

Informe de segunda campaña (A2) de seguimiento de cetáceos y tortugas en el área marina “Bancos y gargantas del Mar de Alborán”

Marzo - junio 2023

LIFE IP INTEMARES

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

LIFE15 IP ES012 – INTEMARES

A2.3 Campañas oceanográficas para la declaración de espacios Red Natura 2000 por su importancia para la conservación de especies de interés comunitario.

Licitación FB 16/2021 – Lote 1 - Diseño y realización de campañas oceánicas para cetáceos y tortugas marinas en el área marina conformada por los bancos y gargantas del Mar de Alborán situada entre los LIC “Sur de Almería-Seco de los Olivos” y “Espacio marino de Alborán”.

Autoría: Dr Renaud de Stephanis, (CIRCE – Conservación, Información y Estudio sobre Cetáceos).

Equipo de Campaña: Sáenz-García, E. , Giménez-Mateo, G. , Sabaté-Gil, MC. , Moral-Cendón, M. , Rojas-Cirera, S. , Xanxo-Prilló, R. , Baringo, F. , Méndez-Canpuzano, T., Carles Suissex. de Stephanis R.



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 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.



Coordina



Socios



Fecha de edición:

Septiembre 2023

ÍNDICE

Resumen ejecutivo	4
Executive summary	4
1. INTRODUCCIÓN	5
2. ÁREA DE ESTUDIO.....	6
3. METODOLOGÍA	6
4. DESCRIPCIÓN DE LOS MUESTREOS REALIZADOS	9
4.1. Esfuerzo realizado.....	9
4.2. Avistamientos	13
4.3. Datos complementarios	23
4.3. Presiones	25
5. OBSTÁCULOS ENCONTRADOS.....	30

Resumen ejecutivo

Este trabajo se ha desarrollado en el marco del lote 1 de la licitación FB 16/2021 “Realización de campañas oceanográficas para el estudio de cetáceos y tortugas para la posible declaración y gestión de espacios de la Red Natura 2000 marina en el marco del proyecto LIFE-IP INTEMARES” que, a su vez, forma parte de la acción A2.3 del proyecto LIFE IP INTEMARES “Campañas oceanográficas para la declaración de espacios Red Natura 2000 por su importancia para la conservación de especies de interés comunitario”.

El objetivo final de las campañas a ejecutar en este lote fue recabar información sobre cetáceos y tortugas marinas en las aguas del área conformada por los bancos y gargantas del Mar de Alborán situada entre los LIC “Sur de Almería-Seco de los Olivos” y “Espacio marino de Alborán” para llevar a cabo una propuesta de declaración del espacio como Lugar de Interés Comunitario, en caso de que los valores naturales presentes le hagan ser merecedor de ello. Igualmente, la información recabada servirá de base para la elaboración del futuro plan de gestión del espacio, en caso de ser declarado.

Para ello, se han llevado a cabo una campaña de investigación oceanográfica entre los días 1 de marzo y 19 de junio de 2023 con un total de 38 jornadas de muestreo y de 4001 Km de esfuerzo, de los cuales se barriaron aproximadamente, 2883 km de transectos aleatorios y 1118 km de transectos lineales. El promedio de duración de cada jornada de mar fue de 8 horas y 05 minutos. Las campañas de investigación oceanográfica se realizaron a bordo de la embarcación Nashira perteneciente a la empresa “Cetáceos y navegación”.

Se han conseguido un total de 90 avistamientos de cetáceos y tortugas marinas en esfuerzo de 6 especies de cetáceos y 1 de tortugas de los cuales se han obtenido un total de 9430 fotografías para su foto identificación. Además, se han registrado las presiones presentes en el área (p.e. tráfico marítimo y de recreo, plásticos, pesca, etc.) anotándose un total de 457, registros.

Estos datos obtenidos permitirán obtener una visión actualizada de las características de las poblaciones de cetáceos y tortugas marinas en nuestra zona de estudio.

Executive summary

This work was carried out within the framework of lot 1 of the tender FB 16/2021 "Conducting oceanographic campaigns for the study of cetaceans and turtles for the possible declaration and management of spaces of the Marine Natura 2000 Network within the context of the LIFE-IP INTEMARES project." This, in turn, is part of action A2.3 of the LIFE IP INTEMARES project "Oceanographic campaigns for the declaration of Natura 2000 areas due to their importance for the conservation of species of community interest."

The ultimate goal of the campaigns to be carried out in this lot was to gather information on cetaceans and sea turtles in the waters of the area formed by the banks and troughs of the Alborán Sea located between the LIC "South of Almería-Seco de los Olivos" and "Alborán Sea

Marine Space" to prepare a proposal for declare the area as SCI and compile the information to create a management plan for the future SCI based (in case it will be declared).

For this purpose, an oceanographic research campaign was carried out between March 1 and June 19, 2023.

The oceanographic research campaigns were carried out on board the vessel Nashira belonging to the company "Cetaceans and Navigation." The linear and random transect methodology was used to characterize the study area. A total of 4001 kilometers of effort were made during the campaign, over the course of 38 campaign days. The average duration of each day at sea was 8 hours and 05 minutes.

A total of 90 sightings of cetaceans and sea turtles were achieved, involving 6 species of cetaceans and 1 species of turtles. From these sightings, a total of 9430 photographs were taken for photo identification. Additionally, the pressures present in the area (e.g. maritime and recreational traffic, plastics, fishing, etc.) were recorded, with a total of 457 entries noted.

This obtained data will provide an updated view of the characteristics of the populations of cetaceans and sea turtles in our study area.

1. INTRODUCCIÓN

En este informe se recogen los resultados de la campaña realizadas en el marco de la licitación FB 16/2021 "Realización de campañas oceanográficas para el estudio de cetáceos y tortugas para la posible declaración y gestión de espacios de la Red Natura 2000 marina en el marco del proyecto LIFE-IP INTEMARES".

El objetivo global de dichas campañas es recopilar datos de cetáceos y tortugas marinas para elaborar una propuesta de plan de gestión de la región "Bancos y gargantas del Mar de Alborán".

Las campañas están planificadas para desarrollarse durante dos meses en el periodo de mejores condiciones Oceanográficas, y en previsión de las mejores condiciones para obtener resultados asociados a presencia de cetáceos, en este caso grandes buceadores. Para ello, se han elegido dos periodos para los muestreos por un lado el principio del otoño (cubierto con la primera campaña asociada a los trabajos), que se caracteriza por periodos de mar en calma prolongados, y, en segundo caso, durante los meses de marzo a mayo, en la que se prevé una presencia alta de cachalotes en la zona, según los resultados extraídos de la primera parte del proyecto, en el que se realizó una recopilación de información de base de la zona. En este caso, este informe corresponde a la segunda campaña realizada en el ámbito del proyecto, que ha sido ejecutada desde el mes de marzo a mayo, se alargó hasta el mes de junio, debido a la inusual poca presencia de animales en marzo y abril.

Por tanto, la campaña ha sido realizada a bordo de la embarcación Nashira-Moa, entre el 1 de marzo y el 19 de junio de 2023 en la zona de estudio definida.

En este informe se presentan los resultados de los muestreos realizados a partir del método del transecto lineal y aleatorio e incluye los avistamientos de cetáceos y tortugas marinas, así como de presiones observadas en el área de estudio. Por otro lado, hay que indicar que durante la campaña se llevaron a cabo identificaciones acústicas por medio de un hidrófono de arrastre para la detección de cachalotes. Del mismo modo, en el informe final se presentarán los resultados del análisis de los catálogos de identificación fotográfica obtenidos en la campaña.

Estas acciones forman parte de la acción A2.3 del proyecto LIFE IP INTEMARES “Campañas oceanográficas para la declaración de espacios Red Natura 2000 por su importancia para la conservación de especies de interés comunitario”.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio muestreada es la zona prevista en el pliego de licitación nombrada en el resumen ejecutivo (Pág. 4), que se adaptó a los requerimientos de las reuniones tenidas posteriormente. Incluyen parte de los LIC's del Seco de los Olivos de la Isla de Alborán.

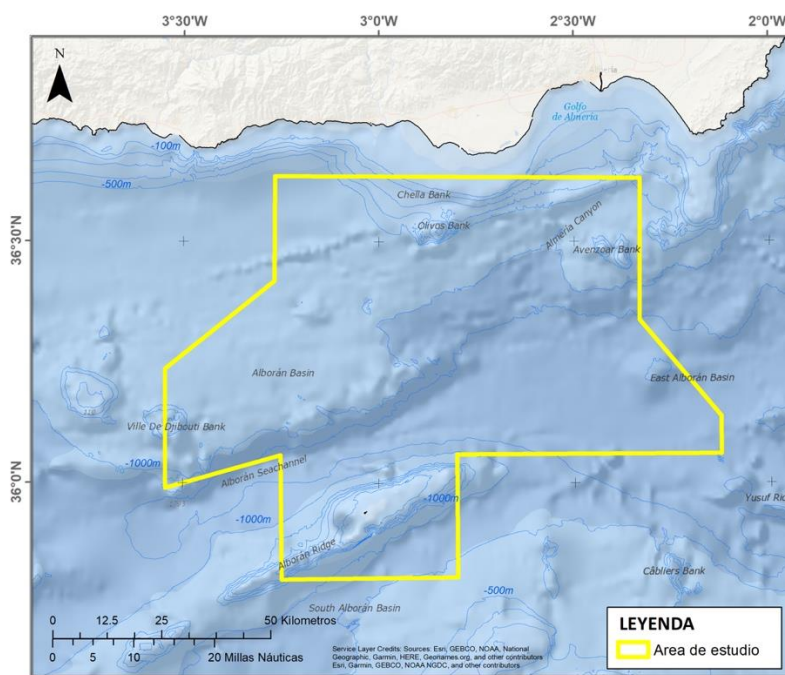


Fig. 1. Área de estudio muestreada. Fuente: CIRCE.

3. METODOLOGÍA

La metodología seguida en la realización de las campañas de investigación oceanográfica ha sido la descrita, de manera detallada, en el Plan de Campaña ya presentado a la Fundación Biodiversidad en marzo de 2022. En el apartado 4.1. se describen de manera pormenorizada los detalles de esta campaña.

La embarcación anteriormente mencionada tiene una plataforma, la cual permite posicionar observadores a 5 metros sobre el nivel del mar. Está provista de un convertidor eléctrico que posibilita la distribución de corriente eléctrica a 220 Voltios y 300 Vatios, desarrollando una onda sinusoidal pura.

