

Informe de campañas de invierno de seguimiento de cetáceos y tortugas en el área marina al oeste del Estrecho de Gibraltar

Agosto 2022

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

Autoría: Dr Renaud de Stephanis y Dra. Patricia Bárcenas Gascón.



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.



Coordina



Socios



Fecha de edición:

Agosto 2022

INDICE

Resumen ejecutivo	4
Executive summary	5
1. INTRODUCCIÓN	6
2. ÁREA DE ESTUDIO	7
3. METODOLOGÍA	7
4. DESCRIPCIÓN DE LOS MUESTREOS REALIZADOS	9
4.1. Esfuerzo realizado	9
4.2. Avistamientos	16
4.3. Datos complementarios.....	20
4.3. Presiones	21
5. OBSTÁCULOS ENCONTRADOS.....	24

Resumen ejecutivo

Este trabajo se ha desarrollado en el marco del lote 2 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 occidental del Estrecho de Gibraltar para elaborar una propuesta de plan de gestión del futuro LIC basada en la presencia de valores naturales (especies) incluidos en el Anexo 2 de la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres o Directiva Hábitats.

Para ello, se han llevado a cabo dos campañas de investigación oceanográfica en el futuro LIC “Estrecho occidental”. La primera campaña (C1) comprendió 10 jornadas de muestreo y se realizó entre los días 15 de abril y 5 de mayo de 2022. La segunda campaña (C2), también de 10 jornadas de mar, se realizó a continuación, entre el 15 de mayo y el 25 de junio de 2022. La planificación inicial de las campañas preveía su realización en fechas más tempranas, concretamente del 3 al 29 de marzo la primera y del 24 de mayo al 12 de junio, la segunda, pero debido a las malas condiciones meteorológicas no fue posible mantener este calendario previsto. Por la misma razón, no se han realizado los 5 días de campaña que se ofrecieron en la oferta de licitación como mejora, considerándose más oportuno incluirlos en las campañas de verano.

Las campañas de investigación oceanográfica se realizaron a bordo de la embarcación Elsa perteneciente a CIRCE (Conservación, Información e Investigación en cetáceos). Se utilizó la metodología del transecto lineal y aleatorio para caracterizar la zona de estudio. Se realizó un total de 790 kilómetros de esfuerzo durante la campaña C1 y 969 km durante la campaña C2. El promedio de duración de cada jornada de mar fue de 8 horas y 10 minutos.

Se han conseguido un total de 24 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 4972 fotografías para su fotoidentificación. Además, se han registrado las presiones presentes en el área (p.e. tráfico marítimo y de recreo, plásticos, pesca, etc.) registrándose un total de 455 registros, siendo 219 las registradas en la primera campaña y 236 en la segunda.

Estos datos obtenidos, junto con los que se recopilarán en las dos siguientes campañas de verano, permitirán obtener una visión actualizada de las características de las poblaciones de cetáceos y tortugas marinas del Estrecho occidental.

Executive summary

This work has been developed within the framework of lot 2 of the FB 16/2021 tender "Carrying out oceanographic campaigns for the study of cetaceans and turtles for the possible declaration and management of spaces of the Natura 2000 Marine Network within the framework of the LIFE project -IP INTEMARES" which in turn is part of action A2.3 of the LIFE IP INTEMARES project "Oceanographic campaigns for the declaration of Red Natura 2000 spaces due to their importance for the conservation of species of community interest".

The final objective of the campaigns to be carried out in this lot was to gather information on cetaceans and sea turtles in the waters of the western area of the Strait of Gibraltar to prepare a proposal for a management plan for the future SCI based on the presence of natural values (species) included in Annex 2 of Directive 92/43/EEC, on the conservation of natural habitats and wild fauna and flora or Habitats Directive.

To this end, two oceanographic research campaigns have been carried out in the future "Western Strait" SCI. The first campaign (C1) comprised 10 days of sampling and was carried out between April 15 and May 5, 2022. The second campaign (C2), also 10 days at sea, was carried out, between May and June 25, 2022. The initial planning of the campaigns foresaw their realization on earlier dates, specifically from March 3 to 29 the first, and from May 24 to June 12, the second, but due to poor weather conditions, it was not possible to maintain this planned schedule. For the same reason, the 5 days that were offered in the tender offer as an improvement have not been carried out, considering it more appropriate to include them in the summer campaigns.

The campaigns were carried out aboard CIRCE's Elsa vessel. The linear and random transect method was used to characterize the area. In total, 790 kilometers of effort were made during the C1 campaign and 969 km during C2. The average duration of each day at sea was 8 hours and 10 minutes.

A total of 24 sightings of cetaceans and sea turtles have been achieved in the effort of 6 species of cetaceans and 1 of turtles, of which a total of 4972 photographs have been obtained for their photo identification. In addition, the pressures of the area (for example, maritime and recreational traffic, plastics, fishing, etc.) have been registered, registering a total of 455, with 219 corresponding to the first campaign and 236 to the second.

These data, together with those that will be collected in the following two summer campaigns, will allow us to obtain an updated view of the characteristics of the cetacean and sea turtle populations of the Western Strait.

1. INTRODUCCIÓN

En este informe se recogen los resultados de las dos campañas de invierno o de aguas frías realizadas en el marco del lote 2 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 global de dichas campañas es recopilar datos de cetáceos y tortugas marinas para elaborar una propuesta de plan de gestión del Estrecho occidental.

Las campañas están planificadas para desarrollarse entre los meses de marzo y de agosto. En este periodo, en el área del Estrecho de Gibraltar se observan las aguas más frías entre los meses de abril y junio, ya que, a partir de este mes, la incidencia del sol y las mejores condiciones climáticas permiten que las aguas aumenten su temperatura. En el periodo de aguas frías, en base al informe de conocimientos previos presentado en marzo de 2022 a la Fundación Biodiversidad, son esperables procesos de migración de rorcuales comunes y de orcas en la zona de Barbate. A partir de los meses de julio y agosto, en base a los datos obtenidos en el primer informe realizado en esta licitación (“Informe de conocimientos sobre cetáceos y tortugas marinas en el Golfo de Cádiz y Estrecho de Gibraltar en el periodo 1996-2022”) se plantea la hipótesis de que no exista migración a través de Estrecho de Gibraltar de cachalotes y rorcuales comunes, por un lado, y que las orcas estén situadas en otras zonas (distintas a Barbate, como por ejemplo las zonas más profundas del Estrecho) a la espera de la migración del atún rojo de vuelta desde el mar Mediterráneo al océano Atlántico.

Las campañas han sido realizadas a bordo de la embarcación Elsa, entre el 15 de abril y el 25 de junio de 2022 en la zona de estudio definida como futuro LIC para cetáceos del Estrecho Occidental. La primera campaña (C1) comprendió 10 jornadas de muestreo y se realizó entre los días 15 de abril y 5 de mayo de 2022. La segunda campaña (C2), también de 10 jornadas de mar, se llevó a cabo a continuación de la C1, entre el 15 de mayo y el 25 de junio de 2022.

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, indicar que en ambas campañas se llevaron a cabo identificaciones acústicas por medio de un hidrófono de arrastre para la detección de marsopas, resultados que se presentarán en el informe final, ya que los datos obtenidos han de ser procesados de manera detallada. Del mismo modo, en el informe final se presentarán los resultados del análisis de los catálogos de identificación fotográfica obtenidos en las campañas C1 y C2.

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). Geográficamente se encuentra situada al oeste del Estrecho de Gibraltar y abarca unos 1.968 km² (Fig. 1). Comprende desde Punta Carnero al Cabo de Trafalgar, y su zona colindante en el golfo de Cádiz, hasta la altura de San Fernando y hasta las 12 millas de costa, aproximadamente.

