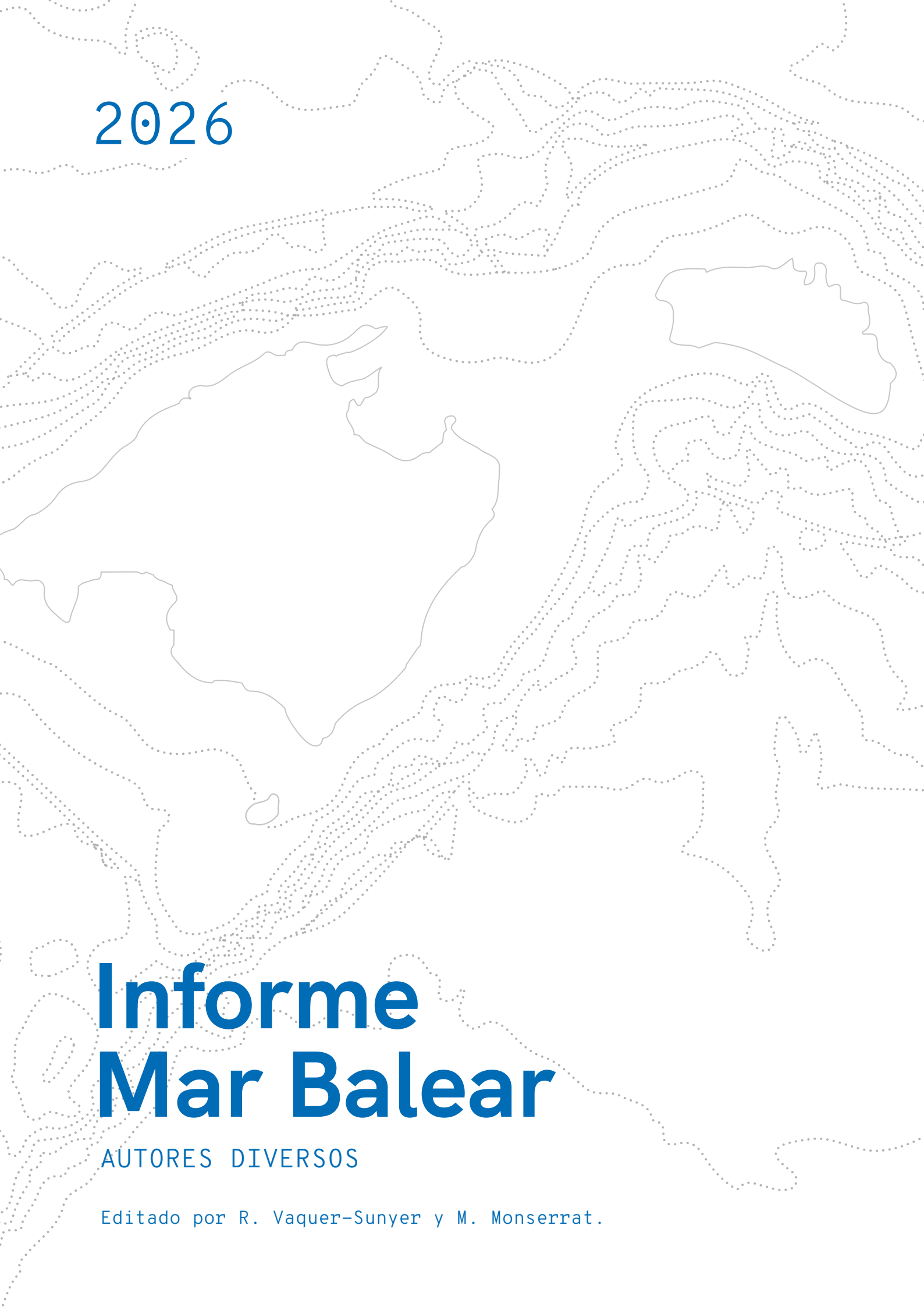




2026

Informe Mar Balear

AUTORES DIVERSOS

Editado por R. Vaquer-Sunyer y M. Monserrat.



Informe
Mar Balear

Este documento es una recopilación de los indicadores del Informe Mar Balear actualizados a fecha de 5 de agosto de 2026. Irá actualitzándose periódicamente.

CITAR COMO

Vaquer-Sunyer, R.; Monserrat, M (eds.). *Informe Mar Balear 2026*.

<https://www.informemarbalear.org/es/Informe-Mar-Balear-esp_2026.pdf.zip>.

<https://doi.org/10.62135/WSMD2441>.



@David Arquimbau

Calidad de las aguas de baño

Uso de las playas

Número de embarcaciones fondeadas en playas

Evolución sedimentaria en playas

Estimación espacial de la capacidad de carga náutica en playas y calas

En la elaboración de este capítulo han participado:
Raquel Vaquer-Sunyer, Margalida Monserrat, Natalia Barrientos y la Conselleria de Salut.

Calidad de las aguas de baño

1. Calidad de las aguas de baño determinada a través de la abundancia de bacterias de origen fecal (*Escherichia coli* y enterococos intestinales)

2. Número de incidencias por contaminación microbiológica

El análisis microbiológico de bacterias asociadas a vertidos fecales constituye un parámetro de control y seguimiento de la calidad de las zonas de baño. Se utilizan dos tipos de indicadores microbiológicos de contaminación fecal: *Escherichia coli* y enterococos intestinales.

Estas bacterias llegan al medio marino a través de vertidos incontrolados de aguas residuales por medio de emisarios submarinos, aliviaderos, tuberías, alcantarillado o vertidos desde embarcaciones. Estos vertidos se pueden producir por una colmatación de la capacidad de carga máxima de las estaciones de depuración (por ejemplo, en días de lluvia intensa) y/o por un tratamiento incompleto de las aguas depuradas originado por una gestión inadecuada (falta de inversión o mantenimiento, presencia de puntos de vertidos ilegales). Otra causa de los vertidos es el mal estado del alcantarillado de primera línea de costa, así como las rupturas de las tuberías ocasionadas por atascos causados por toallitas de un solo uso u otros materiales depositados en el inodoro de manera incorrecta.

Estos vertidos son dañinos para los ecosistemas marinos porque aportan gran cantidad de nutrientes y materia orgánica (que provoca eutrofización), lo que causa una disminución del oxígeno de las aguas (hipoxia). Además, si se alcanzan valores de bacterias superiores a los aconsejables para los bañistas se pueden producir infecciones (otitis), erupciones cutáneas, disrupciones digestivas y problemas oculares.

Por tanto, es necesario medir estos indicadores microbiológicos, tanto para proteger la salud humana como para evitar un deterioro de la calidad del agua. Los límites óptimos de cantidad de coliformes se establecen a través de directivas europeas y estatales. Los objetivos de estas normativas son:

- Garantizar la calidad sanitaria de las aguas de baño para proteger a la población.
- Mejorar las medidas de gestión para disminuir riesgos:
 - Identificar las posibles fuentes de contaminación.
 - Eliminar/minimizar las causas contaminantes.
 - Evitar el contacto de los bañistas con el agua si esta no cumple los estándares a través de actuaciones de prohibición o recomendación de no bañarse.
- Informar a los organismos públicos y a la población de la calidad de las zonas de baño que frecuentan.

¿QUÉ ES?

Estado de las aguas de baño de las Illes Balears determinado a partir de la cantidad de bacterias de origen fecal (*E. coli* y enterococos intestinales).

METODOLOGÍA

El Servei de Salut Ambiental, adscrito a la Direcció General de Salut Pública de la Conselleria de Salut del Govern de les Illes Balears, analiza el agua de mar de 191 puntos repartidos en 160 zonas de baño de Mallorca, Menorca y las Pitiusas. Los métodos de referencia se definen en el Real Decreto 1341/2007 sobre la calidad de las aguas de baño, donde se describen los rangos de abundancia de *E. coli* y enterococos intestinales por los que se estima la calidad de las aguas.

RESULTADOS

- Desde 2010, con el paso de los años se registra un descenso de la calidad excelente de las aguas de baño y aumentan los puntos de muestreo con calidad buena.
- En 2025 se alcanzó el mínimo número de puntos de muestreo con calidad excelente en el conjunto de las Illes Balears, con solo 133 puntos. Con el paso de los años hay un descenso de la calidad excelente de las aguas de baño, mientras que aumenta la calidad buena. En 2024 se registró un pequeño repunte, y se pasó de 134 puntos de muestreo con calidad excelente en los años 2022 y 2023 a 136, muy por debajo de los 188 puntos con calidad excelente de 2010.
- En general, las playas urbanas de Mallorca, Menorca e Ibiza muestran una calidad inferior a excelente.
- En 2025 hubo 12 puntos con calidad suficiente: 6 en Mallorca, en los municipios de Andratx, Palma, Pollença y Sóller; 4 en Ibiza, en los mu-

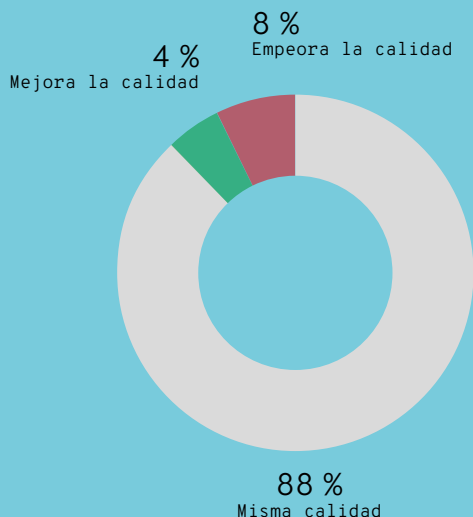
¿POR QUÉ?

Es imprescindible conocer la calidad de las zonas de baño de las Baleares a través de análisis microbiológicos, ya que condiciona el estado de los ecosistemas y la salud humana. Esta información se utiliza para informar a bañistas y organismos públicos, así como para reducir los riesgos y mejorar la gestión de las posibles fuentes de contaminación.

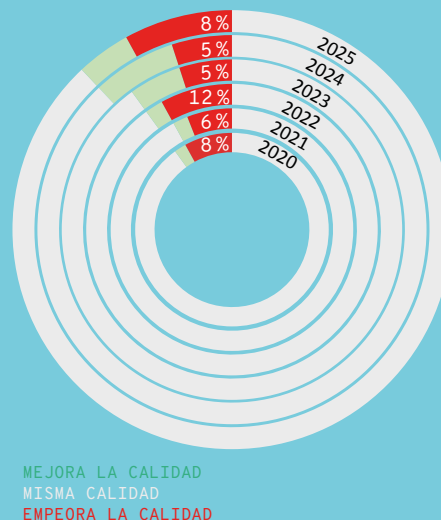
LOCALIZACIÓN



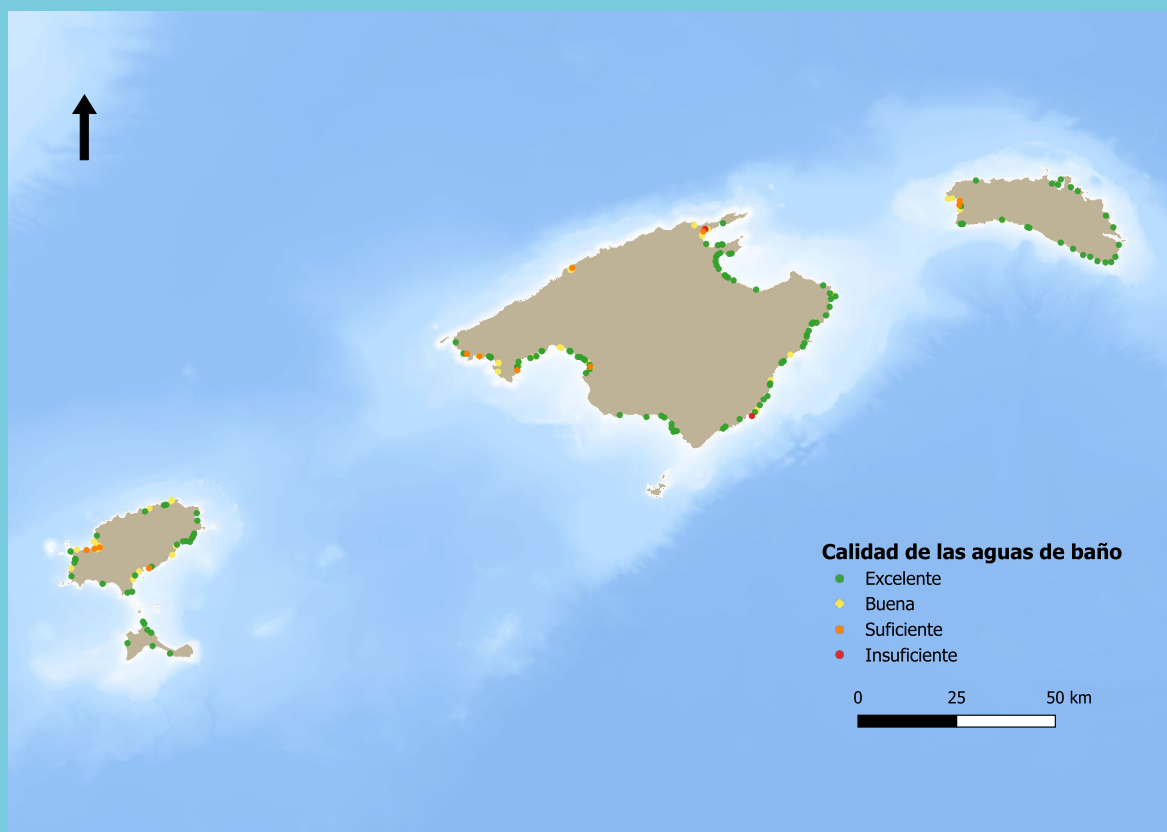
- nicipios de Sant Antoni de Portmany, Ibiza (Vila) y Sant Josep de sa Talaia; y 2 en Menorca, en Ciutadella.
- En 2025 hubo 3 zonas clasificadas con calidad insuficiente, todas en Mallorca: 2 puntos en Albercuix (Port de Pollença) y 1 en Cala Egos (Santanyi).
- Formentera siempre muestra calidad excelente en las zonas y años analizados.
- La comparativa de la calidad de las aguas de baño del año 2025 con la de 2024 muestra que la calidad se mantiene en 169 puntos, empeora en 15 puntos y mejora en 7 puntos.
- En 2025 se detectaron 92 incidencias por contaminación microbiológica (72 de recomendación de no baño y 20 de prohibición de baño). Ello supone un incremento de 46 incidencias respecto al año anterior, duplicándose el número de incidencias del año 2024.



Comparativa del porcentaje de calidad de las zonas de muestreo entre los años 2024 y 2025 (color blanco: misma calidad; color verde: mejora la calidad; color rojo: empeora la calidad). FUENTE: Servei de Salut Ambiental (Direcció General de Salut Pública, Conselleria de Salut del Govern de les Illes Balears).



Comparativa del porcentaje de calidad de las zonas de muestreo entre los años 2019 y 2025 (color blanco: misma calidad; color verde: mejora la calidad; color rojo: empeora la calidad). FUENTE: Servei de Salut Ambiental (Direcció General de Salut Pública, Conselleria de Salut del Govern de les Illes Balears).



Calidad de las aguas de baño determinada según la abundancia de bacterias fecales en el año 2025 en las Illes Balears. FUENTE: Servei de Salut Ambiental (Direcció General de Salut Pública, Conselleria de Salut del Govern de les Illes Balears).

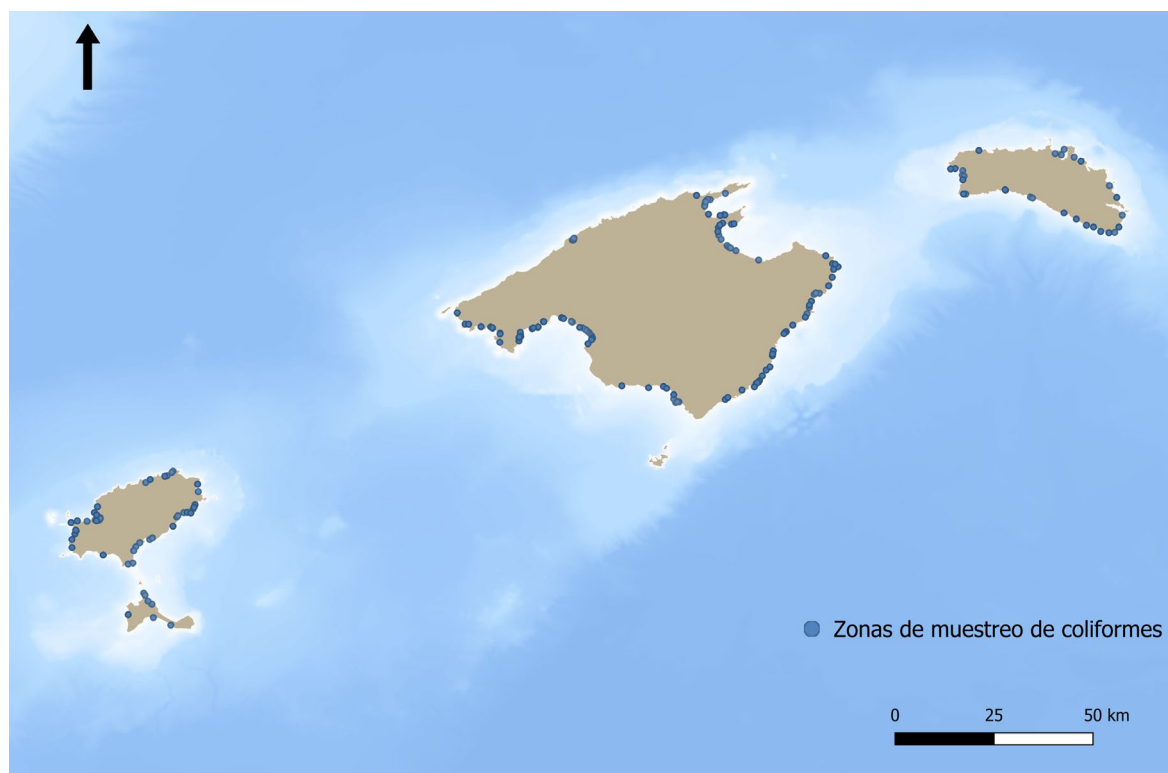


Figura 1. Localización de los puntos de muestro de coliformes en aguas de las Pitiusas, Mallorca y Menorca.
FUENTE: Conselleria de Salut del Govern de les Illes Balears.

Tabla 1. Criterios para la valoración de la calidad del agua según los valores guía de baño apto, no recomendado y prohibido. *UFC: Unidades Formadoras de Colonias y NMP: Número Más Probable por cada 100 ml.
FUENTE: Conselleria de Salut del Govern de les Illes Balears.

Parámetros (en UFC o NMP/100 ml)*	Valoración de las aguas de baño		
	Baño apto	Baño no recomendado	Baño prohibido
Enterococos intestinales	≤ 200	201-1.000	> 1.000
<i>Escherichia coli</i>	≤ 500	501-2.000	> 2.000

NORMATIVA

- Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño.
- Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.
- Decisión de Ejecución de la Comisión, de 27 de mayo de 2011, que establece, en virtud de la Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, un símbolo para informar al público de la clasificación de las aguas de baño y de cualquier prohibición o recomendación que afecte a este.

METODOLOGÍA

El Servei de Salut Ambiental, adscrito a la Direcció General de Salut Pública de la Conselleria de Salut (Govern de les Illes Balears),¹ registra la calidad de las aguas de baño a través del análisis de muestras de agua de mar.

Se estudian 160 zonas de baño en las Illes Balears, repartidas entre calas y arenales. El total de zonas de muestreo en Mallorca es de 113 puntos; en Ibiza, de 41 puntos; en Menorca, de 30 puntos; y en Formentera, de 7 puntos. El total de puntos de muestreo es de 191 (Figura 1). Los análisis se efectúan cada 15-21 días durante la temporada de muestreo, entre abril y octubre, por lo que cada zona aporta un mínimo de 8 muestras para analizar. Ello resulta en 1.971 muestras analizadas en todas las islas durante la temporada 2025.

La temporada de muestreo se define cada año y suele efectuarse entre abril y octubre (la normativa indica que se defina una temporada de baño). En 2025, la temporada de muestreo se realizó entre el 5 de mayo y el 8 de octubre, con una duración de 157 días. Adicionalmente, se recogieron muestras iniciales del 7 al 30 de abril.

Las muestras se analizan en laboratorios de salud pública de Mallorca e Ibiza utilizando los métodos definidos por el RD 1341/2007. Habitualmente se estima el número de *E. coli* y de enterococos in-

Tabla 2. Criterio de evaluación de la calidad de las aguas de baño a través de la evaluación del percentil 95 (excelente y buena) y 90 (suficiente e insuficiente). *UFC: Unidades Formadoras de Colonias; NMP: Número Más Probable por cada 100 ml. FUENTE: Conselleria de Salut del Govern de les Illes Balears.

Parámetros (en UFC o NMP/100 ml)*	Excelente (percentil 95)	Buena (percentil 95)	Suficiente (percentil 90)	Insuficiente (percentil 90)
Enterococos intestinales	100	200	185	> 185
<i>Escherichia coli</i>	250	500	500	> 500

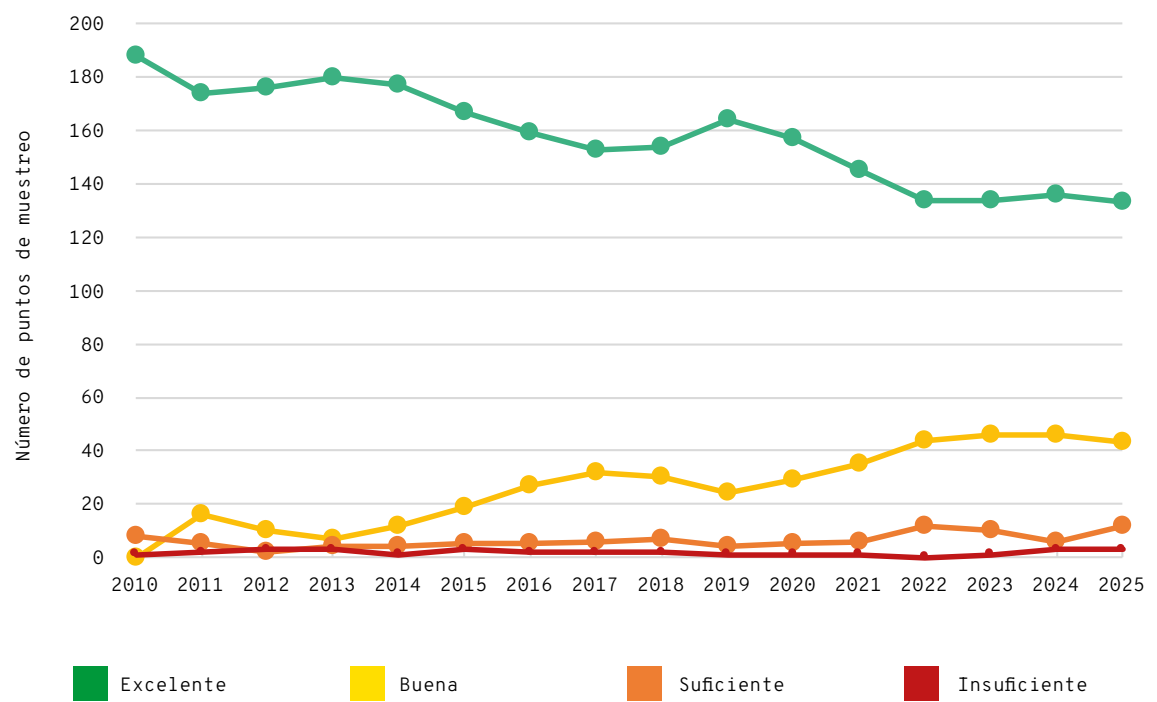


Figura 2. Calidad de las aguas de baño a partir de los 191 puntos de muestreo repartidos por las Illes Balears. La calidad se valora a partir de los análisis microbiológicos (*E. coli* y enterococos intestinales) realizados entre los años 2010-2025. FUENTE: Servei de Salut Ambiental (Direcció General de Salut Pública, Conselleria de Salut del Govern de les Illes Balears).

testinales por el método del Número Más Probable (NMP), aunque también se podría realizar un recuento directo en placa de Unidades Formadoras de Colonias (UFC) (Tabla 1). Por lo general, se utiliza el método NMP, ya que es más rápido. Si los análisis muestran > 500 NMP/100 ml de *E. coli* y > 200 NMP/100 ml de enterococos intestinales, no se recomienda el baño. Y se prohíbe el baño cuando se superan > 2.000 NMP/100 ml de *E. coli* y > 1.000 NMP/100 ml de enterococos. Si el resultado de la muestra sobrepasa los valores aptos para el baño (*i. e.* baño no recomendado o baño prohibido), se informa al ayuntamiento competente para que tome las medidas necesarias. Durante los tres días siguientes se muestrea de nuevo para comprobar si el incidente se mantiene y la muestra vuelve a ser no apta o para cerrar la incidencia si la muestra es apta.

Al final de la temporada de baño se realiza el estudio estadístico de las muestras tomadas en las últimas cuatro temporadas (criterio establecido por la normativa), y se clasifica la calidad de las aguas como excelente, buena, suficiente o insuficiente (Tabla 2).

RESULTADOS

Desde el año 2010 hasta 2025, el número de muestreos de calidad excelente varía entre 133-188; el de calidad buena, entre 0 y 46; el de calidad suficiente, entre 2 y 12; y el de calidad insuficiente, entre 0 y 3 (Figura 2). Por tanto, el número de puntos de muestreo con calidad de agua excelente de todas las Illes Balears es un orden de magnitud mayor que el resto de las valoraciones. En 2015 se observa una disminución de la calidad de 10 puntos de muestreo, que cambian de calidad excelente a buena. Esta disminución de la calidad no se ha vuelto a recuperar.

