	0 (0)
	jul	0 (0)	0 (0)	1 (29)
	ago	1 (57)	2 (51)	0 (0)
	sep	1 (52)	0 (0)	0 (0)
	oct	0 (0)	4 (108)	0(0)
	nov	3 (75)	2 (36)	0 (0)
	dic	1 (26)	0 (0)	0 (0)
2021	ene	1 (20)	0 (0)	0 (0)
	feb	0 (0)	2 (40)	0 (0)
	mar	1 (21)	0 (0)	0 (0)
	jul	2 (43)	1 (28)	3 (88)
	ago	2 (54)	0 (0)	3 (128)
	sep	1 (24)	1 (19)	0 (0)
	oct	0 (0)	1 (28)	0 (0)
2022	jun	1 (30)	0 (0)	1 (45)
	jul	1 (23)	0 (0)	1 (45)
	ago	1 (28)	0 (0)	2 (50)
	sep	1 (25)	0 (0)	2 (53)
Total		28 (936)	42 (1.443)	13 (438)

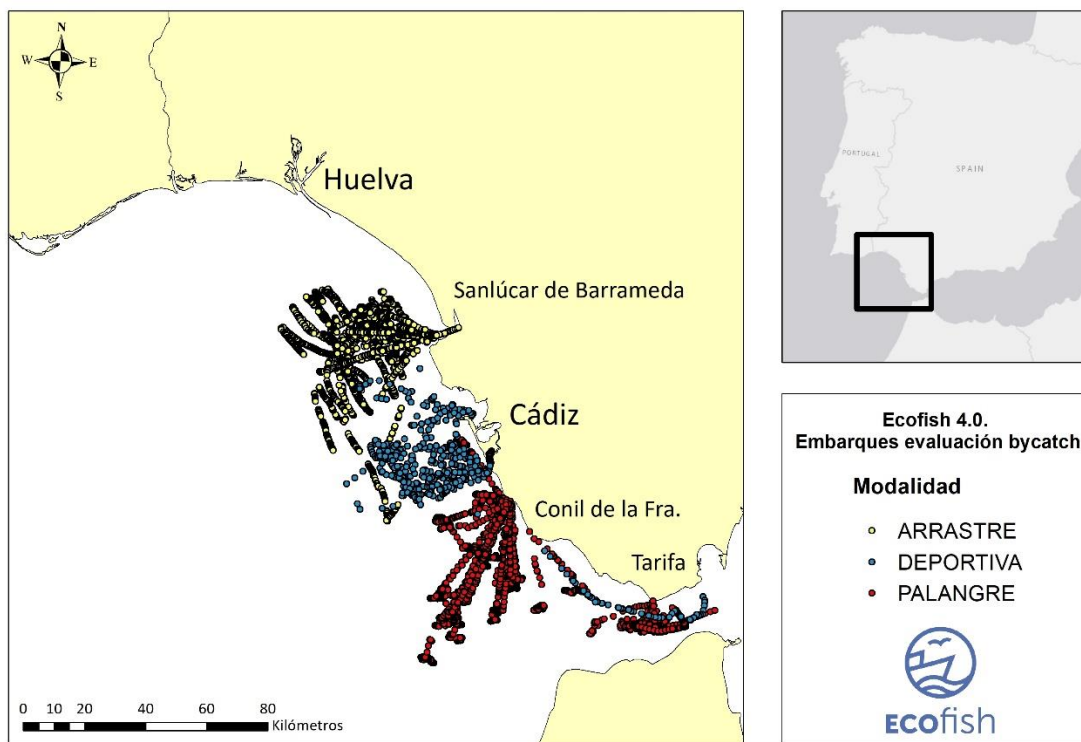


Figura 1. Zonas de actuación de las diferentes modalidades de pesca analizadas durante los embarques en las distintas ediciones del proyecto ECOFISH.

A lo largo de todas las campañas del proyecto Ecofish se han contabilizado un total de 115.073 aves correspondientes a 35 especies de aves marinas identificadas, más 8 categorías que quedaron determinadas a un nivel inferior al de especie (gaviota sin identificar, charrán sp., paíño sp., págallo sp., fumarel sp., gaviota sp., pardela sp. y álcido sp.). Entre todos reúnen un total de 43 grupos taxonómicos diferentes (tabla 2). El 45% de las observaciones correspondieron a grandes gaviotas sin identificar (*L. michaellis*, *L. fuscus*, *L. audouinii*). Del resto de aves observadas, las especies más abundantes fueron la gaviota sombría (*Larus fuscus*), pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*), gaviota patiamarilla (*Larus michaellis*), alcatraz atlántico (*Morus bassanus*), pardela balear (*Puffinus mauretanicus*), gaviota cabecinegra (*Ichthyaetus melanocephalus*), el charrán común (*Sterna hirundo*), págallo grande (*Catharacta skua*), y gaviota de Audouin (*Ichthyaetus audouinii*), sumando entre todas más del 98% de los avistamientos.

Tabla 2. Especies de aves marinas contabilizadas durante los diferentes censos en las embarcaciones de arrastre, palangre y deportiva en el Golfo de Cádiz en el proyecto ECOFISH durante 2019-2022.