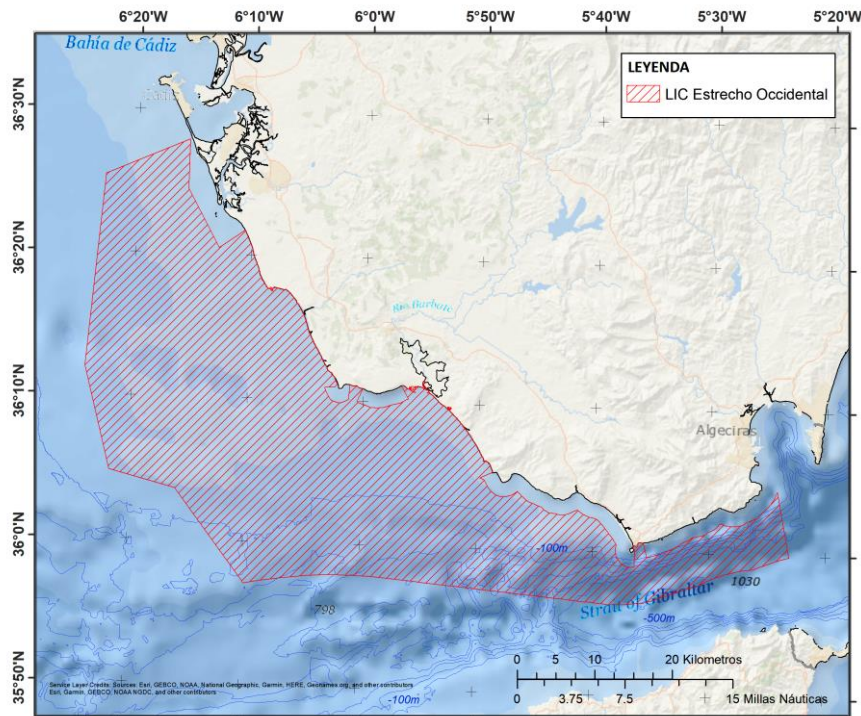


Fig. 1. Área de estudio muestreada. Fuente: CIRCE.

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.

Se han realizado 2 campañas oceanográficas en el periodo de invierno o de aguas frías a bordo del barco de investigación Elsa (Fig. 2), perteneciente a CIRCE. En el apartado 4.1. se describen de manera pormenorizada cada una de estas campañas. Dicha embarcación 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 *Whistle Detector Porpoise* y *Rainbow Click*, o su programa integrador, el Pamguard.

Durante las campañas oceanográficas 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 la misma.



Fig.2. Embarcación Elsa utilizada en las campañas. Fuente: CIRCE.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS MUESTREOS REALIZADOS

4.1. Esfuerzo realizado

La primera campaña (C1) de invierno o de aguas frías comprendió 10 jornadas de muestreo y se realizó entre los días 15 de abril y 5 de mayo de 2022. La segunda campaña (C2), también de 10 jornadas de mar, se llevó a cabo consecutivamente, entre el 15 de mayo y el 25 de junio de 2022. La planificación inicial preveía su realización en fechas anteriores, concretamente del 3 al 29 de marzo la primera y del 24 de mayo al 12 de junio, la segunda, pero a causa de las malas condiciones meteorológicas no fue posible mantener el calendario previsto. A pesar de este retraso, ambas campañas se han mantenido dentro del periodo de aguas frías determinado para la zona del Estrecho de Gibraltar. Indicar que las 5 jornadas de mar adicionales que se ofertaron en la licitación como mejora, serán añadidas a las campañas de verano o aguas cálidas, con el objetivo de muestrear con más detalle las presiones humanas del área de estudio, ya que en los meses de julio y agosto es cuando se produce un incremento de las actividades humanas en dicha zona.

Se realizaron un total de 1759 km de esfuerzo, de los cuales 790 km se llevaron a cabo durante la campaña C1 y 969 km durante C2 (Tabla 1). Se barrió un total de aproximadamente 1325 km de transectos aleatorios y 434 km de transectos lineales en C1 y C2, siendo mayor el número de kilómetros muestreados en C2 que en C1 (Tabla 1). Existe un descuadre de 110 km menos de lo previsto en la primera (C1) y 69 km más en la segunda. Los objetivos totales de la campaña C1 no se pudieron cumplir, por un lado, debido a causas meteorológicas y por otro, a que la línea más alejada del puerto de Barbate tuvo ejercicios militares durante el muestreo que impidieron el paso de la embarcación y que no estaban previstos en el momento de la planificación. El hecho de que esta línea esté situada fuera de la zona de mayor abundancia de cetáceos prevista implica que no represente un problema mayor para el desarrollo de los objetivos y del estudio a realizar. Como se señala en el plan de campaña, el objetivo principal es alcanzar los 900 km de esfuerzo, pero no es necesario que esté totalmente completado desde el punto de vista estadístico, ya que este error se incluye en los cálculos de error que se realicen. Igualmente, durante las campañas de verano o de aguas cálidas (C3 y C4), aunque en otra estación, se recuperarán los días de muestreo no realizados.

Tabla 1. Datos de esfuerzo de C1 y C2 diferenciados por campaña y total. AT: transecto aleatorio; LT: transecto lineal. Fuente: CIRCE.

CAMPAÑAS	AT km	LT km	TOTAL km	Total Tiempo	Promedio por salida
TOTAL C1	575.11	215.24	790.35	65:49:04	6:34:54
TOTAL C2	750.07	218.99	969.05	97:47:41	9:46:46
TOTAL C1C2	1 325.17	434.23	1 759.40	163:36:45	8:10:50

El promedio de duración de cada jornada de mar fue de 8 horas y 10 minutos, duplicando lo previsto inicialmente en el pliego técnico. Estos kilómetros se dividen de la siguiente forma en

cada una de las jornadas (Tabla 2), observándose que es mayor el muestreo de transectos lineales que aleatorios.

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

Campaña	Fecha	AT km	LT km	Tiempo
C1	2022_4_15	30.38	14.83	4:35:00
C1	2022_4_17	40.36	5.99	4:39:10
C1	2022_4_6	31.59	13.42	4:27:13
C1	2022_4_9	67.34	33.55	8:56:00
C1	2022_5_1	131.23	0.00	8:54:00
C1	2022_5_11	58.29	51.47	7:56:00
C1	2022_5_12	46.76	22.70	5:17:00
C1	2022_5_13	50.47	22.38	5:32:00
C1	2022_5_4	57.58	23.76	7:20:11
C1	2022_5_5	61.12	27.15	8:12:30
Campaña	Fecha	AT km	LT km	Tiempo
C2	2022_5_15	53.33	0.00	14:45:45
C2	2022_5_16	34.82	0.00	4:26:27
C2	2022_5_30	133.00	0.00	10:28:00
C2	2022_5_31	75.83	56.32	10:41:21
C2	2022_6_1	62.95	44.34	15:33:12
C2	2022_6_3	80.12	31.24	8:03:50
C2	2022_6_6	73.54	26.46	9:31:00
C2	2022_6_23	65.87	38.75	7:58:00
C2	2022_6_24	104.39	16.36	9:09:00
C2	2022_6_25	66.23	5.53	7:11:06

En la figura 3 se presentan los mapas de la navegación realizada durante las campañas C1 y C2. Para la primera campaña (C1) se siguieron las líneas de muestreo ES1GC1 (Fig. 3A) mientras que para la segunda (C2) la navegación se corresponde con las líneas de muestreo ES2GC2 (Fig. 3B). En ambas campañas los transectos se realizaron con direcciones N-S y NE-SO con longitudes máximas entre 32 km y mínimas de 5km.