En Mallorca, desde el año 2010, entre 77 y 113 muestreos anuales presentan una calidad excelente (Figura 3). Ello supone una reducción de las muestras con calidad excelente, que pasan del 96 % en el año 2010 al 68 % en 2025. En 2016 se registró una reducción de calidad excelente a cambio de un aumento de calidad buena. Entre los años 2022 y 2025 se registró una reducción todavía mayor (Figura 3), y las muestras de calidad buena varían entre 0 y 28; las de calidad suficiente, entre 1 y 6; y las de calidad

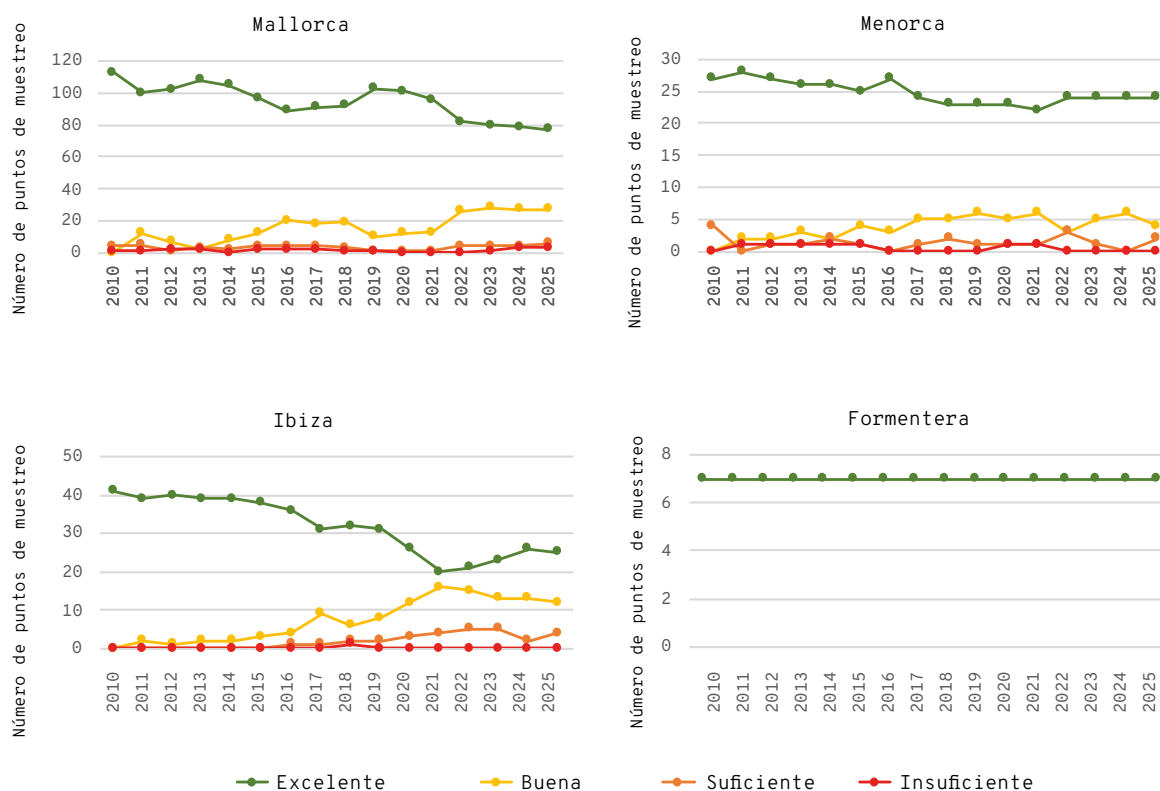


Figura 3. Número de puntos de muestreo de cada una de las diferentes valoraciones de la calidad de las 160 zonas de baño (excelente, buena, suficiente e insuficiente) en Mallorca, Menorca, Ibiza y Formentera en el período 2010-2025. FUENTE: Servei de Salut Ambiental (Direcció General de Salut Pública, Conselleria de Salut del Govern de les Illes Balears).

insuficiente, entre 0 y 3. En el año 2025, 3 puntos obtuvieron una calidad insuficiente: 2 en Albercuix (Port de Pollença) y 1 en Cala Egos (Santanyi); 6 obtuvieron una calidad suficiente: 2 en Port d'Andratx (zona Brismar y Camp de Mar, frente a la rampa de la playa), Cala Vinyes (Calvià), Platja de Palma (a la derecha del Torrent des Jueus), Els Tamarells (Port de Pollença, a la izquierda de La Gola) y Port de Sóller (a la izquierda de la escollera) (Tabla 3).

En Ibiza, la calidad excelente se obtiene en 20-41 zonas cada año, con el mínimo alcanzado en 2021 (Figura 3). Desde 2016 ha disminuido la calidad excelente de los puntos de muestreo a cambio de un mayor número de puntos de calidad buena (12 en 2025) y suficiente (4 en 2025). A partir del año 2021 se registra un pequeño repunte en el número de puntos con calidad excelente. El número de zonas de calidad insuficiente varía entre 0 y 1. En 2025 se registraron 4 puntos que obtuvieron una calidad suficiente: Talamanca (en el centro de la playa), el centro de la bahía de Sant Antoni (Sant Antoni de Portmany) y 2 puntos en Sant Josep de sa Talaia (Port des Torrent i Platja des Pinet).

En Menorca, los muestreos con calidad excelente varían entre 22-28, cuyo mínimo se registra en el año 2021 (Figura 3). La calidad buena ha ido aumentando ligeramente a partir de 2017. Los muestreos de calidad suficiente se dan en 0-4 puntos, y los de calidad insuficiente en 0-1 puntos; en 2020 y

2021, la única zona con calidad insuficiente se registró en Menorca (en Sa Caleta, Ciutadella). En esta isla, en 2025 hubo 2 puntos con calidad suficiente, ambos en Ciutadella: Sa Caleta y Platja Gran.

En Formentera únicamente existen puntos de muestreo con calidad excelente, y estos valores se han mantenido estables desde el año 2010 en los 7 puntos de muestreo (Figura 3).

De todas las muestras con calificación del año 2025, el 70 % (frente al 71 % de 2024) de los puntos de muestreo fueron de calidad excelente; un 23 % (frente al 24 % de 2024) de calidad buena; un 6 %, de calidad suficiente (frente al 3 % de 2024); y un 2 % de calidad insuficiente (igual al 2 % de 2024) (Figura 4).

Por islas, Menorca es la que, después de Formentera (100 %), presenta un mayor porcentaje de excelencia (80 % del año 2022 al 2025), seguida de Mallorca (68 % en 2025 y 70 % en 2024) e Ibiza (61 % en 2025 y 63 % en 2024) (Figura 3). Por otro lado, los valores mayores de calidad buena y suficiente se dan en Ibiza. Solo se han registrado puntos de muestreo con calidad insuficiente en Mallorca, con 3 puntos que representan el 2 %.

En general, las playas urbanas de Mallorca, Menorca e Ibiza suelen tener una calidad inferior (buena, suficiente e insuficiente) (Tabla 3).

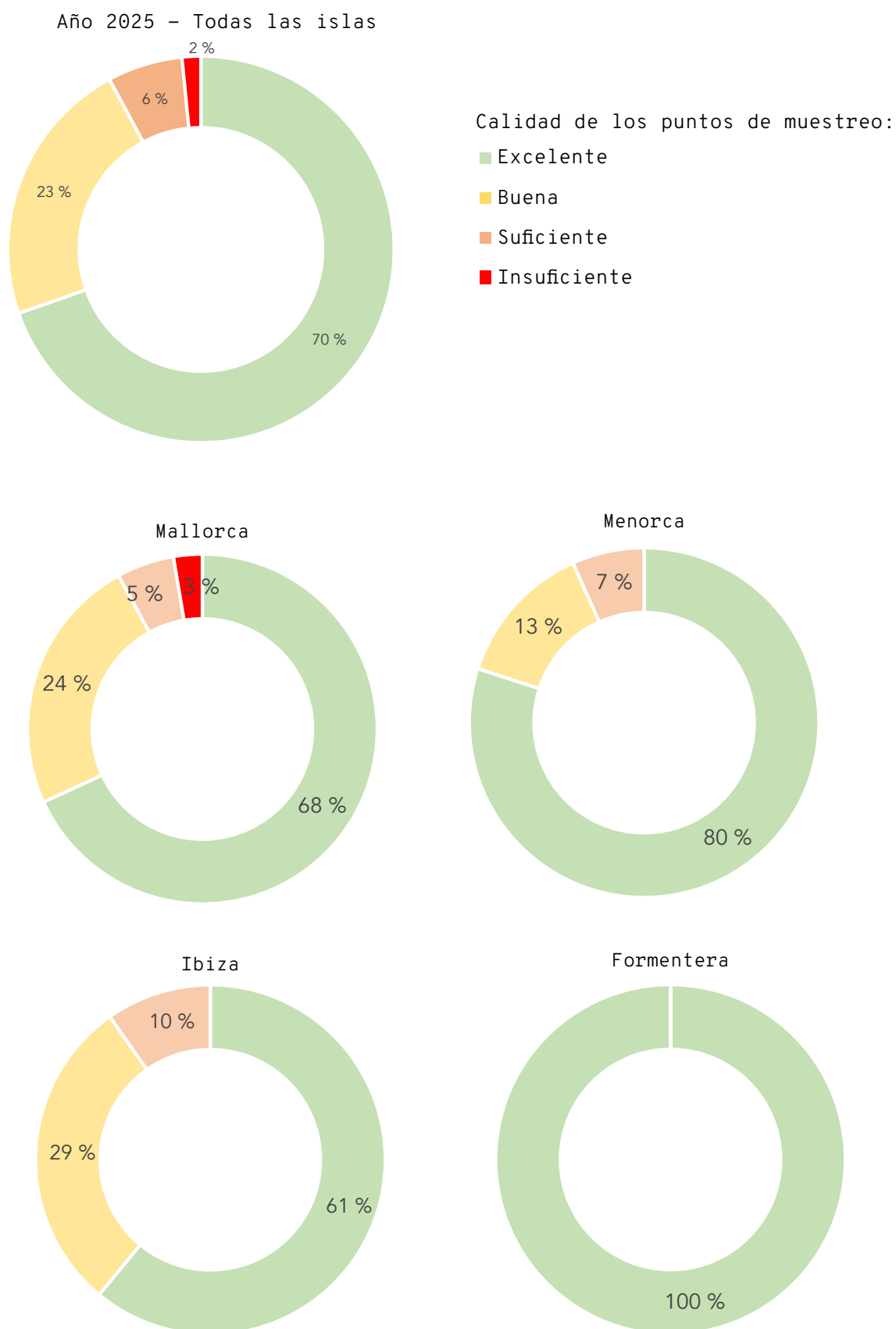


Figura 4. Porcentajes de calidad de los puntos de muestreo de las Illes Balears en 2025. FUENTE: Servei de Salut Ambiental (Direcció General de Salut Pública, Conselleria de Salut del Govern de les Illes Balears).

Tabla 3. Playas de Mallorca, Menorca e Ibiza con calidad inferior a excelente en el año 2025. Formentera no se incluye, debido a que todos los puntos de muestreo se valoraron con calidad excelente. FUENTE: Servei de Salut Ambiental (Direcció General de Salut Pública, Conselleria de Salut del Govern de les Illes Balears).

Isla	Municipio	Playa	Punto de muestreo	Calidad		
				Buena	Suficiente	Insuficiente
Mallorca	Andratx	Camp de Mar	Izquierda de la pasarela	X		
			Delante la rampa de la playa		X	
		Brismar			X	
	Calvià	Cala Vinyes			X	
		Cala Comtessa (Illetes)	En el centro de la playa	X		
		Magaluf	En el centro de la playa	X		
		Es Carregador	En el centro de la playa	X		
		Son Maties	A la izquierda de la playa	X		
		Portals Nous	En el centro de la playa	X		
		Ses Penyes Roges (el Toro)	En el centro de la playa	X		
		Santa Ponça	Derecha del torrente	X		
			Delante del balneario	X		
	Capdepera	Cala Lliteres	En el centro de la playa	X		
	Felanitx	Cala Ferrera	En el centro de la playa	X		
	Llucmajor	S'Arenal	Cercano a C/ Berga	X		
	Manacor	Cala Antena		X		
		Es Domingos Gran		X		
		Porto Cristo		X		
	Palma	Can Pere Antoni	Derecha de la escollera	X		
			Delante del edificio de Gesa	X		
		Platja de Palma	Derecha del Torrent des Jueus		X	
			Izquierda del canal de Sant Jordi	X		
	Pollença	Albercuix / Port de Pollença	Calle Colom, 265	X		
			Cercano a C/ Llevant			X
			Passeig de Vora Mar, 81			X
		Llenaire	Ctra. PM-222, PK 61,3	X		
		Els Tamarells / Port de Pollença	Izquierda de La Gola		X	
			Calle de les Xarxes	X		
			Passeig de Londres, 70	X		
	Santanyí	Cala Egos				X
		Caló des Corral / Cala Esmeralda		X		
		Cala d'Or		X		
	Sóller	Port de Sóller	A la derecha de la carretera	X		
			Izquierda de la escollera		X	
			Izquierda del torrente	X		
			Delante de la fuente pública	X		

Isla	Municipio	Playa	Punto de muestreo	Calidad		
				Buena	Suficiente	Insuficiente
Menorca	Ciutadella	Sa Cala Blanca	En el centro de la playa	X		
		Cala en Blanes	En el centro de la playa	X		
		Cala en Forcat	En el centro de la playa	X		
		Sa Caleta	En el centro de la playa		X	
		Platja Gran	En el centro de la playa		X	
	Ferrieres	Cala Galdana	Frente la bajada a la playa	X		
Ibiza	Ibiza (Vila)	Ses Figueretes		X		
		Talamanca	Derecha de la playa		X	
	Sant Antoni de Portmany	Platja des Pouet		X		
		Sant Antoni	Centro de la bahía		X	
			Al lado de la escollera	X		
		Cala Gració		X		
		Caló des Moro		X		
	Santa Eulària des Riu	Cala Llonga		X		
		Platja des Riu	En la desembocadura del río	X		
	Sant Joan de Labritja	S'Arenal Gros		X		
		Portinatx	En el embarcadero	X		
		Benirràs		X		
	Sant Josep de sa Talaia	Badia de Sant Antoni		X		
		Cala Bassa		X		
		Cala Vedella		X		
		Platja d'en Bossa		X		
		Platja des Pinet			X	
		Es Port des Torrent			X	

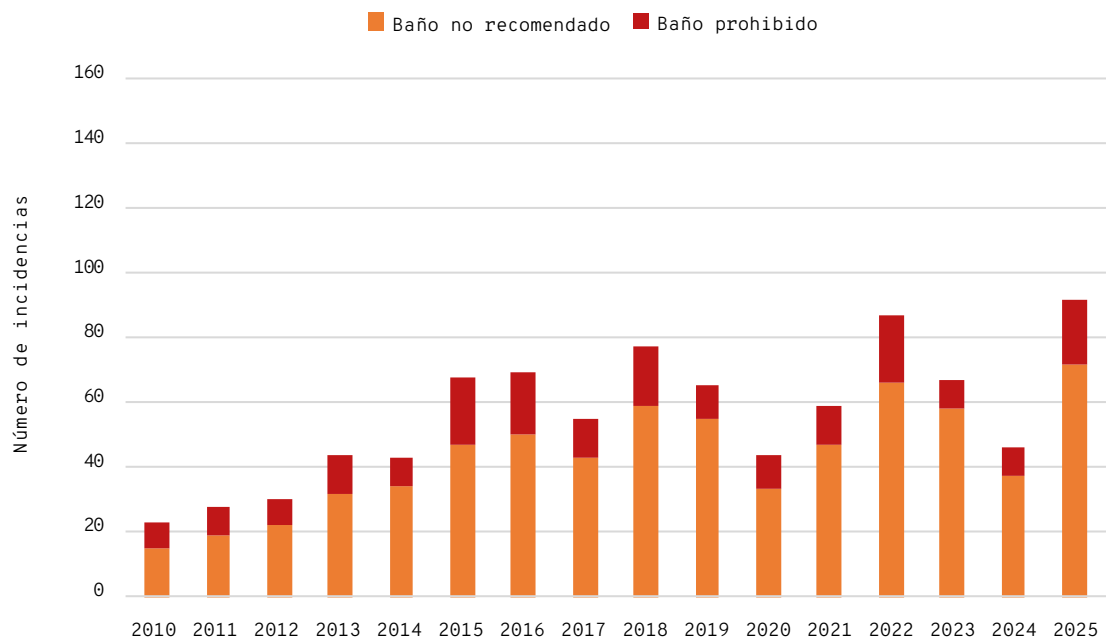


Figura 5. Número de incidencias (baño no recomendado y baño prohibido) por contaminación microbiológica entre los años 2010 y 2025. FUENTE: Servei de Salut Ambiental (Direcció General de Salut Pública, Conselleria de Salut del Govern de les Illes Balears).

CONCLUSIONES

- Desde 2010, la calidad excelente de las aguas de baño de Mallorca, Menorca e Ibiza ha disminuido y ha aumentado la calidad buena. Por tanto, la calidad ha empeorado durante los años de estudio.
- En 2025, de todas las muestras calificadas, el 70 % de las playas de Illes Balears tuvieron una calidad excelente. Formentera tiene un 100 % de sus puntos de muestreo con calidad excelente, seguida de Menorca con un 80 %, Mallorca con un 68 % e Ibiza con un 61 %.
- En 2025, Ibiza es la isla que presenta un mayor porcentaje de muestreos con calidad inferior a excelente (un 61 % de calidad excelente, un 29 % de calidad buena y un 10 % de calidad suficiente). En 2025, un total de 12 calas y playas obtuvieron una calidad suficiente: 6 en Mallorca, en los municipios de Andratx, Palma, Pollença y Sóller; 4 en Ibiza, en los municipios de Sant Antoni de Portmany, Ibiza (Vila) y Sant Josep de sa Talaia; y 2 en Menorca, ambos en Ciutadella.
- Desde 2010, la calidad insuficiente ha variado entre 0 y 3 puntos de muestreo anuales. En 2025 hubo 3 puntos de muestreo con calidad insuficiente, todos en Mallorca: 2 puntos en Albercuix (Port de Pollença) y 1 en Cala Egos (Santanyí).
- En 2025 se detectaron 46 incidencias más por contaminación microbiológica que en 2024, lo que supone que se duplicaron respecto al año

Tabla 4. Número de incidencias por municipio.

MUNICIPIO	NÚMERO DE INCIDENCIAS
Sóller	10
Santanyí	9
Calvià	8
Ciutadella	7
Capdepera	5
Llucmajor	5
Pollença	5
Felanitx	4
Manacor	4
Palma	4
Sant Antoni de Portmany	4
Alcúdia	3
Andratx	3
Maó	3
Ferreries	2
Formentera	2
Sant Joan de Labritja	2
Sant Josep de sa Talaia	2
Sant Llorenç des Cardassar	2
Sant Lluís	2
Son Severa	2
Es Castell	1
Eivissa	1
Es Mercadal	1
Es Migjorn Gran	1

2024. 72 incidencias fueron de recomendación de no baño y 20 de prohibición de baño.

- Las playas urbanas de las Illes Balears son las que suelen mostrar una menor calidad —sin llegar a excelente— de las aguas de baño.

REFERENCIAS

¹ Conselleria de Salut del Govern de les Illes Balears (2010-2024). Control sanitari de les aigües de bany de les Illes Balears [en línea]. <<https://www.caib.es/sites/salutambiental/es/publicaciones-29747/>>.

CITAR COMO

Vaquer-Sunyer, R.; Monserrat, M.; Barrientos, N. (2026). Calidad de las aguas de baño. En: Vaquer-Sunyer, R.; Monserrat, M. (eds.). *Informe Mar Balear 2026* <https://www.informemarbalear.org/es/playas/imb-calidad-aguas-baño-esp_2026.pdf>. <https://doi.org/10.62135/DQCE3860>.

En la elaboración de este capítulo han participado:
Margarida Montserrat, Natalia Barrientos, Raquel Vaquer-Sunyer, David Carreras,
Eva Marsinyach, Joana Mendes y Félix de Pablo.

Uso de las playas

1. Número máximo de usuarios
2. Densidad de usuarios (m²/usuario)
3. Porcentaje de capacidad de carga
4. Intensidad de presión por accesos rodados

El principal recurso turístico de las Illes Balears es su litoral, por lo que durante los meses de verano se concentra un gran número de usuarios en sus playas. No obstante, únicamente se dispone de datos sobre el uso de las playas de Menorca.

En Menorca, las playas de arena suponen solo unas 54 hectáreas de superficie o el 0,07 % de todo el territorio insular.¹ Si consideramos también las zonas sin vegetación de la playa emergida y las dunas en degradación con cubierta vegetal, las playas suponen un poco menos del 10 % del territorio. Por ello, una sobrefrecuentación de usuarios en una porción tan pequeña puede causar rápidamente impactos medioambientales y también molestias e insatisfacción a los propios usuarios.

Encuestas realizadas a residentes y visitantes de las playas de Menorca concluyen que la tranquilidad, la conservación y la preservación de los espacios naturales son unos de los atractivos más valorados.² Una alta densidad de usuarios en playas podría originar impactos negativos tanto ambientales como socioeconómicos, afectando la experiencia de las personas. Entre los posibles impactos podemos destacar el incremento de residuos generado, la degradación de los hábitats, los cambios geomorfológicos y una sensación de masificación.

Para mejorar el control y la gestión sostenible en el futuro de estos sistemas naturales tan frágiles es necesario disponer de información sobre el uso público de las playas. Entre los indicadores que ayudan a evaluar el estado de las playas en este estudio consideramos: 1) el número de usuarios, 2) la densidad de usuarios, 3) la capacidad de carga de la playa, y 4) la intensidad de presión por accesos rodados.

METODOLOGÍA

Desde el año 2000, el recuento de usuarios de playas lo realizan el Observatori Socioambiental de Menorca del Institut Menorquí d'Estudis (OBSAM-IME), la Agència Menorca Reserva de Biosfera del Departament de Medi Ambient, Reserva de Biosfera i Coor-

peració del Consell Insular de Menorca, y el servicio de socorrismo de algunos ayuntamientos.²⁻¹⁰ Durante los últimos ocho años, la Agència Menorca Reserva de Biosfera ha contado con un servicio de informadores en las playas de la isla que, además de las tareas de información y concienciación, han sido los encargados de realizar los recuentos,^{2,6-10} con el apoyo puntual del OBSAM-IME en el mes de agosto.

En este estudio se incluyen playas de tres tipologías diferentes, clasificadas según Roig en:¹¹

- **Playas de tipo A:** playas urbanas
- **Playas de tipo B:** playas vírgenes con algún tipo de servicio
- **Playas de tipo C:** playas vírgenes sin servicios, únicamente con acceso a pie

Para valorar el uso de las playas se utilizan los siguientes indicadores, extraídos de diversos informes técnicos:^{2, 6-10}

- **Número de usuarios:** la abundancia máxima de usuarios diarios.
- **Densidad de usuarios:** la superficie terrestre de reposo disponible por usuario en cada playa (m²/usuario).
- **Porcentaje de capacidad de carga de la playa:** la capacidad de carga de una playa es la cabida máxima de usuarios que el sistema natural playa-duna puede soportar indefinidamente sin sufrir impactos negativos y satisfaciendo las necesidades de los usuarios. Se calcula como la relación entre la superficie de arena óptima por usuario por tipo de playa (de tipo A: 5 m²/usuario, de tipo B y C: 10 m²/usuario) y la superficie total de cada playa.

¿QUÉ ES?

El estado de las playas se puede medir a través del recuento de usuarios que las frecuentan por medio de los siguientes indicadores (solo se dispone de datos de la isla de Menorca):

- **Número máximo de usuarios:** número máximo de usuarios contados en un día.
- **Densidad de usuarios:** superficie terrestre de reposo disponible para cada persona.
- **Capacidad de carga:** cabida máxima de usuarios que la playa puede soportar sin sufrir impactos negativos y satisfaciendo las necesidades de los usuarios.
- **Intensidad de presión por accesos rodados:** medida de la conexión con la costa por los diferentes tipos de viales rodados.

METODOLOGÍA

El Observatori Socioambiental de Menorca del Institut Menorquí d'Estudis (OBSAM-IME), el servicio de socorrismo de algunos ayuntamientos, el Servei de Platges y la Agència Menorca Reserva de Biosfera del Consell Insular de Menorca han llevado a cabo recuentos de usuarios en 54 playas de Menorca. Desde el año 2001 hasta el 2017 existen recuentos realizados en 21 playas, mientras que de 2018 a 2023 se han llevado a cabo en 54 playas. En 2024, el OBSAM-IME realizó un estudio parcial en 36 playas.

En estos recuentos se contabilizan las personas que hay en el agua y en la arena, y no se incluyen las personas de embarcaciones fondeadas. La superficie terrestre de cada playa se mide utilizando ortofotomapas y trabajo de campo, que se integran en sistemas de información geográfica. Según el Pla Territorial Insular de Menorca se definen valores óptimos de superficie de 5 m²/persona en playas urbanas y de 15 m²/persona en playas vírgenes y semivírgenes. Para la capacidad de carga, el límite a partir del que hay sobresaturación es > 100 %.

La estima de la presión por accesos rodados en el litoral proviene del proyecto «Evaluación de las presiones y amenazas en el litoral y en el medio marino de la Reserva de Biosfera de Menorca», elaborado en el año 2020 por el OBSAM-IME. Se identifican caminos rurales, senderos, calles, carreteras y parques en un radio de 1 km de la costa.

RESULTADOS

Aunque en el año 2024 Menorca recibió un 65,8 % más de turistas que en 2021 y un 0,6 % más que en 2023, esta tendencia no siempre se refleja en los resultados de los indicadores de usuarios en playas, muy probablemente a causa del estudio parcial realizado ese último año.

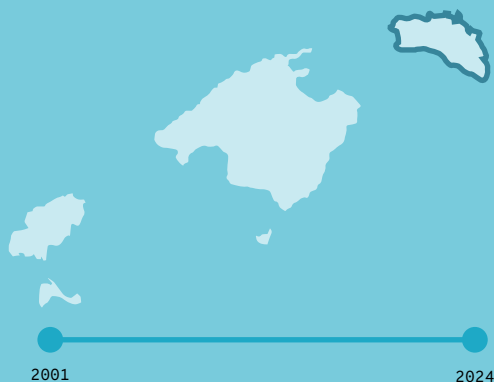
Número máximo de usuarios

En 2024, el número máximo de usuarios —calcula-

¿POR QUÉ?