Se utiliza durante la navegación el programa informático “Logger 2010”, instalado en el ordenador de a bordo, desarrollado por el IFAW (*International Fund for Animal Welfare*), el cual toma los datos de posición del barco directamente del GPS (mediante conexión de NMEA) grabándolos automáticamente en una base de datos relacionada cada 60 segundos. Este programa se integró con el programa *Rainbow Click*, a través de su programa integrador, el Pamguard.

Durante la campaña oceanográfica se barrió el área de estudio con transectos lineales y aleatorios, con direcciones perpendiculares a las isóbatas existentes. En cada una de ellas se censaron los cetáceos y las tortugas marinas observadas a lo largo de la trayectoria de la embarcación. Se tomaron datos de la distancia y del ángulo a la que se encuentra cada tortuga o grupo de cetáceos, con respecto a la trayectoria de la embarcación, para posteriormente aplicar correcciones si la detectabilidad decrece con la distancia. Para el cálculo de estimas de abundancia se seguirá la teoría de *Distance Sampling* (Buckland *et al.* 1993) y la propuesta por Tasker *et al.* (1984), con modificaciones para su adaptación a nuestra zona de estudio. Paralelamente a los muestreos de cetáceos y tortugas marinas, se procedió a realizar la toma de datos de actividades humanas, por medio de registros cada 20 minutos de navegación, anotando, con ayuda del radar de la embarcación (en caso de mala visibilidad) y del sistema AIS del barco, la presencia de embarcaciones, o de actividades humanas susceptibles de influenciar tanto a cetáceos como tortugas marinas. Se procedió también a medir condiciones ambientales de forma continua, a lo que se sumará el registro puntual de temperatura del agua a través de un termómetro y de la insolación a través de cálculos de azimut e incidencia respecto a los observadores, usando brújulas y niveles de nubosidad. Por otro lado, durante los muestreos se procedió también a la toma de datos acústicos con un hidrófono de arrastre de dos elementos.

Todos los detalles de esta metodología se pueden consultar en el documento de plan de campaña de esta.



Fig. 2. Embarcación Nashira. Fuente: CIRCE.



Fig. 3. Embarcación Nashira II. Fuente: CIRCE.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS MUESTREOS REALIZADOS

4.1. Esfuerzo realizado

La campaña (A2) comprendió 38 jornadas de muestreo que se realizaron entre los días 1 de marzo de 2023 y el 19 de junio de 2023. En términos generales la campaña ha resultado un éxito, cumpliéndose todos los objetivos planteados inicialmente. Hay que indicar que, de las 5 jornadas de mar adicionales que se ofertaron en la licitación como mejora, 3 han sido aplicados a esta campaña, habiendo superado, por tanto, en 1 jornada las incluidas en el pliego de prescripciones técnicas, así como en las mejoras aportadas por CIRCE, ya que en la anterior campaña (A1) también se realizaron 3 jornadas adicionales a las previstas.

Se realizaron un total de 4001 km de esfuerzo, de los cuales se barrió un total de aproximadamente 2883 km de transectos aleatorios y 1118 km de transectos lineales.

No se cuantificaron los kilómetros en desplazamiento sin esfuerzo, al haber cambiado el sistema de toma de datos, y no aportar realmente información científica (Tabla 1). Los objetivos totales de la campaña se pudieron cumplir sin ningún problema. Como se señala en el plan de campaña, el objetivo principal es alcanzar los 1500 km de esfuerzo, que casi se triplicaron. El promedio de duración de cada jornada de mar fue de 8 horas y 5 minutos.

Tabla 1. Datos de esfuerzo de A2. AT: transecto aleatorio; LT: transecto lineal. Fuente: CIRCE.

Campañas	Salidas	Duración	AT (km)	FW (km)	LT (km)	NE (km)	Total (km)
Total A2	38	307:42	2883	0	1118	N/A	4001
Promedios A2	1	8:05	76	0	29	N/A	105

Tabla 2. Datos de esfuerzo por día, por campaña y total de A2. AT: transecto aleatorio; LT: transecto lineal. Fuente: CIRCE

INDICE	TRIP_CODE	AÑO	MES	DÍA	Salida (UTC)	Llegada(UTC)	Duración	FW (km)	AT (km)	LT (km)	Total (km)
39	A2_INTEMARES_2023_03_01	2023	3	1	4:48	13:03	8:15	0	104	0	104
40	A2_INTEMARES_2023_03_02	2023	3	2	4:33	10:43	6:10	0	82	0	82
41	A2_INTEMARES_2023_03_03	2023	3	3	5:02	12:17	7:15	0	88	0	88
42	A2_INTEMARES_2023_03_04	2023	3	4	8:09	15:12	7:03	0	77	0	77
43	A2_INTEMARES_2023_03_05	2023	3	5	07:47	18:53	11:06	0	43	107	150
44	A2_INTEMARES_2023_03_06	2023	3	6	4:33	9:07	4:34	0	32	28	60
45	A2_INTEMARES_2023_03_10	2023	3	10	6:43	11:47	5:04	0	50	3	53
46	A2_INTEMARES_2023_03_11	2023	3	11	07:59	12:52	4:53	0	59	3	62
47	A2_INTEMARES_2023_03_12	2023	3	12	05:31	18:27	12:56	0	102	78	180
48	A2_INTEMARES_2023_03_13	2023	3	13	6:00	20:55	14:55	0	121	68	189
49	A2_INTEMARES_2023_03_14	2023	3	14	10:34	14:54	4:20	0	54	0	54
50	A2_INTEMARES_2023_03_15	2023	3	15	07:21	15:01	7:40	0	87	0	87
51	A2_INTEMARES_2023_03_16	2023	3	16	6:14	13:12	6:57	0	83	0	83
52	A2_INTEMARES_2023_03_17	2023	3	17	05:26	15:44	10:18	0	92	63	155
53	A2_INTEMARES_2023_03_19	2023	3	19	12:23	16:42	4:19	0	58	0	58
54	A2_INTEMARES_2023_03_21	2023	3	21	05:43	20:21	14:38	0	57	152	209
55	A2_INTEMARES_2023_03_22	2023	3	22	09:02	17:10	8:08	0	36	71	107
56	A2_INTEMARES_2023_03_25	2023	3	25	05:24	19:28	14:04	0	49	156	205
57	A2_INTEMARES_2023_06_01	2023	6	1	6:00	12:06	6:06	0	79	0	79
58	A2_INTEMARES_2023_06_02	2023	6	2	10:31	16:37	6:06	0	86	0	86
59	A2_INTEMARES_2023_06_03	2023	6	3	06:58	22:36	15:38	0	137	88	225
60	A2_INTEMARES_2023_06_04	2023	6	4	07:08	17:57	10:49	0	101	57	158
61	A2_INTEMARES_2023_06_05	2023	6	5	04:08	18:46	14:38	0	71	127	198
62	A2_INTEMARES_2023_06_06	2023	6	6	6:57	11:32	4:35	0	64	0	64
63	A2_INTEMARES_2023_06_07	2023	6	7	11:08	15:31	4:23	0	52	0	52
64	A2_INTEMARES_2023_06_08	2023	6	8	06:30	13:45	7:15	0	75	0	75
65	A2_INTEMARES_2023_06_09	2023	6	9	5:31	8:57	3:26	0	43	0	43
66	A2_INTEMARES_2023_06_10	2023	6	10	7:26	10:59	3:33	0	47	0	47
67	A2_INTEMARES_2023_06_11	2023	6	11	04:32	11:25	6:53	0	73	0	73
68	A2_INTEMARES_2023_06_12	2023	6	12	04:33	11:59	7:26	0	77	0	77
69	A2_INTEMARES_2023_06_13	2023	6	13	6:28	10:58	4:29	0	56	0	56
70	A2_INTEMARES_2023_06_14	2023	6	14	03:08	18:21	15:13	0	199	12	211
71	A2_INTEMARES_2023_06_15	2023	6	15	03:39	22:13	18:34	0	132	105	237
72	A2_INTEMARES_2023_06_16	2023	6	16	6:28	12:44	6:15	0	83	0	83
73	A2_INTEMARES_2023_06_17	2023	6	17	6:14	11:47	5:32	0	67	0	67
74	A2_INTEMARES_2023_03_07	2023	3	7	7:12	11:40	4:28	0	53	0	53
75	A2_INTEMARES_2023_03_08	2023	3	8	7:40	12:55	5:15	0	65	0	65
76	A2_INTEMARES_2023_03_09	2023	3	9	8:09	12:34	4:25	0	49	0	49
					TOTALES		307:42:36	0	2883	1118	4001
					PROMEDIO		8:05	0	75,8684	29,4211	105,2895

En la figura 4 se presentan los mapas de la navegación previstos durante las campañas A2. Se utilizó una selección de 1000 km y al quedar 3 días de muestreos adicionales se aprovechó para muestrear directamente en las zonas de concentración de zifios y cachalote, detectadas en la primera parte de los trabajos, de forma aleatoria. A continuación, se muestran los mapas de los recorridos de los transectos lineales y aleatorios recorridos durante la campaña (Figs. 5-8). Los muestreos aleatorios (verde) y lineales (rojos) se presentan en diferentes colores y se han cartografiado. Se adjuntan todos los mapas en alta resolución para consulta anexos a este informe.

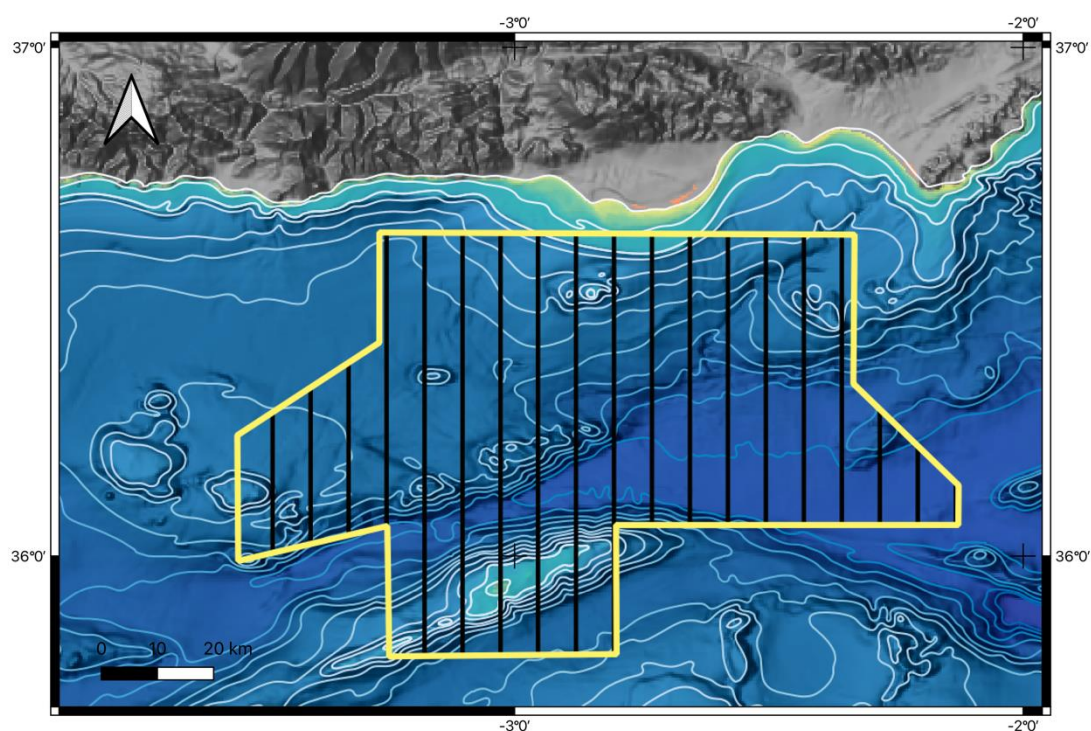


Fig. 4. Transectos lineales realizados durante la campaña A2. Fuente: CIRCE.