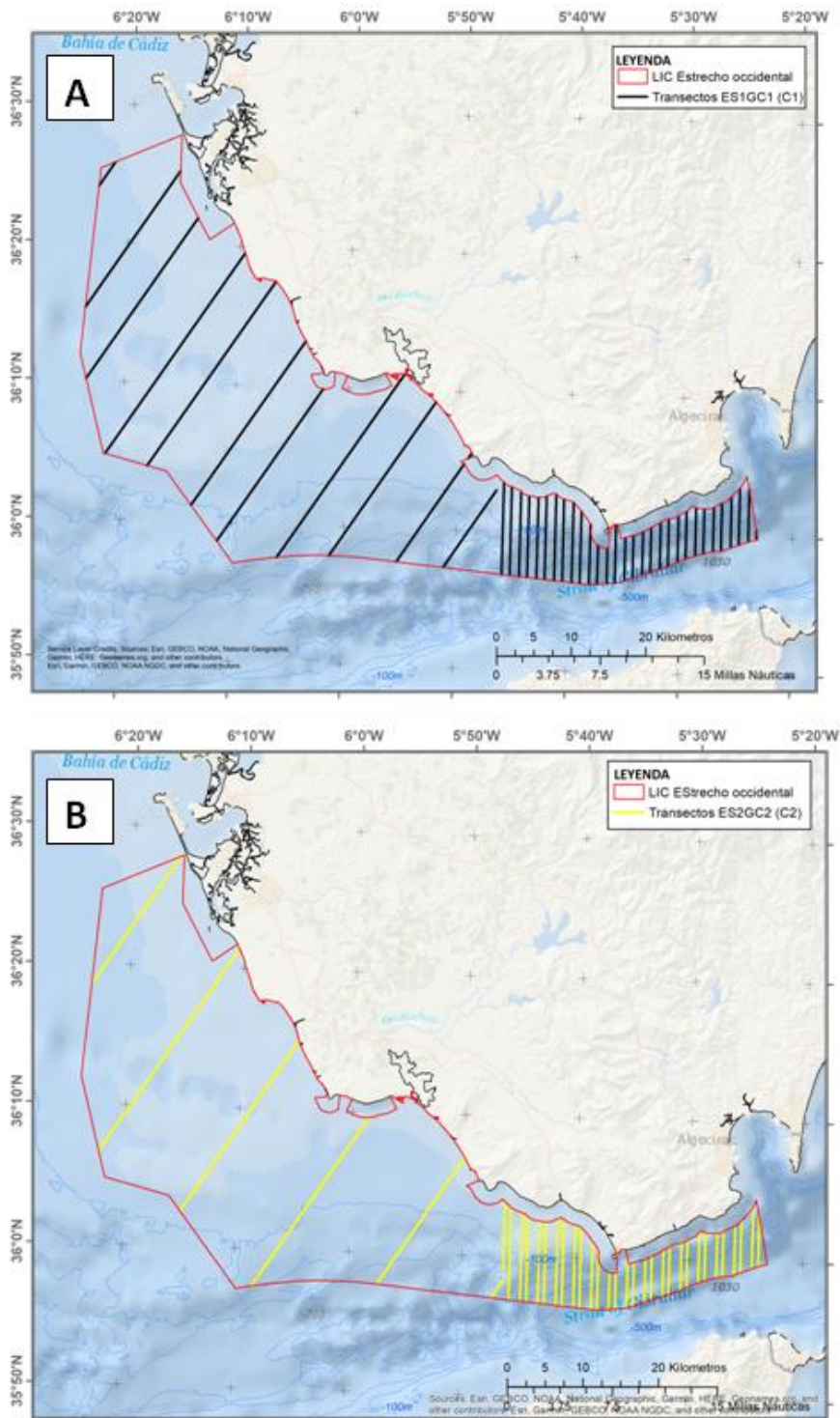


Fig. 3. Líneas de muestreo ES1GC1 (A) y ES2GC2 (B) de las campañas C1 y C2, respectivamente. Fuente: CIRCE.

A continuación, se muestran los mapas de los recorridos de los transectos lineales y aleatorios recorridos por campaña (Figs. 4-8). Los muestreos aleatorios (azul) y lineales (rojos) se presentan en diferentes colores y se han cartografiado para cada una de las campañas y en conjunto. Se adjuntan todos los mapas en alta resolución para consulta anejos a este informe.

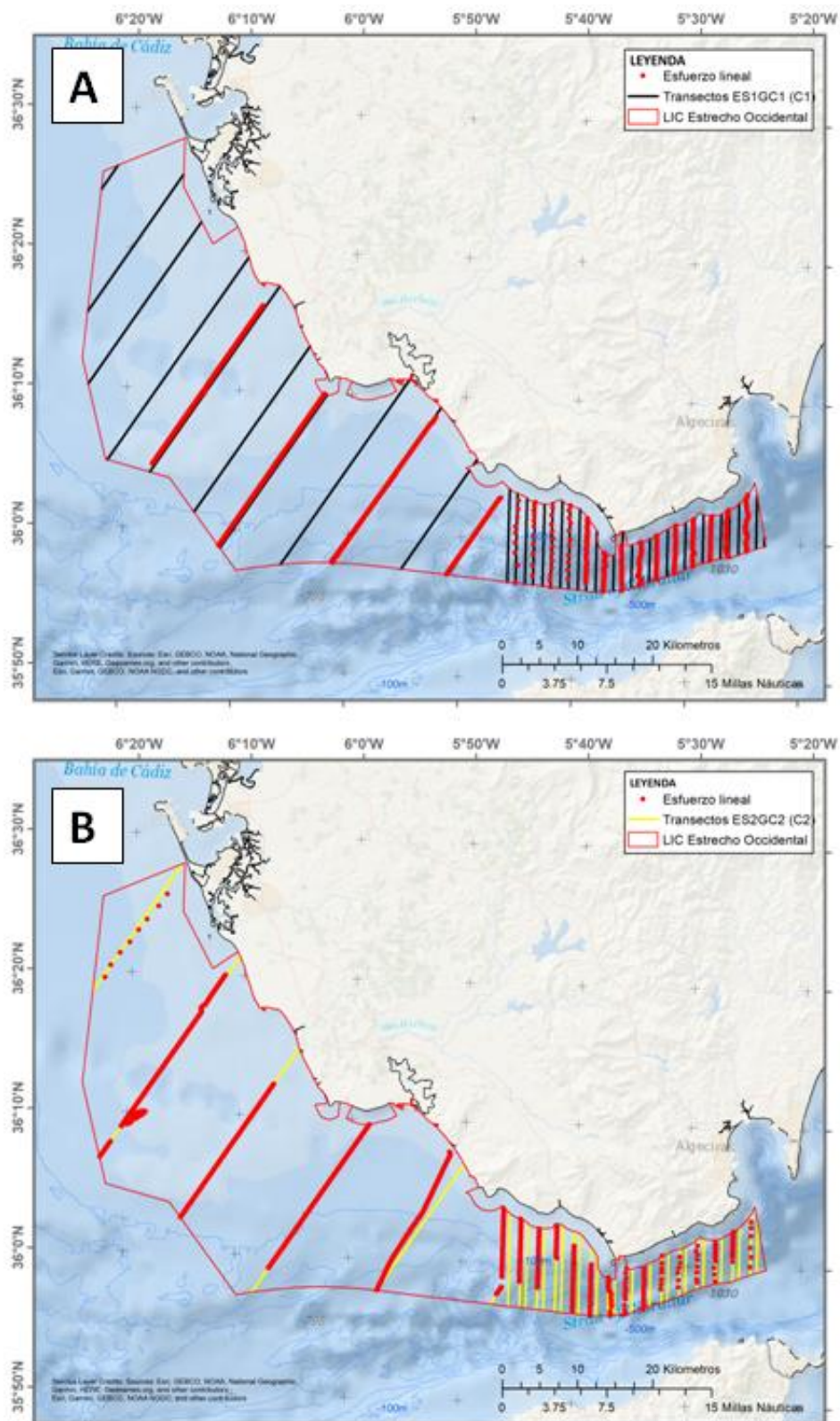


Fig. 4. Transectos lineales realizados en las campañas C1 y C2. Fuente: CIRCE.