La sobrefrecuentación de usuarios en playas durante la temporada estival puede generar presiones sobre estos frágiles sistemas naturales. Resulta esencial conocer el número y la densidad de usuarios que frecuentan las playas y la capacidad de carga de estas para implementar medidas de gestión en caso necesario y así preservar el equilibrio de estos espacios.

LOCALIZACIÓN



do con la suma del máximo estival de cada una de las 36 playas de Menorca— fue de 23.950, lo que supone un 10 % más que en 2018 y un descenso del 19 % con respecto a 2023, debido posiblemente al cambio de metodología de 2024.

Durante el periodo 2021-2024 bajó el número de playas con menos usuarios máximos y aumentó el número de playas con más de 750 usuarios. De 2018 a

2024 aumentó el número de playas con más de 1.000 usuarios máximos, que pasan del 13,9 % al 16,7 %.

Densidad de usuarios

Solo el 25,0 % de las 36 playas estudiadas en 2024 registra una densidad óptima de usuarios ($> 15 \text{ m}^2/\text{usuario}$). Para el periodo estudiado (2006-2024), las playas urbanas disponen año tras año de menos espacio para los bañistas. En 2024, un 16,7 % de las 36 playas estudiadas mostró densidades no aptas para ningún tipo de playa ($< 5 \text{ m}^2/\text{usuario}$). Este valor es equivalente al de 2018 (16,7 %) y 2019 (19,4 %) (años prepandemia). Las menores superficies por usuario ($< 4 \text{ m}^2/\text{usuario}$) registradas en 2024 se dieron en playas urbanas y vírgenes con servicios: Macarelleta, Cala en Turqueta (ambas playas vírgenes) y Cala en Blanes (playa urbana).

Capacidad de carga

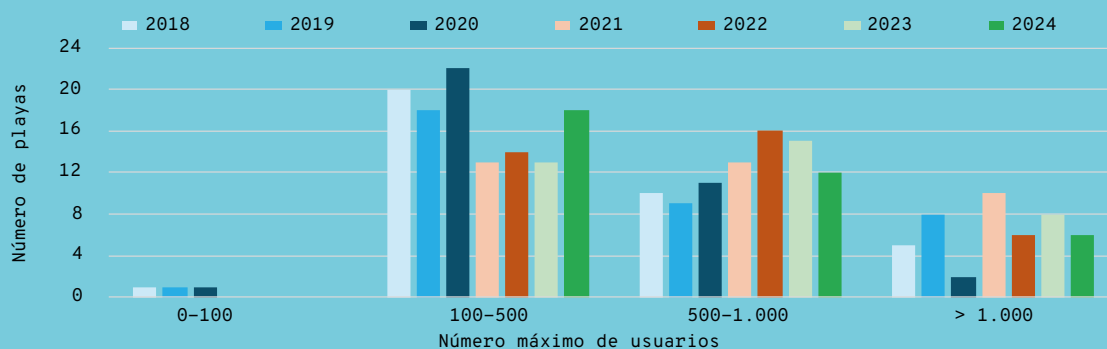
En 2024, el 36,1 % de las 36 playas estudiadas registraron porcentajes de capacidad de carga supe-

riores a los óptimos ($> 100 \%$). Se trata sobre todo de playas semivírgenes. Las playas que soportan mayor presión de usuarios ($> 200 \%$) son también semivírgenes: Macarelleta, Cala en Turqueta, Cala Mitjana, Es Talaier y Macarella.

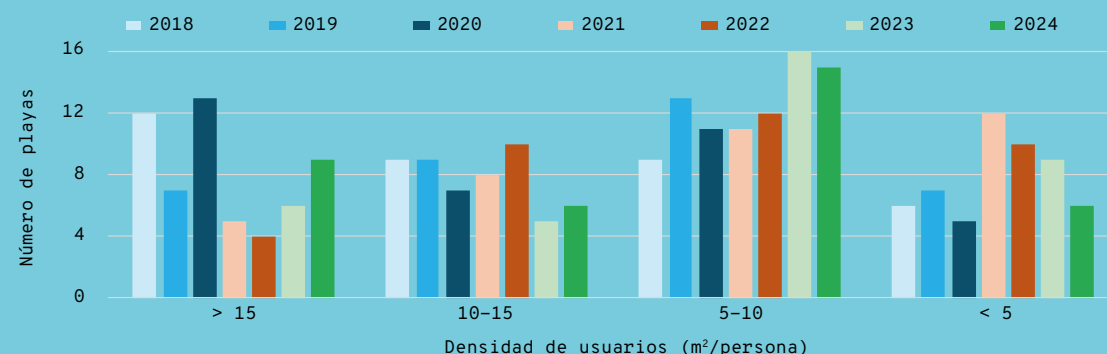
Intensidad de presión por accesos rodados

Las zonas costeras urbanizadas de Menorca y los núcleos costeros son los que presentan una mayor presión por accesos rodados: Maó, Ciutadella, costa de Sant Lluís, Cala en Porter, Son Bou, Sant Tomàs, Cala Galdana, Cap d'Artrutx, Cala Morell, Fornells y Addaia.

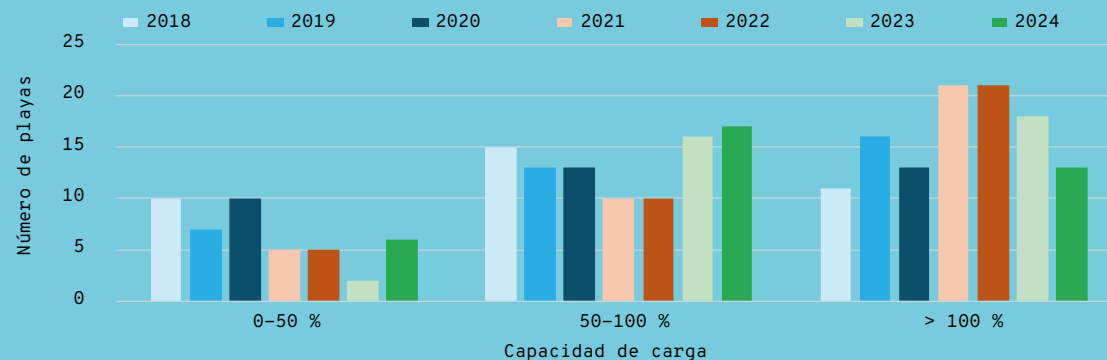
Es esencial continuar con el monitoreo y ampliar la información sobre el uso de playas en el resto de las Illes Balears, no solo para garantizar la experiencia satisfactoria y la seguridad de los usuarios, sino también para asegurar la conservación de estos espacios naturales que concentran una gran presión de personas en un espacio muy reducido.



Número máximo de usuarios de las 36 playas de Menorca entre 2018-2024. FUENTE: Agència Menorca Reserva de Biosfera.



Superficie disponible por persona en las 36 playas estudiadas de Menorca entre los años 2018-2024. FUENTE: Agència Menorca Reserva de Biosfera.



Porcentaje de capacidad de carga de las 36 playas estudiadas en Menorca entre los años 2018-2024. FUENTE: Agència Menorca Reserva de Biosfera.

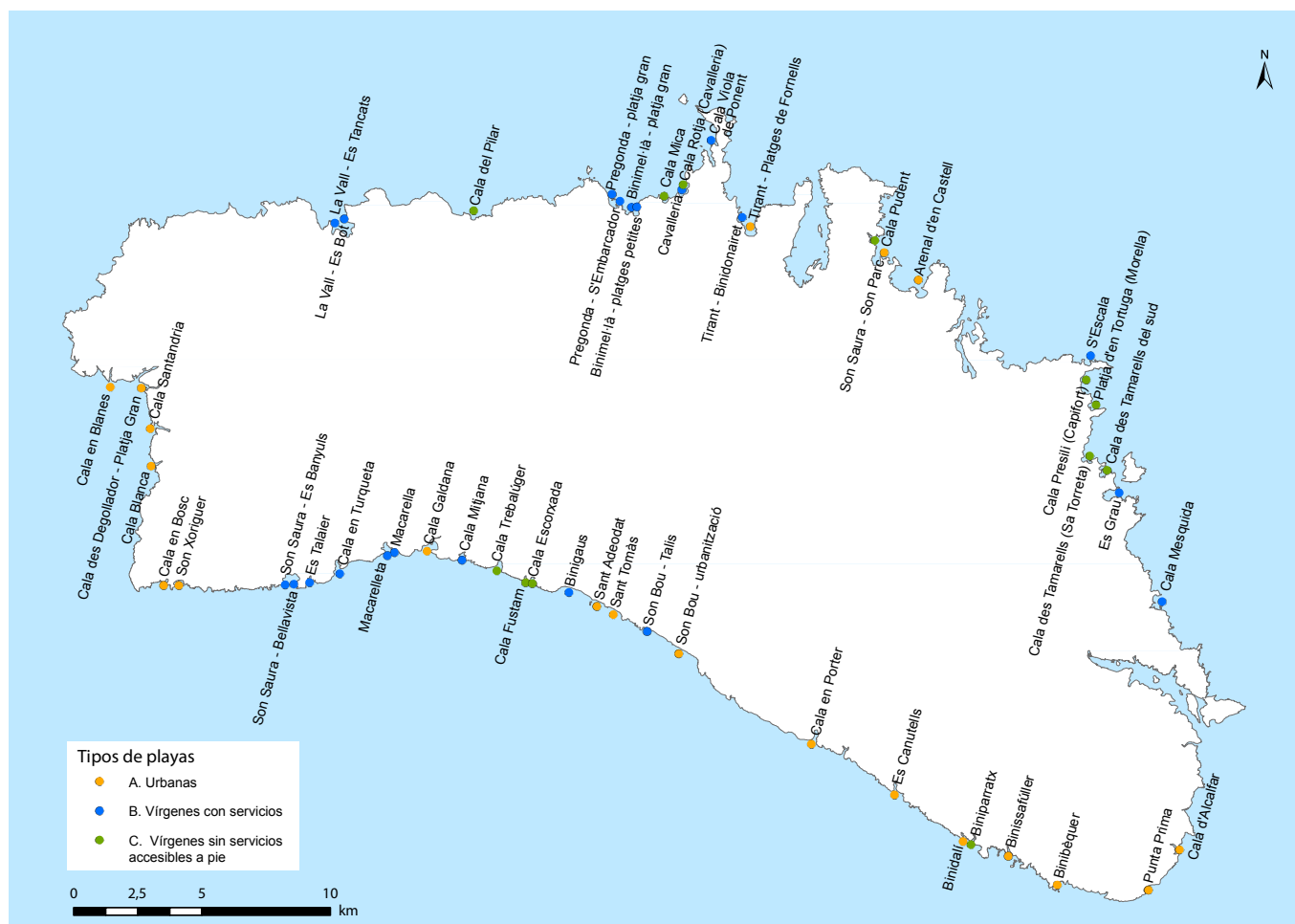


Figura 1. Mapa de Menorca indicando las 54 playas de estudio y su tipología. FUENTE: OBSAM y Agència Menorca Reserva de Biosfera.

Se expresa en %, donde valores superiores al 100 % indican playas por encima de su capacidad de carga. Los límites de superficie óptima por playas de tipos B y C ha cambiado con el tiempo.⁸ Por tanto, para este tipo de playas, los valores de capacidad de carga de todos los años se han recalculado con el límite de 15 m²/usuario según el Plan Territorial Insular de Menorca de 2023, para facilitar la comparación entre los años de seguimiento.

→ **Intensidad de presión por accesos rodados:** estima de la presión derivada de la identificación, en un radio de 1 km de costa, de caminos rurales, senderos, calles, carreteras y párquines.

A lo largo de los años, la toma de datos ha sufrido interrupciones y ha seguido diferentes metodologías, ya sea por el número de playas muestreadas, por los días de recuento o por los equipos humanos involucrados. Por ejemplo: desde el año 2006 se eligió un día entre semana y un día de fin de semana de agosto para garantizar el censo durante la semana de mayor frecuentación y obtener así el número máximo de usuarios. Sin embargo, para algunas playas de 2017 y 2018 los conteos se realizaron cualquier día de la semana entre junio y septiembre, y no todas las playas pudieron ser contadas durante la primera quincena de agosto, cuando Menorca registra mayor número de visitantes. A partir de 2018 se amplió a 54

el número de playas estudiadas, que coinciden con las más frecuentadas (Figura 1, Tabla 1), mientras que en años anteriores el número oscilaba en función de los recursos disponibles, con un promedio de 30 playas censadas en el período anterior.

Durante el verano de 2024 el OBSAM-IME realizó un estudio parcial y el número de playas disminuyó a 36, que fueron censadas durante el mes de agosto y la primera quincena de septiembre, muestreándolas cada 15 días un día cualquiera de la semana. A causa de estos cambios de metodología, los datos de los años 2017, 2018 y 2024 deben considerarse orientativos.

Con la finalidad de poder comparar los diferentes años, para el seguimiento temporal 2006-2021 se han tomado como referencia las 21 playas que se han censado anualmente de manera continua (Tabla 2). Adicionalmente, se presentan con detalle los datos del período 2018-2023, incluyendo las 54 playas estudiadas. Finalmente, para poder incluir los datos más recientes del año 2024, se presentan los resultados de 36 playas entre los años 2018 y 2024 (Tabla 3).

En la selección de playas para el conteo se consideran las condiciones meteorológicas diarias para que el uso de la playa sea máximo, pero no es posible asegurar que todos los recuentos se hayan realizado con buen tiempo.

Tabla 1. Nombre y tipo de las 54 playas estudiadas en Menorca a partir de 2018. FUENTE: OBSAM-IME y Agència Menorca Reserva de Biosfera.

N	PLAYAS	TIPO	N	PLAYAS	TIPO
1	Arenal d'en Castell	A	28	Cala Viola de Ponent	B
2	Binibèquer	A	29	Cavalleria	B
3	Binidali	A	30	Es Grau	B
4	Binissafüller	A	31	Es Talaier	B
5	Cala Blanca	A	32	La Vall-Es Tancats	B
6	Cala d'Alcalfar	A	33	La Vall-Es Bot	B
7	Cala des Degollador-Platja Gran	A	34	Macarella	B
8	Cala en Blanes	A	35	Macarelleta	B
9	Cala en Bosc	A	36	Pregonda-platja gran	B
10	Cala en Porter	A	37	Pregonda-S'Embarcador	B
11	Cala Galdana	A	38	S'Escala	B
12	Es Canutells	A	39	Son Bou-Talis	B
13	Punta Prima	A	40	Son Saura-Es Banyul	B
14	Sa Caleta	A	41	Son Saura-Bellavista	B
15	Sant Adeodat	A	42	Tirant-Binidonairt	B
16	Sant Tomàs	A	43	Biniparratx	C
17	Santandria	A	44	Cala del Pilar	C
18	Son Bou-urbanización	A	45	Cala des Tamarells (Sa Torreta)	C
19	Son Saura-Son Parc	A	46	Cala des Tamarells del Sud	C
20	Son Xoriguer	A	47	Cala Escorxada	C
21	Tirant-Platges de Fornells	A	48	Cala Fustam	C
22	Binigaus	B	49	Cala Mica	C
23	Binimel·là-platges petites	B	50	Cala Presili (Capifort)	C
24	Binimel·là-platja gran	B	51	Cala Pudent	C
25	Cala en Turqueta	B	52	Cala Roja (Cavalleria)	C
26	Cala Mesquida	B	53	Platja d'en Tortuga (Morella)	C
27	Cala Mitjana	B	54	Trebalúger	C

Tabla 2. Nombre y tipo de las 21 playas censadas anualmente desde el año 2006 hasta 2017. FUENTE: OBSAM-IME y Agència Menorca Reserva de Biosfera.

N	PLAYAS	TIPO
1	Cala Blanca	A
2	Cala en Bosch	A
3	Santandria	A
4	Son Bou-urbanización	A
5	Son Xoriguer	A
6	Binigaus	B
7	Cala en Turqueta	B
8	Cala Mitjana	B
9	Cavalleria	B
10	La Vall-Es Bot	B
11	La Vall-Es Tancats	B
12	Macarella	B
13	Macarelleta	B
14	Pregonda-Platja Gran	B
15	Pregonda-S'Embarcador	B
16	Son Bou-Talis	B
17	Son Saura-Es Banyul-Bellavista	B
18	Cala Pilar	C
19	Cala Presili (Capifort)	C
20	Platja d'en Tortuga (Morella)	C
21	Trebalúger	C

Los recuentos se efectúan a pie de playa 3 veces al día: a las 12, a las 14 y a las 17 h. En el estudio parcial de 2024 solo se contabilizan a las 12 y a las 14 h. El número de usuarios se define como el valor máximo de estos 3 recuentos. Para el conteo, los trabajadores se concentran en un mismo punto, desde donde avanzan al tiempo en direcciones opuestas realizando un barrido progresivo de la playa. Cada informador sigue una línea recta y contabiliza las personas que circulan o reposan en su campo de visión. Se cuentan las personas en el agua, en la arena y en los alrededores naturales del entorno. No se contabilizan las personas sobre embarcaciones fondeadas.

El tratamiento de datos utiliza los valores máximos de usuarios para evitar que los días de condiciones meteorológicas no favorables bajen los resultados. El cálculo de la superficie de las playas se adapta en función de los diferentes ortofotomapas anuales disponibles, que son de los años 2006, 2007, 2008, 2015, 2018, 2021 y 2023, el último en que se midieron mediante sistemas de información geográfica combinados con trabajo de campo. La superficie de playa contabiliza la zona de pinos con arena, pero no otras áreas ocupadas por vegetación, dunas, humedales, zona de batida de litoral o zonas de acceso a la playa.

Por último, se presenta el indicador «Intensidad de presión por accesos rodados», derivado del proyecto «Evaluación de las presiones y amenazas

en el litoral y en el medio marino de la Reserva de Biosfera de Menorca», elaborado en 2020 por el OBSAM-IME.¹² La estima de la presión deriva de la identificación, en un radio de 1 km de la costa, de caminos rurales, senderos, calles, carreteras y párquines.

Tabla 3. Nombre y tipo de las 36 playas censadas anualmente desde el año 2018 hasta el 2024. FUENTE: OBSAM-IME y Agència Menorca Reserva de Biosfera.

N	PLAYAS	TIPO
1	Arenal d'en Castell	A
2	Binibequer	A
3	Cala Blanca	A
4	Cala des Degollador-Platja Gran	A
5	Cala en Blanes	A
6	Cala en Bosc	A
7	Cala en Porter	A
8	Cala Galdana	A
9	Cala Tirant-Platges de Fornells	A
10	Mesquida	A
11	Punta Prima	A
12	Sa Caleta	A
13	Sant Adeodat	A
14	Sant Tomás	A
15	Santandria	A
16	Son Bou-urbanización	A
17	Son Saura-Son Parc	A
18	Son Xoriguer	A
19	Binigaus	B
20	Binimel·là-platges petites	B
21	Binimel·là-platja gran	B
22	Cala en Turqueta	B
23	Cala Mitjana	B
24	Cavalleria	B
25	Es Grau	B
26	Es Talaier	B
27	La Vall-Es Bot	B
28	La Vall-Es Tancats	B
29	Macarella	B
30	Macarelleta	B
31	Pregonda-S'Embarcador	B
32	Pregonda-Platja Gran	B
33	Son Bou-Talis	B
34	Son Saura	B
35	Tirant-Binidonairat	B
36	Trebalúger	C

RESULTADOS

1. Número máximo de usuarios

En 21 playas (2001-2023)

Considerando las 21 playas estudiadas (Tabla 2), se observa un incremento del número máximo de usuarios —calculado con la suma del máximo estival de cada una de las 21 playas— de aproximadamente 4.421 usuarios desde el año 2001 al 2023, lo que supone un crecimiento del 40,0 % (Figura 2). En 2021 se alcanza el máximo recuento con 17.106 usuarios.

En 2017 y 2018 desciende gradualmente el número de usuarios hasta alcanzar los 11.586 de 2018. Este descenso pudo haberse producido por un cambio en la metodología del recuento, ya que en estos dos años no todas las playas se pudieron contar durante la primera quincena de agosto, que es cuando Menorca recibe más visitantes. Los mayores valores de 2017 con respecto a 2018 se pueden explicar por la ayuda que el equipo del OBSAM-IME prestó a los informadores durante el mes de agosto de 2017. Adicionalmente, en 2018 hubo dos playas (Cala Presili y Platja d'en Tortuga) a las que solo se podía acceder en el autobús con destino a Favàritx, lo que probablemente también contribuyó a bajar el número de usuarios.

En 2020, con 10.227 usuarios máximos, la crisis derivada de la COVID-19 produjo un descenso de 3.828 usuarios máximos con respecto a 2019 —el mínimo desde que hay registro—, que remontan en 2021, alcanzando el máximo de 17.106 usuarios.

En 54 playas (2018-2023)

El número máximo de usuarios diarios —calculado con la suma del máximo estival de cada una de las 54 playas— ha pasado de 23.268 usuarios en 2018 a 31.530 en 2023 (Figura 2). Esto supone un incremento del 35,5 % desde 2018. El ascenso es gradual, aunque interrumpido por la crisis sanitaria derivada de la COVID-19 en 2020, cuando el número máximo de usuarios desciende un 29,0 % respecto a 2019. El número máximo de usuarios se registra en 2021 con 31.805 usuarios máximos diarios. Esta cifra disminuye un 10 % en 2022 para volver a aumentar en 2023 con 31.530 usuarios máximos.

En 36 playas (2018-2024)

El número máximo de usuarios diarios —calculado con la suma del máximo estival de cada una de las 36 playas— ha pasado de 21.819 usuarios en 2018 a 29.469 en 2024 (Figura 2). Ello supone un incremento del 34,3 % desde 2018. El ascenso es gradual, interrumpido por la crisis sanitaria derivada de la COVID-19 en 2020, cuando el número máximo de usuarios desciende un 27,0 % en comparación con el año 2019. El número máximo de usuarios se registra en 2021 con 29.553 usuarios. Esta cifra disminuye un 10,5 % en 2022 para volver a aumentar hasta valores similares a los de 2021 en 2023, con un máximo de 29.469 usuarios.

Entre 2023 y 2024 se produce un descenso del 19,0 % de usuarios máximos, causado posiblemente por el cambio de metodología de 2024.

Respecto a la distribución de usuarios entre las diferentes tipologías de playa, de 2021 a 2023, en comparación con los años anteriores, baja el número de playas con pocos usuarios (< 300 usuarios), mientras que aumenta el número de playas con muchos usuarios (> 750 usuarios) (Figura 3).

Respecto a la ocupación de las diferentes tipologías de playa, la media de usuarios máximos

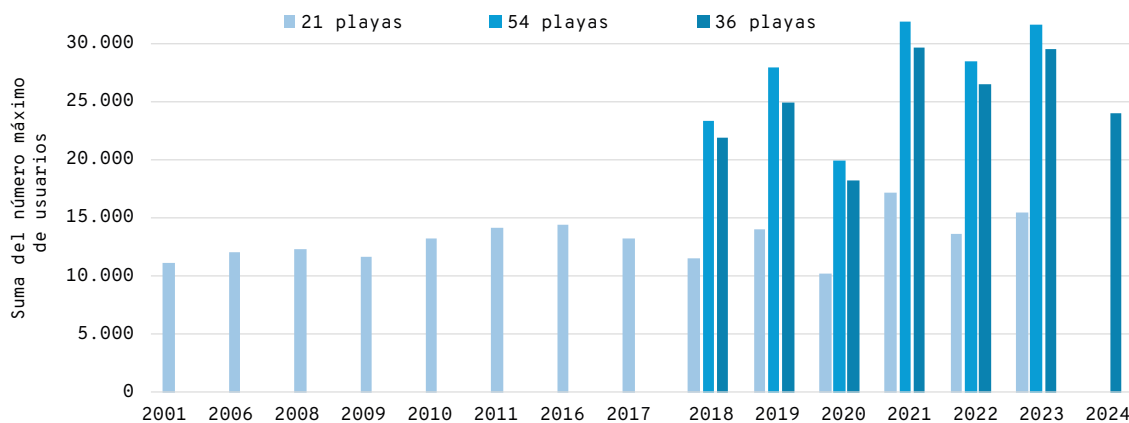


Figura 2. Suma del número máximo de usuarios contabilizados en las 21 (años 2001–2023), en las 54 (años 2018–2023) y en las 36 (años 2018–2024) playas estudiadas de Menorca. FUENTE: OBSAM-IME y Agència Menorca Reserva de Biosfera.^{2, 6–10}

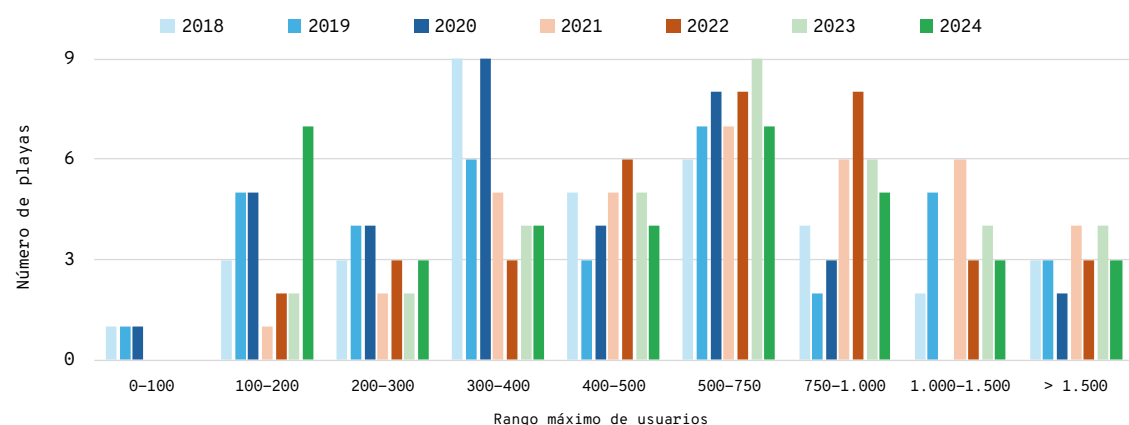


Figura 3. Rangos de distribución del número máximo de usuarios en las 36 playas estudiadas en Menorca entre los años 2018–2024. FUENTE: OBSAM-IME y Agència Menorca Reserva de Biosfera.^{2, 6–10}

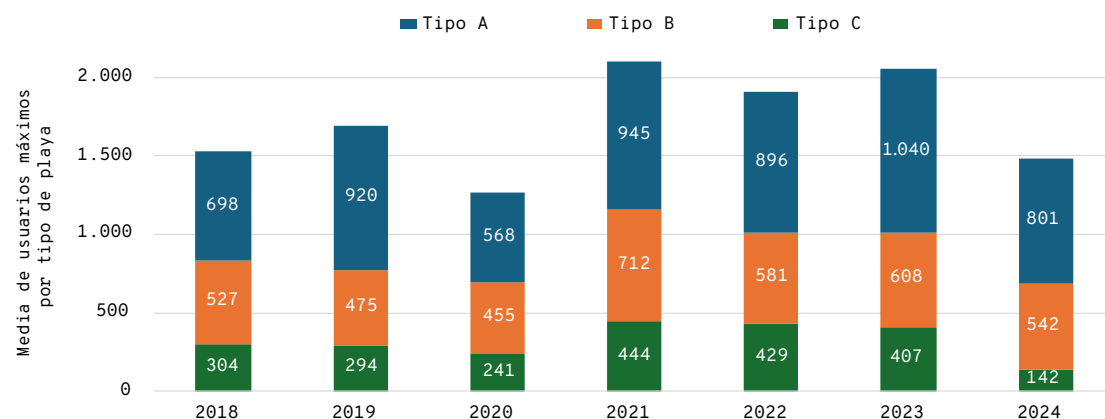


Figura 4. Media de usuarios máximos por tipo de playa (A: urbana; B: virgen con algún tipo de servicio; C: virgen con acceso a pie) de las 36 playas estudiadas en Menorca entre los años 2018–2024. FUENTE: OBSAM-IME y Agència Menorca Reserva de Biosfera.^{2, 6–10}

diarios disminuye en el año 2020, especialmente en las playas urbanas (de tipo A) (Figura 4). En 2021, estos valores aumentan y los tres tipos de playas (tanto urbanas como vírgenes) alcanzan los valores máximos. Las playas vírgenes con acceso a pie (de tipo C) aumentan el número máximo de usuarios desde el año 2019 hasta el 2023. Por contra, desde 2023 se observa una preferencia por las playas urbanas (tipo A) respecto a las vírgenes (tipo B y C), y las playas urbanas (tipo A) alcanzan las cifras máximas de usuarios desde 2018. En los años 2023 y 2024 las playas urbanas (tipo A) concentran el mayor número de usuarios respecto a las vírgenes (tipo B y C).