Nombre común	Nombre científico	Arrastre	Palangre	Deportiva	Total general	%
Gaviota sin identificar	<i>L. michaellis, L. fuscus, I. audouinii</i>	48.034	4.154	130	52.318	45,5%
Gaviota sombría	<i>Larus fuscus</i>	17.785	161	22	17.968	15,6%
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	15.192	2.047	591	17.830	15,5%
Pardela cenicienta	<i>Calonectris diomedea</i>	2.906	10.166	839	13.911	12,1%
Alcatraz atlántico	<i>Morus bassanus</i>	2.513	1.755	120	4.388	3,8%
Pardela balear	<i>Puffinus mauretanicus</i>	2.659	347	93	3.099	2,7%
Gaviota cabecinegra	<i>Ichthyaetus melanocephalus</i>	594	343	37	974	0,8%
Charrán común	<i>Sterna hirundo</i>	869	21	83	973	0,8%
Gaviota de Audouin	<i>Ichthyaetus audouinii</i>	890	27	4	921	0,8%
Págalo grande	<i>Catharacta skua</i>	391	316	14	721	0,6%
Fumarel común	<i>Chlidonias niger</i>	120	49	453	622	0,5%
Charrancito común	<i>Sternula albifrons</i>	73		341	414	0,4%
Charrán patinegro	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	146	60	34	240	0,2%
Pardela capirotada	<i>Ardenna gravis</i>	143	1	3	147	0,1%
Gaviota reidora	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	53	8	59	120	0,1%
Paíño común	<i>Hydrobates pelagicus</i>	27	28	22	77	0,1%
Gaviota tridáctila	<i>Rissa tridactyla</i>	53	2		55	<0,1%
Págalo parásito	<i>Stercorarius parasiticus</i>	43	7	3	53	<0,1%
Págalo pomarino	<i>Stercorarius pomarinus</i>	50	1		51	<0,1%
Charrán sp.		49	1		50	<0,1%
Paíño de Wilson	<i>Oceanites oceanicus</i>	5	28	6	39	<0,1%
Paíño sp.		8	23	4	35	<0,1%
Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>	6	4		10	<0,1%
Pardela sombría	<i>Ardenna grisea</i>	8	2		10	<0,1%
Frailecillo atlántico	<i>Fratercula arctica</i>	5	1		6	<0,1%
Págalo sp.		5	1		6	<0,1%
Pardela pichoneta	<i>Puffinus puffinus</i>	2		2	4	<0,1%
Págalo rabero	<i>Stercorarius longicaudus</i>	4			4	<0,1%
Fumarel cariblanco	<i>Chlidonias hybridus</i>	4			4	<0,1%
Paíño de Leach	<i>Hydrobates leucorhous</i>		2	1	3	<0,1%
Pardela mediterránea	<i>Puffinus yelkouan</i>	2	1		3	<0,1%
Gaviota de Sabine	<i>Xema sabini</i>	2	1		3	<0,1%
Fumarel sp.		2			2	<0,1%
Gaviota sp.		1	1		2	<0,1%
Charrán rosado	<i>Sterna dougallii</i>	1		1	2	<0,1%
Pardela sp.	<i>Calonectris diomedea; borealis, edwardsii</i>			1	1	<0,1%
Gaviota cana	<i>Larus canus</i>	1			1	<0,1%
Gaviota picofina	<i>Larus genei</i>	1			1	<0,1%
Charrán bengalí	<i>Thalasseus bengalensis</i>		1		1	<0,1%
Gaviota del Caspio	<i>Larus cachinnans</i>	1			1	<0,1%
Falaropo picofino	<i>Phalaropus lobatus</i>			1	1	<0,1%
Alca común	<i>Alca torda</i>		1		1	<0,1%
Álcido sp.			1		1	<0,1%

3.1. INTERACCIONES CON LA PESCA DE ARRASTRE.-

De las modalidades evaluadas, el arrastre es el arte de pesca que atrae a más aves marinas debido a las operaciones y maniobras de descarte que se producen en cada lance, con un promedio de 99,0 aves/secuencia (DE=159,1).

La mayor proporción de aves atraídas a los descartes fue del grupo de las grandes gaviotas, con una proporción en conjunto del 87,4%. En una proporción muy inferior se registraron el alcatraz atlántico, la pardela cenicienta y la pardela balear (figura 2).

En cuanto a la temporalidad, las cifras más elevadas se registraron en los meses de verano, en particular en el mes de septiembre, si bien existió cierta variabilidad interanual (

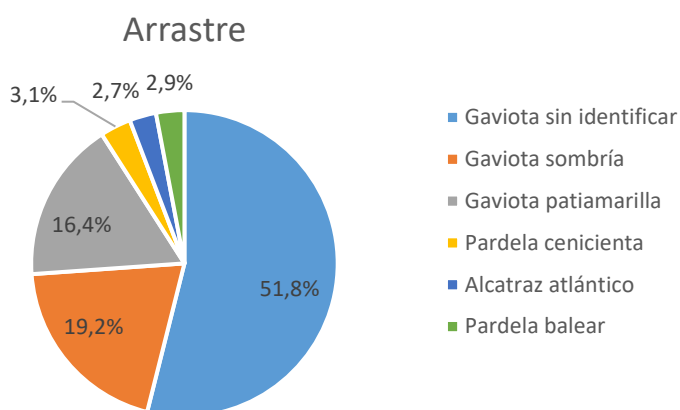


Figura 2. Frecuencia de ocurrencia de las principales especies de aves marinas atraídas a las pescas de arrastre durante los embarques en el Golfo de Cádiz en el proyecto ECOFISH.