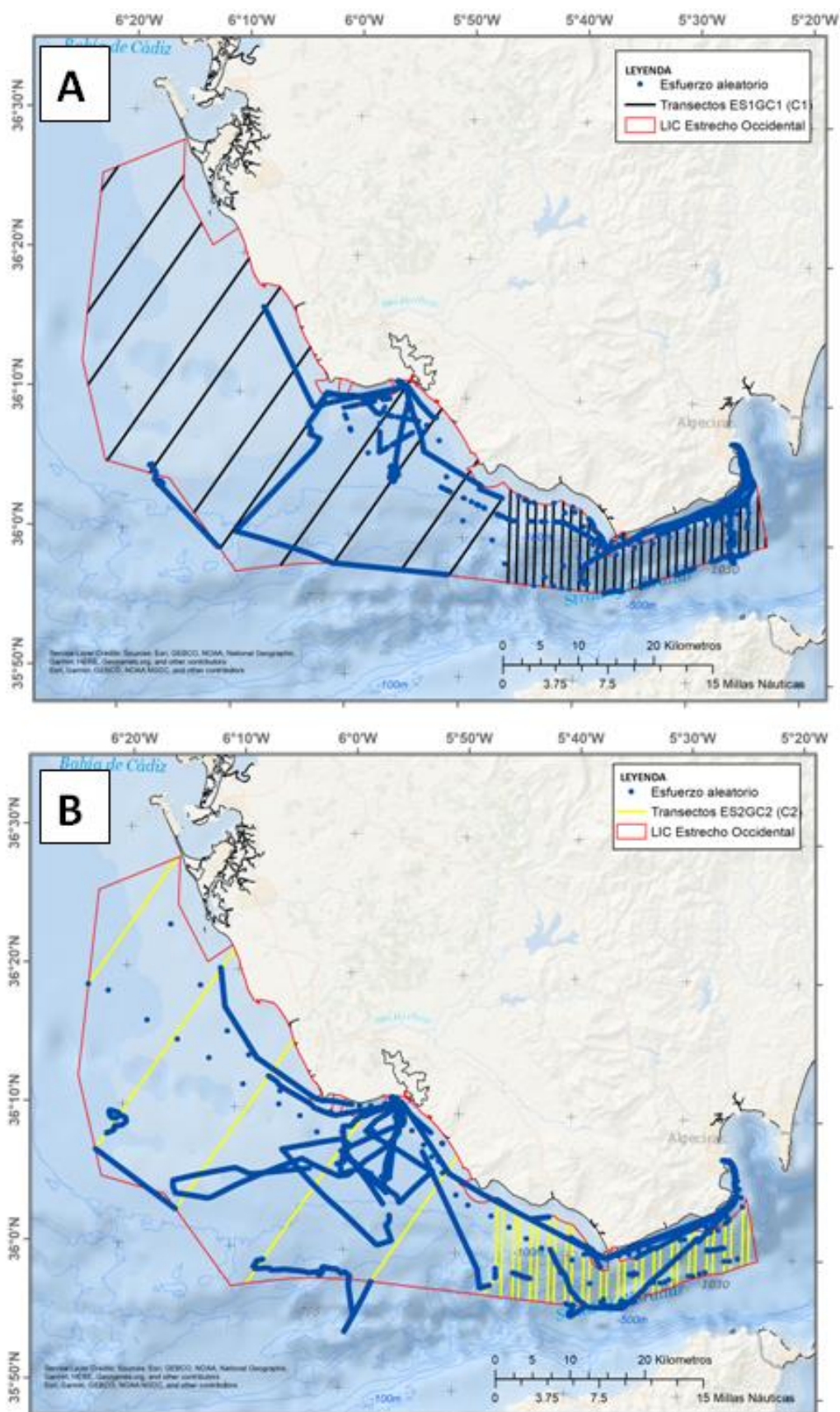


Fig. 5. Transectos aleatorios realizados en las campañas C1 (A) y C2 (B). Fuente: CIRCE.

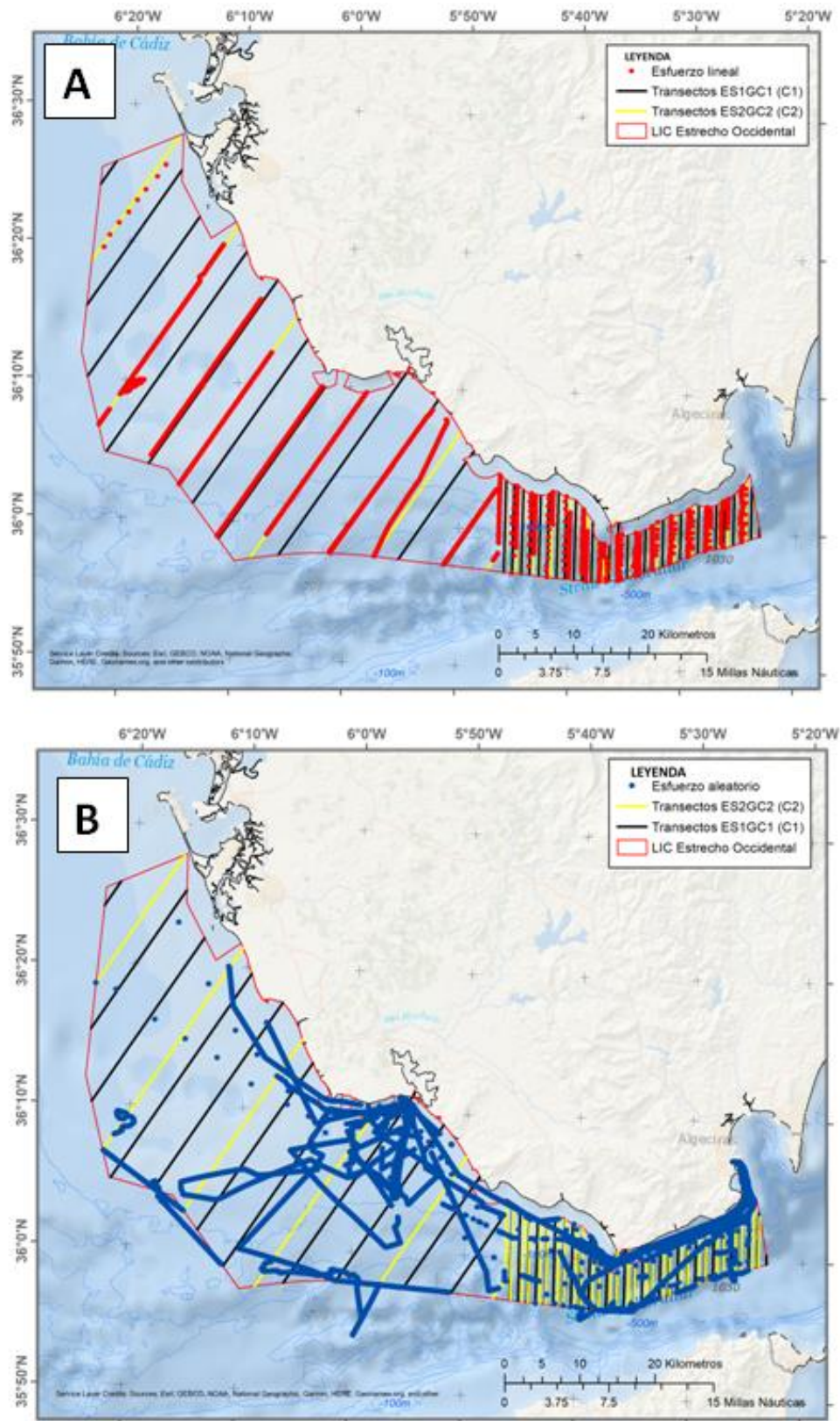


Fig. 6. Esfuerzo lineal (A) y aleatorio (B) en las campañas C1 y C2. Fuente: CIRCE.