En 2024, las cuatro playas con el mayor número máximo de usuarios diarios son de tipo A: Cala Galdana (2.395 usuarios), Son Bou-urbanización (2.205 usuarios), S'Arenal d'en Castell (2.125 usuarios) y Son Saura-Son Parc (1.245 usuarios), seguidas de Cala Mitjana, de tipo B (1.090 usuarios).

2. Densidad de usuarios

En 21 playas (2006–2023)

Para todo el período de estudio, las playas urbanas (tipo A) disponen de menos espacio para los bañistas y reducen sus valores con el transcurso del tiempo. Del 2006 al 2023 el espacio de media

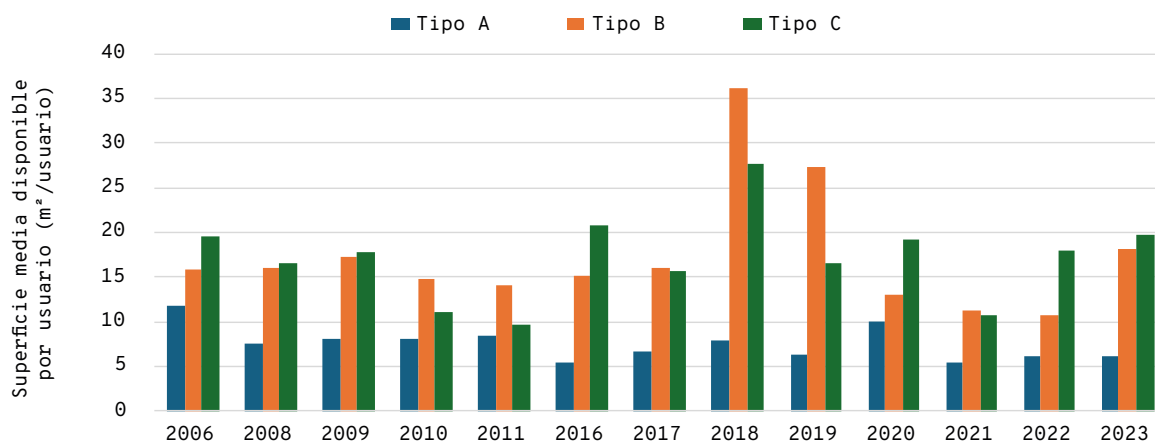


Figura 5. Datos de la superficie media disponible por usuario y por tipo de playa en las 21 playas contabilizadas en 2006, 2008-2011 y 2016-2023 (A: urbana; B: virgen con algún tipo de servicio; C: virgen con acceso a pie). FUENTE: OBSAM-IME y Agència Menorca Reserva de Biosfera.²⁻¹⁰

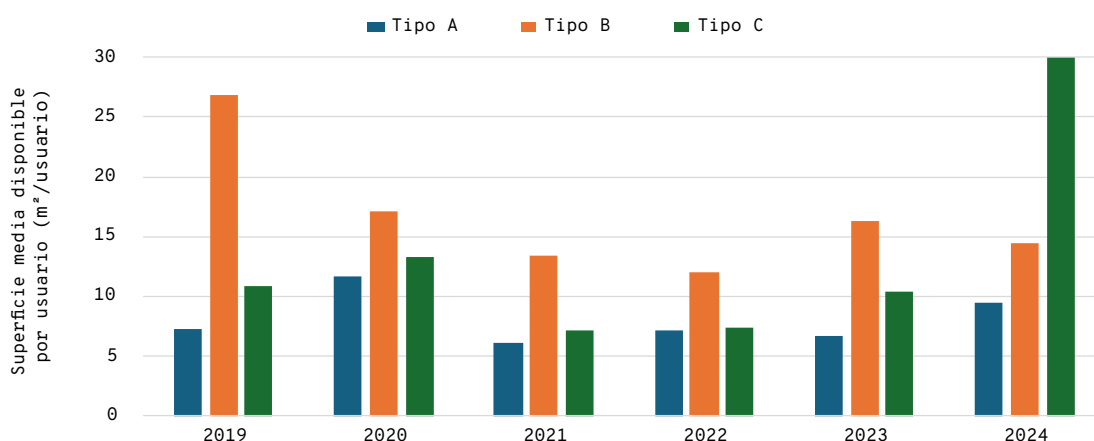


Figura 6. Datos de la superficie media disponible por usuario y por tipo de playa en las 36 playas contabilizadas desde el año 2019 hasta el 2024 (tipo A: urbana; tipo B: virgen con algún tipo de servicio; tipo C: virgen con acceso a pie). FUENTE: OBSAM-IME y Agència Menorca Reserva de Biosfera.^{2, 6-10}

disponible para los usuarios de las 21 playas estudiadas se reduce a la mitad, pasando de 11,8 m²/usuario de media en 2006 a 6,1 m²/usuario en 2023 (Figura 5). En 2020 las playas urbanas muestran un aumento de la superficie disponible derivado de la crisis sanitaria causada por la COVID-19. En 2021, la superficie decrece en los tres tipos de playa en comparación con el año 2019 y muestra los mínimos desde 2006. Durante los años 2022 y 2023 se observa un aumento de superficie disponible por usuario en las playas vírgenes (tipo B y C).

El aumento de superficie que se observa en el año 2018 es debido a un cambio en la metodología, que probablemente no contabilizó los valores máximos de usuarios de todas las playas (por tanto, los datos de 2018 deben considerarse orientativos).

En 36 playas (2018-2024)

Solo el 25,0 % de las 36 playas estudiadas en 2024 registró una densidad óptima de usuarios (> 15 m², apta para los tres tipos de playas) (Figuras 6 y 7). Estos valores son superiores a los de 2019 (19,4 %), 2021 (13,9 %), 2022 (11,1 %) y 2023 (16,7 %), pero inferiores a los de 2018 y 2020 (33,3 % y 36,1 % de las playas, respectivamente). El número de playas con densidades < 5 m² por usuario —no aptas para

ningún tipo de playa— alcanza el máximo en 2021 (12 playas, 33,0 %), seguido de 2022 (10 playas, 28,0 %), y este número continúa disminuyendo en 2023 (9 playas, 25,0 %) y 2024 (6 playas, 16,7 %) (Figuras 6 y 7).

En 2024, las mayores superficies disponibles por usuario se registraron mayoritariamente en playas vírgenes (de tipo B y C): Binimel·là-Platja Gran (tipo B, 47,5 m²/usuario); Trebalúger (tipo C, 29,9 m²/usuario); Son Bou-Talis (tipo B, 27,3 m²/usuario); Pregonda-Platja Gran (tipo B, 27,3 m²/usuario); y Cala en Porter (tipo A, 26,9 m²/usuario). Las menores superficies disponibles por usuario se registraron en playas urbanas y vírgenes con servicios (tipo A y B): Macarelleta (tipo B, 2,6 m²/usuario); Cala en Turqueta (tipo B, 3,5 m²/usuario); Cala en Blanes (tipo A, 3,6 m²/usuario); Cala Mitjana (tipo B, 4,0 m²/usuario); y Sa Caleta (tipo A, 4,1 m²/usuario).

3. Porcentaje de capacidad de carga

Es destacable que del año 2010 al 2023 los porcentajes medios de carga de las 21 playas estudiadas se encuentran por encima del límite óptimo del 100 %. El porcentaje medio de capacidad de carga de estas playas registra el máximo en el año 2021 (Figura 8).

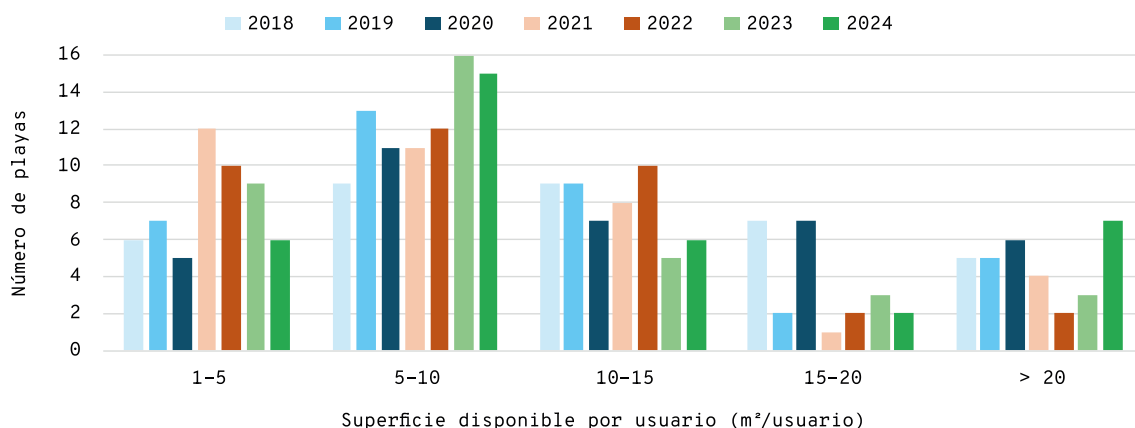


Figura 7. Densidad de usuarios (m²/usuario) en las 36 playas estudiadas entre los años 2018-2024. FUENTE: OBSAM-IME y Agència Menorca Reserva de Biosfera.^{2, 6-10}

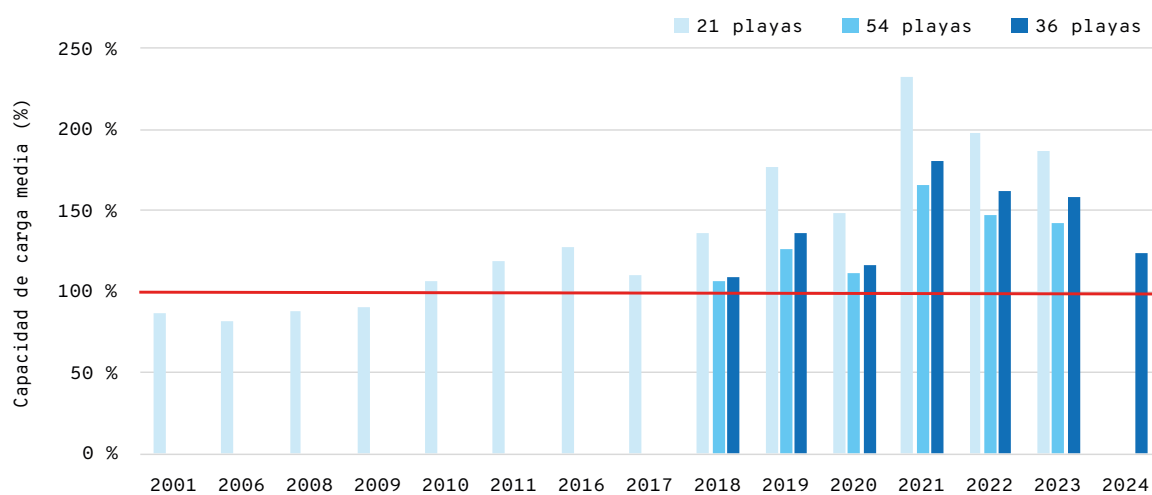


Figura 8. Valor medio de la capacidad de carga de las 21 playas (color azul claro), las 54 playas (color azul cielo) y las 36 playas (color azul oscuro) estudiadas en Menorca. Sobre la línea roja (> 100 %) se indican las capacidades de carga por encima del límite óptimo. Todos los valores de capacidad de carga se han calculado con el límite óptimo para playas de tipos B y C de 15 m²/usuario. FUENTE: OBSAM-IME y Agència Menorca Reserva de Biosfera.²⁻¹⁰

Los valores inferiores de capacidad de carga cuando se consideran 54 y 36 playas en comparación con las 21 playas, son resultado de añadir al seguimiento playas no tan frecuentadas de tipo B y C, que bajan la media de datos (ver las Tablas 1, 2 y 3). Los valores inferiores en el caso del año 2024 también pueden ser debidos al cambio de metodología (explicado en el apartado «Metodología»).

En 2023, un 46,3 % de las 54 playas censadas presentan sobrefrecuentación (> 100 % de la capacidad de carga) en comparación con el 37,0 % de 2018. Con los años, aumenta el número de playas con porcentajes de capacidad de carga más elevados, con un máximo registrado en el año 2021, con un 55,6 % de las 54 playas censadas sobrefrecuentadas (Figura 9).

En 2024, un 36,1 % de las 36 playas censadas presentan sobrefrecuentación (> 100 % de la capacidad de carga) en relación al 27,8 % de 2018. Con los años, aumenta el número de playas con porcentajes de capacidad de carga más elevados, con máximos registrados en 22 de las 36 playas censadas sobrefrecuentadas (Figura 11).

En 2023, la capacidad de carga de las 54 playas censadas varía del 3,1 % al 756,9 %, y el número de playas que soportan mayor capacidad de carga (> 200 %) pasan de 11 (20,4 %) en 2022 a 10 (18,5 %) en 2023 (Figura 11). Las playas con mayor capacidad de carga en el año 2023 (> 200 %) han sido mayoritariamente playas vírgenes con servicios (de tipo B): Macarelleta (756,9 %), Pregonda-S'Embarcador (574,5 %), Binimel·là-platges petites (382,6 %), 7 (303,6 %), Cala Pudent (de tipo C, 285,7 %), Son Saura Bellavista (283,5 %), Es Talaier (256,9 %) Cala Viola de Ponent (225,0 %) y Biniparratx (de tipo C, 212,5 %; Figura 11).

En el año 2024, la capacidad de carga de las 36 playas censadas varía del 18,6 % al 575,9 %, y el número de playas que soportan mayor capacidad de carga (> 200 %) pasan de 6 (16,7 %) en 2022 y 2023 a 5 (13,9 %) en 2024 (Figura 9). Las playas con mayor capacidad de carga del año 2024 (> 200 %) han sido playas vírgenes con servicios (de tipo B): Macarelleta (575,5 %), Cala en Turqueta (424,7 %), Cala Mitjana (371,3 %), Es Talaier (311,2 %) y Macarella (203,3 %, Figura 11).

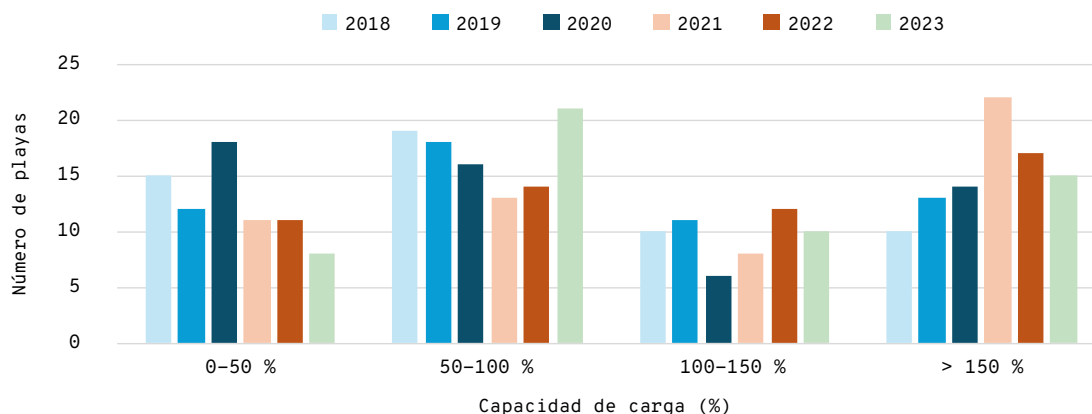


Figura 9. Porcentaje de capacidad de carga en las 54 playas estudiadas entre 2018-2023. Todos los valores de capacidad de carga se han calculado con el límite óptimo para playas de tipos B y C de 15 m²/usuario. FUENTE: OBSAM-IME y Agència Menorca Reserva de Biosfera.^{2, 6-10}

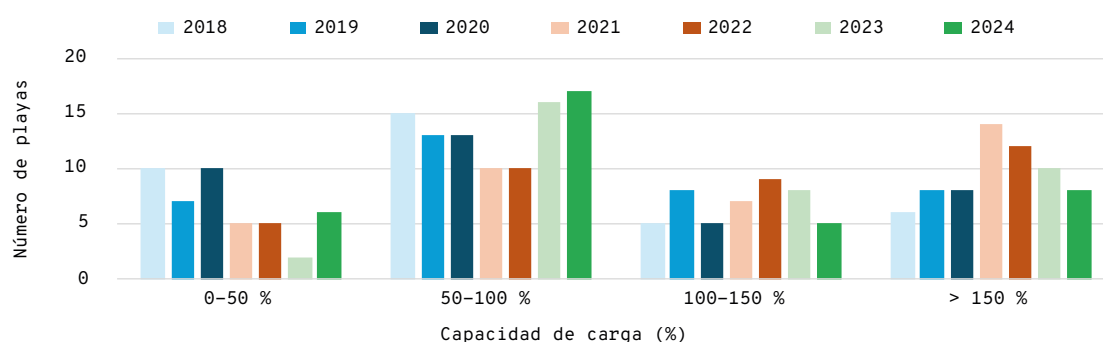


Figura 10. Porcentaje de capacidad de carga en las 36 playas estudiadas entre 2018-2024. Todos los valores de capacidad de carga se han calculado con el límite óptimo para playas de tipos B y C de 15 m²/usuario. FUENTE: OBSAM-IME i Agència Menorca Reserva de Biosfera.^{2, 6-10}

4. Intensidad de presión por accesos rodados

La mayor parte del litoral de Menorca muestra una intensidad de presión baja derivada de viales rodados.⁶ Las zonas costeras más urbanizadas son las que presentan una presión más alta (notable, intensa), ya que es donde se concentra el mayor número y longitud de viales: Maó, Ciutadella, costa de Sant Lluís, Cala en Porter, Son Bou, Sant Tomàs, Cala Galdana, Cap d'Artrutx, Cala Morell, Fornells y Addaia (Figura 12).¹²

CONCLUSIONES

Número de usuarios:

- En 2018, un 25,0 % de las 36 playas estudiadas superaban los 750 usuarios máximos, mientras que en 2024 el porcentaje fue del 30,5 %.
- En comparación con el periodo 2018-2020, durante el periodo 2021-2024 baja el número de playas con 0-200 usuarios máximos y aumenta el número de playas con > 750 usuarios. Del 2018 al 2024 aumenta el número de playas con más de 1.000 usuarios máximos, que pasan del 13,9 % al 16,7 %.

- En 2023 las playas urbanas (tipo A) alcanzan las cifras máximas de usuarios desde 2018. Durante los años 2023 y 2024 las playas urbanas (tipo A) concentran el mayor número de usuarios en comparación con las vírgenes (tipo B y C).

Densidad de usuarios:

- Para el período de estudio (2006-2024), las playas urbanas (tipo A) disponen de menos espacio para los bañistas y este valor se reduce con el paso del tiempo.
- Solo el 25,9 % de las 54 playas estudiadas en 2023 registra una densidad óptima de usuarios (> 15 m²). Estos valores son inferiores a los de los años 2018, 2019, 2020 y 2022.
- Solo el 25,0 % de las 36 playas estudiadas en 2024 registra una densidad óptima de usuarios (> 15 m²). Estos valores son superiores a los de los años 2021, 2022 y 2023, aunque inferiores a los de 2018, 2019 y 2020, pero este resultado podría ser debido a la metodología empleada ese año.
- En 2024, las mayores superficies disponibles por usuario se registraron sobre todo en playas vírgenes (de tipo B y C).

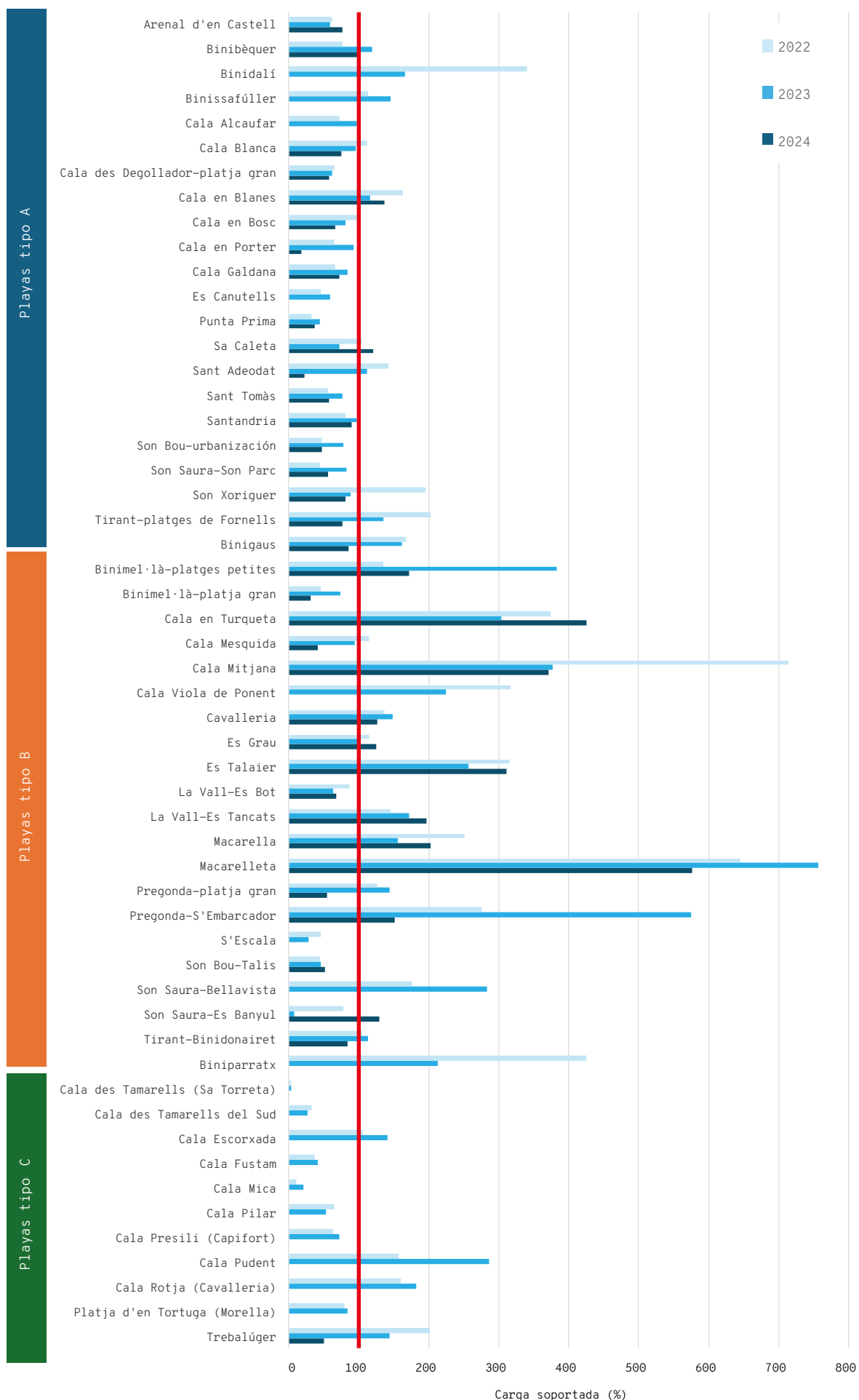


Figura 11. Porcentaje de carga soportada de 54 (años 2022 y 2023) y 36 (año 2024) playas de Menorca. La línea roja vertical indica el límite (100 %) a partir del cual las playas superan su capacidad de carga.
FUENTE: OBSAM-IME y Agència Menorca Reserva de Biosfera.^{2, 6-10}

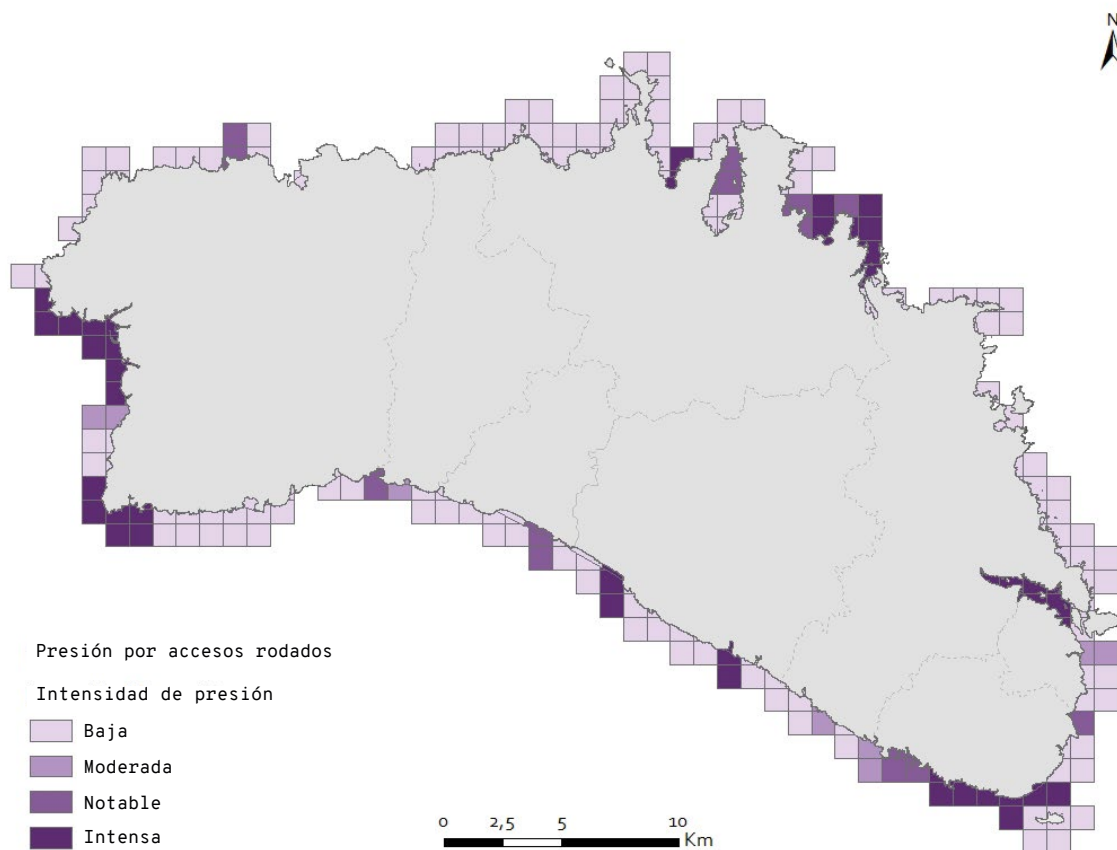


Figura 12. Mapa de Menorca que representa la estima de la presión ejercida por viales rodados en el litoral.
FUENTE: Bagur *et al.*¹²

→ En 2024, un 16,7 % de las 36 playas estudiadas mostraron densidades no aptas para ningún tipo de playa ($< 5 \text{ m}^2/\text{usuario}$). Este valor es equivalente al de 2018 (16,7 %) y 2019 (19,4 %) (años prepandemia).