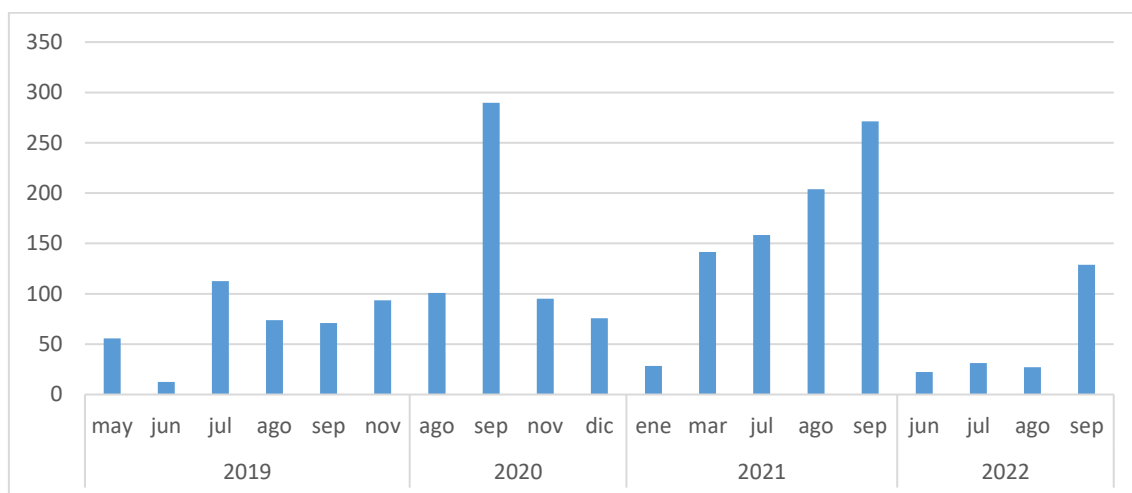


Figura 3. Promedio del número de aves/secuencia atraídas a barcos de arrastre a lo largo del período de estudio del proyecto ECOFISH en el Golfo de Cádiz.

3.2. INTERACCIONES CON LA PESCA DE PALANGRE. -

En la modalidad de palangre el número de aves atraídas a los barcos fue significativamente menor, con un promedio de 14,0 aves/secuencia (DE: 89,4). A diferencia del arrastre, más del 50% de las aves atraídas al palangre fueron pardelas cenicientas, mientras que las grandes gaviotas en su conjunto alcanzaron el 32,5%. También fue relativamente abundante el alcatraz atlántico (9%), mientras que con porcentajes inferiores al 2% aparecen especies como la pardela balear, la gaviota cabecinegra o el págalo grande (figura 4).

En cuanto al patrón temporal, el promedio de aves fue en general bajo, con excepción de los meses de octubre y noviembre de 2020, donde se observan dos picos notables de aves atraídas a los palangreros (figura 5).

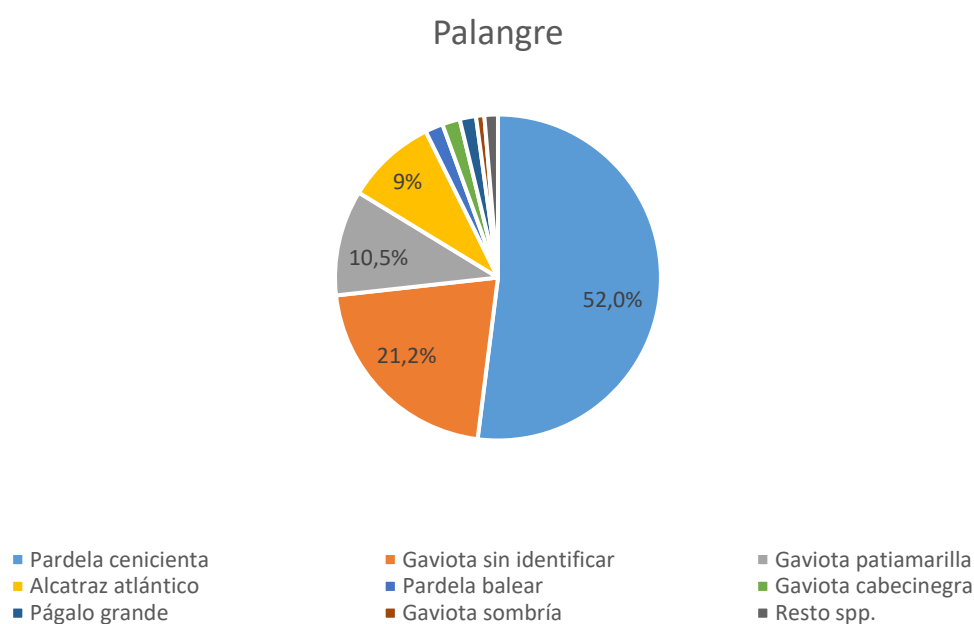


Figura 4. Frecuencia de ocurrencia de las principales especies de aves marinas atraídas a las pescas de arrastre durante los embarques en el Golfo de Cádiz en el proyecto ECOFISH.

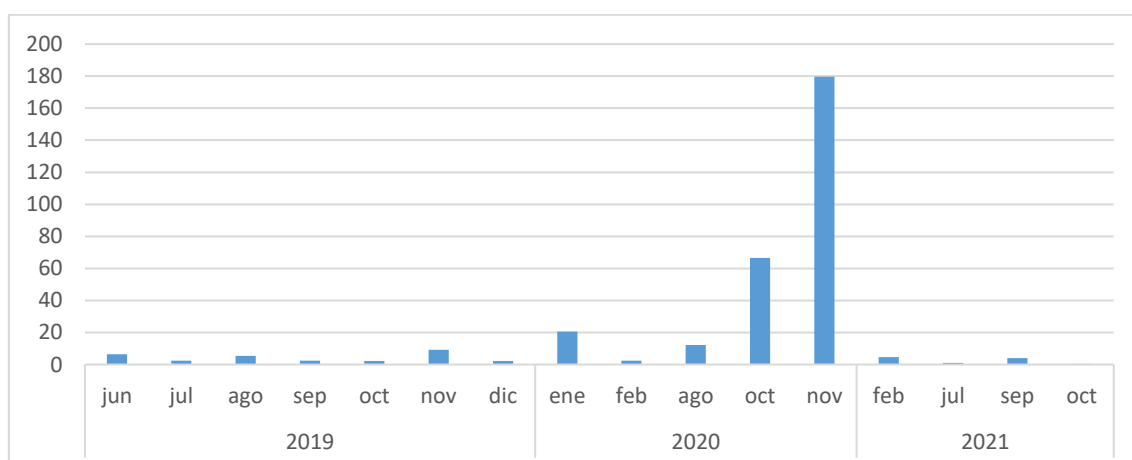


Figura 5. Promedio del número de aves/secuencias atraídas a barcos de palangre a lo largo del período de estudio del proyecto ECOFISH en el Golfo de Cádiz.