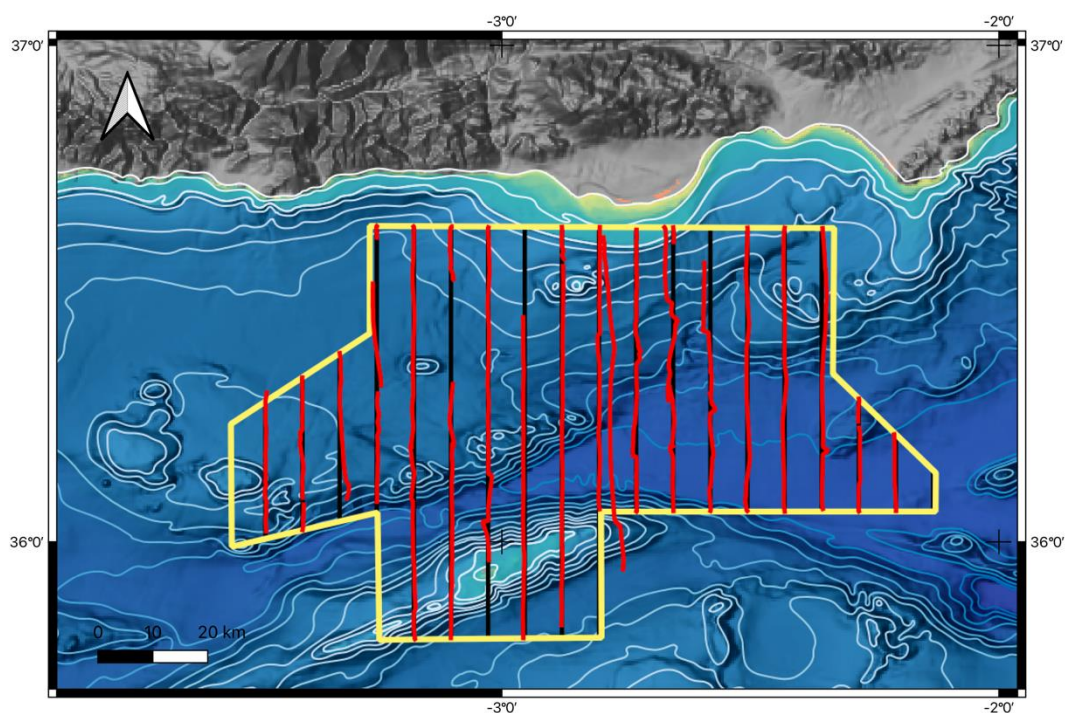


Fig. 5. Transectos lineales realizados durante la campaña A2. Fuente: CIRCE.

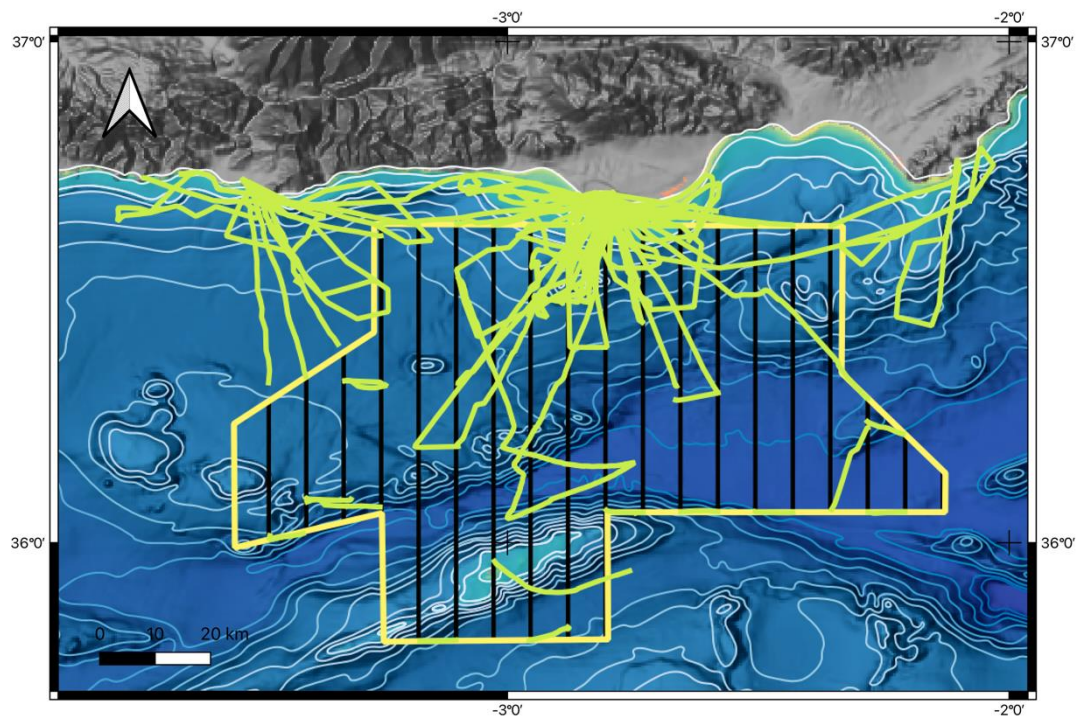


Fig. 6. Transectos aleatorios realizados durante la campaña A2. Fuente: CIRCE.

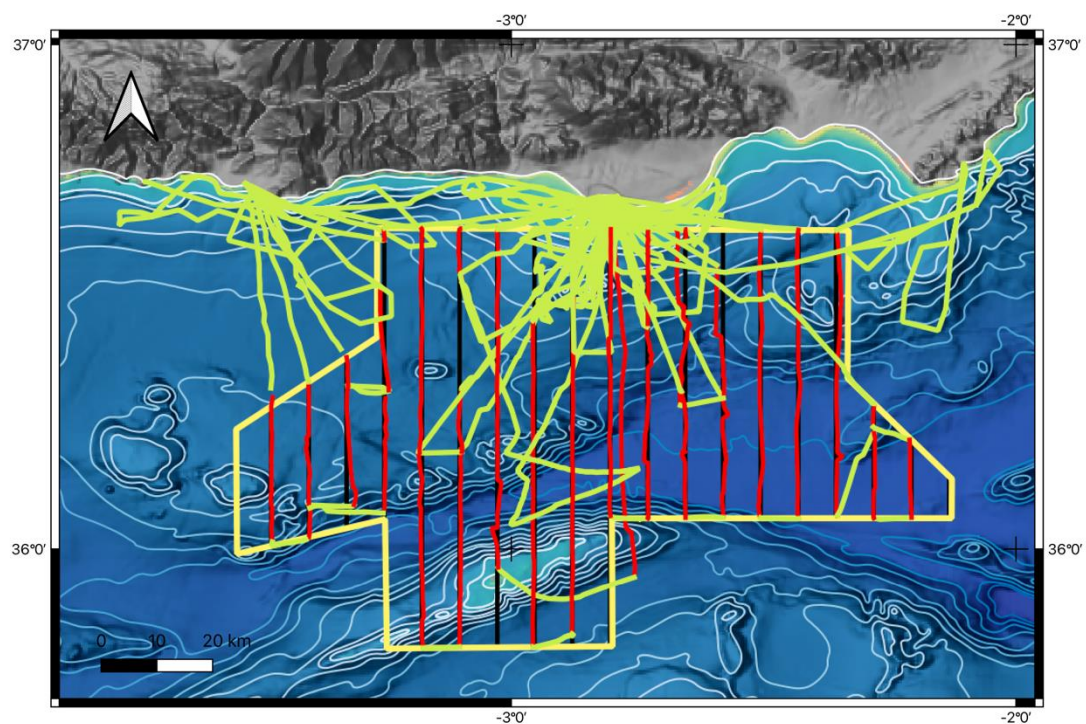


Fig. 7. Esfuerzo total durante la campaña A2. Fuente: CIRCE.

En la segunda campaña (A2) se alcanzó una cobertura del esfuerzo total de muestreo del 266%, según la planificación realizada inicialmente, si nos atenemos a kilómetros lineales realizados. Es importante reseñar que la cobertura se debe de analizar en espacio cubierto que depende de los observadores, de las condiciones meteorológicas y de las especies observadas. Para ello se aplican análisis de funciones de detección por especies, que permiten conocer la cobertura espacial real efectiva. Todo ello se realiza en conjunto, una vez acabadas las campañas. De la misma forma, estos análisis incluyen la cobertura por medio de diferentes parámetros como los distintos tipos de viento, estado de mar, insolación etc., todo ello a realizar a final de todos los muestreos (al ser muy costosa en tiempo realizar la modelización, solo se realiza una vez, pero teniendo en cuenta las campañas como covariable independiente).

4.2. Avistamientos

Durante la campaña A2 se han conseguido un total de 90 avistamientos de cetáceos y tortugas marinas en esfuerzo de 6 especies de cetáceos (*Delphinus delphis*, *Grampus griseus*, *Stenella coeruleoalba*, *Tursiops truncatus*, *Ziphius cavirostris*, y *Globicephala melas*) y 1 de tortugas (*Caretta caretta*). En la tabla 3 se muestra un resumen de los avistamientos obtenidos, así como su localización en los mapas que se presentan a continuación (Figs. 9 y 10).