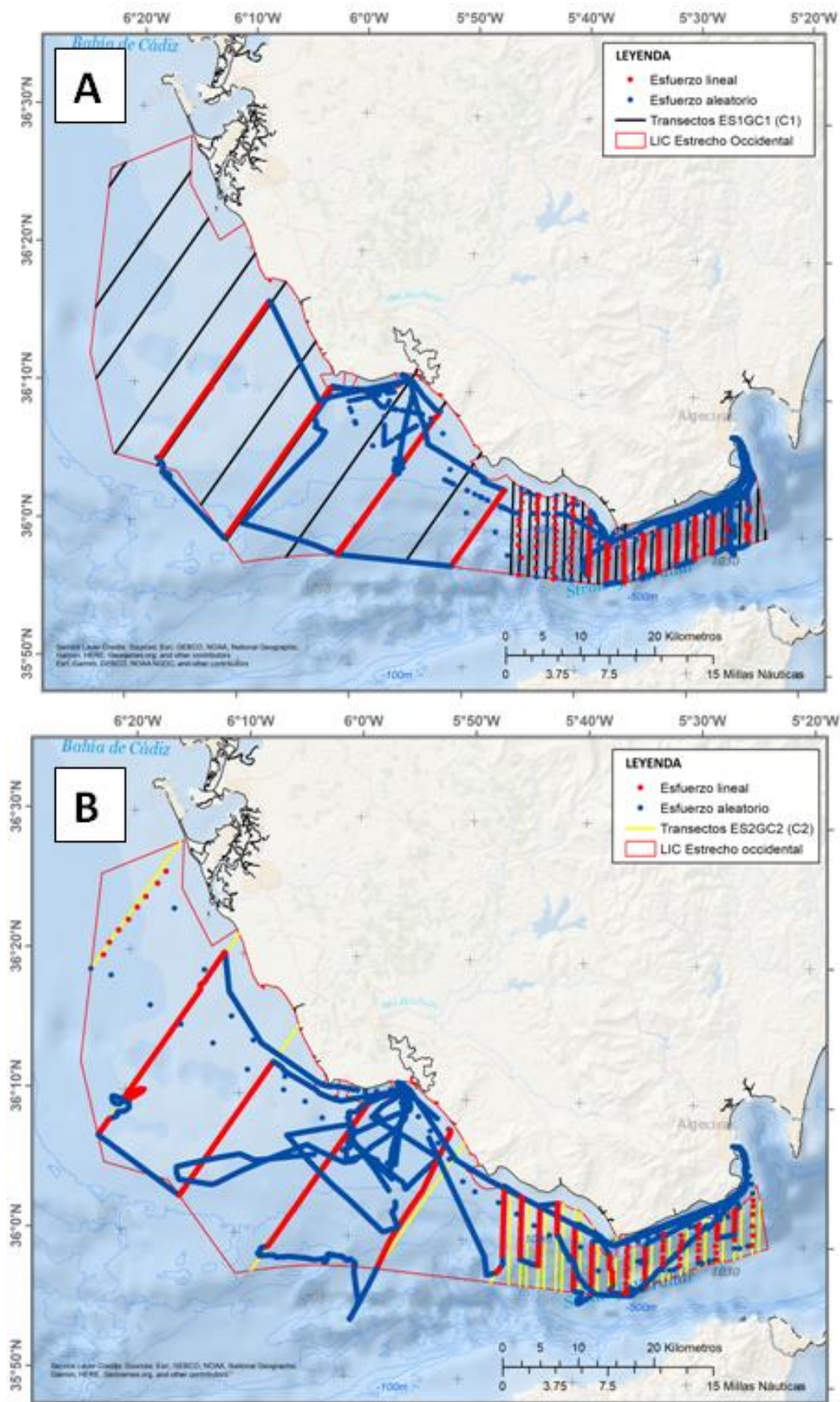


Fig. 7. Esfuerzo lineal y aleatorio en C1 (A) y en C2 (B). Fuente: CIRCE.

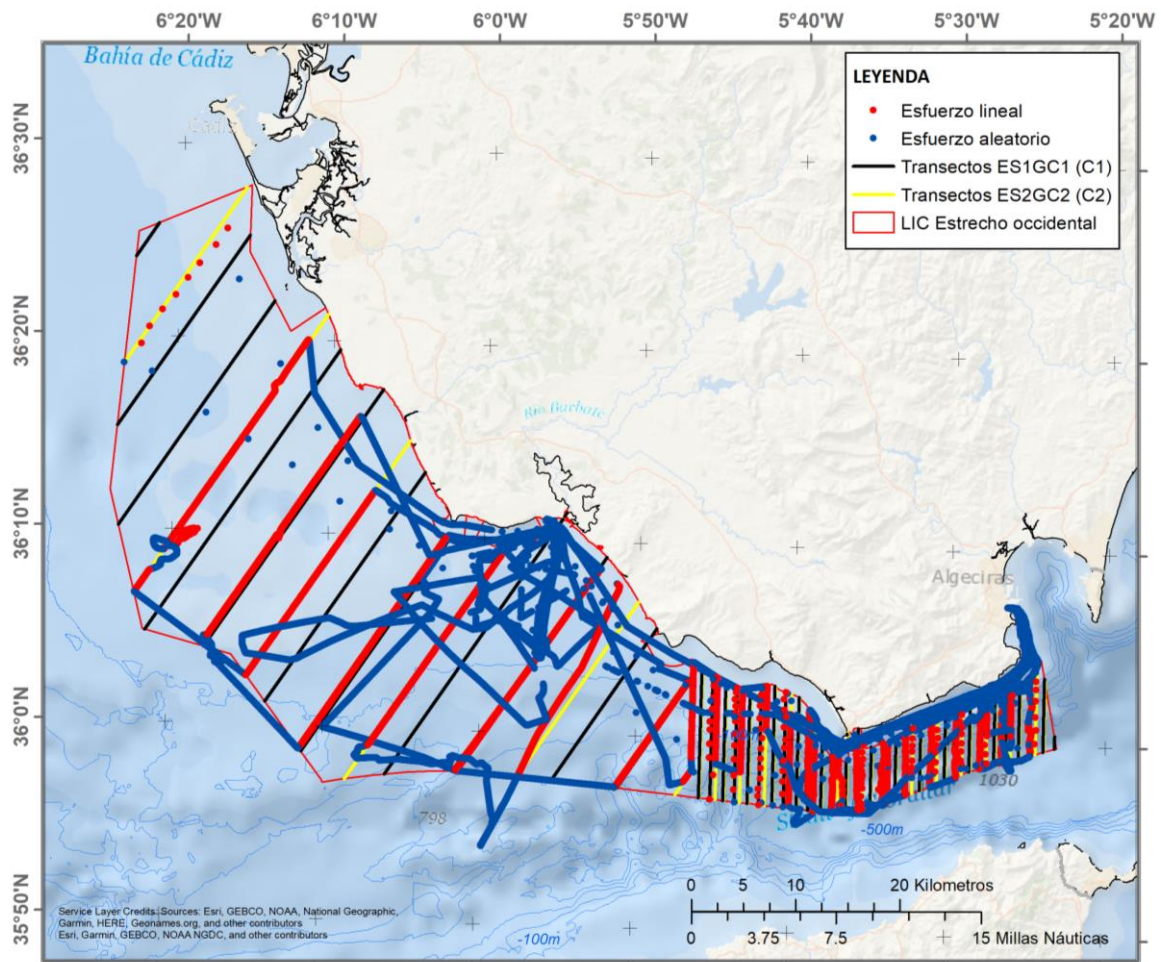


Fig. 8. Esfuerzo total de muestreo realizado (lineal y aleatorio) en las campañas C1 y C2. Fuente: CIRCE.

En la primera campaña (C1) se alcanzó una cobertura del esfuerzo total de muestreo del 87%, y del 107% en la segunda campaña (C2), según la planificación realizada inicialmente. Estos datos son correctos, 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 las campañas C1 y C2 Se han conseguido un total de 24 avistamientos de cetáceos y tortugas marinas en esfuerzo de 6 especies de cetáceos (*Delphinus delphis*, *Orcinus orca*, *Stenella coeruleoalba*, *Tursiops Truncatus*, *Balaenoptera physalus* 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 C1 y C2. Fuente: CIRCE

Campaña	Especie	Total	Media tamaño grupo	Total fotos	Total fotos analizadas
C1	<i>Caretta caretta</i>	1	1	0	0
C1	<i>Delphinus delphis</i>	4	23	37	0
C1	<i>No Idea</i>	1	1	0	0
C1	<i>Orcinus orca</i>	1	15	586	586
C1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	2	8	41	0
C1	<i>Tursiops Truncatus</i>	3	12	410	410
C2	<i>Balaenoptera physalus</i>	1	1	161	0
C2	<i>Caretta caretta</i>	1	1	0	0
C2	<i>Delphinus delphis</i>	5	88	695	0
C2	<i>Globicephala melas</i>	2	23	2947	2947
C2	<i>Stenella coeruleoalba</i>	1	50	0	0
C2	<i>Tursiops Truncatus</i>	2	6	95	95
	Total general	24		4972	4038

En los mapas de distribución de los avistamientos de cetáceos y tortugas marinas de las especies avistadas en las campañas C1 y C2 (Figs. 9 y 10), de manera general se podría indicar que:

- *Delphinus delphis*: Se ha avistado esta especie en todo el área de estudio, tanto en el Estrecho de Gibraltar como en la zona del Golfo de Cádiz, siendo la especie más observada durante los muestreos y con media de tamaño de grupo de hasta 88 individuos.
- *Orcinus orca*: Únicamente se ha avistado un grupo de 15 individuos durante la campaña C1 a una distancia de la costa de aproximadamente 11 km, en aguas enfrente de Barbate.
- *Stenella coeruleoalba*: Este cetáceo se ha avistado en ambas campañas en el área del Estrecho de Gibraltar, con una media de tamaño de grupo de hasta 50 individuos.
- *Tursiops truncatus*: Al igual que el anterior se ha avistado en ambas campañas, con menores individuos en sus grupos que los anteriores grupos (medias de 6 individuos), observándose únicamente en las áreas de Estrecho de Gibraltar.