→ En 2024, las menores superficies por usuario ($< 4 \text{ m}^2/\text{usuario}$) se registraron en playas urbanas y vírgenes con servicios: Macarelleta, Cala en Turqueta (ambas playas vírgenes con servicios o de tipo B) y Cala en Blanes (playa urbana o de tipo A).

Capacidad de carga:

→ Es destacable que del año 2010 al 2023, incluyendo el 2020 (año de la COVID-19), los porcentajes medios de carga de las 21 playas estudiadas se encuentran por encima del límite óptimo del 100 %. La capacidad media de carga de las 36 playas disminuye ligeramente de 2021 a 2024, pero los valores se mantienen superiores a los valores prepandemia. La disminución de la capacidad de carga del año 2024 podría deberse a la metodología empleada ese año.

→ En 2018, un 37,0 % de las 54 playas censadas presentan sobrefrecuentación ($> 100 \%$ de la capacidad de carga) en comparación con el 46,3 % de 2023.

→ En 2024, el 36,1 % de las playas registran porcentajes de capacidad de carga superiores a los óptimos ($> 100 \%$). Se trata sobre todo de playas

vírgenes con servicios. Las playas que soportan mayor presión de usuarios ($> 200 \%$) son también vírgenes con servicios (tipo B): Macarelleta, Cala en Turqueta, Cala Mitjana, Es Talaier y Macarella.

Intensidad de presión por accesos rodados:

→ En 2020 se registra una intensidad de presión alta en Maó, Ciutadella, costa de Sant Lluís, Cala en Porter, Son Bou, Sant Tomàs, Cala Galdana, Cap d'Artrutx, Cala Morell, Fornells y Addaia.

Un aspecto interesante derivado de los resultados es que, a pesar de que las cifras de 2024 no son las que reflejan el mayor número y densidad de usuarios ni la mayor capacidad de carga soportada, el número de turistas en Menorca ha continuado aumentando. En 2024 la isla ha recibido un 11,5 % más de turistas que el año prepandemia 2019, un 65,8 % más que en el 2021 (cuando se registra el máximo número de usuarios y la mayor capacidad media de carga) y un 0,6 % más que en 2023. Todo ello, además de demostrar la importancia de realizar seguimientos constantes año tras año, evidencia todavía más la necesidad de utilizar metodologías estandarizadas para poder comparar los resultados de cada año y que estos reflejen la realidad de las playas.

Es esencial continuar con la monitorización y ampliar la información sobre el uso de playas en el resto de las Illes Balears para mejorar la gestión de las zonas de baño (por ejemplo, proporcionando una gestión adecuada de los aparcamientos y accesos

a la costa, del servicio público de transporte y del acceso marítimo de tipo golondrina), garantizar la experiencia satisfactoria y la seguridad de los usuarios, y asegurar la sostenibilidad y el equilibrio de

estos espacios naturales que concentran una gran presión de personas, entre otros impactos, en un espacio muy reducido.

REFERENCIAS

- ¹ Franquesa, A.; Figuera, M.; Carreras, D. (2017). Cartografia digital de l'ocupació del territori de Menorca. Actualització 2015 i comparativa 2002-2007-2015. Maó: Observatori Socioambiental de Menorca-Institut Menorquí d'Estudis [en línea]. <<https://www.obsam.cat/wp-content/uploads/2018/02/Cartografia-digital-ocupacio-territori-Menorca-2015.pdf>>.
- ² Carreras, L.; Galarza, N.; Blanco-Magadán, A.; de Pablo, F. (2018). Servei d'informadors de la Reserva de la Biosfera de Menorca. Informe tècnic 02/2018. Departament de Medi Ambient i Reserva de Biosfera del Consell Insular de Menorca; Observatori Socioambiental de Menorca-Institut Menorquí d'Estudis.
- ³ Florit, A.; Canals, A.; Carreras, D. (2016). Estudi de l'afluència de persones a les platges de Menorca (2000-2016). Maó: Observatori Socioambiental de Menorca-Institut Menorquí d'Estudis.
- ⁴ Florit, A.; Galarza, N.; Viladomat, M.; de Pablo, F. (2019). Ús públic a les platges de la Reserva de Biosfera de Menorca. Any 2019. Informe tècnic 06/2019. Departament de Medi Ambient i Reserva de Biosfera del Consell Insular de Menorca; Observatori Socioambiental de Menorca-Institut Menorquí d'Estudis [en línea]. <<https://www.menorcabiosfera.org/documents/documents/4785doc12.pdf>>.
- ⁵ Observatori Socioambiental de Menorca (2024). Densitat d'usuaris a les platges de Menorca. Densitat i capacitat de càrrega 2000-2024. Nombre d'usuaris [en línia]. <<https://docs.google.com/spreadsheets/d/18hXyS7tcDv3NcvtRJawQ8ebblYlVlS1L/view?rm=demo>>.
- ⁶ Observatori Socioambiental de Menorca (2024). Densitat d'usuaris a les platges de Menorca. Densitat i capacitat de càrrega 2000-2024. Capacitat de càrrega. [en línia]. <<https://docs.google.com/spreadsheets/d/18hXyS7tcDv3NcvtRJawQ8ebblYlVlS1L/view?rm=demo>>.
- ⁷ Galarza, N.; Viladomat, M.; de Pablo, F. (2020). Ús públic a les platges de la Reserva de Biosfera de Menorca. Any 2020. Informe tècnic 04/2020. Departament de Medi Ambient i Reserva de Biosfera del Consell Insular de Menorca; Observatori Socioambiental de Menorca-Institut Menorquí d'Estudis [en línea]. <<https://www.menorcabiosfera.org/documents/documents/5408doc12.pdf>>.
- ⁸ De Pablo, F.; Carreras, M. (2021). Uso público en las playas de la Reserva de Biosfera de Menorca. Informe técnico 04/2021. Departament de Medi Ambient i Reserva de Biosfera del Consell Insular de Menorca; Observatori Socioambiental de Menorca-Institut Menorquí d'Estudis [en línea]. <<https://www.menorcabiosfera.org/documents/documents/8028doc2.pdf>>.
- ⁹ Galarza, N.; Galarza, P.; Viladomat, M.; de Pablo, F. (2022). Ús públic a les platges de la Reserva de Biosfera de Menorca. Any 2022. Informe tècnic 05/2022. Departament de Medi Ambient i Reserva de Biosfera del Consell Insular de Menorca [en línea]. <<https://www.menorcabiosfera.org/documents/documents/8403doc1220230127113730.pdf>>.
- ¹⁰ Galarza, N.; Galarza, P.; de Pablo, F. (2023). Ús públic a les platges de la Reserva de Biosfera de Menorca. Any 2023. Informe tècnic 05/2023. Departament de Medi Ambient i Reserva de Biosfera del Consell Insular de Menorca [en línea]. <<https://www.menorcabiosfera.org/documents/documents/9781doc1220240221080854.pdf>>.
- ¹¹ Roig, F. X. (2003). Identificación de variables útiles para la clasificación y gestión de playas y calas. El caso de la isla de Menorca (I. Baleares). *Boletín de la AGE*, 35.
- ¹² Bagur, M.; Blanco-Magadán, A.; Marsinyach, E. (2020). Evaluación de las presiones y amenazas en el litoral y en el medio marino de la reserva de biosfera de Menorca. Observatori Socioambiental de Menorca-Institut Menorquí d'Estudis; Fundació Marilles; Menorca Preservation Fund; Agència Menorca Reserva de Biosfera. [en línea]. <<https://drive.google.com/file/d/1vJrwwOfr5isN-qLCpcugCR34sERek9ho/view>>.

CITAR COMO

Monserat, M.; Barrientos, N.; Vaquer-Sunyer, R.; Carreras, D.; Marsinyach, E.; Mendes, J.; de Pablo, F. (2026) Uso de las playas. En: Vaquer-Sunyer, R.; Monserat, M. (eds.). *Informe Mar Balear 2026*. <https://www.informemarbalear.org/es/playas/imb-uso-de-las-playas-esp_2026.pdf>. <https://doi.org/10.62135/SNIF7117>.

En la elaboración de este capítulo han participado:

Margalida Monserrat, Natalia Barrientos, Raquel Vaquer-Sunyer, Eva Marsinyach, Joana Mendes, David Carreras y Félix de Pablo.

Número de embarcaciones fondeadas en playas

En los últimos años, usuarios habituales de diferentes playas baleares constatan un incremento en el número de embarcaciones fondeadas en el litoral.¹ Este aumento se ha visto muy probablemente impulsado por una amplia oferta de alquiler de embarcaciones de recreo.

Un aumento incontrolado del número de embarcaciones provoca, de forma directa e indirecta, una serie de efectos indeseables como, por ejemplo: el aumento de infracciones como los fondeos sobre posidonia o la superación de los límites de velocidad; la contaminación del agua por vertidos de fuel, de aguas residuales o de residuos; el aumento del ruido submarino; un incremento de las emergencias marítimas y un aumento del número de amarres.

En la actualidad, solo se dispone de una estimación del número total de embarcaciones de recreo con base en las Baleares (~ 35.500 en 2021, según el subcapítulo «Sector náutico recreativo» del INFORME MAR BALEAR),² y se desconoce la cifra de las que navegan y fondean anualmente en las playas de las Islas. Disponer de esta información es imprescindible para poder evaluar la presión náutica que ejercen estas embarcaciones en el medio, estudiar las posibles consecuencias sobre los ecosistemas marinos y establecer medidas para garantizar la seguridad de los usuarios (bañistas, practicantes de snorkel, buceadores, piragüistas, etc.) y los navegantes, así como para la conservación de los espacios naturales.

No obstante, desde el año 2002 y solo en Menorca, se realiza un seguimiento histórico sobre el número de embarcaciones fondeadas en las playas más frecuentadas de la isla (Figura 1). Este seguimiento es un ejemplo a seguir para el resto de las Baleares, ya que resulta imprescindible para mejorar la información sobre los usuarios del sector y, en caso necesario, tomar medidas para no exceder el límite de embarcaciones que puede soportar cada playa y evitar la masificación. El objetivo final de estos seguimientos es contribuir a la mejora de la gestión del sector náutico, muy importante en el litoral balear, sobre todo durante la temporada estival.

METODOLOGÍA

La Agència Menorca Reserva de Biosfera del Departament de Medi Ambient, Reserva de Biosfera i Cooperació del Consell Insular de Menorca, en colaboración con la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Ambient del Govern de les Illes Balears y el Observatori Socioambiental de Menorca del Institut Menorquí d'Estudis (OBSAM-IME), han implantado un sistema de conteo de embarcaciones fondeadas asociado al establecido para contar el número de usuarios de las playas.^{1, 3-8}

Se estudian tres tipologías de playas (descritas en Roig)⁹ repartidas alrededor de la costa de Menorca (Figura 1):

- Playas de tipo A: playas urbanas.
- Playas de tipo B: playas vírgenes con algún tipo de servicio.
- Playas de tipo C: playas vírgenes sin servicios y únicamente accesibles a pie.

El criterio de selección de las playas de estudio es que presenten unas condiciones meteorológicas favorables para que pueda haber embarcaciones en el litoral. En cada conteo diario se anota el número de embarcaciones fondeadas en tres momentos (a las 12, a las 14 y a las 17 h). En los resultados se reportan los valores máximos recogidos diariamente en cada playa. En el recuento no se distingue el tipo o la medida de la embarcación, y no se incluyen las embarcaciones de tipo kayak, velomares o barcas de apoyo de yates.

La metodología en cuanto al recuento y al número de playas estudiadas varía entre los años 2002-

¿QUÉ ES?

Número de embarcaciones diarias que frecuentan y fondean en playas de Menorca durante la temporada de verano.

METODOLOGÍA

Equipos humanos de la Agència Menorca Reserva de Biosfera (Consell Insular de Menorca) y del Observatori Socioambiental de Menorca del Institut Menorquí d'Estudis (OBSAM-IME) se han encargado de realizar el conteo de embarcaciones fondeadas. Entre 2002-2017 se estudió un promedio de 19 playas de Menorca al año (no siempre las mismas), y a partir de 2018 se amplió el estudio a 50 playas. Se estudian playas urbanas, playas vírgenes con algún tipo de servicio o playas vírgenes sin servicios con acceso únicamente a pie. En el recuento se reporta el número de embarcaciones de una misma playa en tres momentos (a las 12, las 14 y las 17 h), y se escoge el número máximo diario alcanzado. En 2024 se realizó un estudio parcial con solo 23 playas.

RESULTADOS

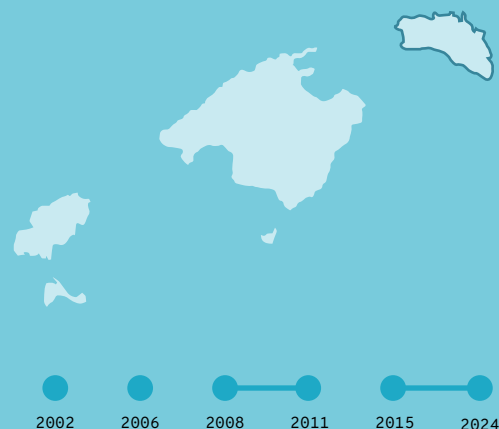
Con los años de seguimiento se observa un aumento gradual de la presencia náutica recreativa en las 50 playas de Menorca. El número máximo de embarcaciones —calculado con la suma del máximo estival de cada una de las 50 playas consideradas— ha pasado de 910 en el año 2018 a 1.347 en 2023, lo que supone un incremento del 48,0 %. Esto también ha conllevado una disminución del número de playas con pocas embarcaciones a cambio de un aumento de playas con > 40 embarcaciones.

El número máximo de embarcaciones para el período 2018-2023 se registra en el año 2021 con 1.559

¿POR QUÉ?

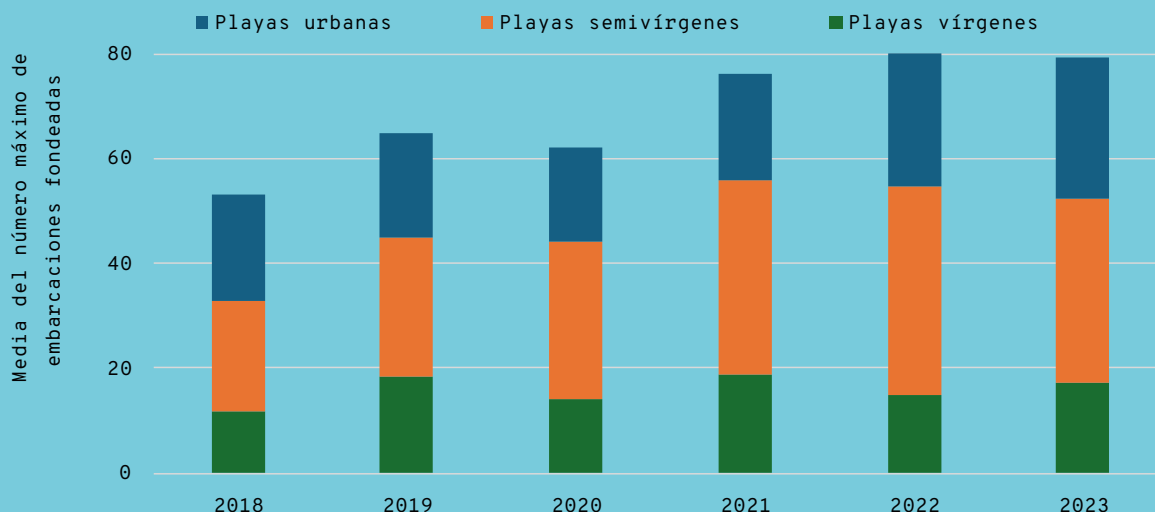
Este indicador proporciona información orientativa sobre la presión que ejerce el sector náutico recreativo en el litoral. El conocimiento de esta información resulta fundamental para poder tomar medidas de gestión óptimas y evaluar posibles impactos sobre los ecosistemas marinos.

LOCALIZACIÓN



embarcaciones máximas y un promedio de 31,2 embarcaciones máximas fondeadas por playa.

Desde 2002, las playas semivírgenes son las que muestran una carga náutica superior a lo largo de los años. En 2023 y 2024 las playas que muestran un mayor número de embarcaciones máximas son sobre todo semivírgenes: La Vall-Es Bot y Es Tan-cats (142 embarcaciones el 2023 y 72 el 2024), Macarella y Macarelleta (77 embarcaciones en 2023 y 63 en 2024), Santandria (74 embarcaciones en 2023) y Son Saura-Bellavista (72 embarcaciones en 2023).



Media del número máximo de embarcaciones fondeadas un mismo día de verano en 50 playas censadas en Menorca agrupadas por tipo (urbanas, vírgenes con servicios y vírgenes sin servicios). FUENTE: OBSAM-IME y Agència Menorca Reserva de Biosfera.

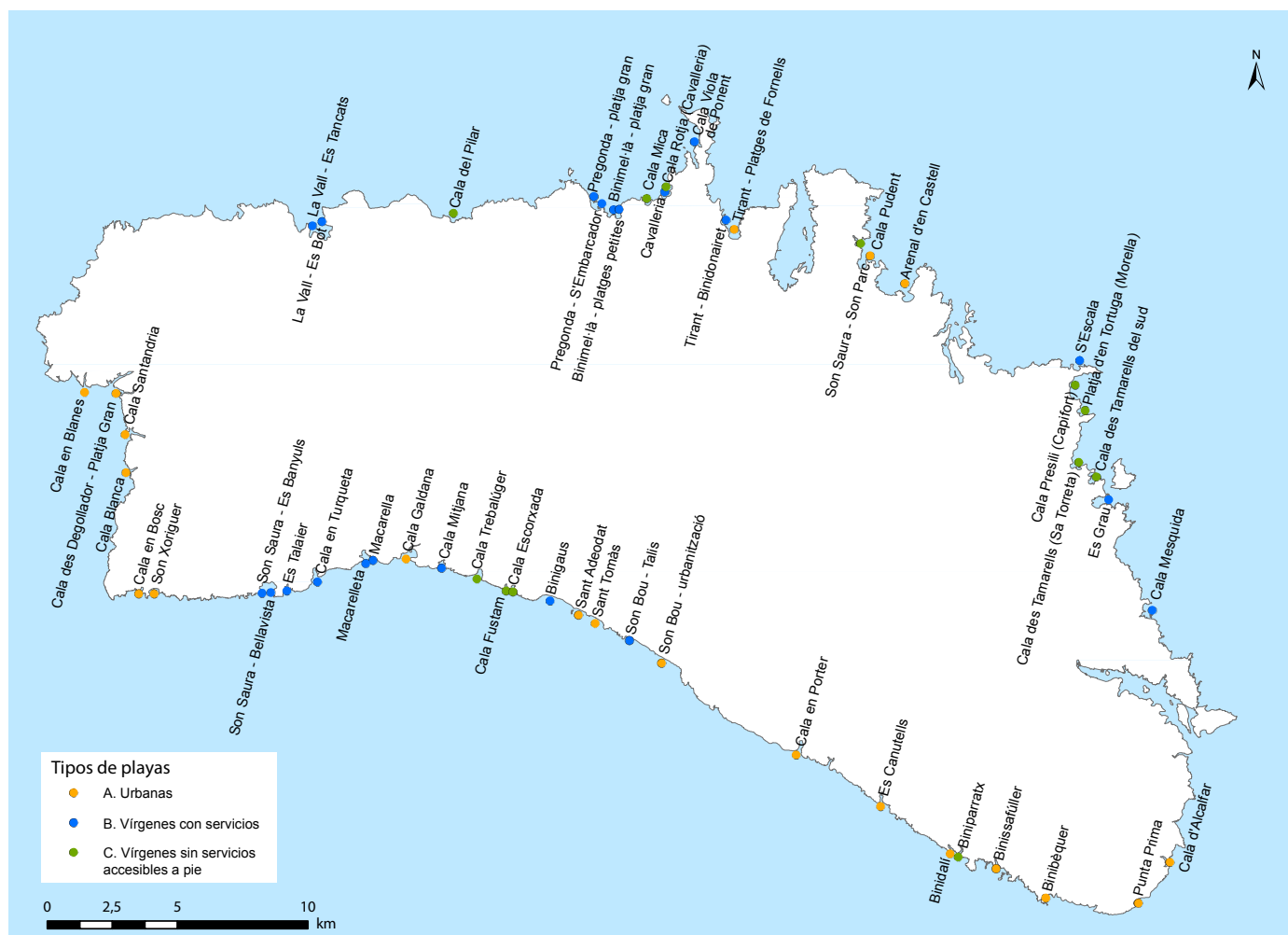


Figura 1. Mapa de la isla de Menorca mostrando las 54 playas estudiadas desde 2018 y su tipología. FUENTE: OBSAM-IME y Agència Menorca Reserva de Biosfera.

2018. En 2002, los recuentos se realizaron durante los meses de julio y agosto; entre 2006 y 2016, en dos días del mes de agosto, la primera y segunda quincena de cada mes. En 2017 y 2018 el recuento pasó a realizarse dos días aleatorios entre junio y septiembre. Finalmente, a partir de 2019 el conteo se realizó dos días al mes entre junio y septiembre, uno en cada quincena, intentando que uno cayera en día laborable y otro en día festivo. Entre los años 2002-2017 se estudiaron de 9 a 28 playas de los tres tipos (una media de 19 playas al año), y no siempre las mismas. A partir de 2018 se amplió la zona de estudio a 54 playas (21 de tipo A, 21 de tipo B y 12 de tipo C) (Figura 1), las mismas de los indicadores incluidos en el subcapítulo «Uso de las playas» del INFORME MAR BALEAR.¹⁰ En 2024 se realizó un estudio parcial por parte del OBSAM-IME³ y se censaron únicamente 23 playas (11 de tipo A, 11 de tipo B y 1 de tipo C) durante dos días de agosto y 1 día de septiembre.

Desde 2018 se incluyen en los censos las embarcaciones amarradas en puertos (pantalán/boyas). Este es el caso concreto de Es Grau y Es Canutells, por lo que no se consideran los datos de estas playas en el indicador, ya que no aportan información sobre el número de fondeos sino sobre el número de embarcaciones en puntos de amarre. Desde el mismo año, en las playas de Cala d'Alcalfar, Binibèquer, Binissafúller, Sant

Tomàs, Sa Caleta, Cala des Degollador-Platja Gran, Santandria, Cala en Blanes y Arenal d'en Castell se han incluido embarcaciones que se encontraban en puntos de amarre en el momento de realizar los censos, por lo que los datos de estas zonas deben interpretarse como valores orientativos. A partir de 2019, los recuentos de las playas La Vall-Es Bot y La Vall-Es Tancats, Macarella y Macarelleta se censan como una zona única. Lo mismo ocurre en los años 2020-2023 con Pregonda-S'Embarcador y Pregonda-Platja Gran. Por tanto, se consideran 50 playas estudiadas en los años 2018 y 2019, y 49 en 2020-2023.