Tabla 3. Avistamientos obtenidos en la campaña A2. Fuente: CIRCE

Campaña	Especie	Avistamientos	Total individuos	Tamaño medio de grupos	Fotos	Ratio fotos/individuo
A2	<i>Caretta caretta</i>	13	13	1		
A2	<i>Delphinus delphis</i>	21	2146	102		
A2	<i>Globicephala melas</i>	7	505	72	5000	10
A2	<i>Grampus griseus</i>	5	27	5	100	4
A2	<i>Stenella coeruleoalba</i>	18	1907	106		
A2	<i>Tursiops truncatus</i>	15	317	21	2000	6
A2	<i>Ziphius cavirostris</i>	11	28	3	2330	83
Total general		90	4943		9430	

En los mapas de distribución de los avistamientos de cetáceos y tortugas marinas de las especies avistadas en la campaña A2 (Figs. 10 a 23), de manera general se podría indicar que:

- *Delphinus delphis*: Se ha avistado esta especie en toda el área de estudio, siendo una de las especies más observada durante los muestreos y con media de tamaño de grupo de alrededor de 102 individuos.
- *Stenella coeruleoalba*: Este cetáceo se ha avistado en 18 ocasiones, siendo la especie más observada, con una media de tamaño de grupo de 106 individuos.
- *Tursiops truncatus*: Se ha observado en 15 ocasiones, principalmente cerca de la Isla de Alborán y del Seco de los olivos. Destaca su presencia también en aguas de Granada. El tamaño medio de los grupos fue de 21 individuos.
- *Ziphius cavirostris*: Esta especie de gran tamaño ha sido 11 veces avistadas totalizando 28 individuos. Se vieron principalmente en aguas profundas de la zona de estudio, siendo su presencia muy importante, probablemente más que de lo esperado.

- *Globicephala melas*: Esta especie se ha avistado 7 veces en las áreas del Estrecho de Gibraltar con una media de tamaño de grupo de hasta 20 individuos.
- *Grampus griseus*: Se han avistado en 5 ocasiones en pequeños grupos de 5 individuos de media, muy tímidos.
- *Caretta caretta*: Es la única especie de tortuga marina avistada, la cual se ha observado en 13 ocasiones en superficie.



Fig. 8. Fotografía de delfin comun. Fuente: Circe

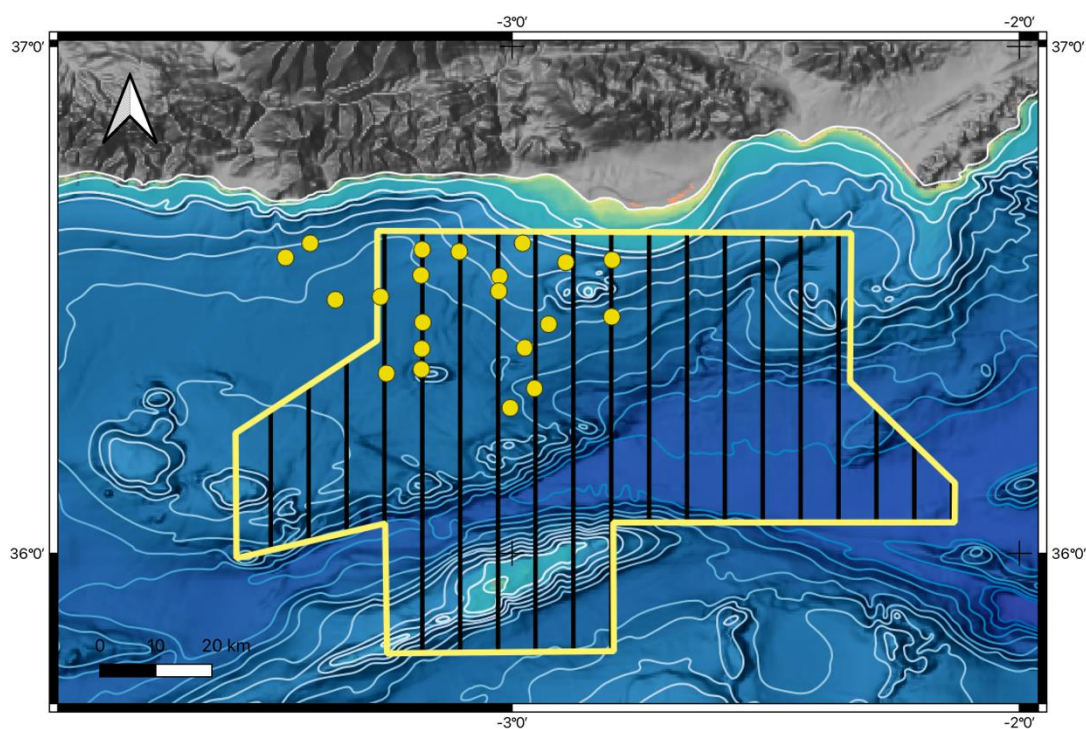


Fig. 9. Avistamientos de delfines comunes. Fuente: CIRCE.



Fig. 10. Fotografía de un delfín listado. Fuente: Ramón Esteban Muros.

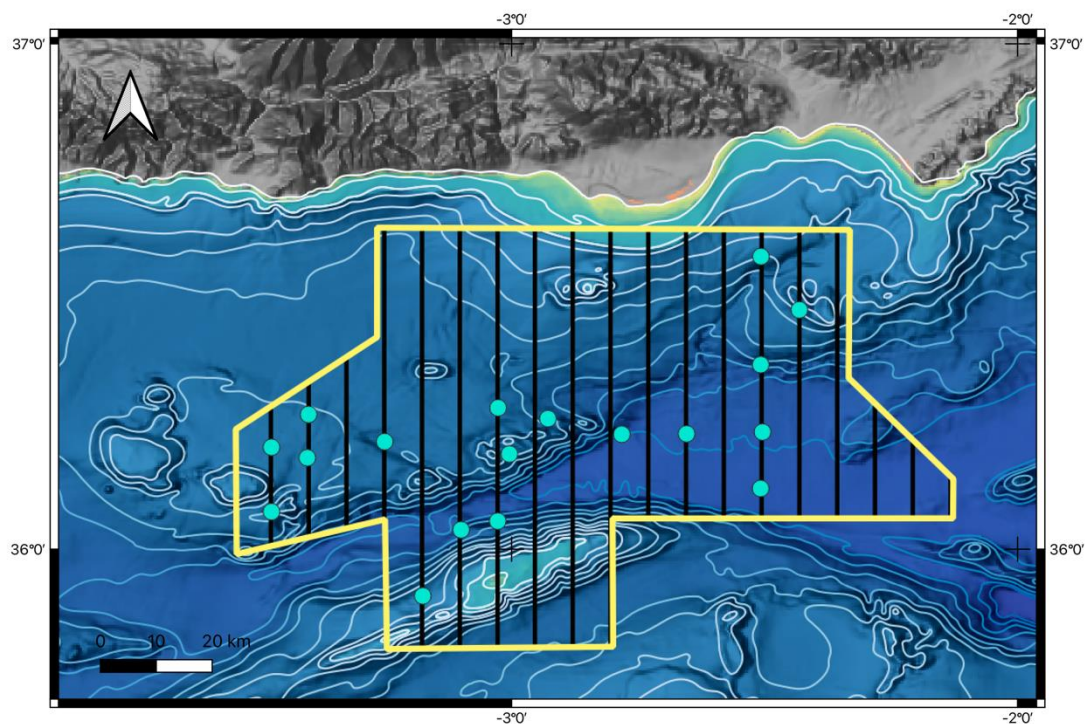


Fig. 11. Avistamientos de delfines listados. Fuente: CIRCE.



Fig. 12. Fotografía de un delfín mular. Fuente: Circe.

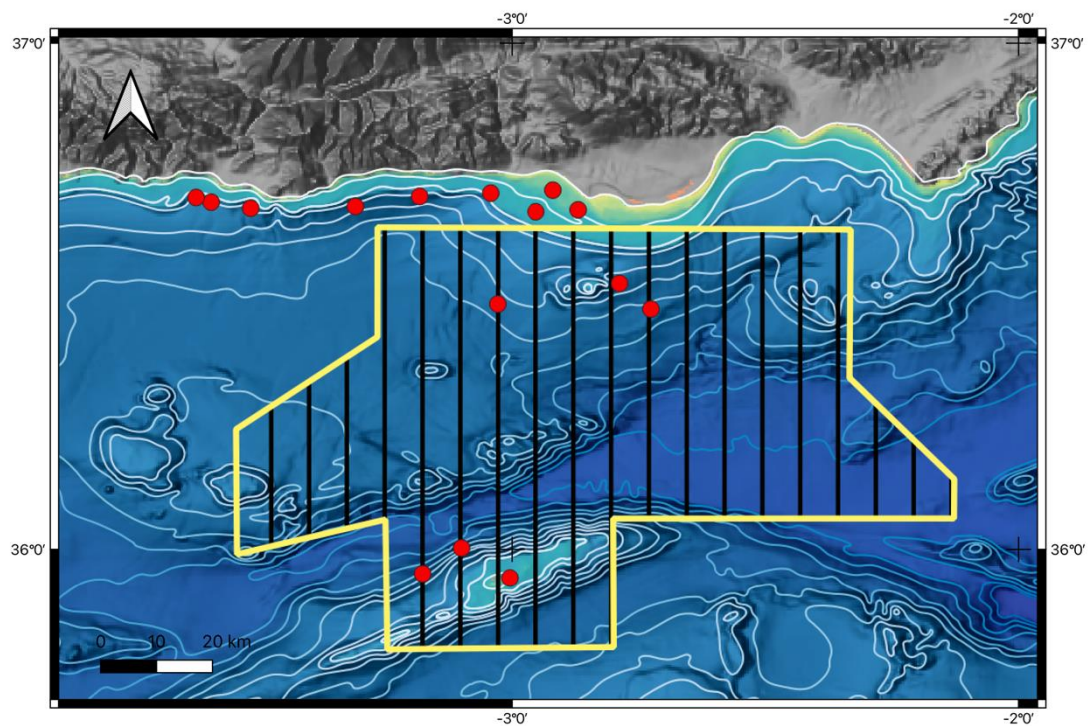


Fig. 13. Avistamientos de delfines mulares. Fuente: CIRCE.