- *Balaenoptera physalus*: Esta especie de gran tamaño ha sido 1 vez avistada a unos 24 km de costa, al oeste del Estrecho, en aguas del Golfo de Cádiz.
- *Globicephala melas*: Esta especie se ha avistado 2 veces en las áreas del Estrecho de Gibraltar con una media de tamaño de grupo de 23 individuos.
- *Caretta caretta*: Es la única especie de tortuga marina avistada, la cual se ha observado tanto en la campaña C1 como en la C2 en la parte más oriental del Estrecho.

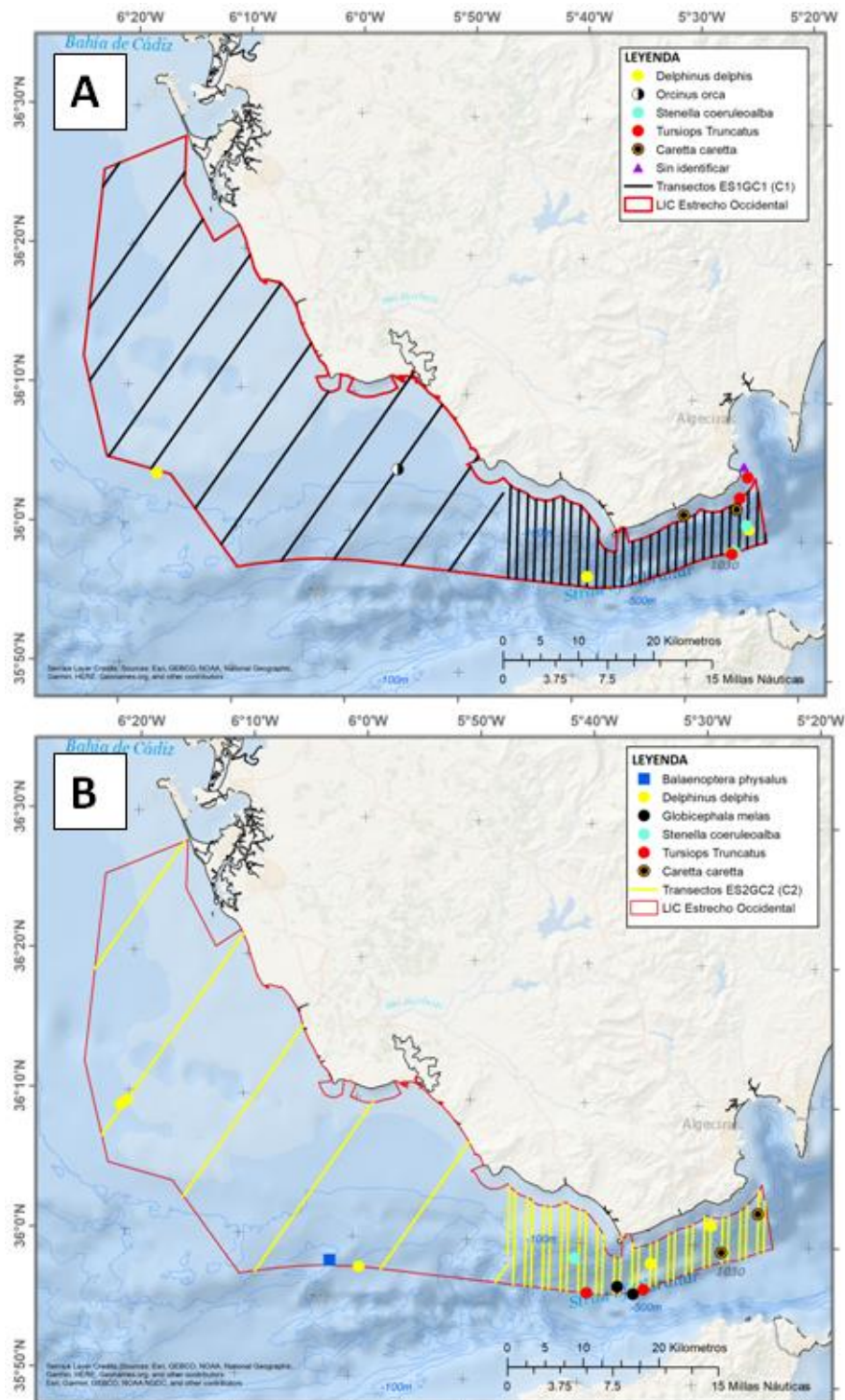


Fig. 9. Avistamientos de cetáceos y tortugas en C1 (A) y en C2 (B). Fuente: CIRCE.

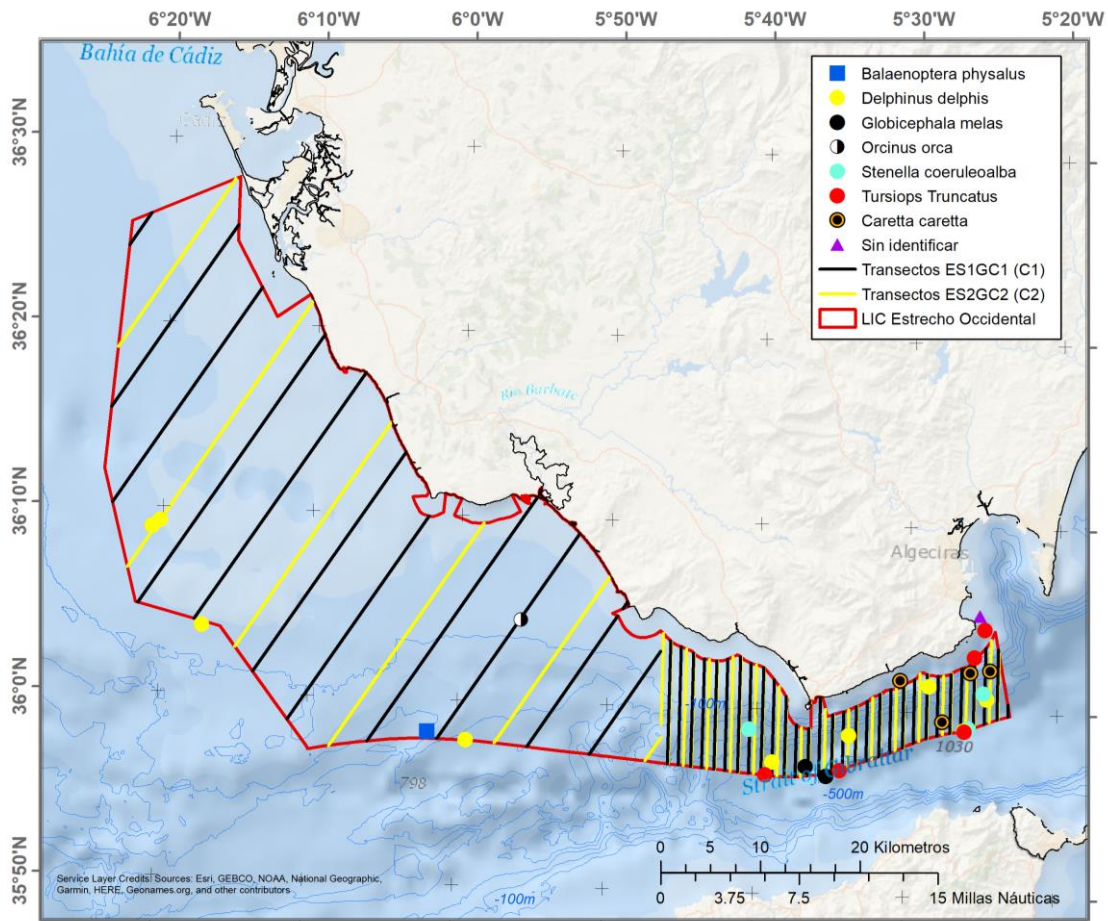


Fig. 10. Total de avistamientos conseguidos en C1 y C2. Fuente: CIRCE.

En las figuras 11 y 12 se presentan fotografías hechas durante las 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 Elsa, así como la toma de fotografías para foto-id o el registro mediante hidrófonos de arrastre realizado durante los muestreos.



Fig. 11. Plataforma de avistamientos en el Elsa y toma de fotografías para foto-id. Fuente: CIRCE.



Fig. 12. Avistamiento de orcas durante las campañas y escucha del registro del hidrófono de arrastre. Fuente: CIRCE.

4.3. Datos complementarios

Datos de temperaturas:

Se realizaron 661 tomas de temperatura con un termómetro entre las dos campañas de investigación oceanográfica de aguas frías (C1 y C2). En el siguiente gráfico (Fig. 13) se muestran los resultados obtenidos con valores mínimos de aproximadamente 13 °C y máximos de 29 °C. Los valores medios se observan en el rango entre 20-23 °C.