Los resultados se presentan divididos en dos secciones: (1) fondeos en 50-49 playas entre los años 2018-2023,^{1, 4-8} y (2) fondeos en 27 playas con seguimiento histórico entre 2002-2023.³⁻⁸ Se presentan separadamente los resultados de las 23 playas censadas durante el año 2024.³

El cambio de metodología y las interrupciones en el censo hacen que los datos no guarden la continuidad ni la homogeneidad deseada. Además, este indicador puede mostrar cambios en función de la meteorología, lo que puede explicar también ciertas variaciones interanuales. Ello genera una limitación de los datos disponibles para poder hacer estimas de la evolución de la presión náutica que se ejerce sobre el litoral menorquín. No obs-

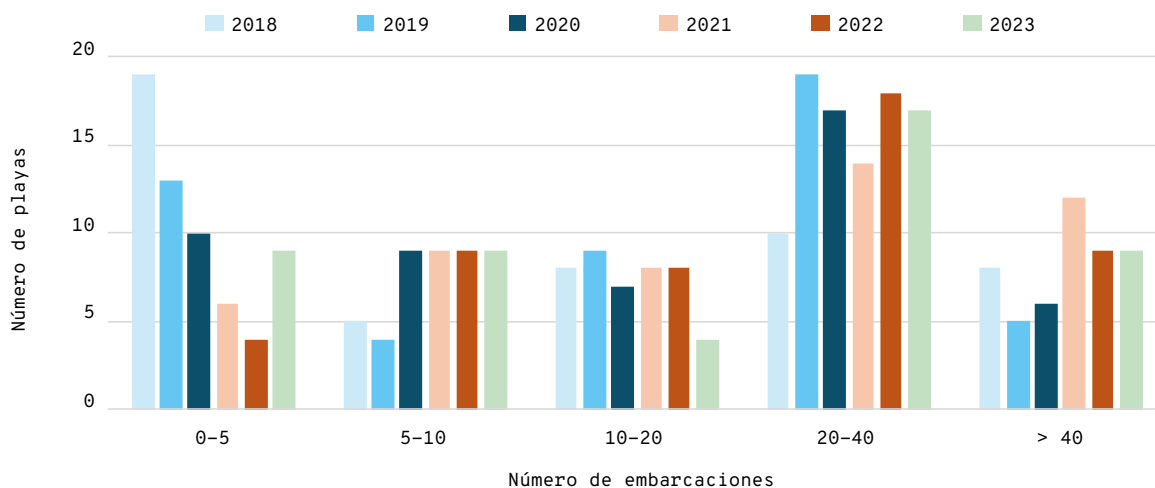


Figura 2. Número de playas y rango del número de embarcaciones diarias fondeadas en las 54 playas de Menorca estudiadas durante los meses de junio a septiembre entre 2018-2023. FUENTE: OBSAM-IME y Agència Menorca Reserva de Biosfera.

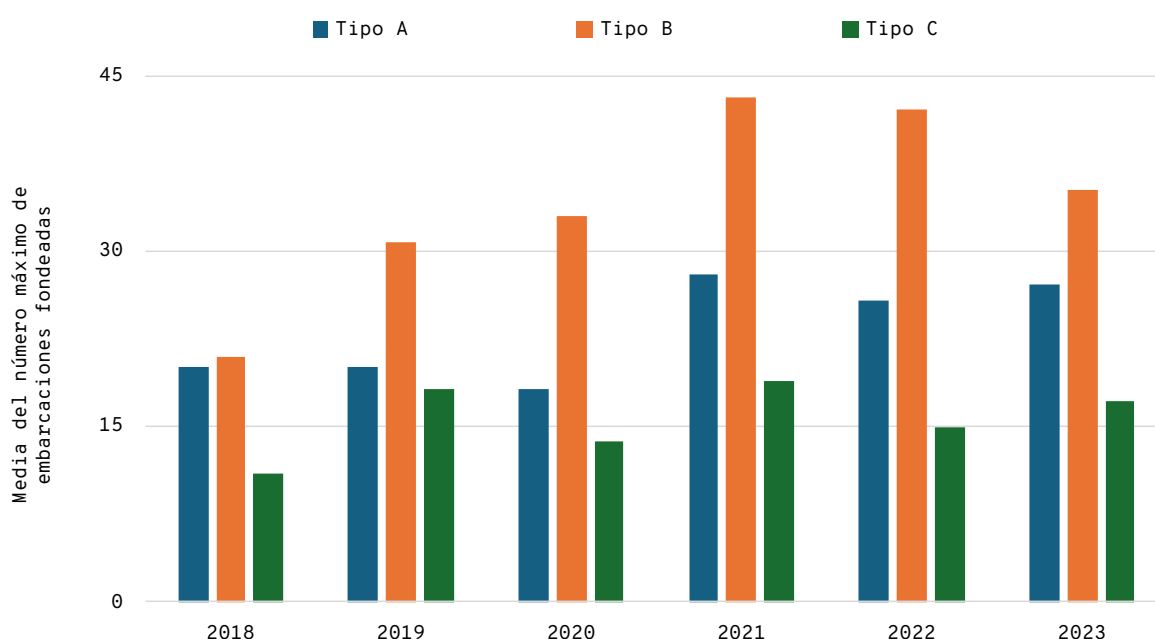


Figura 3. Media del número máximo de embarcaciones fondeadas entre los años 2018-2023 en 50 playas de Menorca (de tipo A: urbanas; de tipo B: vírgenes con algún tipo de servicio; y de tipo C: vírgenes sin servicios y únicamente accesibles a pie). FUENTE: OBSAM-IME y Agència Menorca Reserva de Biosfera.

tante, esta información proporciona una orientación sobre el número de embarcaciones que frecuentan cada una de las playas de Menorca. En el contexto actual de la isla, con la ampliación de la figura de protección de Reserva de Biosfera hacia el mar, es imprescindible conocer la presión náutica en el medio ambiente para implantar regulaciones en caso de que sea necesario.

RESULTADOS

Fondeos en 50 playas entre 2018-2023

El número máximo de embarcaciones —calculado con la suma del máximo estival de cada una de las 50 playas consideradas— ha pasado de 910 en el año 2018 a 1.347 en 2023, lo que supone un incremento del 48,0 %. El número máximo de

embarcaciones para el período 2018-2023 se registra en 2021, con 1.559 embarcaciones máximas y una media de 31,2 embarcaciones máximas fondeadas de media por playa (Figuras 2 y 3).

Desde el año 2018 hasta el 2022 se observa que disminuye gradualmente el número de playas con menos embarcaciones (0-5 embarcaciones), que pasan de 19 (38,0 %) a 4 (8,2 %) respectivamente (Figura 2). Otro cambio importante se muestra en las playas con > 40 embarcaciones, que se duplican de 2019 a 2021 [pasan de 5 (10,0 %) a 12 playas (24,5 %)].

El número máximo de embarcaciones fondeadas registradas en una playa ha aumentado un 136,7 % desde el año 2018 —cuando fue de 60 embarcaciones en las playas de Son Saura-Bellavista (tipo B), Macarella y Macarelleta (tipo B) y Binissafúller (tipo A)— hasta el 2023, cuando

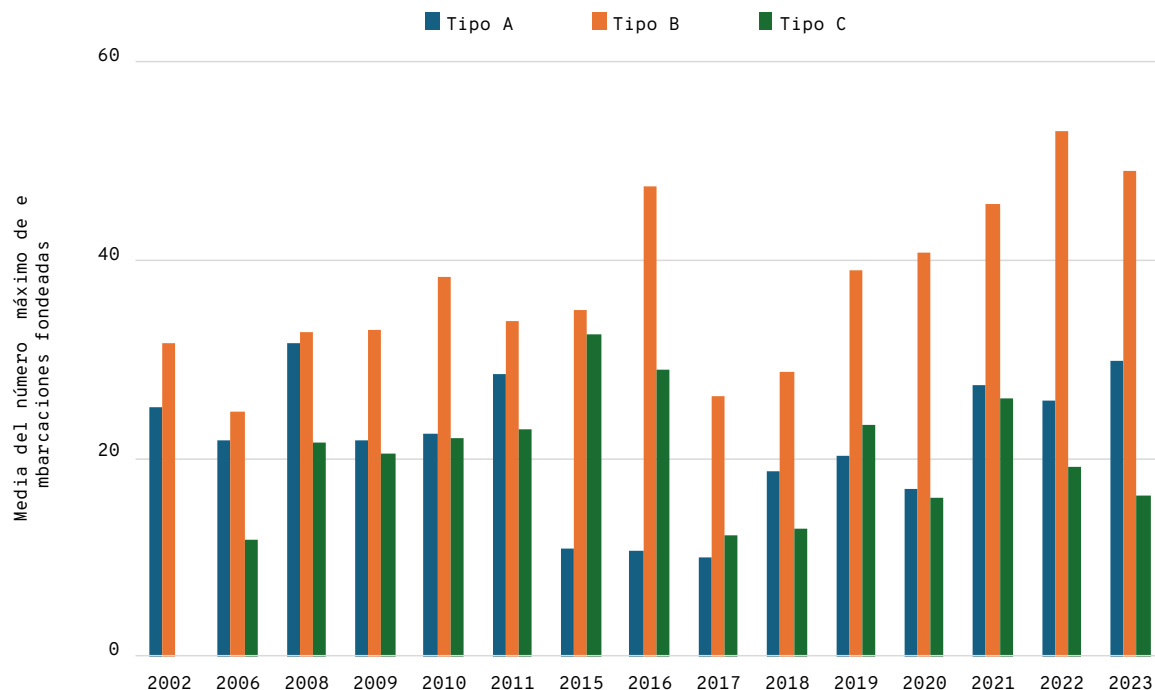


Figura 4. Media del número máximo de embarcaciones presentes en playas de Menorca (de tipo A: playa urbana; de tipo B: playa virgen con servicios; de tipo C: playa virgen sin servicios y con acceso a pie). Para cada año, los valores se han estandarizado por el número de playas y tipos estudiados. FUENTE: OBSAM-IME y Agència Menorca Reserva de Biosfera.

fue de 142 embarcaciones en la playa La Vall-Es Bot y Es Tancats (tipo B), registrándose el número máximo de embarcaciones en una playa en el período 2018-2023. Otras playas con más de 70 embarcaciones máximas en 2023 son: Macarella y Macarelleta (tipo B, 77 embarcaciones), Santandria (tipo A, 74 embarcaciones) y Son Saura-Bellavista (tipo B, 72 embarcaciones).

El tipo de playa con el mayor número promedio de embarcaciones fondeadas entre los años 2018-2023 es el B, playas vírgenes con algún tipo de servicio (Figura 3). En 2023, el promedio de embarcaciones diarias en este tipo de playas es de 35,2 embarcaciones, un 67,6 % más que las censadas en 2018. Le siguen las playas urbanas, que oscilan entre 20,0-27,2 embarcaciones máximas de promedio entre los años 2018-2023 (un aumento del 35 %); y, por último, las playas vírgenes sin servicios y únicamente accesibles a pie, que pasan de 12,0 embarcaciones máximas en 2018 a 17,1 en 2023 (un 42,5 % más).

Fondeos en 27 playas entre 2002-2023

El número máximo de embarcaciones —calculado con la suma del máximo estival de cada una de las 30 playas consideradas— ha pasado de 633 en el año 2018 a 1.045 en 2023, lo que supone un incremento del 65,1 %. El número máximo de embarcaciones para el período 2018-2023 se registra en el año 2022 con 1.062 embarcaciones máximas y un promedio de 35,4 embarcaciones máximas fondeadas por playa (Figura 4).

En general, desde el año 2002 aumenta la presencia de embarcaciones fondeadas en playas de Menorca, especialmente en playas vírgenes con algún tipo de servicio (de tipo B), las más frecuentadas (Figura 4). La disminución del número máximo promedio de embarcaciones registrada en los años 2017 y 2018 probablemente sea debida al cambio de metodología de esos años.

Fondeos en 23 playas en 2024

El número máximo de embarcaciones —calculado con la suma del máximo estival de cada una de las 23 playas consideradas en 2024— es de 481 embarcaciones.

El tipo de playa con el número medio más alto de embarcaciones diarias en 2024 es el tipo B, con una media de 26,4 embarcaciones diarias máximas. Las playas de tipo A tienen una media de 14,2 embarcaciones diarias máximas. La única playa de tipo C censada en 2024 es Trebalúger, con un máximo de 35 embarcaciones diarias.

En 2024, las playas con el mayor número máximo de embarcaciones diarias fueron: La Vall-Es Bot y Es Tancats (tipo B, 72 embarcaciones), Macarella y Macarelleta (tipo B, 63 embarcaciones), Cala Galdana (tipo A, 35 embarcaciones), Trebalúger (tipo C, 35 embarcaciones) y Cala Pregonda-Platja Gran y Cala Pregonda-S'Embarcador (tipo B, 32 embarcaciones).

CONCLUSIONES

→ En general, con el paso de los años se observa un aumento gradual en la presencia de embar-

caciones fondeadas en playas de Menorca. El número máximo de embarcaciones —calculado con la suma del máximo estival de cada una de las 50 playas consideradas— ha pasado de 910 en el año 2018 a 1.347 en 2023, lo que supone un incremento del 48,0 %.

- El número máximo de embarcaciones para las 50 playas consideradas entre los años 2018 y 2023 se registra en 2021, con 1.559 embarcaciones máximas y un promedio de 31,2 embarcaciones máximas fondeadas por playa.
- El número de playas con > 40 embarcaciones se duplica en 2021 con respecto a 2019 (pasan de 5 a 12 playas).
- Las playas vírgenes con algún tipo de servicio (de tipo B) son las que muestran una mayor carga náutica a lo largo de los años. En 2023, el promedio del número máximo de embarcaciones en este tipo de playa fue de 35,2 embarcaciones, lo que supone un aumento del 67,6 % respecto al año 2018.
- En 2023 el número máximo de embarcaciones se registra mayoritariamente en playas de tipo B: en La Vall-Es Bot y Es Tancats (tipo B, 142 embarcaciones), Macarella y Macarelleta (tipo B, 77 embarcaciones), Santandria (tipo A, 74 embarcaciones) y Son Saura-Bellavista (tipo B, 72 embarcaciones). En 2024 el número máximo de embarcaciones diarias se registra nuevamente y de

forma general en playas de tipo B: La Vall-Es bot y Es Tancats (tipo B, 72 embarcaciones), Macarella y Macarelleta (tipo B, 63 embarcaciones), Cala Galdana (tipo A, 35 embarcaciones) y Trebalúger (tipo C, 35 embarcaciones).

- Desde 2002 aumenta la presencia de embarcaciones fondeadas en playas de Menorca, y el número promedio de embarcaciones máximas en las 30 playas consideradas alcanza el máximo en el año 2022. Las playas vírgenes con algún tipo de servicio son las que, de nuevo, registran el mayor número de embarcaciones fondeadas, lo que indica la preferencia de los usuarios por este tipo de playas no urbanizadas.

Es primordial continuar con la monitorización y ampliar la información sobre el número de embarcaciones fondeadas en playas de las Illes Balears para mejorar la gestión de las zonas de baño y garantizar la experiencia satisfactoria y la seguridad de los usuarios de las playas y de los navegantes. Disponer de información sobre el número de embarcaciones que fondean en las Baleares, especialmente durante la temporada estival, es imprescindible para poder evaluar la presión náutica que ejercen estas embarcaciones en el medio, estudiar las posibles consecuencias sobre los ecosistemas marinos (como la destrucción de hábitats por las anclas, la contaminación por vertidos de aguas sucias o residuos, y la contaminación acústica, entre otras) y establecer medidas para garantizar la conservación de los espacios naturales.

REFERENCIAS

- ¹ Carreras, L.; Galarza, N.; Blanco-Magadán, A.; de Pablo, F. (2018). Servei d'informadors de la Reserva de la Biosfera de Menorca. Informe tècnic 02/2018. Departament de Medi Ambient i Reserva de Biosfera del Consell Insular de Menorca; Observatori Socioambiental de Menorca-Institut Menorquí d'Estudis. [en línea]. <<https://www.menorcabiosfera.org/documents/documents/3573doc2.pdf>>.
- ² Barrientos, N.; Vaquer-Sunyer, R.; Ports IB (2022). Sector náutico recreativo. En: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N. (ed.). *Informe Mar Balear 2022* <https://www.informemarbalear.org/es/presiones/imb-sector-nautico-esp_2022.pdf>. <https://doi.org/10.62135/BCCO6362>.
- ³ Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM) (2024). Indicadors bàsics: Pressió nàutica a les platges. 2002-2024. Institut Menorquí d'Estudis. [en línea]. <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1TA8B4Mr1B_GosflpXVzhKFoPLusGhVMO/view?rm=demo>.
- ⁴ Florit, A.; Galarza, N.; Viladomat, M.; de Pablo, F. *et al.* (2019). Ús públic a les platges de la Reserva de Biosfera de Menorca. Any 2019. Informe tècnic 06/2019. Departament de Medi Ambient i Reserva de Biosfera del Consell Insular de Menorca; Observatori Socioambiental de Menorca-Institut Menorquí d'Estudis. [en línea]. <<https://www.menorcabiosfera.org/documents/documents/4785doc12.pdf>>.
- ⁵ Galarza, N.; Viladomat, M.; de Pablo, F. (2020). Ús públic a les platges de la Reserva de Biosfera de Menorca. Any 2020. Informe tècnic 04/2020. Departament de Medi Ambient i Reserva de Biosfera del Consell Insular de Menorca; Observatori Socioambiental de Menorca-Institut Menorquí d'Estudis. [en línea]. <<https://www.menorcabiosfera.org/documents/documents/5408doc12.pdf>>.
- ⁶ de Pablo, F.; Carreras, M. (2021). Uso público de las playas de la Reserva de Biosfera de Menorca. Año 2021. Informe técnico 4/2021. Departament de Medi Ambient i Reserva de Biosfera del Consell Insular de Menorca. [en línea]. <<https://www.menorcabiosfera.org/documents/documents/8028doc2.pdf>>.

⁷ Galarza, N.; Galarza, P.; de Pablo, F. (2023). Ús públic a les platges de la Reserva de Biosfera de Menorca. Any 2023. Informe tècnic 05/2023. Departament de Medi Ambient i Reserva de Biosfera del Consell Insular de Menorca. [en línea]. <<https://www.menorcabiosfera.org/documents/documents/9781doc1220240221080854.pdf>>.

⁸ Galarza, N.; Galarza, P.; Viladomat, M.; de Pablo, F. (2022). Ús públic a les platges de la Reserva de Biosfera de Menorca. Any 2022. Informe tècnic 05/2022. Departament de Medi Ambient i Reserva de Biosfera del Consell Insular de Menorca. [en línea]. <<https://www.menorcabiosfera.org/documents/documents/8403doc1220230127113730.pdf>>.

⁹ Roig, F. X. (2003). Identificación de variables útiles para la clasificación y gestión de playas y calas. El caso de la isla de Menorca (Islas Baleares). *Boletín de la AGE*, 35.

¹⁰ Monserrat, M.; Barrientos, N.; Vaquer-Sunyer, R.; Carreras, D.; Marsinyach, E.; de Pablo, F. (2026). Uso de las playas. En: Vaquer-Sunyer, R.; Monserrat, M. (eds.). *Informe Mar Balear 2026*. <https://www.informemarbalear.org/es/playas/imb-uso-de-las-playas-esp_2026.pdf>. <https://doi.org/10.62135/SNIF7117>.

CITAR COMO

Monserrat, M.; Barrientos, N.; Vaquer-Sunyer, R.; Marsinyach, E.; Mendes, J.; Carreras, D.; de Pablo, F. (2026). Número de embarcaciones fondeadas en playas. En: Vaquer-Sunyer, R.; Monserrat, M. (eds.). *Informe Mar Balear 2026*. <https://www.informemarbalear.org/ca/platges/imb-embarcaciones-en-playas-esp_2026.pdf>. <https://doi.org/10.62135/EPRZ4693>.

En la elaboración de este capítulo han participado:

Natalia Barrientos, Raquel Vaquer-Sunyer, Guillem Xavier Pons Buades y José Ángel Martín.

Evolución sedimentaria en playas

1. Evolución de la línea de costa
2. Superficie de playa
3. Anchura media de playa

Alrededor de un 10 % de la costa de las Islas Baleares (161 km) está formada por acumulaciones arenosas.¹ Estos arenales, juntamente con las dunas costeras, constituyen el principal elemento de protección de las costas bajas frente a los temporales y el ascenso del nivel del mar; a su vez, son sistemas complejos, dinámicos y sobre todo muy frágiles.

Además de su gran importancia en la protección del litoral, las playas suponen uno de los mayores atractivos turísticos de las Islas Baleares. Por tanto, un sistema playa-duna en desajuste o degradación podría inducir riesgo en los recursos turísticos y, en consecuencia, causar impactos socioeconómicos negativos.^{2,3}

La dinámica de las playas del mar Balear está dominada principalmente por episodios de tormentas, y en menor grado por el oleaje y las corrientes costeras —debido a la ausencia de mareas.^{1, 4-6} En este contexto, otro elemento con un papel importante en la dinámica y la configuración de las playas es el control fisiográfico del relieve (lo encajadas y estrechas que son y el trazado de las bahías o calas que acogen a las playas) o la morfología y el volumen de sedimentos que se pueden acumular (espacio de acomodación).⁷

Otros factores —la mayoría de origen antropogénico—, pueden también contribuir al balance sedimentario de la playa, entre los que destacan: la modificación del litoral con infraestructuras (diques, puertos deportivos, etc.) que alteran la deriva litoral y las corrientes oceánicas de la zona; una inadecuada gestión en la retirada de restos vegetales (necromasa) de *Posidonia oceanica* acumulados en la orilla; una alta frecuentación; un aumento de lóbulos erosivos

(*blowout* en inglés) y cicatrices en los sistemas dunares; y una limpieza mecánica de playas (en verano y parte de otoño y primavera) sin criterios ambientales y acordes a la dinámica del sistema.⁸⁻¹¹

Finalmente, cabe destacar la ineficiencia constatada de las regeneraciones de playas mediante bombas hidráulicas, ya que, además de ser muy costosas, producen daños ecológicos tanto en la zona de extracción como en la zona de descarga.¹² Para obtener un mayor beneficio ecológico y socioeconómico de los esfuerzos de gestión, estos deberían dirigirse a acciones más económicas y sostenibles que mantengan el buen estado de los sistemas playa a largo plazo. Un ejemplo de estas acciones podría ser la retirada paulatina de los obstáculos que faciliten los procesos erosivos en los paseos marítimos, para evitar así reinvertir en arreglar infraestructuras que probablemente vuelvan a ser afectadas por otros temporales.

En consecuencia, conocer la evolución histórica a largo plazo de las playas sirve para evaluar los cambios en la dinámica del litoral debidos a forzamientos naturales o inducidos por la actividad antrópica. Esta información puede servir a científicos y gestores como criterio para la gestión ante el deterioro por causas naturales y/o antrópicas de estos valiosos y frágiles ecosistemas.

¿QUÉ ES?

Las playas son sistemas sedimentarios (de materiales finos a cantos rodados) que incluyen tanto la playa emergida/seca (arenales y dunas costeras) como la sumergida. Estos sistemas son muy dinámicos, complejos y, ante todo, muy frágiles, por lo que idealmente son necesarios datos de monitoreo > 10 años para interpretar adecuadamente su evolución.

METODOLOGÍA

Se incluye información de la evolución sedimentaria de playas extraída de diversos artículos científicos a largo (desde 1956) y a medio plazo (desde 2002). Se estudian playas de todas las Islas y se detallan las playas de Sa Ràpita-Es Trenc, S'Arenal, Cala Millor y Cala Deià. La evolución de la línea de costa se evalúa mediante el análisis de fotografías aéreas capturadas desde 1956. Entre los diferentes estudios se utilizan diversos parámetros estadísticos para obtener la tendencia evolutiva de la costa, donde cada uno condiciona la interpretación sedimentaria de las playas.

RESULTADOS

La actividad antrópica, el oleaje, la geología y la ubicación geográfica son los factores que contribuyen en mayor medida a la evolución sedimentaria de las playas. En general, la construcción de instalaciones (puertos deportivos, aparcamientos, chiringuitos de playa) modifica las tendencias de la línea de costa, en ocasiones revirtiendo los patrones de sedimentación observados en el pasado.

A escala regional (2002-2012), Formentera es la isla que muestra una mayor inestabilidad en la línea de costa en más del 40 % de sus playas. Mallorca y Formentera muestran retroceso de la línea de costa (> - 0,5 m/año) en un 20 % de las playas, y Menorca e Ibiza en un 10 % de las playas.

En 52 playas de Menorca (1956-2015) se muestra una tendencia erosiva predominante, sobre todo en las playas urbanas y playas encajadas de Ponent y Migjorn, mientras que las playas vírgenes muestran un retroceso menor.

¿POR QUÉ?

Conocer la evolución histórica de las playas permite a investigadores y gestores elegir criterios de gestión ante su deterioro natural o antrópico.

LOCALIZACIÓN



En Sa Ràpita (1956-2012), el puerto (noroeste de la playa) actúa como trampa sedimentaria con una tasa promedio de ganancia de + 0,37 m/año, mientras que el centro y la zona de Ses Covetes muestran una erosión promedio de - 0,17 m/año. Es Trenc retrocede de media - 5,7 m en los 59 años de monitoreo.

S'Arenal (1956-2008) muestra cambios derivados de la creación del puerto (norte de la playa) y de un evento de regeneración. Esto resulta en la acumulación > 1 m/año en el norte, Ses Fontanelles y Les Meravelles, y en erosión entre La Porciúncula y S'Arenal.