3.3. INTERACCIONES CON LA PESCA DEPORTIVA. -

Los 13 embarques realizados en embarcaciones de pesca deportiva fueron en barcos de curricán. Estos 13 embarques se realizaron en verano, época en la que principalmente se desarrolla esta modalidad de pesca deportiva en el Golfo de Cádiz.

El nº de aves atraídas fue el más bajo de todas las modalidades, 8,9 aves/secuencia (DE: 68,8). En cuanto a la composición de especies, al igual que en los palangres de pesca profesional, fue la pardela cenicienta la especie más frecuente, con el 29% de las observaciones, seguida por la gaviota patiamarilla (21%), el fumarel común (16%) el charrancito común (12%), la pardela balear (5%), la gaviota sin identificar (4%), el alcatraz atlántico (3%), el charrán común (3%) y el resto spp (7%).

En cuanto a la temporalidad, el número de aves por secuencia fue en general bajo, con un cierto pico de abundancia en agosto de 2021 (Figura 7).

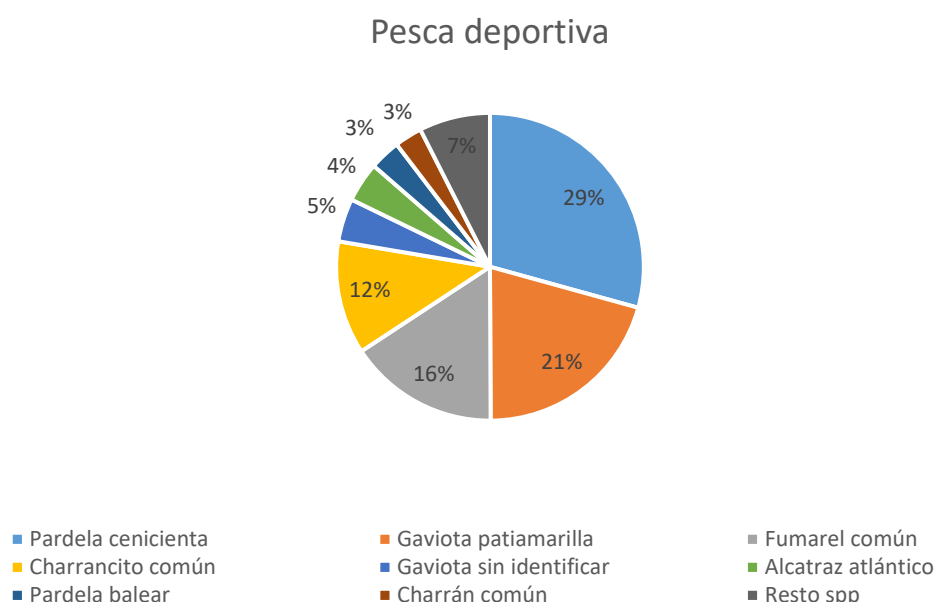


Figura 6. Frecuencia de ocurrencia de las principales especies de aves marinas atraídas a la pesca deportiva (curricán) durante los embarques en el Golfo de Cádiz en el proyecto ECOFISH.

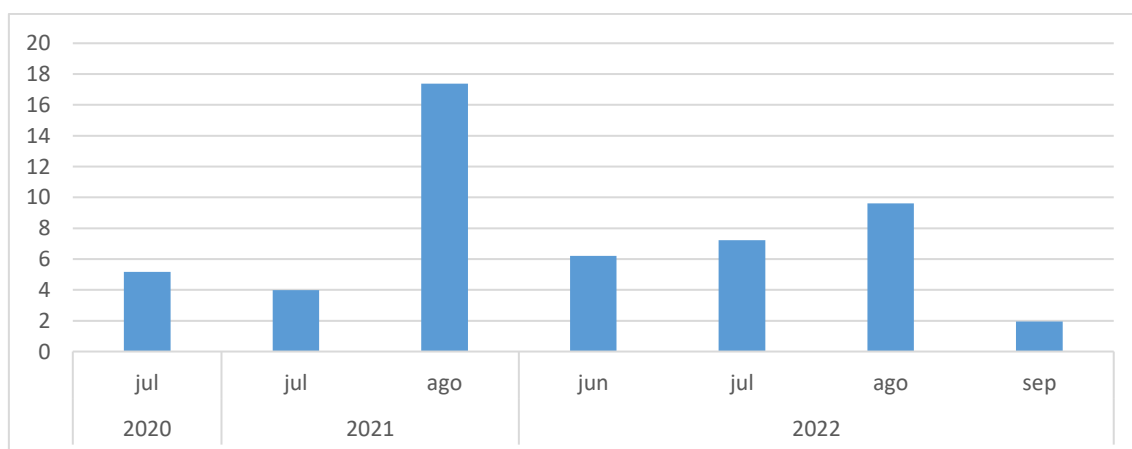


Figura 7. Promedio del número de aves/secuencia atraídas a barcos de pesca deportiva a lo largo del período de estudio del proyecto ECOFISH en el Golfo de Cádiz.

3.4. INCIDENCIA DE CAPTURAS ACCIDENTALES.

Con respecto a las potenciales capturas accidentales de aves marinas u otros depredadores apicales, en los 70 embarques realizados en barcos de pesca profesional (arrastre y palangre), no se han registrado ningún tipo de colisión, enganche, enmalle con ningún tipo de red, anzuelo o aparejo de pesca. Además, si sumamos a estos embarques, aquellos cuyo objetivo fue la evaluación del descarte y basuras marinas (62 embarques más en las dos campañas Ecofish), podemos afirmar que en un total de 132 embarques no se han producido ningún tipo de captura accidental de aves marinas en el Golfo de Cádiz.