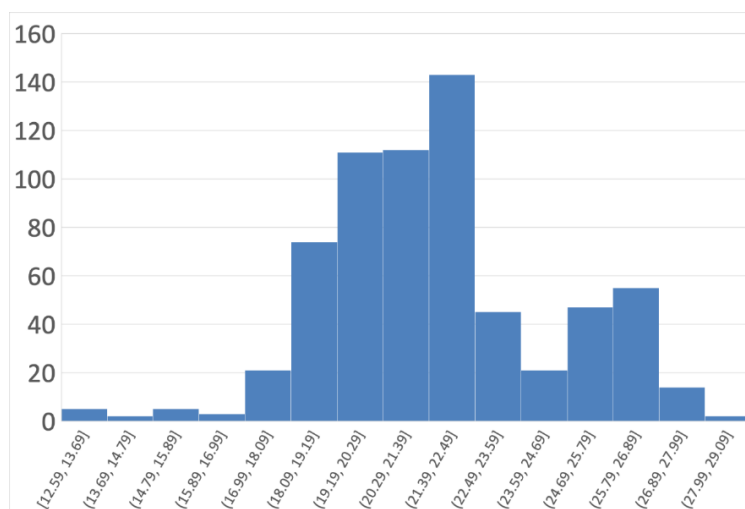


Fig. 13. Registros de temperaturas obtenidos durante las campañas C1 y C2. Fuente: CIRCE.

Es importante tener en cuenta que los datos serán procesados a posteriori, ya que necesitan calibrarse en base a las rectas de calibración (postproceso). Cualquier análisis de este tipo sería erróneo antes de la calibración, únicamente se ha descrito la gráfica presentada con los datos brutos.

Datos de insolación:

Se tomaron un total de 174 datos absolutos sobre nubosidad, y registros continuos (8841 datos) de dirección de ruta de avistamientos con un compás y visualmente, que permitirán calcular la insolación absoluta en la ruta de cada uno de los observadores. Estos resultados se incluirán y analizarán 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 tomaron datos de seguimientos acústicos durante 34 horas asociados al *porpoise detector*. No se pudo confirmar ningún avistamiento acústico de la especie. Por otro lado, se han registrado 44 horas de registros para grandes buceadores. El primer procesado de los datos refleja la alta contaminación acústica del Estrecho, pero permite confirmar presencia de cachalotes en 3 registros. Todos estos datos están pendientes de un análisis profundo, que se incorporará en el informe final de análisis.

4.3. Presiones

Durante el desarrollo de las campañas C1 y C2 Se han realizado un total de 455 registros de las presiones más importantes detectadas en el área de estudio, siendo 219 los correspondientes a la primera campaña (C1) y 236 a la segunda (C2) (Tabla 4). En la Tabla 4 se muestra un resumen de cada tipo de presión. Se puede observar que el 63% de los registros muestra presencia de alguna presión, mientras que el resto (37%) son muestreos sin embarcaciones. Del 63% de los registros con presiones, el porcentaje mayor (21%) se asocia a la presencia de portacontenedores, seguido de la presencia de veleros (16%) y de pesqueros recreativos (11%). El 15% restante está asociado a registros de presiones de otros tipos de embarcaciones como petroleros, ferris, 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 C1 y C2 de aguas frías, 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	Campaña C1	Campaña C2	Total
Portacontenedores	35	133	168
Petroleros o gaseros	4	15	19
Ferries	1	3	4
Fast ferries	0	13	13
Militares	3	7	10
Pesqueros recreativos	3	83	86
Barcos de avistamiento de cetáceos	0	6	6
Pesqueros navegando	4	5	9
Palangre	0	4	4
Veleros	26	98	124
Presencia de almadrabas	26	28	54
Muestreos sin embarcaciones	184	103	287



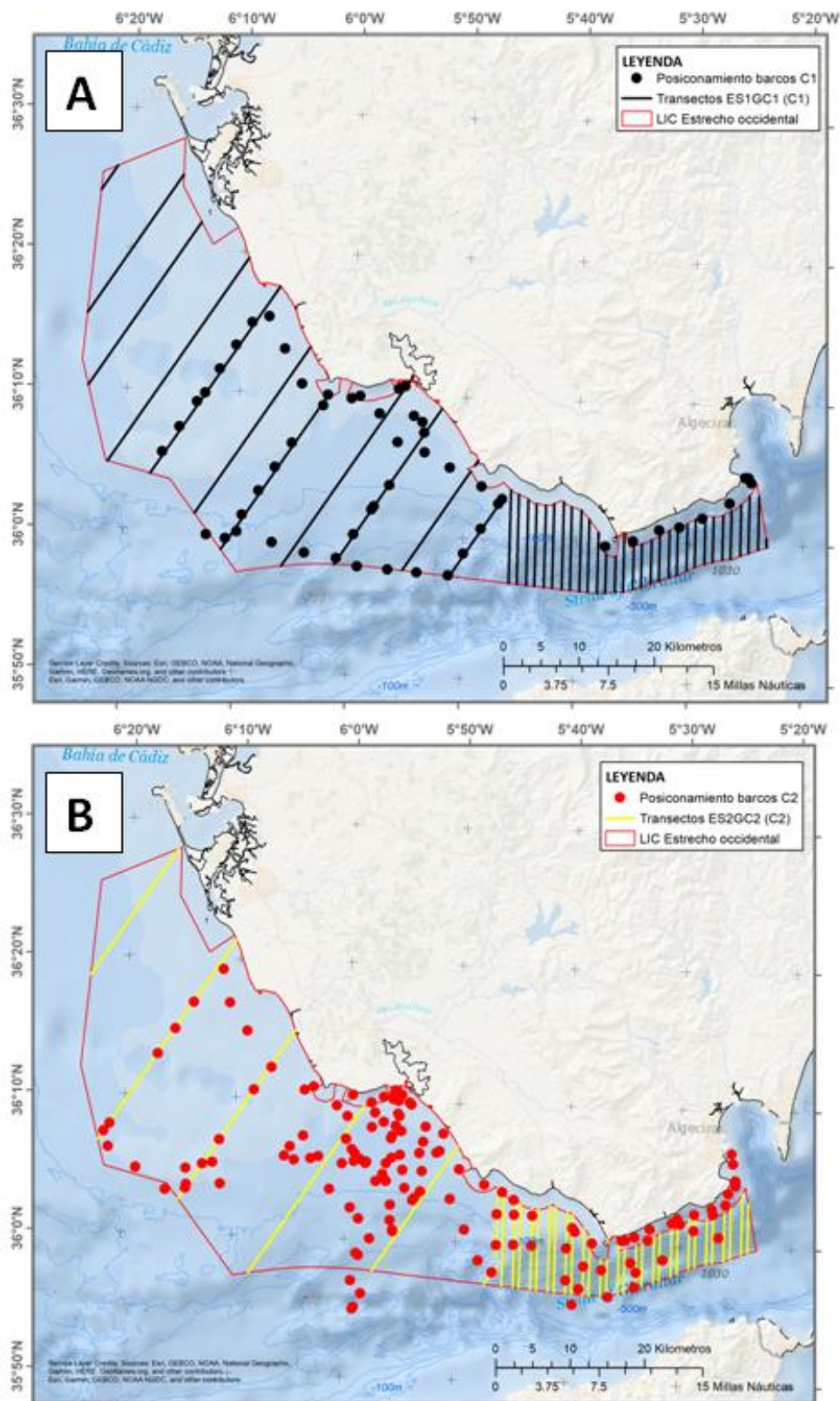


Fig. 15. Registro de presiones durante las campañas C1 (A) y C2 (B). Fuente: CIRCE.