Fig. 14. Fotografías de un grupo de calderones comunes. Fuente: Circe

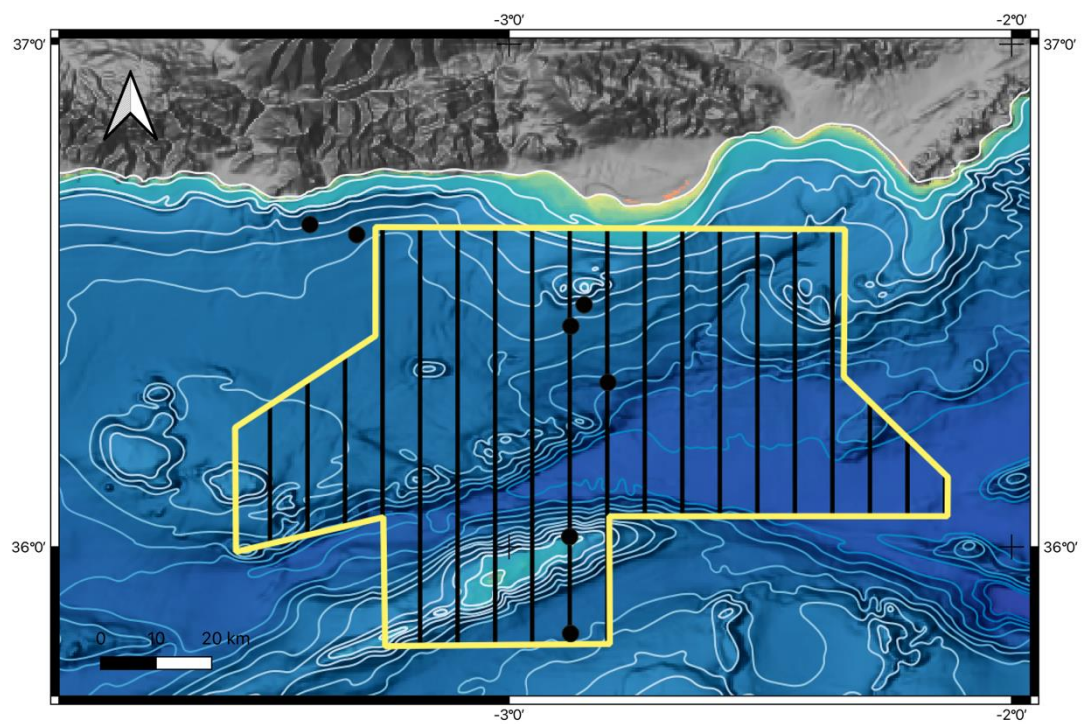


Fig. 15. Avistamientos de calderones comunes. Fuente: CIRCE.



Fig. 16. Fotografías de calderon gris. Fuente: Ramón Esteban Muros.

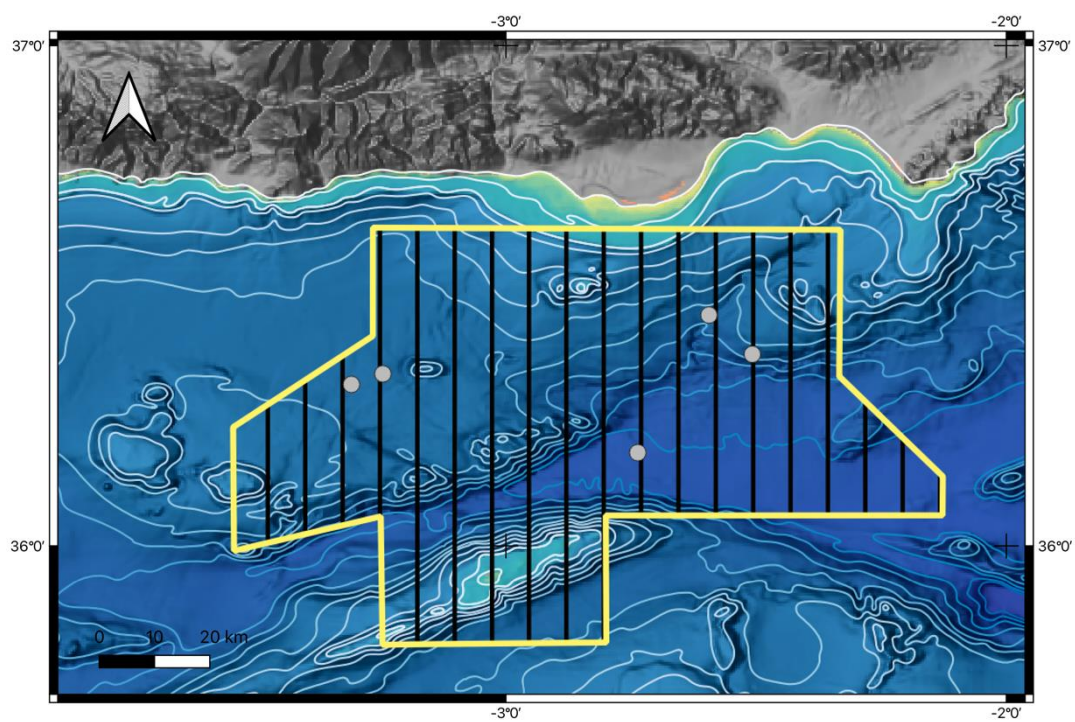


Fig. 17. Avistamientos de calderones grises. Fuente: CIRCE.



Fig. 18. Fotografía de un grupo de zifio de Cuvier. Fuente: Circe.

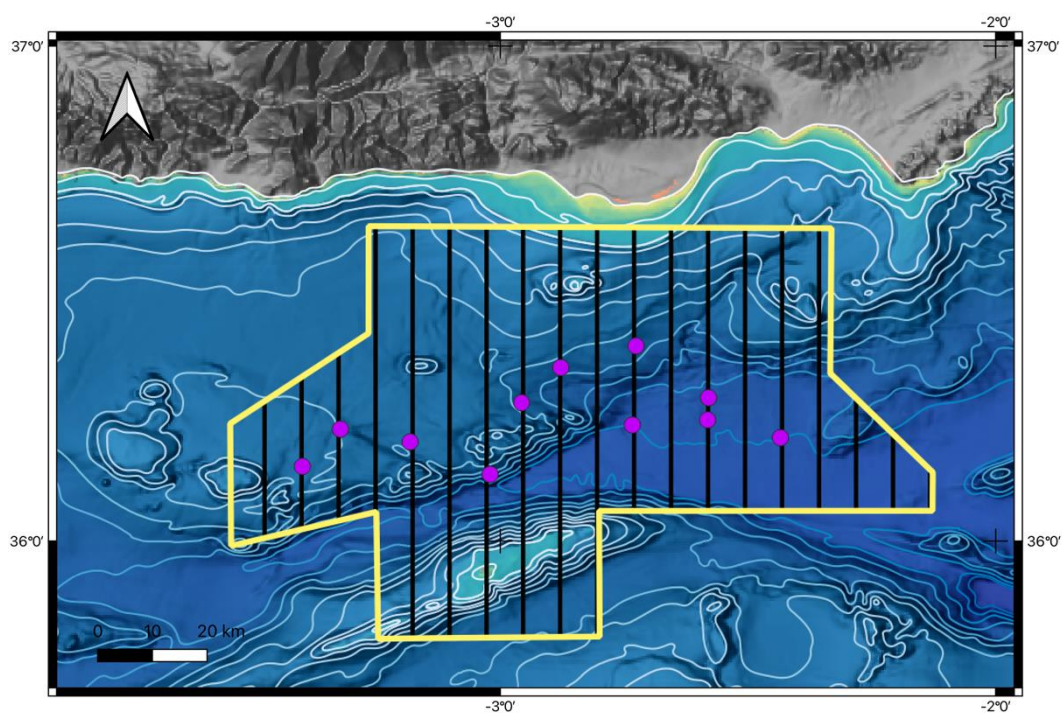


Fig. 19. Avistamientos de zifios de Cuvier. Fuente: CIRCE.



Fig. 20. Fotografía de tortuga boba. Fuente: Circe

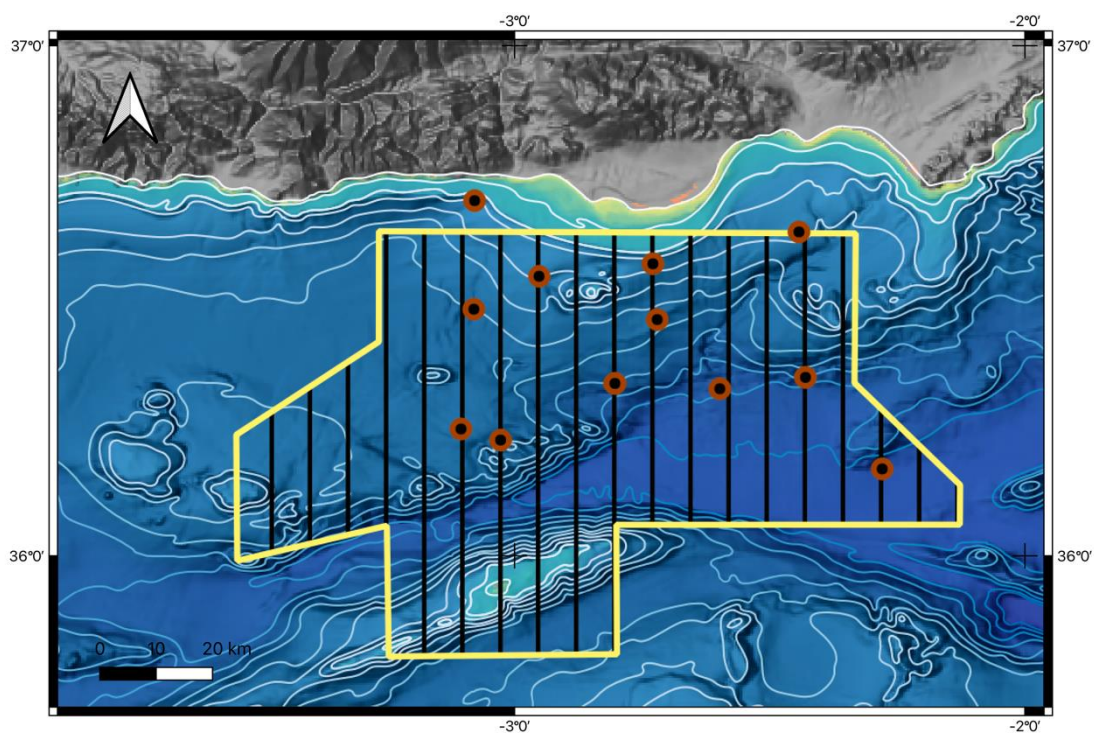


Fig. 21. Avistamientos de tortugas bobas Fuente: CIRCE.