A finales de los años sesenta, Cala Millor (1956-2017) sufrió un evento de regeneración (con fines turísticos y de recreo) que aumentó su área hasta 1,5 veces (de 4,4 a 6,9 ha); desde entonces se muestra un retroceso que ha sido amplificado por el temporal Gloria en 2020.

Cala Deià muestra tendencias de retroceso en la línea de costa desde 1956, atribuidas a causas naturales.

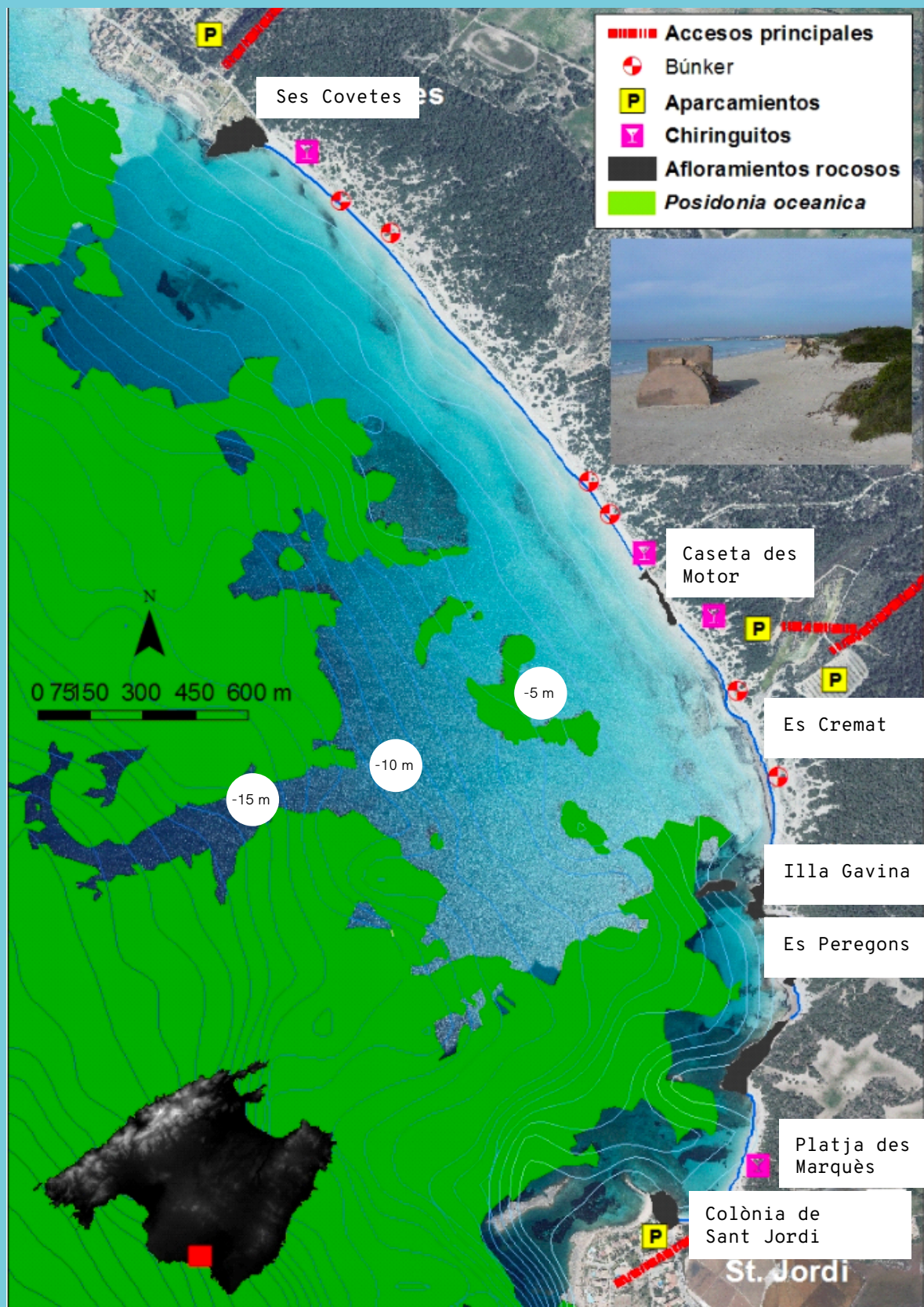


Imagen aérea de la playa de Es Trenc, de la que se realizan seguimientos de la evolución de la línea de costa. En círculos rojos se muestran los búnkeres, algunos de ellos más cerca de la línea de costa que en el momento de su construcción (a partir de 1939). FUENTE: Martín-Prieto *et al.*¹⁰

METODOLOGÍA

Existen diferentes contribuciones científicas que versan sobre la evolución de la posición de la línea de costa en varias playas de las Islas Baleares, a largo (desde 1956) y a medio plazo (desde 2002). En detalle, se muestra la evolución de la línea de costa extraída de estudios de las siguientes zonas:

1. Playas de todas las Islas: 2002-2012¹
2. S'Arenal, sur de Mallorca: 1956-2008¹³
3. Cala Millor, noreste de Mallorca: 1956-2017^{1, 2, 14-16}
4. Cala Deià, noroeste de Mallorca: 1956-2015^{1, 17}
5. Sa Ràpita-Es Trenc, sur de Mallorca: 1956-2015^{9, 10}
6. 52 playas de Menorca: 1956-2015^{18, 19}
7. 114 playas de Menorca: 2002-2012²⁰

El cálculo de la variación de la línea de costa —el umbral entre el mar estabilizado y la tierra firme— de la superficie y la anchura media se realizan mediante el análisis comparativo de fotografías aéreas desde 1956. Las fotografías se escanean y georreferencian a partir de las ortofotografías de SITIBSA con la ayuda de un Sistema de Información Geográfica (SIG). La evolución de la línea de costa se determina a partir de la herramienta Digital Shoreline Analysis System (DSAS V.4), del Servicio Geológico de los Estados Unidos.²¹

La tasa de cambio de la línea de costa se puede calcular mediante diversos métodos estadísticos:

- Regresión lineal (Linear Regression, LRR en sus siglas en inglés). Ajusta la serie temporal sobre la posición de la línea de costa en diferentes fechas del año y sobre distintos perfiles de la playa. La pendiente de la recta de regresión (expresada en metros/año) indica la tasa de cambio sin tener en cuenta distorsiones producidas por temporales fuertes o mareas inusuales.²¹ Este método captura cambios en la línea de costa en periodos largos de tiempo y resulta fiable para predecir tendencias futuras.¹⁰ Utilizado en los estudios de los puntos 1, 5 y 7.
- Movimiento neto de la costa (Net Shoreline Movement, NSM en sus siglas en inglés). Distancia entre la línea de costa más reciente y la antigua, o la más alejada de la costa y la más interna. Representa una distancia en metros y proporciona una idea del grado de dinamismo de la línea de costa. Por lo tanto, muestra la variabilidad existente a corto plazo/cambios cíclicos y no una tendencia de cambio.¹⁰ Utilizado en los estudios de los puntos 5 y 6.
- Tasa de punto final (End Point Rate, EPR en sus siglas en inglés). Valor NSM dividido entre los años transcurridos. Proporciona una tasa de cambio (metros/año). Una desventaja de este método es que no utiliza todos los datos disponibles, únicamente dos fechas, por lo que pueden existir cambios no detectados en los resultados. Por tanto, conviene compararlos

con otros métodos como LRR.¹⁰ Utilizado en el estudio del punto 5.

- Recta de regresión ponderada (Weighted Linear Regression, WLR en sus siglas en inglés). Distancia en metros/año trazando todas las posiciones de costa con respecto al tiempo, mostrando así una tendencia histórica. Método adecuado para destacar áreas con la mayor tasa de cambio y zonas más susceptibles a la erosión.¹⁰ Utilizado en el estudio del punto 6.

RESULTADOS

1. Playas de todas las Islas (2002-2012)¹

Entre los años 2002-2012, el 79,7 % de las playas estudiadas de todas las Islas Baleares se mantienen estables, únicamente un 1,2 % experimentan retrocesos > 1,5 m/año, y un 3,8 % acumulaciones > 1,5 m/año (Figura 1). Por islas, en Mallorca, Menorca e Ibiza, un porcentaje ≥ 70 % de las playas son estables (variando $\pm 0,5$ m/año), mientras que en Formentera es < 60 %. Por otro lado, Mallorca y Formentera muestran como mínimo un 20 % de las playas con patrones de erosión (> - 0,5 m/año), mientras que Menorca e Ibiza lo hacen en un 10 %. Exceptuando Formentera, que se encuentra a cobijo de Ibiza, las playas con una exposición a la componente norte y oeste resultan en un mayor número de arenales con tendencias erosivas, mientras que las exposiciones sur y este exhiben un mayor número de casos con una tendencia de acreción leve.

2. S'Arenal (1956-2008)¹³

En 1956, esta playa de 5 km de longitud no presentaba impactos antrópicos significativos, si bien su trazado muestra fragmentación asociada a la presencia de afloramientos de eolianitas (dunas fósiles) de edad cuaternaria.

A partir de la década de los setenta, se inician cambios antrópicos mediante la urbanización costera y la construcción de puertos deportivos. El cambio más importante se da en el sector norte de la playa mediante el avance de la línea de costa a cobijo de los puertos, que actúan atrapando sedimento que arrastra la deriva litoral.¹³

En 1986 se regeneró la playa con 470.000 m³ de arena, lo que supuso un avance en planta de 125.000 m² entre 1985 y 1990, que también se muestra en un aumento de la superficie total y la anchura media (Figura 2).

El análisis histórico muestra que la línea de costa es igual o mayor a fechas anteriores a la regeneración, con una superficie de playa de ~ 230.000 m² (23 ha), 1,8 veces mayor que la superficie de la playa previa a la regeneración. Asimismo, la anchura media de la playa pasa de 22,9 m a 45,9 m tras la regeneración.

■ Erosión
■ Acreción
■ Estabilidad

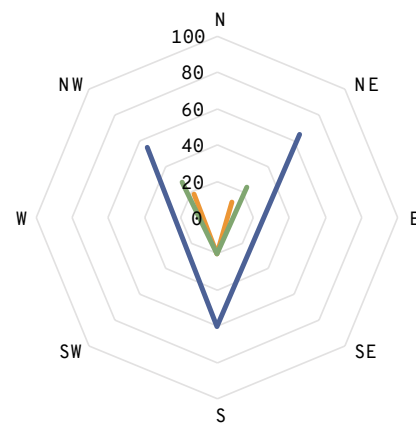
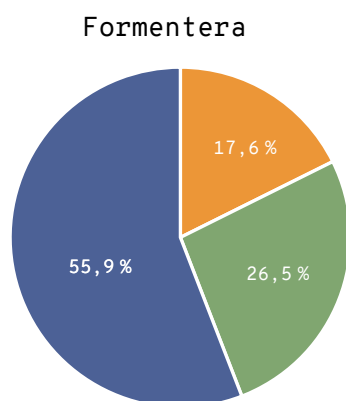
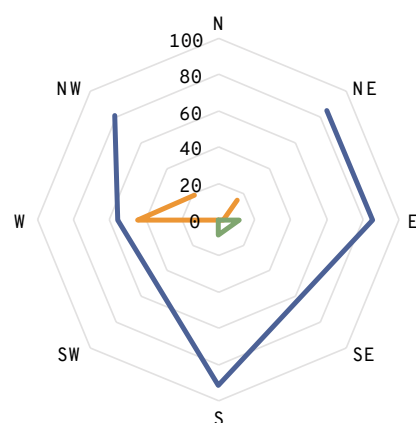
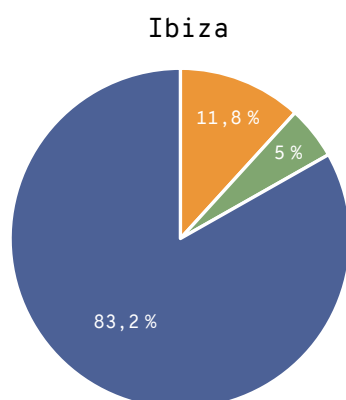
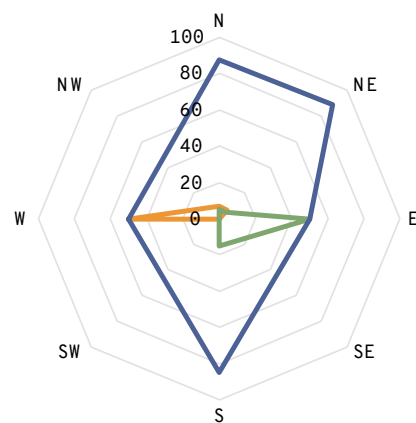
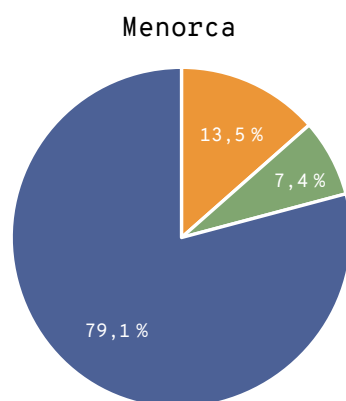
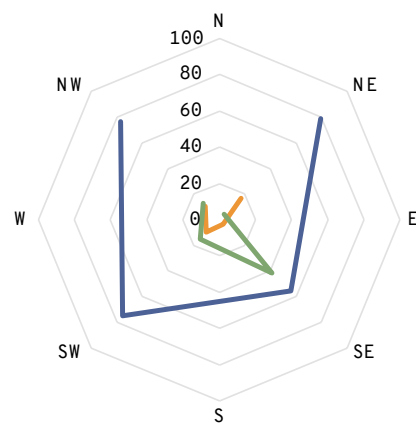
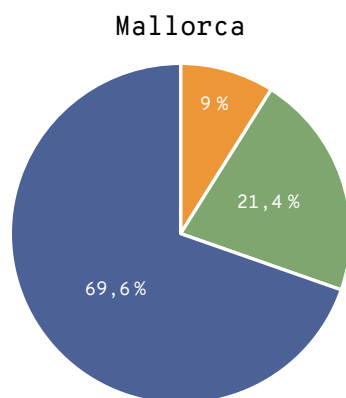


Figura 1. Evolución de la línea de costa en las playas de estudio de las Islas Baleares a medio plazo (2002-2012) y sus direcciones predominantes de erosión, acreción y estabilidad en porcentajes. FUENTE: Gómez-Pujol *et al.*¹

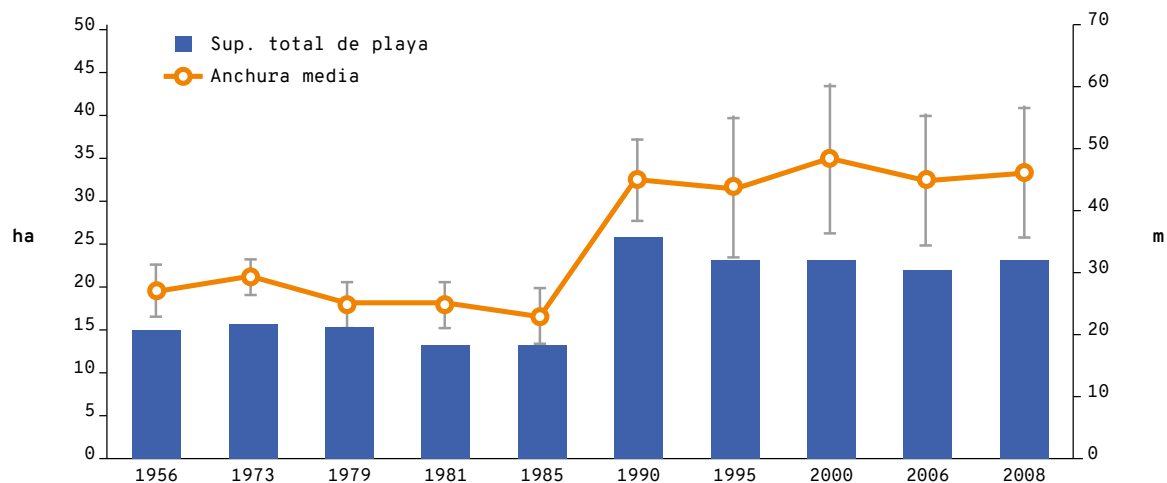


Figura 2. Evolución de la línea de costa de la playa de S'Arenal (1956-2008) mediante la superficie total de playa (barras azules) y la anchura media (línea naranja). FUENTE: Gómez-Pujol *et al.*¹³

Entre 1990-2008, la línea de costa de S'Arenal calculada a través de la tasa de regresión lineal muestra acumulación en el norte de la playa y en las zonas cobijadas por los puertos deportivos ($> 1\text{ m/año}$), y avanza entre Ses Fontanelles y Les Meravelles. Por otro lado, la parte sur permanece estable o con acumulación $< 1\text{ m/año}$ y retrocede entre La Porciúncula y S'Arenal hasta su posición previa a la regeneración.¹³

3. Cala Millor (1956-2017)^{1, 2, 14-16}

En 1956, esta playa de 1,7 km de longitud no se encontraba modificada—incluía laguna y dunas en su parte sur—, resultando en 44.260 m² de superficie.² En 1968, su superficie se incrementó considerablemente a 69.828 m², ya que durante el proceso de urbanización turística la arena de las dunas fue repartida en la playa (Figura 3). Desde entonces, la monitorización aérea de la playa muestra un retroceso asociado a una redistribución natural de arena para ajustar su equilibrio (Figura 4).^{1, 2}

Desde los años ochenta se han llevado a cabo diversos trabajos de regeneración de la playa, dirigidos exclusivamente al recreo y al turismo, ya que no había ningún problema de erosión o retroceso de la línea de costa.¹ En 2001, una tormenta de las más energéticas de los pasados cincuenta años removió una gran parte de sedimento,¹ por lo que en 2002 se realizó otro proceso de regeneración y hasta 2014 la playa ha permanecido estable.¹⁶

En escalas temporales cortas, entre 2010-2017, la evolución de la línea de costa—calculada mediante la tasa de regresión lineal— muestra una mayor variación con diecinueve eventos con una altura de ola de 2 m a 25 m.¹⁵ Algunos de estos eventos son producidos por temporales locales (abril de 2013), aunque otros actúan en grupo. Se observa un claro cambio en la línea de costa desde abril de 2014, justo después de un grupo de tormentas. La anchura de la playa se recupera, pero se observa una recesión neta de la línea de costa. Los resultados muestran las escalas temporales de erosión y acreción de sistemas de baja energía. La erosión (migra-

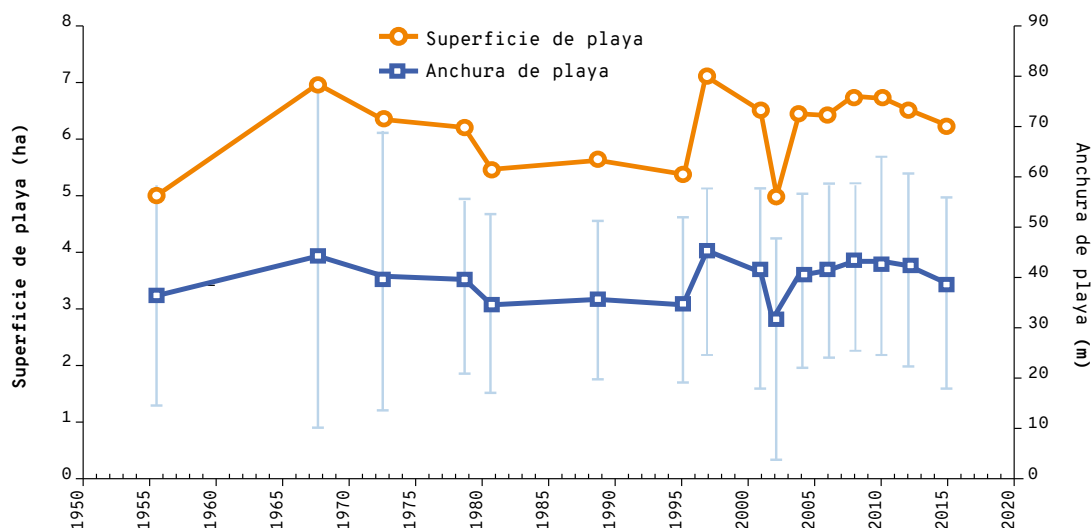


Figura 3. Evolución de la playa de Cala Millor a largo plazo (1956-2015) en su superficie (línea naranja de círculos) y anchura (línea azul de cuadrados). FUENTE: Gómez-Pujol *et al.*¹

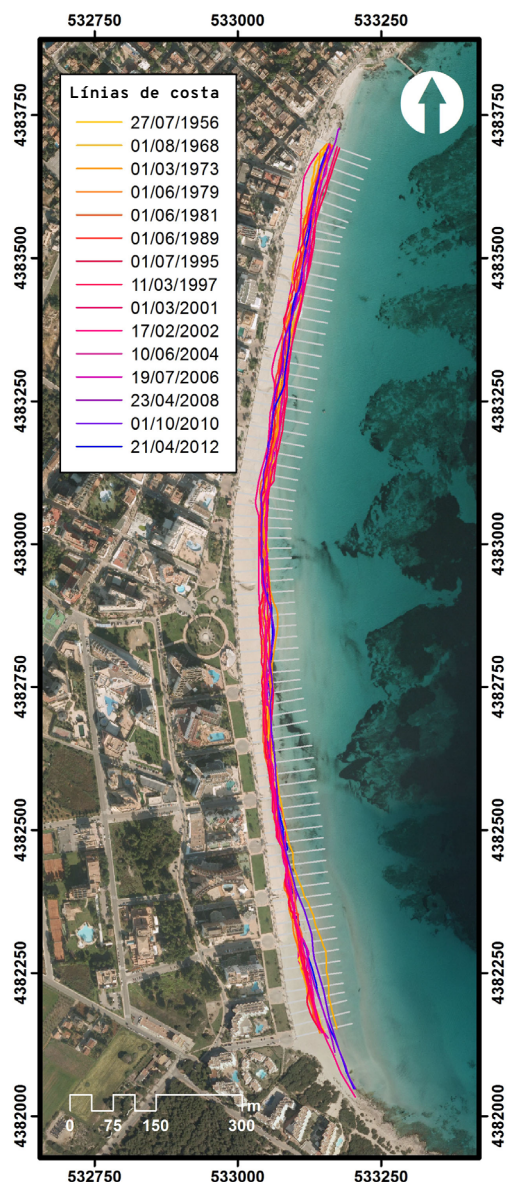


Figura 4. Evolución de la línea de costa de la playa de Cala Millor entre 1956-2012. FUENTE: Gómez-Pujol *et al.*¹

ción de arena mar adentro) se produce durante la tormenta, mientras que el transporte de sedimentos del mar a la playa emergida tiene una escala temporal mucho más lenta. Entre 2015 y 2017, nuevos grupos de tormentas afectaron a la playa y, a pesar de algunos avances en la posición de la costa, la anchura no ha recuperado las condiciones anteriores. Finalmente, el paso del temporal Gloria en enero de 2020 ha afectado gravemente la línea de costa de las playas de la zona del Llevant de Mallorca desde entonces (Figura 5).²² Próximas actualizaciones del INFORME MAR BALEAR incluirán datos más recientes de la evolución sedimentaria de esta playa elaborados por el Beach Monitoring Facility del SOCIB (en preparación).

4. Cala Deià (1956-2015)^{1, 17}

La parte norte de las Islas, donde se sitúa Cala Deià, está sujeta a un oleaje más intenso. Desde 1956 se observa un retroceso en su línea de costa asociado a causas naturales (Figura 6).^{1, 17} Durante los años noventa, se rehabilitó la playa aportando sedimento,



Figura 5. Ejemplo erosivo de la playa de Cala Millor producido por la retirada de arena durante el temporal Gloria (2020), dejando a la vista el paleosuelo del Pleistoceno. La imagen muestra marcas de utilización de maquinaria pesada. FUENTE: Vicens *et al.*²²

lo cual hizo que alcanzara su anchura máxima coincidiendo con un mar menos energético. Entre los principales episodios de erosión destacan las tormentas de diciembre de 1980 y noviembre de 2001.

5. Sa Ràpita-Es Trenc (sur de Mallorca) (1956-2015)^{9, 10}

La playa de Sa Ràpita registra un transporte de sedimento a lo largo de la misma en ambos sentidos debido a que está sujeta a un clima marítimo bimodal, con dirección procedente del S-SO y del E-SE. La playa se ha dividido en tres sectores debido a la presencia de dos promontorios rocosos: sector puerto (junto al puerto deportivo), sector central y sector Ses Covetes (el más cercano a esta localidad).

El resultado global para el periodo analizado entre los años 1956 y 2012 ha sido un avance de la línea de costa en el sector puerto de 20,77 m con un promedio de 0,37 m/año; un retroceso en el sector central de - 9,34 m con un promedio de - 0,17 m/año; y de - 9,35 m con valores medios de - 0,17 m/año en el sector Ses Covetes.

Entre 1956-1973, el sector central presentaba sedimentación con una tasa de 0,37 m/año, y Ses Covetes de 0,5 m/año. Por el contrario, la zona oeste —donde hoy se sitúa el puerto—, presentaba erosión con una tasa de - 0,31 m/año (Figura 7).