En cuanto a los embarques de pesca deportiva, en 2 de los 13 embarques realizados (15,4%) se registraron enganches accidentales de dos especies de aves marinas. El primer evento ocurrió el 3 de agosto de 2021, cuando un joven de 1er. año de gaviota de Audouin quedó enganchado en un curricán. El ave fue recuperada, se le extrajo el anzuelo, y puesto que no presentaba signos que hicieran pensar daños de gravedad se liberó en el acto. Por otro lado, el 1/9/2022 se produce un enganche accidental de un charrán común. Esta ave pudo liberarse por sí misma tras debatirse con el arte.

Si bien los datos no concluyentes, parecen indicar que las capturas de aves en las artes de superficie de pesca deportiva son un fenómeno no demasiado infrecuente, por lo que se debería de prestar más atención a este tipo de interacciones en un futuro.

3.5. MAPA DE RIESGO DE CAPTURAS ACCIDENTALES DE AVES EN EL GOLFO DE CÁDIZ.

En base a los datos obtenidos a lo largo de las diferentes ediciones del proyecto ECOFISH hemos calculado los mapas de calor (mediante análisis de densidad kernel) que nos muestran la probabilidad de encuentro o atracción de las aves marinas a los diferentes artes de pesca.

Como vemos en las figuras 8 a-c, las zonas sensibles o con mayor probabilidad de interacción entre aves marinas y barcos pesqueros están relacionadas con los puertos desde donde salen las principales flotas pesqueras en cada tipo de arte analizada. En relación con el arrastre, la zona situada frente a la desembocadura del río Guadalquivir y el puerto de Sanlúcar de Barrameda muestra las zonas donde la probabilidad de interacción es mayor. Sin embargo, tanto para la pesca profesional con palangre de fondo como para la pesca deportiva con curricán de superficie, es la zona entre la Bahía de Cádiz y el estrecho de Gibraltar frente a las costas de Tarifa la que muestra una mayor probabilidad de interacción entre este arte de pesca y las aves marinas

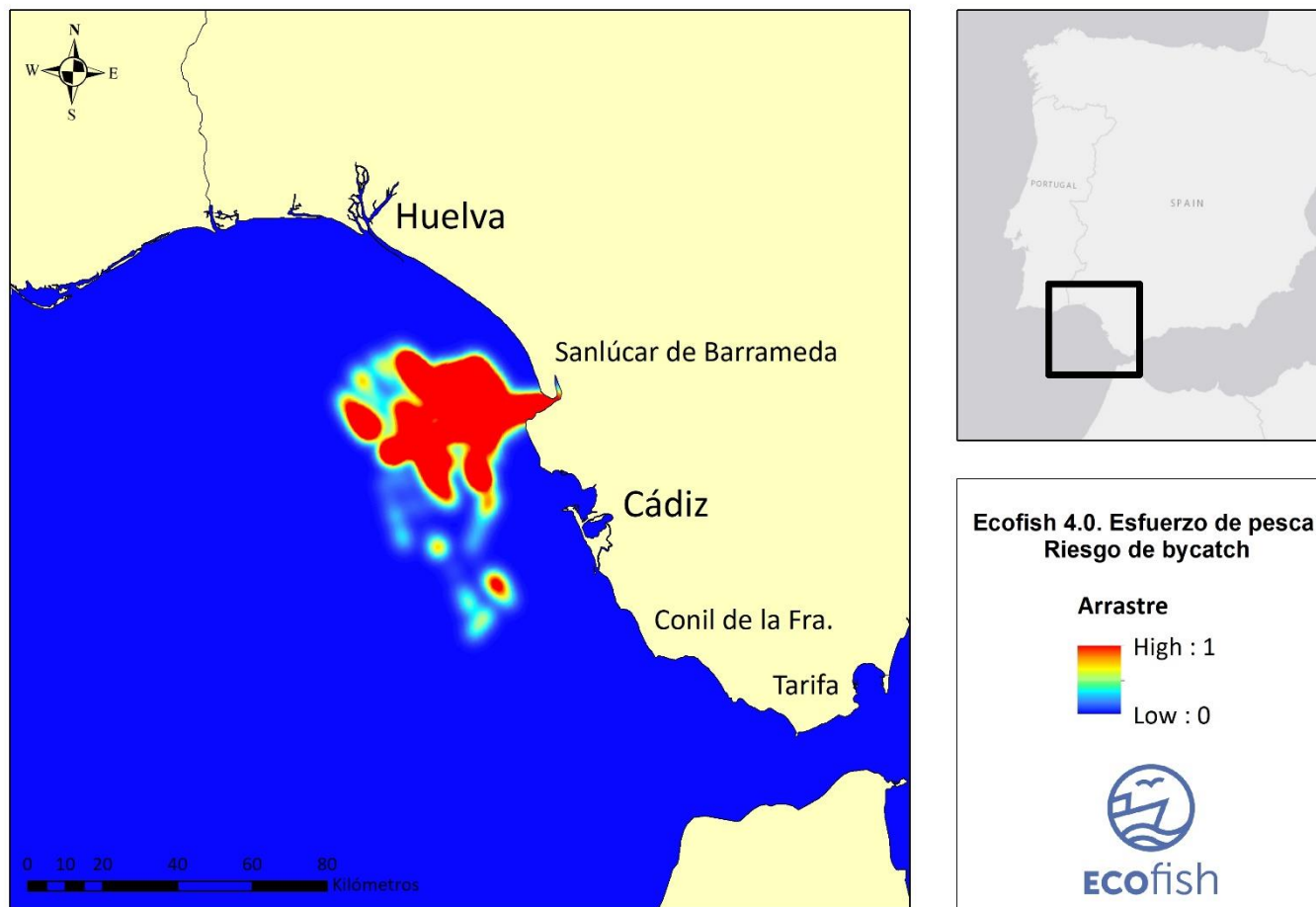


Figura 8a. Mapa de probabilidad de interacción entre aves marinas y la pesca de arrastre en el Golfo de Cádiz en el proyecto ECOFISH.