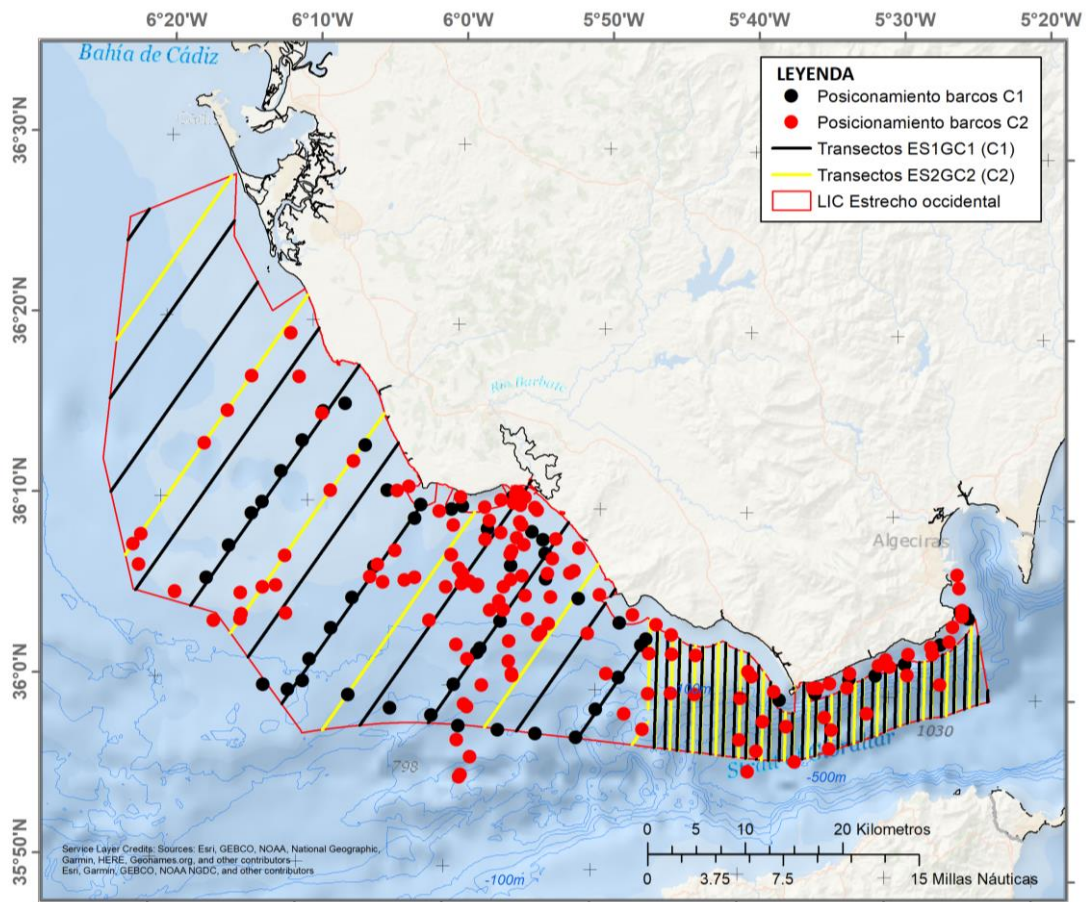


Fig. 16. Registros totales de presiones en C1 y C2. Fuente: CIRCE.

5. OBSTÁCULOS ENCONTRADOS

El mayor condicionante que ha existido en la ejecución de las campañas ha sido la meteorología, que ha dificultado mucho las salidas al mar y ha sido la causante del gran retraso en el inicio de las campañas. Para intentar paliar en lo posible esta circunstancia, las salidas se han planificado en base a las condiciones de viento y lluvia del invierno 2022 de manera que, finalmente se pudieron realizar todas las previstas.

A continuación, se presenta un resumen de las condiciones meteorológicas de los meses de marzo a junio de 2022 en los que se observa que tanto los vientos de levante (que imposibilitan las salidas), y la lluvia han predominado durante todo el periodo de ejecución de las campañas (Fig. 17).

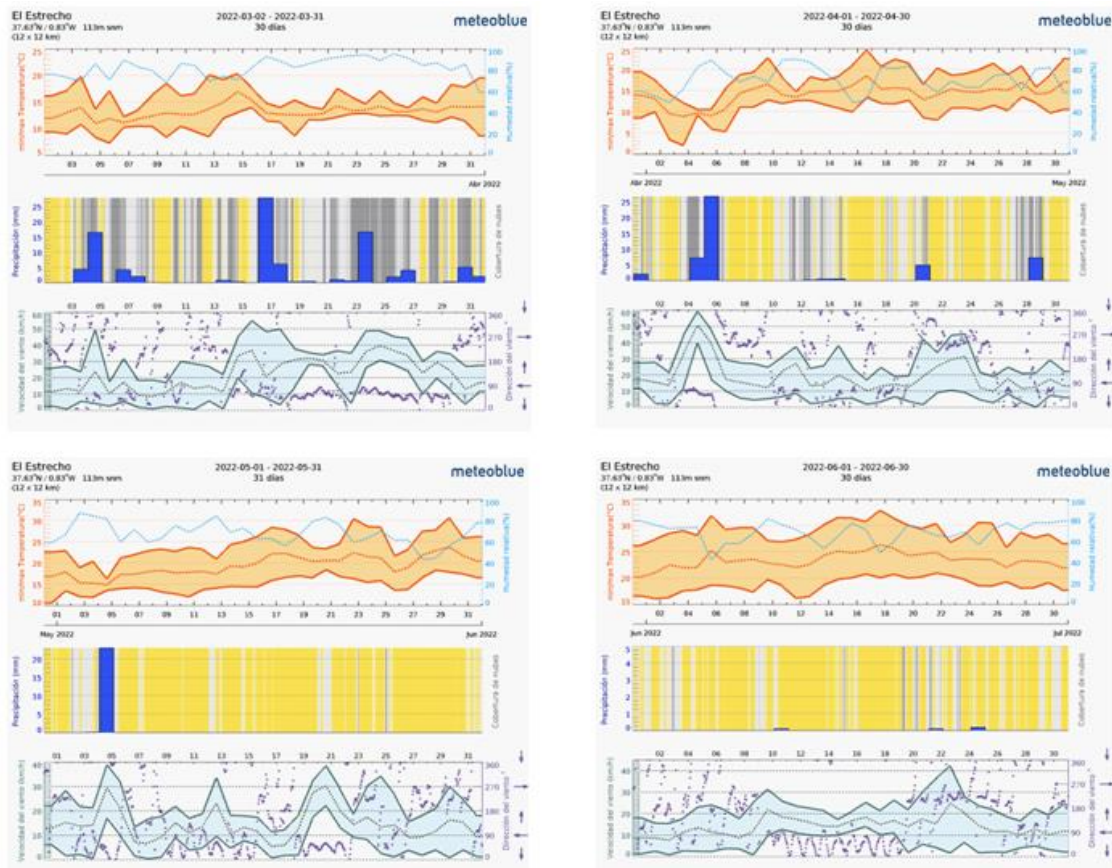


Fig. 17. Registro de temperaturas, lluvia y viento en el Estrecho de Gibraltar de marzo a junio de 2022. Fuente: Meteoblue.

Asimismo, se resumen, por campaña, los días en los que se estuvo pendiente de salir al mar y los días efectivos de salidas en los que se pudieron ejecutar los muestreos (Tabla 5).

La campaña fue continua, es decir, que no se interrumpió como tal. Se estuvo pendiente de salir al mar cada día que pudiese ser viable (las instalaciones de CIRCE en el Estrecho permiten esta flexibilidad, al tener una estación de campo fija en la zona). Se realizaron también 6 salidas que no cumplieron las 4 horas de salida mínimas (con vuelta a puerto antes de poder desarrollar los muestreos en las mejores condiciones), por condiciones meteorológicas, o por mar de fondo que imposibilitaban mantener la seguridad a bordo del personal.

Por otro lado, la realización de maniobras militares ha impedido la realización de uno de los transectos durante la C1 y la adaptación de otro durante la C2. Además, el tráfico marítimo, así como algunas actividades náuticas y encuentros con narcotraficantes hicieron que algunas de las líneas de transecto lineal tuvieran que adaptarse. Es importante mencionar que todos estos cambios no tendrán ningún tipo de impacto a nivel estadístico.

Tabla 5. Resumen de días de campaña previstos y ejecutados.

Campaña	Fechas previstas	Fechas efectivas	Días "equipo preparado" *	Días de mar **	Días válidos de mar ***
C1	3-29/04 de 2022	15/04-13/05 de 2022	28 días	16 días (2 nulos → ejercicios militares)	10 días
C2	24/05 al 12/06 de 2022 junio 2022	15/05 al 25/06 de 2022	45 días	20 días (8 nulos → ejercicios militares)	10 días

* Equipo preparado para salidas al mar

** Días que se realizó salida al mar

*** Días válidos de salida al mar