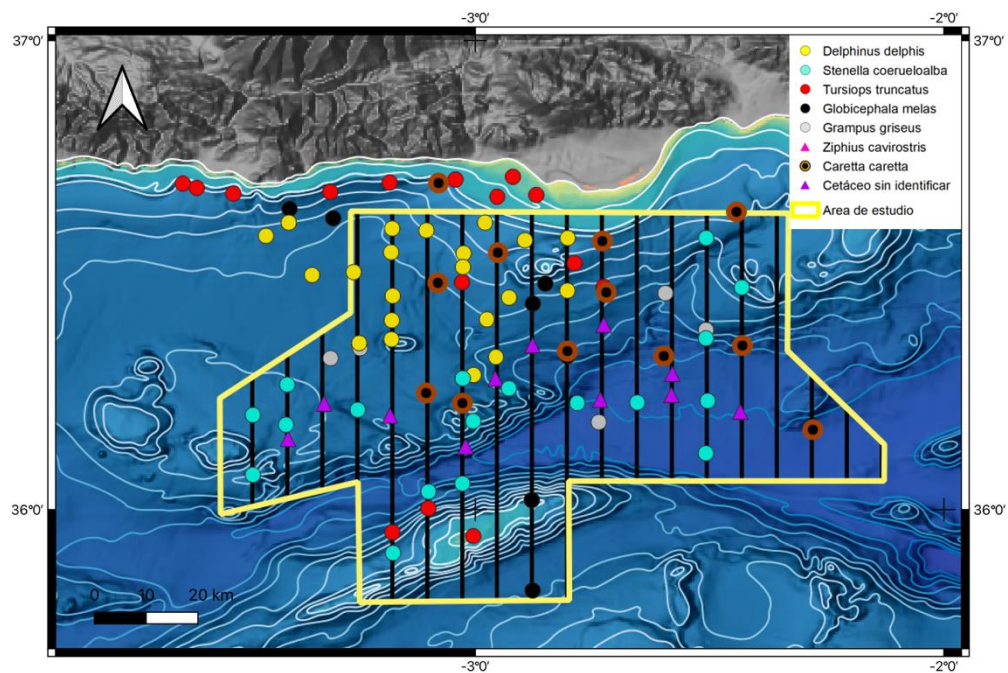


Fig. 22. Total de avistamientos conseguidos en la zona de estudio. Fuente: CIRCE.

XX

En las figuras siguientes se presentan fotografías hechas durante campañas de avistamientos donde se puede observar la metodología de muestreo que se ha llevado a cabo. En ellas se puede ver la plataforma de avistamientos de la embarcación, así como la toma de fotografías para foto-id realizado durante los muestreos.



Fig. 23. Esperando para toma de fotografías para foto-id. Fuente: CIRCE.



Fig. 24. Patron en el puente de mandos del Nashira. Fuente: CIRCE.



Fig. 25. Durante las salidas se realizaron más de 1000km fuera de esfuerzo. Fuente: CIRCE.

4.3. Datos complementarios

Datos de temperaturas:

Se realizaron 41749 tomas de temperatura de forma continua a través de registradores de temperatura de tipo Sensus Ultra, que permite tomar un registro de temperatura cada 20 segundos, a través de arrastre. El sistema se instaló en cada despliegue de hidrófonos lo que ha permitido obtener registros continuos.

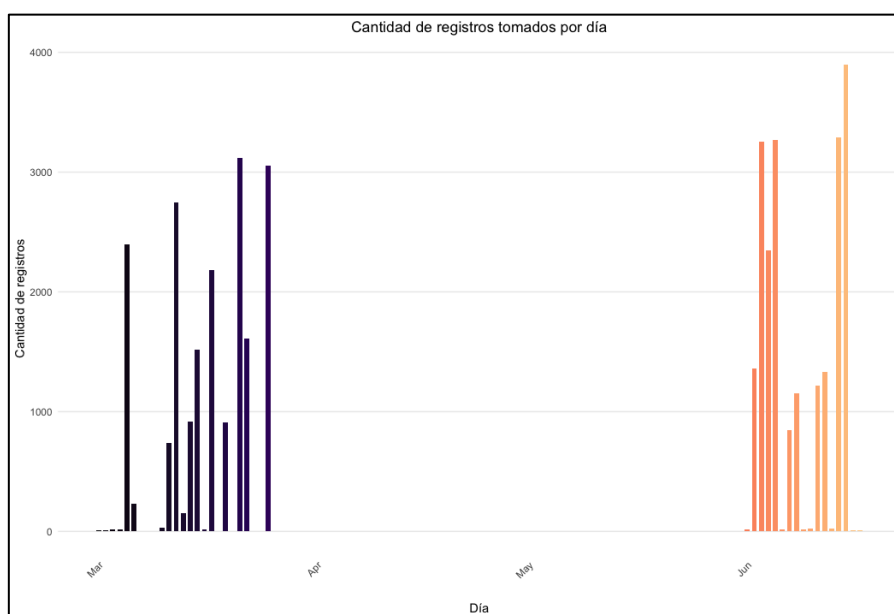


Fig. 26. Cantidad de datos tomadas en cada salida sobre temperatura en marzo y junio

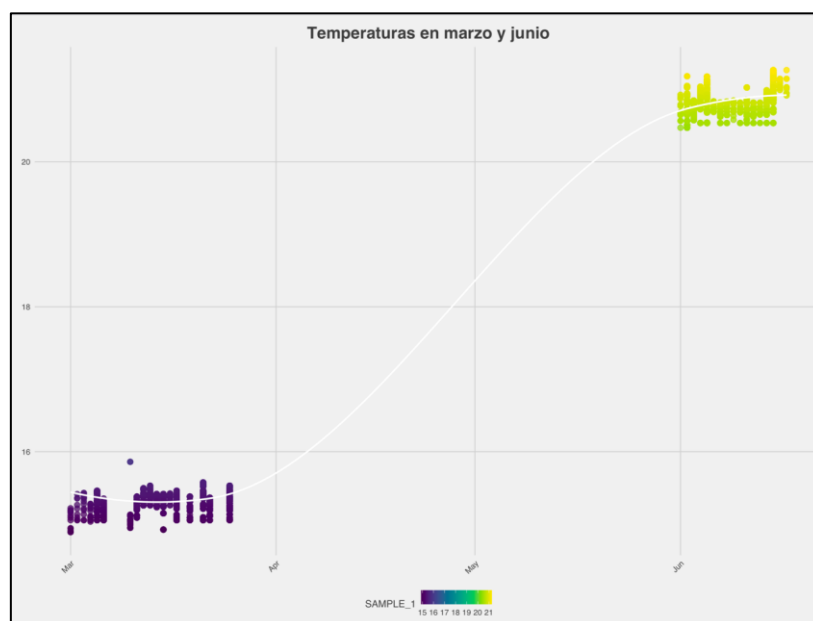


Fig. 27. Ejemplo de registro de temperaturas obtenidos durante las campañas A2. Los registros se toman cada dos minutos Fuente: CIRCE.

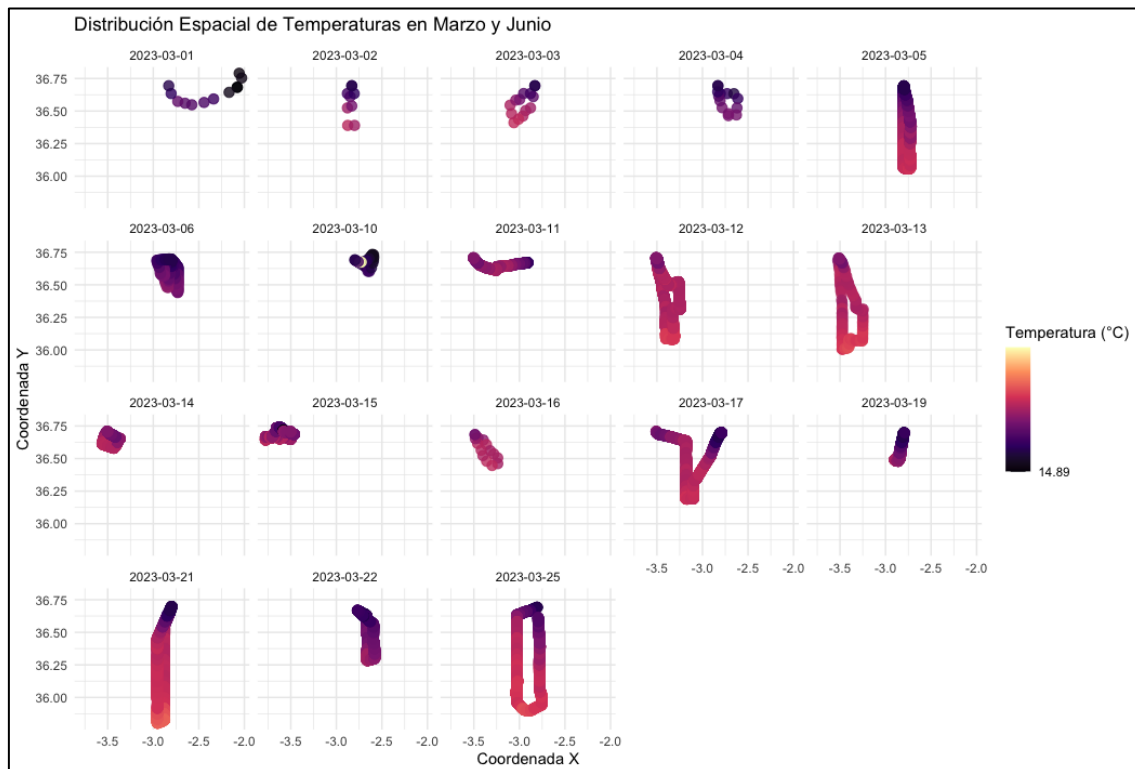


Fig. 28. Registros de temperatura tomados en cada una de las salidas realizadas durante el mes de marzo representados espacialmente.