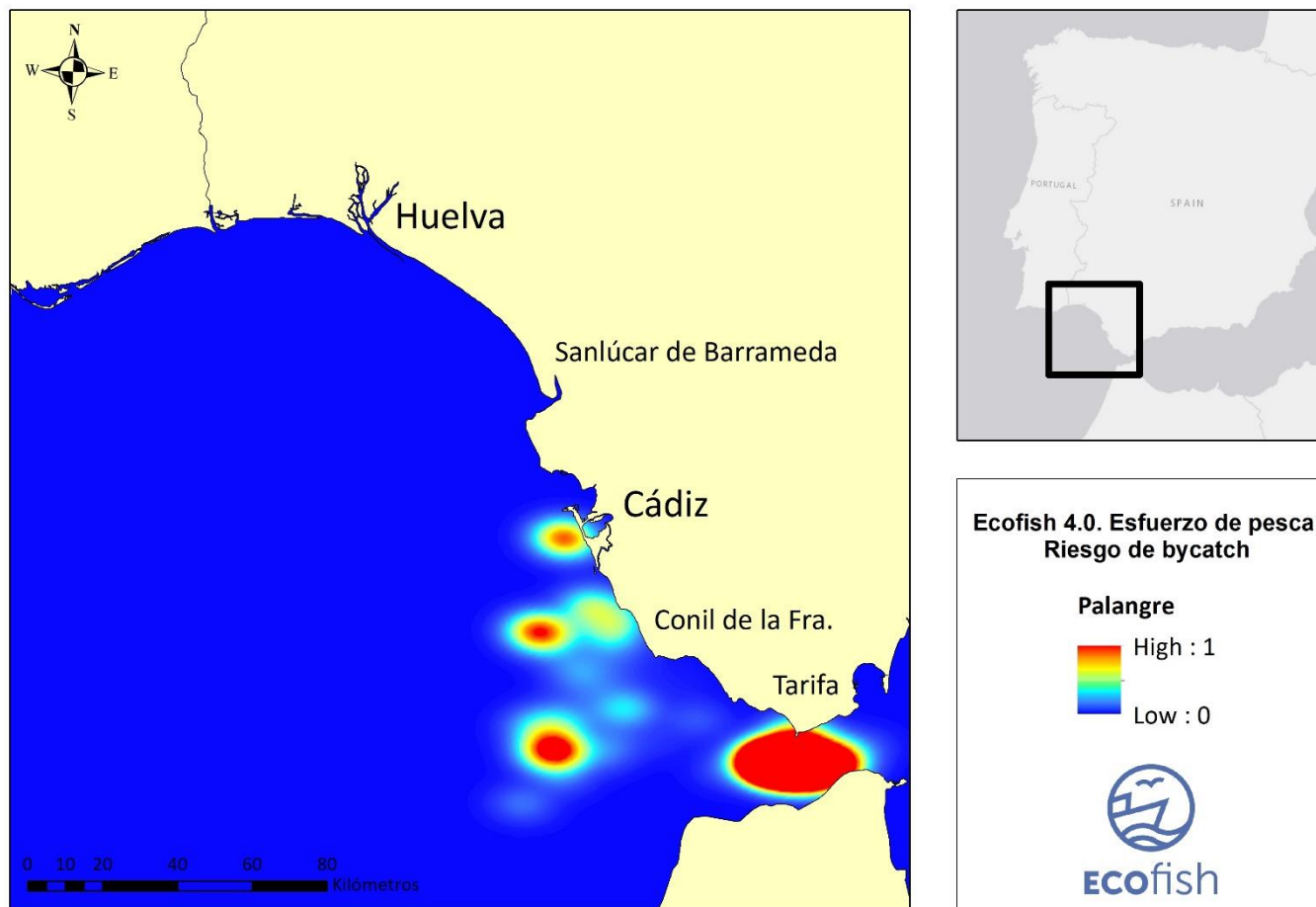


Figura 8b. Mapa de probabilidad de interacción entre aves marinas y la pesca de palangre en el Golfo de Cádiz en el proyecto ECOFISH.