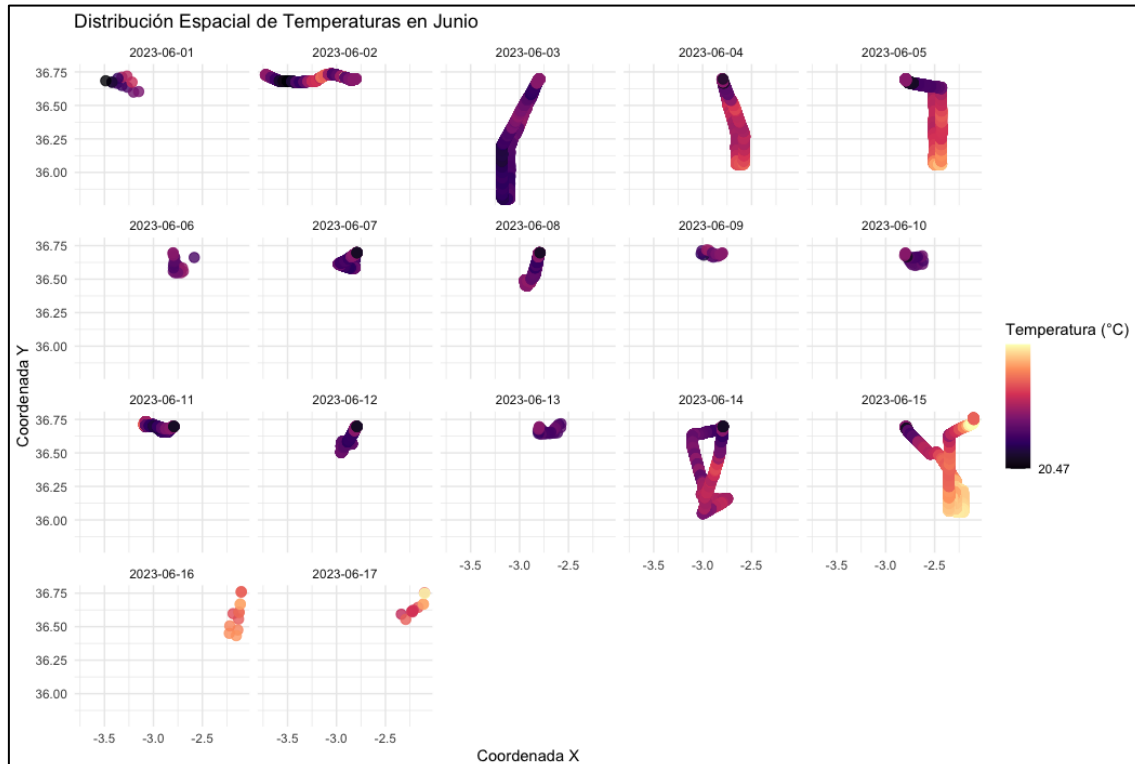


Fig. 29. Registros de temperatura tomados en cada una de las salidas realizadas durante el mes de junio representados espacialmente.

Los registros se utilizarán para modelizar la presencia de cada una de las especies, y así poder realizar modelos de predicción.

Datos de insolación:

Se tomaron un total de 430 datos absolutos sobre nubosidad, y registros continuos (41.388 datos) de dirección de ruta de avistamientos con un compás automatizado y visualmente, que permitirán calcular la insolación absoluta en la ruta de cada uno de los observadores. Estos resultados se incluirán más adelante, en los informes de procesado, como datos brutos. Por otro lado, se utilizarán para calcular las funciones de detección asociadas, no solo a tortugas marinas, sino también al resto de especies de cetáceos.

Datos de registros acústicos:

Se hizo un seguimiento in situ de datos acústicos durante 121 horas asociados al “*Raibow click*” de forma visual. No se pudo confirmar ningún avistamiento acústico de la especie al 100%. No se pudo observar acústicamente ningún cachalote. No se sabe muy bien por qué no se observaron cachalotes en esta época a pesar de que se esperaba su presencia en base a datos bibliográficos. En el informe final, tras la recopilación y análisis de los resultados, se comentará este aspecto.

4.3. Presiones

Durante el desarrollo de la campaña A2 se han realizado un total de 458 registros de las presiones más importantes detectadas en el área de estudio (Tabla 4). En la Tabla 4 se muestra un resumen de cada tipo de presión. Se puede observar que alrededor del 83% de los registros muestra presencia de alguna presión, mientras que el resto (17%) son muestreos sin embarcaciones. De ese 83% de los registros con presiones, el porcentaje mayor (43%) se asocia a la presencia de portacontenedores, seguido de la presencia de veleros (casi un 12%) y de petroleros o gaseros (10,8%). El porcentaje restante está asociado a registros de presiones de otros tipos de embarcaciones como pesqueros, ferries, militares, etc. En la figura 14 se muestran fotografías de algunos ejemplos de presiones. Por otro lado, en los mapas que se muestran a continuación (Figs. 15 y 16), se ha cartografiado el posicionamiento de cada uno de los registros de presiones observados en las campañas A2, sin diferenciar el tipo de presión.

El procesado a detalle de estos datos será recogido en el entregable EC2 asociado al contrato (“Informe de análisis de los resultados obtenidos en las campañas para estimar la abundancia y distribución de cada una de las especies (y presiones) dentro de cada una de las áreas de estudio”).

Tabla 4. Resumen de presencia de presiones más importantes detectadas a lo largo de los muestreos.

Tipo de presión	Total	Porcentaje
Portacontenedores	332	43
Petroleros o gaseros	83	11
Ferries	18	2
Fast ferries	3	0
Militares	9	1
Pesqueros recreativos	54	7
Arrastreros	49	6
Pesqueros navegando	0	0
Palangre	0	0
Veleros	91	12
Muestreos sin embarcaciones	129	17

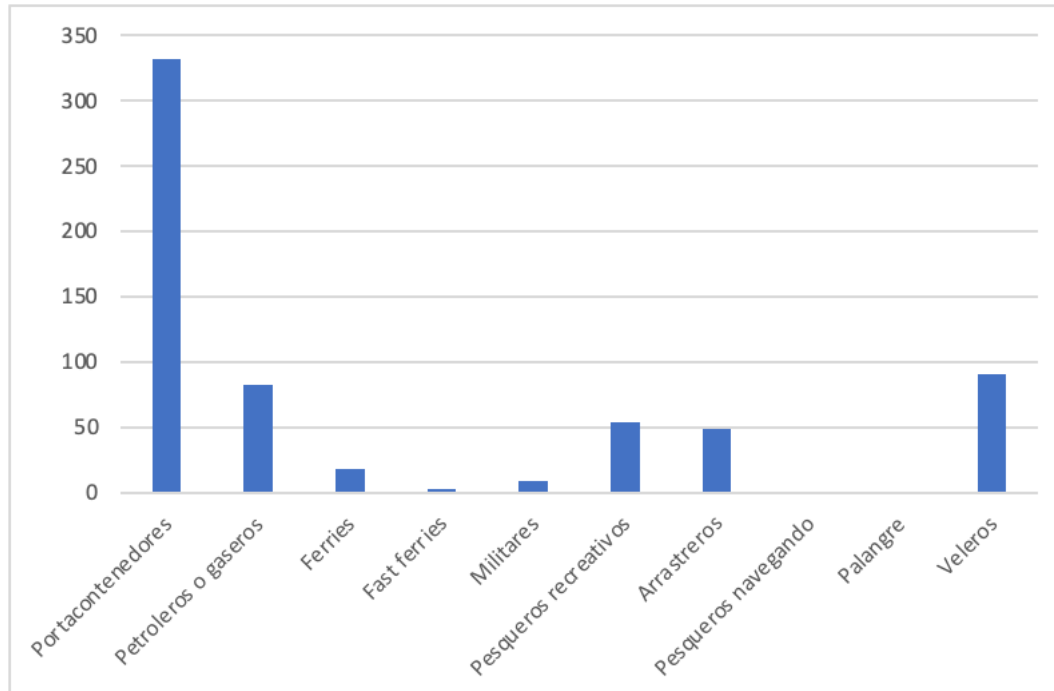


Fig. 30. Cantidad de presiones, por tipo de embarcación observados durante la campaña A1 en el Mar de Alborán.

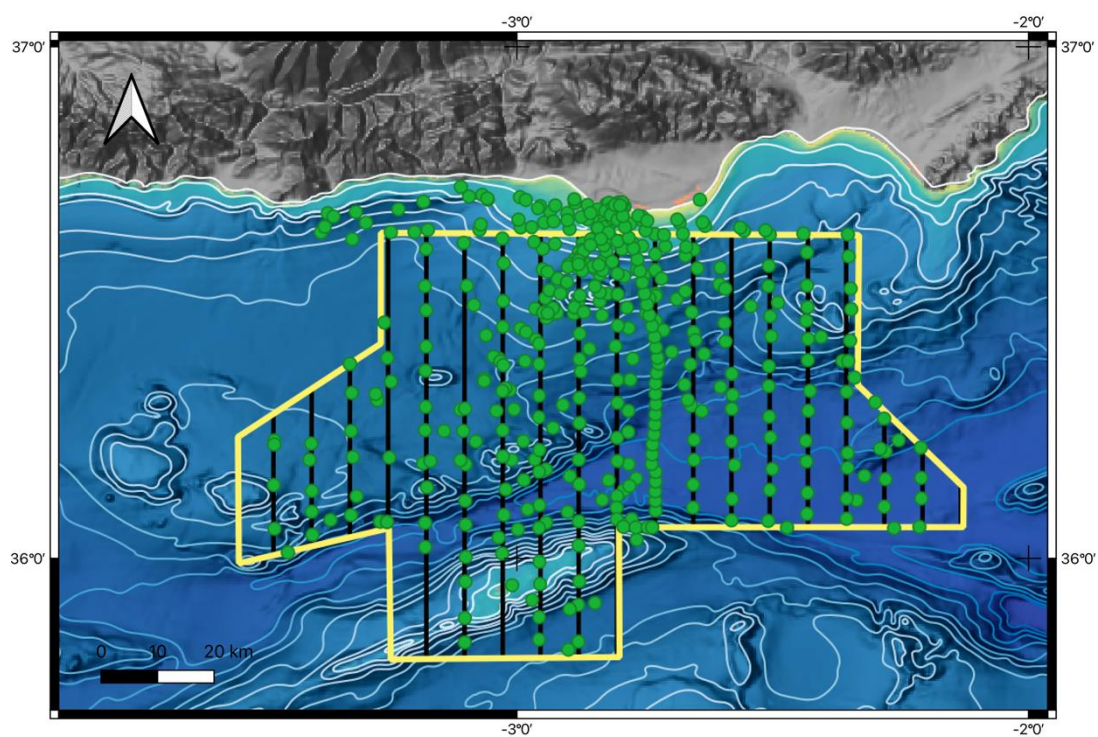


Fig. 31. Registro de presiones durante las campañas. Fuente: CIRCE.



Fig. 32. Mercante navegando. Fuente: CIRCE.



Fig. 33. Embarcación acercándose. Fuente: CIRCE.



Fig. 34. Pesquero en aguas del Mar de Alborán. Fuente: CIRCE.



Fig. 35. Portacontenedores en aguas del Mar de Alborán. Fuente: CIRCE.



Fig. 36. Arrastrero con delfines mulares asociados en el Mar de Alborán Fuente: CIRCE.

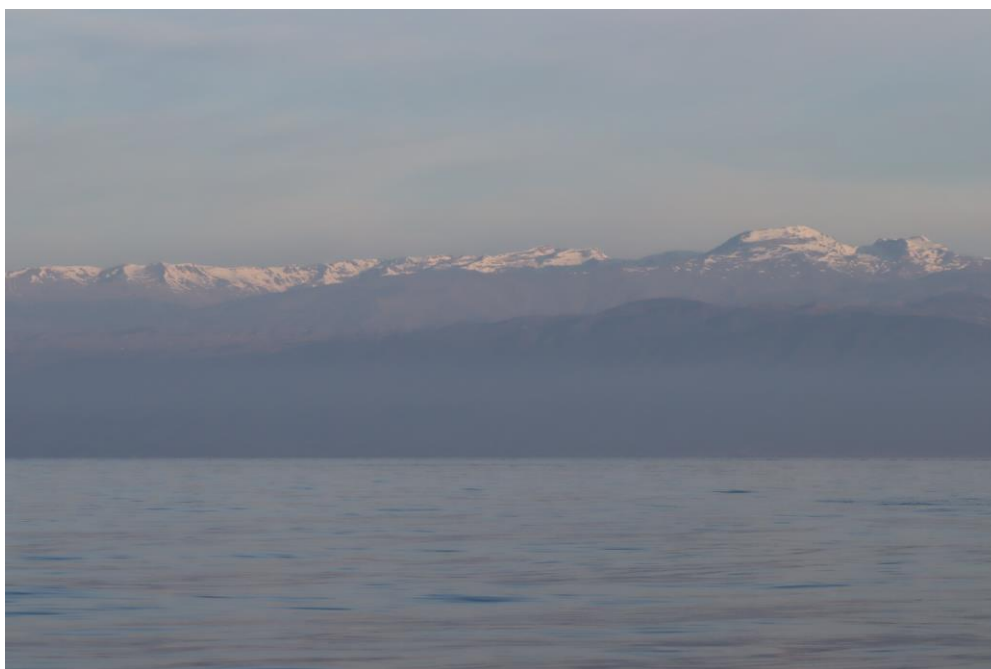


Fig. 37. Sierra Nevada



Fig 37. Esperando el momento. Fuente: Circe

5. OBSTÁCULOS ENCONTRADOS

No se encontraron problemas de importancia. Se adjuntan los informes de viento de Windguru. Como se comentó en el informe anterior, se iba a pernoctar alrededor de la Isla de Alborán. LA comunicación que tuvimos con los responsables de TRAGSA nos indicaron que la única forma de

anclar era con 100 metros de fondo por lo que se desistió en el intento, por ser muy peligroso. A pesar de ello, se cambió la embarcación, que en vez de 8 nudos ya cogía 10 nudos, que es un cambio sustancial de velocidad que permitió no alargar más de la cuenta las jornadas.

GFS 13 km	Velocidad viento (Nudos)				Dirección viento				Temperatura (°C)			
	00h	06h	12h	18h	00h	06h	12h	18h	00h	06h	12h	18h
01.03.2023	3	6	6	18	↖	↖	↗	→	12	11	12	13
02.03.2023	9	8	8	6	↖	↖	↖	↗	13	11	12	12
03.03.2023	5	1	4	3	→	→	→	→	12	12	13	13
04.03.2023	6	7	8	4	↖	↖	↖	↖	13	12	13	12
05.03.2023	2	2	2	12	↖	↖	↗	↗	12	12	13	14
06.03.2023	13	3	3	17	→	↓	↖	→	14	14	15	15
07.03.2023	13	21	21	29	→	→	→	→	15	15	16	17
08.03.2023	3	3	12	22	↖	↖	↗	↗	16	15	16	17
09.03.2023	8	8	11	25	→	→	→	→	16	16	16	17
10.03.2023	9	4	5	2	→	→	↗	↖	16	16	16	17
11.03.2023	2	4	8	8	↖	↖	↗	↗	17	16	16	17
12.03.2023	7	8	5	4	↖	↖	↖	↖	18	17	16	16
13.03.2023	1	2	15	21	↖	↖	↗	↗	17	17	17	17
14.03.2023	4	14	9	1	↖	↖	↖	↖	18	17	16	15
15.03.2023	4	3	6	4	↖	↖	↖	↖	15	16	16	16
16.03.2023	7	7	7	7	↖	↖	↖	↖	16	16	17	16
17.03.2023	11	13	6	12	↖	↖	↗	↗	16	15	15	15
18.03.2023	2	1	2	3	↖	↖	↖	↖	16	16	15	17
19.03.2023	4	6	5	9	↖	↖	↗	↖	16	16	17	17
20.03.2023	7	2	6	3	↖	↖	↗	↗	16	15	15	15
21.03.2023	4	5	7	7	→	↗	↗	↗	15	15	15	15
22.03.2023	4	5	6	5	↖	↖	↗	↗	16	15	16	16
23.03.2023	4	2	5	10	↖	↖	↗	↗	16	16	17	17
24.03.2023	12	9	11	9	↖	↖	↗	↗	17	17	18	18
25.03.2023	3	6	9	2	↖	↖	↖	↖	17	18	17	17
26.03.2023	5	5	7	9	↖	↖	↗	↗	17	17	17	18
27.03.2023	7	5	15	13	↖	↖	↖	↖	19	17	17	16
28.03.2023	7	6	11	14	↖	↖	↖	↖	16	15	17	17
29.03.2023	12	10	8	4	↖	↖	↖	↖	16	15	16	16
30.03.2023	8	10	11	10	↖	↖	↗	↗	15	16	17	17
E 31.03.2023	2	3	1	4	↖	↖	↗	↗	17	19	18	19

Fig. 38. Perfil de viento en la zona de estudio en marzo

GFS 13 km	Velocidad viento (Nudos)				Dirección viento				Temperatura (°C)			
	00h	06h	12h	18h	00h	06h	12h	18h	00h	06h	12h	18h
01.04.2023	4	9	3	4	↙	↙	↗	↗	19	19	19	18
02.04.2023	2	10	12	10	↗	↗	↗	↗	18	18	17	16
03.04.2023	7	3	4	6	→	↙	↗	↗	15	16	17	16
04.04.2023	6	7	11	13	↙	↙	↙	↙	15	14	16	16
05.04.2023	17	15	22	24	↙	↙	↙	↙	16	15	17	18
06.04.2023	16	13	18	22	↙	↙	↙	↙	16	16	18	18
07.04.2023	13	7	5	7	↙	↙	↗	↗	16	15	15	15
08.04.2023	3	3	2	5	↙	↙	↗	↗	15	15	16	16
09.04.2023	5	5	3	12	↗	↗	↗	↗	17	16	15	17
10.04.2023	10	10	9	12	↗	↗	↗	↗	17	17	18	18
11.04.2023	5	6	4	5	↗	↙	↗	↗	18	17	18	18
12.04.2023	7	8	10	26	↗	↗	↗	↗	17	17	18	20
13.04.2023	5	12	10	8	↗	↙	↙	↗	19	18	17	17
14.04.2023	3	6	9	10	↙	↙	↗	↗	16	16	17	16
15.04.2023	3	7	3	4	↙	↙	↙	↙	17	18	17	18
16.04.2023	3	4	20	12	↙	↙	↙	↙	18	18	18	16
17.04.2023	11	8	15	18	↙	↙	↙	↙	16	16	17	17
18.04.2023	14	13	19	22	↙	↙	↙	↙	17	16	18	19
19.04.2023	17	15	20	20	↙	↙	↙	↙	17	17	18	18
20.04.2023	3	11	13	13	↙	↗	↗	↗	16	16	17	17
21.04.2023	8	8	13	12	↗	↗	↗	↗	17	17	18	18
22.04.2023	12	8	13	20	↗	↗	↗	↗	18	17	18	19
23.04.2023	4	5	3	3	↗	↙	↙	↙	18	18	18	19
24.04.2023	8	1	3	2	↗	↗	↙	↙	19	18	19	21
25.04.2023	3	3	8	13	↗	↗	↗	↗	19	19	19	20
26.04.2023	8	4	2	3	↗	↗	↙	↙	19	19	20	22
27.04.2023	3	3	5	3	↙	↙	↙	↙	19	19	19	21
28.04.2023	7	5	7	9	↗	↙	↗	↗	19	20	20	18
29.04.2023	12	8	20	25	↗	↗	↗	↗	19	19	21	22
30.04.2023	7	6	4	3	↙	↙	↙	↙	21	21	18	19

Fig. 39. Perfil de viento en la zona de estudio en abril

GFS 13 km	Velocidad viento (Nudos)				Dirección viento				Temperatura (°C)			
	00h	06h	12h	18h	00h	06h	12h	18h	00h	06h	12h	18h
01.06.2023	0	5	8	11	↖	↖	↖	↖	21	20	21	21
02.06.2023	11	9	8	15	↖	↖	↖	↖	20	21	21	21
03.06.2023	16	6	5	2	↖	↖	↖	↖	20	20	21	21
04.06.2023	3	1	5	4	↖	↖	↖	↖	20	20	21	19
05.06.2023	1	3	3	4	↖	↖	↖	↖	20	20	20	20
06.06.2023	5	7	12	17	↖	↖	↖	↖	21	21	22	22
07.06.2023	8	10	11	6	↖	↖	↖	↖	22	21	21	22
08.06.2023	4	5	4	6	↖	↖	↖	↖	20	21	20	21
09.06.2023	12	15	22	22	↖	↖	↖	↖	20	20	21	22
10.06.2023	13	2	11	11	↖	↖	↖	↖	22	22	22	22
11.06.2023	9	15	8	19	↖	↖	↖	↖	22	21	21	23
12.06.2023	14	2	2	7	↖	↖	↖	↖	22	21	22	21
13.06.2023	16	4	19	26	↖	↖	↖	↖	22	21	22	22
14.06.2023	4	3	9	15	↖	↖	↖	↖	22	22	23	23
15.06.2023	8	0	3	3	↖	↖	↖	↖	23	22	21	22
16.06.2023	5	5	5	6	↖	↖	↖	↖	24	23	23	23
17.06.2023	2	3	6	8	↖	↖	↖	↖	23	23	23	24
18.06.2023	8	5	4	6	↖	↖	↖	↖	23	23	22	23
19.06.2023	8	6	9	13	↖	↖	↖	↖	22	22	22	23
20.06.2023	6	8	10	17	↖	↖	↖	↖	22	22	22	23
21.06.2023	7	4	4	17	↖	↖	↖	↖	22	22	22	23
22.06.2023	16	3	3	2	↖	↖	↖	↖	23	22	21	24
23.06.2023	3	5	13	22	↖	↖	↖	↖	24	23	25	26
24.06.2023	15	9	13	13	↖	↖	↖	↖	24	24	25	25
25.06.2023	1	1	3	3	↖	↖	↖	↖	23	23	24	24
26.06.2023	3	1	3	1	↖	↖	↖	↖	24	24	25	24
27.06.2023	7	1	3	3	↖	↖	↖	↖	24	24	25	25
28.06.2023	6	2	8	6	↖	↖	↖	↖	25	25	24	23
29.06.2023	7	8	8	10	↖	↖	↖	↖	23	24	23	23
30.06.2023	5	2	12	8	↖	↖	↖	↖	24	24	25	24

Fig. 40. Perfil de viento en la zona de estudio en junio