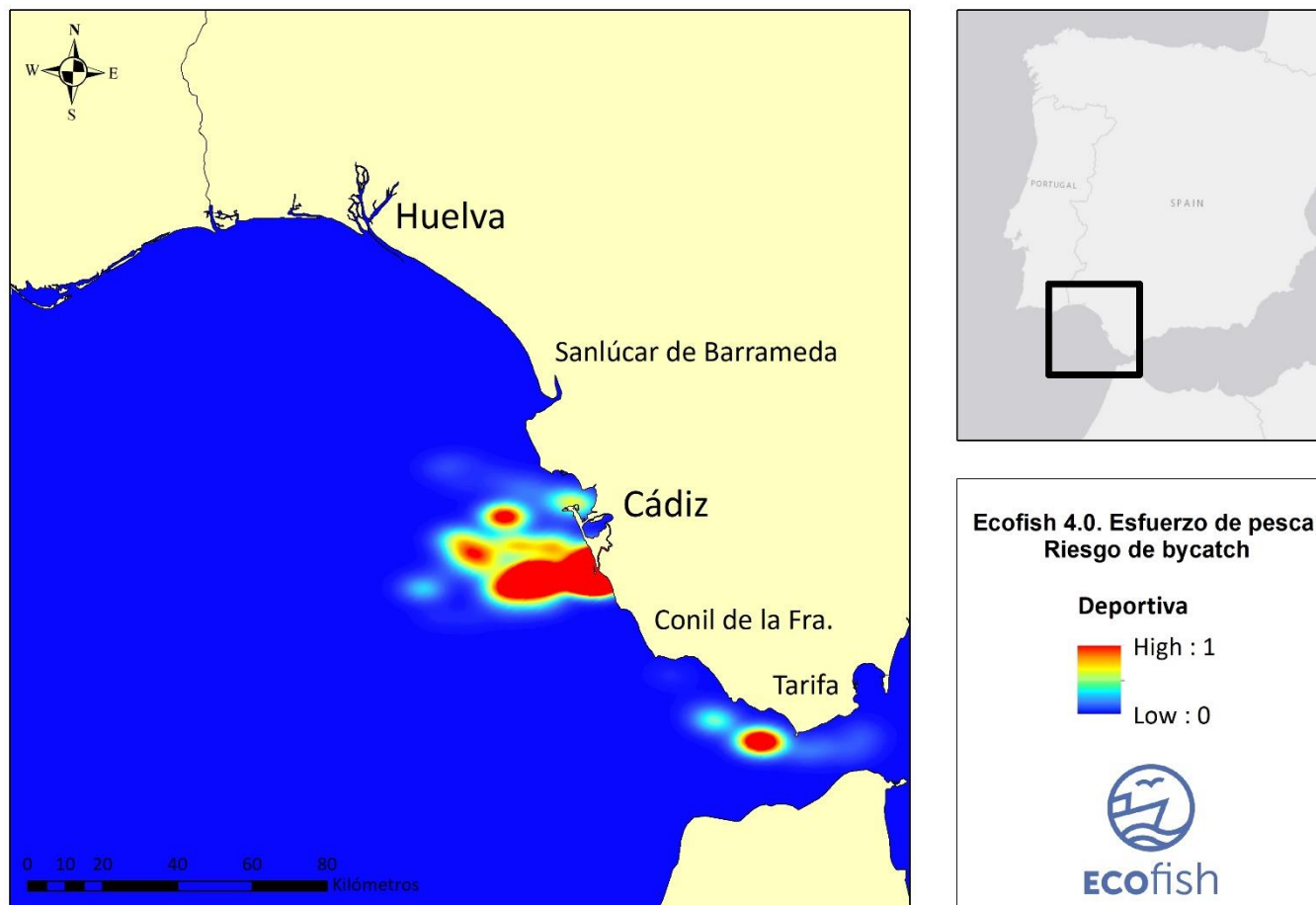


Figura 8c. Mapa de probabilidad de interacción entre aves marinas y la pesca deportiva en el Golfo de Cádiz en el proyecto ECOFISH.

3.6. CONCLUSIONES

El Golfo de Cádiz es un lugar muy importante para la pesquería y, por lo tanto, las aves marinas y la pesca interactúan de forma frecuente, como resultado de la explotación del mismo recurso.

Los resultados de los cuatro años de embarques en las diferentes modalidades de pesca profesional en el Golfo de Cádiz señalan que la principal interacción consiste en la atracción a los barcos arrastreros debido a la producción de descartes. En este caso, son las especies de grandes gaviotas las que resultan atraídas con mayor frecuencia y en grandes números a aprovechar estos descartes, mientras que otras especies más sensibles desde el punto de vista de conservación, como las pardelas balear o cenicienta, o el alcatraz atlántico, acuden en menor número y con menor frecuencia.

En cuanto a las capturas accidentales en barcos de pesca profesional, en las 132 jornadas de embarque para evaluar la incidencia de la pesca en las aves marinas no se han registrado ningún evento de captura accidental de ningún depredador apical (ave marina, cetáceo o tortuga). Además, mediante la evaluación indirecta llevada a cabo mediante encuestas al sector en la primera fase del proyecto Ecofish, parece ser que la captura de aves marinas en artes de pesca profesional es un evento muy poco frecuente, con una incidencia muy escasa o incluso anecdótica.

Este hecho no debe hacernos perder la atención sobre estas potenciales capturas accidentales. Es conveniente realizar una monitorización más duradera e incidir en otras artes de pesca que pudiera ser peligrosa para las aves marinas, como pudiera ser el palangre de superficie y red fija o trasmallos) y ampliar el ámbito de actuación implicando a un mayor número de puertos pesqueros en el Golfo de Cádiz.

Sin embargo, sí hemos detectado una incidencia apreciable de capturas accidentales en barcos de pesca deportiva al curricán, con un 15% de los embarques (2 de 13). El número de embarques es insuficiente para extraer conclusiones robustas. Además, en los dos casos registrados, los enganches fueron accidentales, y las aves no resultaron seriamente dañadas en la interacción. No obstante, estas cifras preliminares permiten llamar la atención sobre este potencial problema en la pesca deportiva en el Golfo de Cádiz, cuya evaluación debe requerir mayores esfuerzos en un futuro.

Por otro lado, el trabajo codo con codo con el sector pesquero será la mejor herramienta para poder alcanzar los objetivos de sostenibilidad en la actividad pesquera en relación a las aves marinas en el Golfo de Cádiz. Para mejorar en este aspecto, se hace necesario la realización de futuras acciones que impliquen de una manera más autónoma y con mayor autogestión al sector lograr resultados óptimos a largo plazo.

3.7. BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, O.R.J., Small, C.J., Croxall, J.P., Dunn, E.K., Sullivan, B.J., Yates, O., Black, A., 2011. *Endanger. Species Res.* 14, 91–106.
- Bergin, A., 1997. *Mar. Policy* 21, 63–72.
- BOE, 2014. Orden AAA/1260/2014, de 9 de julio, por la que se declaran Zonas de Especial Protección para las Aves en aguas marinas españolas, BOE 173. (Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio ambiente, Spain).
- Cortés, V., González-Solís, J., 2018. *PLoS One* 13, 1–21.
- Dias, M.P., Martin, R., Pearmain, E.J., Burfield, I.J., Small, C., Phillips, R.A., Yates, O., Lascelles, B., Borboroglu, P.G., Croxall, J.P., 2019. *Biol. Conserv.* 237, 525–537.
- FAO, 2003. Issues, terminology, principles, institutional foundations, implementation and outlook, *The ecosystem approach to fisheries*.
- FAO, 2020. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020*. FAO.
- García-Barcelona, S., Báez, J.C., Ortiz de Urbina, J.M., Gómez-Vives, M.J., Macías, D., 2013. *Collect. Vol. Sci. Pap.* 69, 1929–1934.
- García-Barón, I., Santos, M.B., Uriarte, A., Inchausti, J.I., Escribano, J.M., Albisu, J., Fayos, M., Pis-Millán, J.A., Oleaga, Á., Alonso Mier, F.E., Hernández, O., Moreno, O., Louzao, M., 2019. *Cont. Shelf Res.* 186, 1–12.
- Genovart, M., Arcos, J.M., Álvarez, D., McMinn, M., Meier, R., B. Wynn, R., Guilford, T., Oro, D., 2016. *J. Appl. Ecol.* 53, 1158–1168.
- IUCN, 2019. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1* [WWW Document]. <http://www.iucnredlist.org>.
- Oliveira, N., Henriques, A., Miodonski, J., Pereira, J., Marujo, D., Almeida, A., Barros, N., Andrade, J., Marçalo, A., Santos, J., Oliveira, I.B., Ferreira, M., Araújo, H., Monteiro, S., Vingada, J., Ramírez, I., 2015. *Glob. Ecol. Conserv.* 3, 51–61.
- Paleczny, M., Hammill, E., Karpouzi, V., Pauly, D., 2015. *PLoS One* 10, e0129342.
- Pauly, D., Watson, R., Alder, J., 2005. *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* 360, 5–12.
- Rodríguez, B., Bécares, J., Rodríguez, A., Manuel, J., 2013. 75, 259–263.
- Templado, J., Ballesteros, E., Galparsoro, I., Borja, Á., Serrano, A., Martín, L., Brito, A., 2012. *Minist. Agricultura, Aliment. y Medio Ambient. Gob. España*.
- Žydelis, R., Small, C., French, G., 2013. *Biol. Conserv.* 162, 76–88.

ANEXO 1.- Relación de embarques y barcos colaboradores en las diferentes ediciones del proyecto ECOFISH.

FECHA	MODALIDAD	BARCO
22/05/2019	ARRASTRE	Nuevo Carmen María
07/06/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
11/06/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
17/06/2019	ARRASTRE	La Manuela
21/06/2019	ARRASTRE	Nuevo Esperanza Mar
05/07/2019	ARRASTRE	Galán castellano
10/07/2019	PALANGRE	Hermanos Sánchez
12/07/2019	PALANGRE	Tatiana y Manuel
25/07/2019	PALANGRE	José Manuel
01/08/2019	PALANGRE	Tatiana y Manuel
02/08/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
08/08/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
09/08/2019	ARRASTRE	Galán Castellano
13/08/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
16/08/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
20/08/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
23/08/2019	ARRASTRE	GALÁN CASTELLANO
27/08/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
29/08/2019	ARRASTRE	Abuelo Calistro
05/09/2019	ARRASTRE	Mi Manuela
06/09/2019	ARRASTRE	Estrella del mar
13/09/2019	ARRASTRE	Abuelo Calistro
18/09/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
19/09/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
20/09/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
26/09/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
27/09/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
01/10/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
16/10/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
17/10/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
18/10/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
29/10/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
07/11/2019	ARRASTRE	Galán Castellano
19/11/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
26/11/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
29/11/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
04/12/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
10/12/2019	PALANGRE	Manuel el Millonario
16/01/2020	PALANGRE	Manuel el Millonario
14/02/2020	PALANGRE	Manuel el Millonario
29/07/2020	DEPORTIVA	Puerto Santos
11/08/2020	PALANGRE	María Inmaculada

26/08/2020	ARRASTRE	Mi Manuela
27/08/2020	PALANGRE	María Inmaculada
04/09/2020	ARRASTRE	Nuevo Manuel Concepción
05/10/2020	PALANGRE	María Inmaculada
16/10/2020	PALANGRE	María Inmaculada
28/10/2020	PALANGRE	Hermanos Sánchez
29/10/2020	PALANGRE	Manuel el Millonario
03/11/2020	PALANGRE	María Inmaculada
12/11/2020	ARRASTRE	Abuelo Calistro
16/11/2020	PALANGRE	María Inmaculada
20/11/2020	ARRASTRE	Abuelo Calistro
27/11/2020	ARRASTRE	Abuelo Calistro
03/12/2020	ARRASTRE	Abuelo Calistro
28/01/2021	ARRASTRE	Nuevo Carmen María
04/02/2021	PALANGRE	Tatiana y Manuel
19/02/2021	PALANGRE	Tatiana y Manuel
17/03/2021	ARRASTRE	Niño Juan Manuel
08/07/2021	DEPORTIVA	Orli
14/07/2021	DEPORTIVA	Orli
15/07/2021	ARRASTRE	Hermanos Bombo
21/07/2021	DEPORTIVA	Orli
21/07/2021	PALANGRE	Manuel el Millonario
29/07/2021	ARRASTRE	Conchi y Antonio
03/08/2021	DEPORTIVA	Orli
09/08/2021	DEPORTIVA	Orli
11/08/2021	ARRASTRE	ABUELO CALISTRO
20/08/2021	DEPORTIVA	Orli
25/08/2021	ARRASTRE	Nuevo Machote
03/09/2021	PALANGRE	Manuel el Millonario
09/09/2021	ARRASTRE	Chipirón
05/10/2021	PALANGRE	Manuel el Millonario
06/05/2022	ARRASTRE	Chiringui primero.
01/06/2022	ARRASTRE	Nuevo Machote
29/06/2022	DEPORTIVA	Orli
12/07/2022	DEPORTIVA	Orli
20/07/2022	DEPORTIVA	Orli
21/07/2022	ARRASTRE	Abuelo Calistro
09/08/2022	DEPORTIVA	Orli
03/08/2022	ARRASTRE	Nuevo Juan Melchor
26/08/2022	DEPORTIVA	Comoloco I
31/08/2022	DEPORTIVA	Orli
01/09/2022	DEPORTIVA	Comoloco I
06/09/2022	ARRASTRE	MASJID
18/09/2022	DEPORTIVA	Comoloco I