En 1977 se construyó el puerto deportivo en el extremo NO, que actuó desde entonces como trampa sedimentaria modificando los patrones naturales de erosión y acumulación de arena. Esto resulta en un

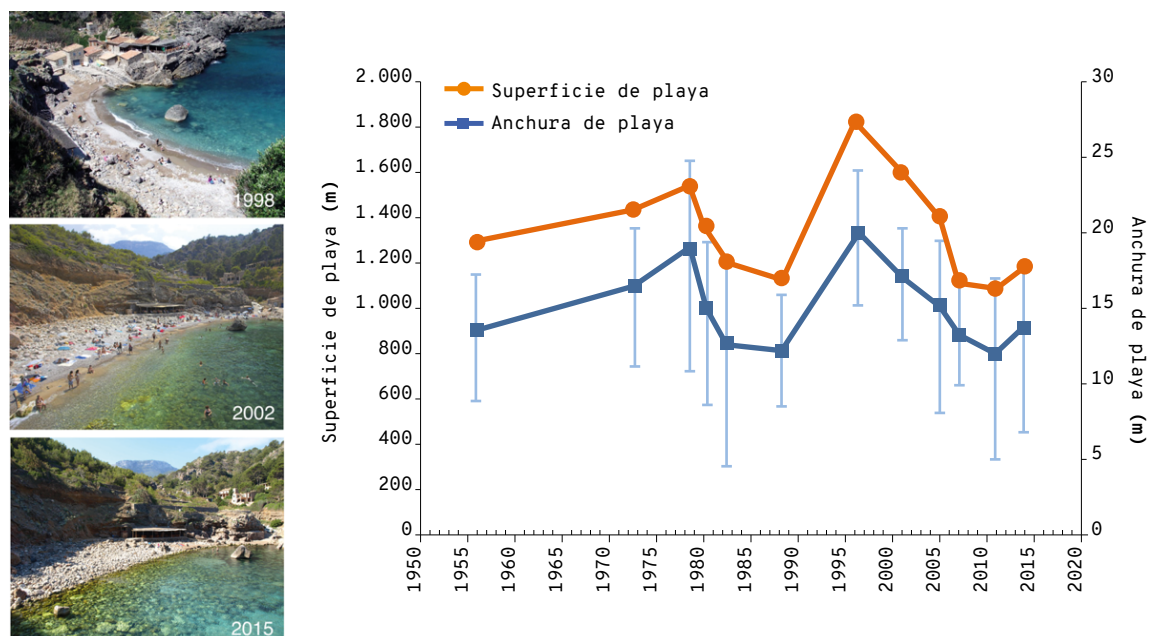


Figura 6. Imágenes y evolución de la playa de Cala Deià a largo plazo (1956-2015) en cuanto a superficie (línea de color naranja con círculos) y anchura (línea de color azul con cuadrados). FUENTE: Gómez-Pujol *et al.*¹

aumento de superficie (+ 16,28 m) entre 1979-2012 con un promedio de 0,5 m/año en la zona cercana al puerto, y una erosión de - 0,19 a - 0,34 m/año en la parte central y Ses Covetes (*i. e.* un retroceso de la línea de costa de - 6,34 m y - 11,28 m, respectivamente). En consecuencia, después de la modificación de la playa por la construcción del puerto se revierten los patrones originales de erosión/acumulación (figuras 7 y 8).

La variación histórica de la línea de costa de Es Trenc (1956-2015) muestra un retroceso medio de - 5,72 m relacionado, entre otros factores, con la presión antrópica. Los sectores erosivos coinciden principalmente con zonas próximas a aparcamientos o chiringuitos, donde el tránsito de usuarios es más intenso: el aparcamiento de Es Cremat, con retroceso lineal máximo de - 18,9 m; el aparcamiento de Ses Covetes, de - 12,2 m; sa Caseta des Motor, de

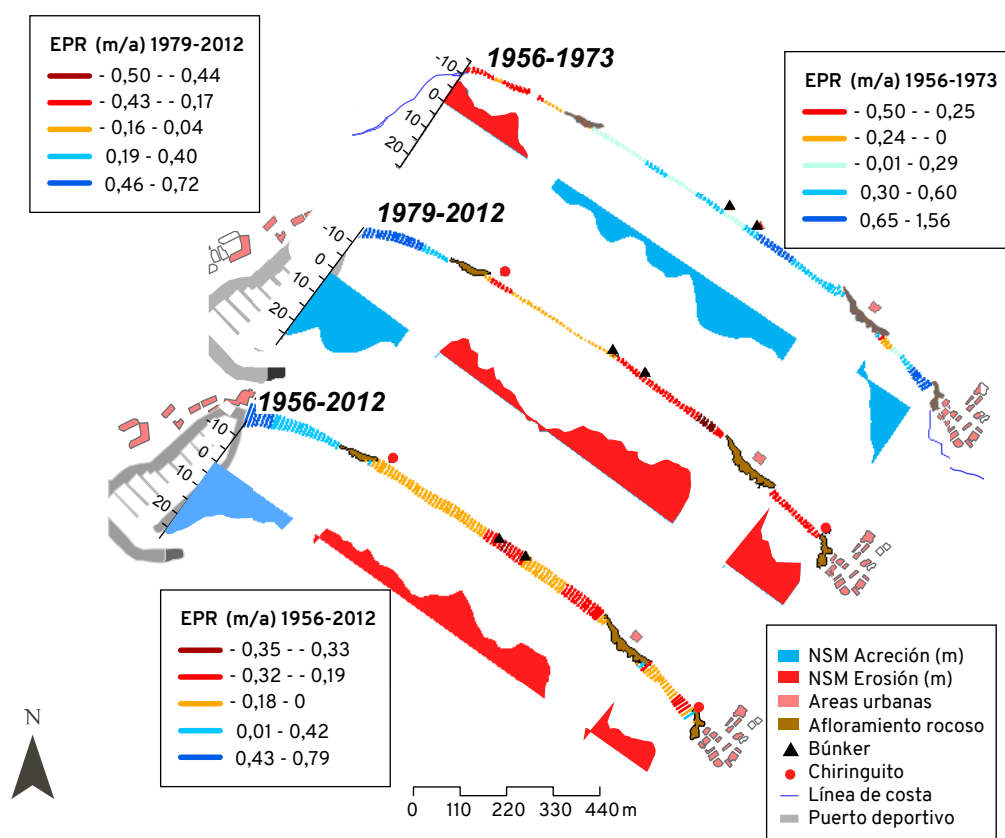


Figura 7. Imágenes del dinamismo de la línea de costa de la playa de Sa Ràpita calculados a partir de los análisis estadísticos EPR y NSM entre los años 1956-2012. La gráfica de 1956-1973 muestra los datos antes de la construcción del puerto deportivo. En el eje de los gráficos, valores positivos indican acreción. FUENTE: Martín-Prieto *et al.*⁹

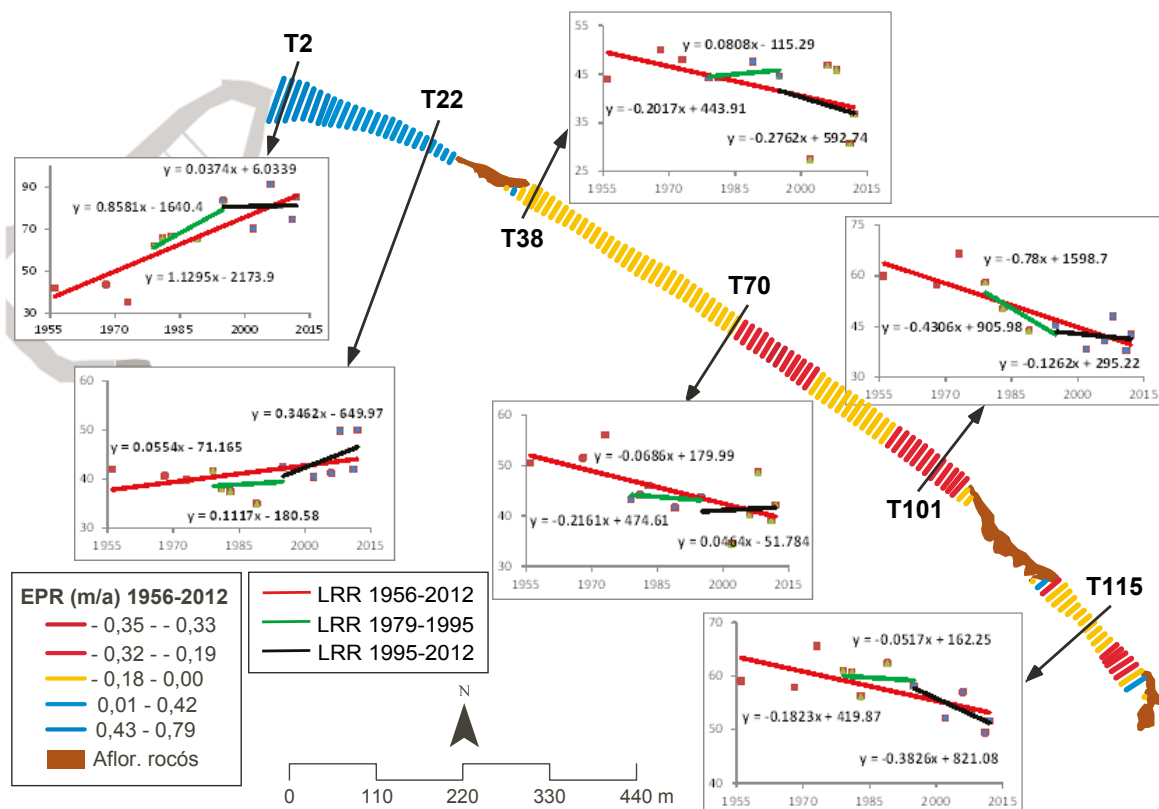


Figura 8. Imágenes de la evolución de la línea de costa de la playa de Sa Ràpita calculada a partir del análisis estadístico de EPR y LRR entre los años 1956-2012. La línea roja corresponde a los datos entre 1956-2012; la verde, entre 1979-1995; y la negra, entre 1995-2012. FUENTE: Martín-Prieto *et al.*⁹

- 14,8 m; y la Platja des Marqués, de - 9,7 m (Figura 9). Por último, un estudio de la IUCN concluye un retroceso medio de la línea de costa de Es Trenc de 13,5 m entre los años 1956-2021.²³

6. 52 playas de Menorca (1956-2015)^{18, 19}

La línea de costa se obtiene a partir del límite seco-húmedo. Esta línea marca el comienzo de la playa alta o playa seca. El análisis de su evolución se realiza en función de:

- La clasificación tipológica de la playa (según el tipo de gestión que se practica y su accesibilidad):²⁴
 - Playas de tipo A: playas urbanas.
 - Playas de tipo B: playas situadas en ANEI con accesibilidad.
 - Playas de tipo C: playas situadas en ANEI y parque natural, solo con acceso a pie.
- La clasificación fisiográfica: cala, playa semi-expuesta, playa expuesta y playa protegida en bahías.
- La ubicación geográfica: Tramuntana, Migjorn, Ponent y Llevant.

Las 52 playas de Menorca muestran una media de retroceso en línea de costa de - 4,8 m a una velocidad de - 0,09 m/año (Tabla 1, Figura 10). Las líneas de costa que más han retrocedido se registran en las playas: Platja de Son Saura (- 22 m), en Tramuntana; Platja de Llevant de Son Saura (- 29,2 m) y Cala en

Porter (-28,4 m) en Migjorn; y Cala Blanca (- 52,7 m) y Sa Caleta (-27,42 m) en Ponent. En Llevant, las dos playas estudiadas no muestran erosión. Las que han acumulado más sedimentos son: en Tramuntana, Es Grau (12,9 m); en Migjorn, Es Canutells (16,6 m); y en Llevant, Punta Prima (13,4 m).

Un factor clave de la evolución de la costa se da en función de su situación geográfica, donde las playas de Ponent (oeste) presentan mayores procesos erosivos, seguidas de las playas de Migjorn (sur). En cambio, las de Tramuntana (norte) muestran unos patrones menos erosivos. Estos resultados también se muestran a corto plazo.²⁰

Además, existe una relación entre la actividad antrópica y la erosión en playas: las playas urbanas (de tipo A) retroceden de media alrededor de 9,3 metros; las playas situadas en ANEI con accesibilidad (de tipo B), 2,6 m; y las playas situadas en ANEI y parque natural sin accesibilidad (de tipo C), 1,5 m (Figura 10).

7. 114 playas de Menorca (2002-2012)²⁰

Durante estos años (2002-2012) no se realizaron proyectos de regeneración en Menorca y, por tanto, el comportamiento sedimentario se puede atribuir únicamente a la dinámica natural.

Las zonas con mayor erosión son playas de carácter encajado del sector de Ciutadella (Ponent) y el tramo Binigaus-Sant Tomàs (Migjorn).

Debido a las características geomorfológicas de Menorca, se observa una mayor estabilidad en las

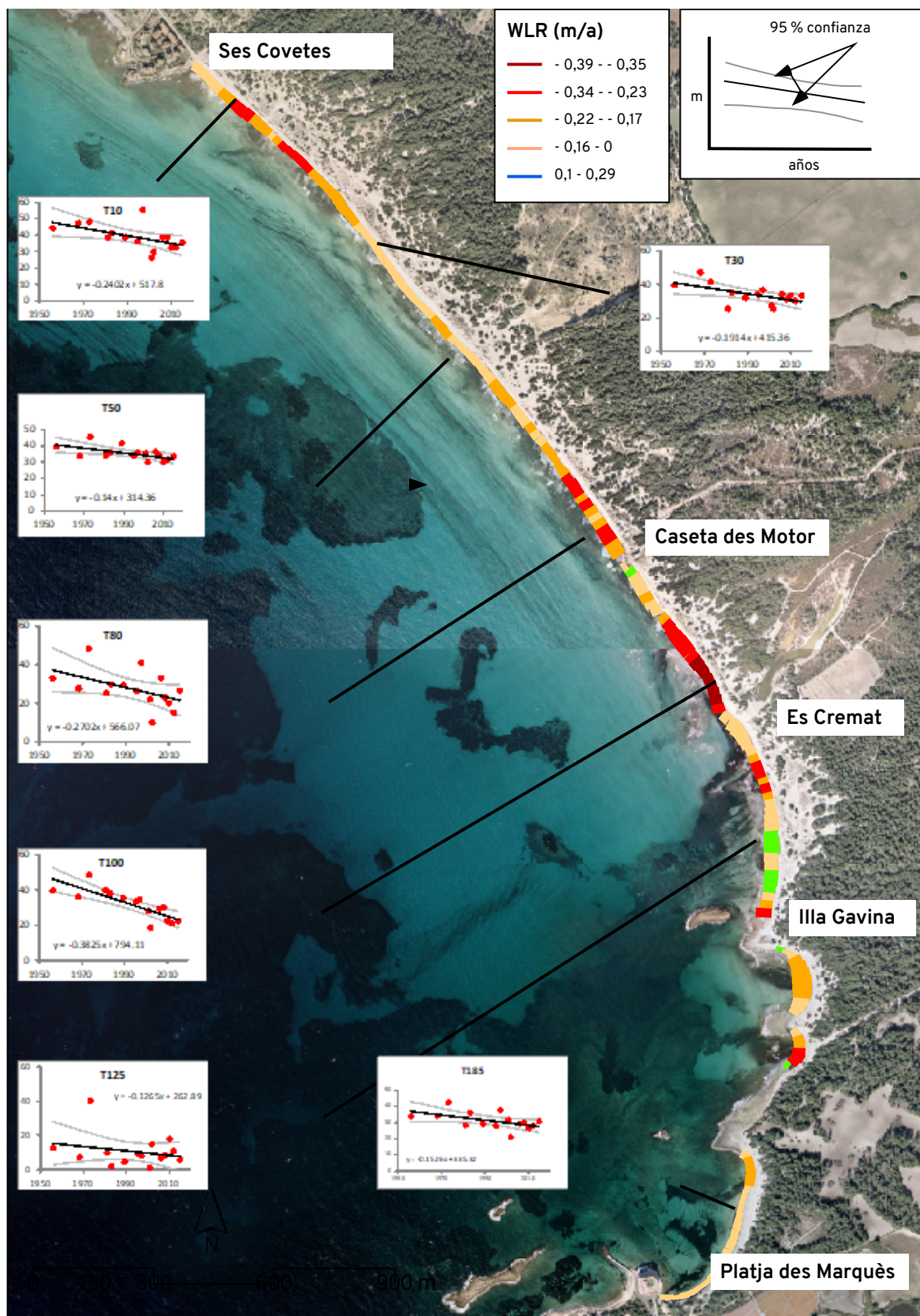


Figura 9. Imagen satelital de la playa de Es Trenc mostrando la evolución de la línea de costa (1956-2015) a través del método estadístico de recta de regresión (LRR) y recta de regresión ponderada (WLR). FUENTE: Martín-Prieto *et al.*¹⁰

Tabla 1. Lista de las 52 playas de Menorca estudiadas entre 1956-2015 y los metros de máximo retroceso (valores negativos) o avance (valores positivos) de la línea de costa durante el intervalo caracterizado. FUENTE: Martín *et al.*¹⁸

PLAYAS DE TRAMUNTANA		m		
Cala de Biniparratx	- 5,01		Platja de Binimel·là	- 1,6
Platja de Son Saura	- 22		Platja de Binicodrell	- 4,11
Cala de Binissafúller	2,43		Platja de Capifort	- 0,8
Arenal d'en Castell	- 7,1		Platja de Binigauss	- 1,29
Cala des Talaier	11,03		Platja de Cavalleria	3,3
Cala d'Algaiarens	2,7		Platja de Sant Tomàs	- 1,96
Cala en Bosc	- 13,33		Platja de Salairó	8,4
Cala de sa Torreta	12		Platja de So na Parets	0,55
Cala en Porter	- 28,39		Platja des Bot	- 0,5
Cala de s'Enclusa	- 0,7			
Cala en Turqueta	- 13,44		PLAYAS DE PONENT	m
Cala des Tamarells del nord	- 0,2		Platja des Grau	13
Cala Escorxada	- 8,93		Cala Blanca	- 52,74
Cala des Tamarells del sud	6,4		Platja des Sivinar	- 11
Cala Fustam	- 9,71		Cala de Santandria	- 7,08
Cala en Calderer	- 7,3			
Cala Galdana	- 9,07		PLAYAS DE MIGJORN	m
Sa Mesquida	- 2,9		Platja Gran	- 6,54
Macarella	- 9,67		Platja de Llevant de Son Saura	- 29
Cala Mica	0,9		Sa Caleta	- 27,42
Macarelleta	- 4,99		Platja de Ponent de Son Saura	- 8,1
Cala del Pilar	- 0,8		Caleta en Blanes	- 7,92
Cala Mitjana	- 10,3		Cala de Binibèquer	- 3,8
Cala Pregonda	2,8			
Cala Trebalúger	- 3,47		PLAYAS DE LLEVANT	m
Cala Presili	7,1		Es Canutells	17
Platja de Son Bou (no urb.)	- 2,97		Cala d'Alcafar	3,12
Cala Tirant	- 12		Cala de Binidali	- 8,8
Platja de Son Bou (urb.)	- 7,32		Platja de Punta Prima	13,4

playas del norte de la isla, con un 87,6 % de estabilidad en Tramuntana y un mayor retroceso, del 51,2 %, en Migjorn (Figura 11).

El 78,1 % de las playas muestran estabilidad, donde la línea de costa varía entre - 0,5 y 0,5 m/año (figuras 11 y 12). El 14,4 % de las playas evidencian una erosión de leve a moderada (- 0,5 a - 1,5 m/año), con máximos de - 1,67 m/año. Únicamente el 7,5 % de las playas muestran un avance en su línea de costa.

CONCLUSIONES

→ Al interpretar y comparar los resultados sedimentarios de las playas de las Baleares es importante tener en cuenta que existen estudios —tanto a largo como medio plazo— que utilizan diferentes análisis estadísticos y sistemas de referencia. Esta diversidad en la metodología produce diferencias sustanciales a la hora de interpretar las tendencias de acumulación o retroceso de las playas estudiadas. Por ejemplo, algunos estudios interpretan las tasas de evolución de la línea de costa de hasta - 0,5 m/año como estables, y de - 0,75 a - 1,5 m/año como erosión moderada; mientras que para otros estudios el umbral de erosión se encuentra a partir de - 0,25 m/año.

→ La evolución de la línea de costa a largo y medio plazo de las playas de las Islas Baleares muestra que la actividad antrópica, la geología, la ubicación geográfica y el oleaje asociado son factores claves de modificación sedimentaria.

→ A escala regional, la mayoría de las playas de las Islas (80 %) muestran estabilidad en la línea de costa a medio plazo (2002-2012). La isla con menor estabilidad es Formentera, con > 40 % de las playas inestables. Mallorca y Formentera muestran un 20 % de las playas con retroceso en la línea de costa (> - 0,5 m/año), mientras que Menorca e Ibiza lo hacen en un 10 %. A excepción de Formentera, las playas ubicadas en el norte y en el oeste resultan en mayor número de retrocesos, mientras que una orientación sur y este muestra más avances.

→ La playa urbana de S'Arenal muestra a largo plazo (desde 1956) un avance en su parte norte como resultado de la creación de puertos que atrapan sedimento. La regeneración de S'Arenal en 1986 supuso un incremento de la superficie de 1,8 veces. Igualmente, la anchura media de la playa se duplica desde el evento de regeneración hasta 2008, pasando de 23 m a 46 m. En general, la playa muestra acumulación en el norte, Ses

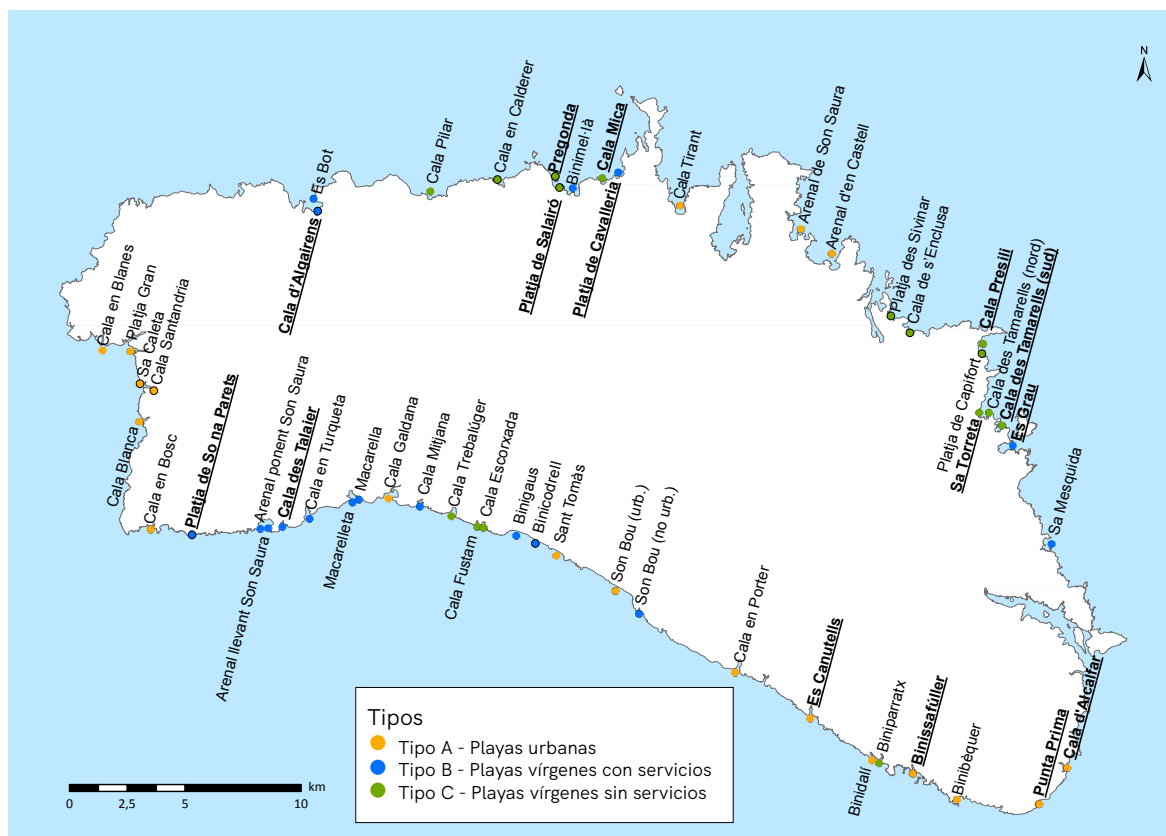


Figura 10. Mapa de Menorca mostrando las 52 playas de estudio entre 1956-2015. Las playas donde se registra un avance de línea de costa aparecen en negrita y subrayadas. FUENTE: Martín *et al.*¹⁸

Fontanelles y Les Meravelles; y erosión entre La Porciúncula y S'Arenal. Es necesaria información sedimentaria más actualizada de esta playa.

- La rehabilitación de la playa urbana de Cala Millor realizada a finales de los años sesenta, dirigida al recreo y al turismo, muestra un aumento del área de 1,5 veces, pasando de 4,4 ha a 6,9 ha. Desde entonces, la monitorización aérea captura un retroceso, ya que la playa intenta llegar al equilibrio sedimentario anterior a la regeneración. En próximas actualizaciones del INFORME MAR BALEAR se incorporarán nuevos datos del seguimiento sedimentario de esta playa que incluirán los efectos erosivos originados por el temporal Gloria en 2020.
- Cala Deià muestra un retroceso en la línea de costa desde 1956, posiblemente debido a causas naturales producto de su exposición a un oleaje más intenso. Durante los años noventa, se aportó sedimento de forma artificial y a través del torrente, resultando en una anchura máxima que ha ido disminuyendo con el paso de los años.
- La playa de Sa Ràpita revierte su tendencia sedimentaria de los años 1956-1973 a partir de 1977, con la construcción del puerto deportivo en el noroeste de la playa. Entre 1979-2012, el puerto actúa como trampa sedimentaria, produciendo acreción de 0,5 m/año en la zona adyacente, lo que implica una ganancia de 16,3 m; el resto de la playa se erosiona con tasas de - 0,19 m/año en el sector central a - 0,34 m/año en Ses Covetes (sureste de la playa), lo que

implica un retroceso de la línea de costa de - 6,34 m y - 11,28 m, respectivamente. Teniendo en cuenta todos los años de estudio (1956-2012), Sa Ràpita muestra un avance de la línea de costa en el sector puerto (de 20,77 m con un promedio de 0,37 m/año) y un retroceso en el sector central y en la zona de Ses Covetes (de - 9,3 m con un promedio de - 0,17 m/año).

- La línea de costa de Es Trenc muestra un retroceso medio de - 5,7 m en los 59 años de estudio. Este retroceso es más acusado en zonas con mayor actividad antrópica (aparcamientos, tránsito de usuarios), alcanzando hasta - 18,9 m en la zona cercana al aparcamiento de Es Cremat (centro-sur de la playa).
- Estudios de las playas de Menorca, tanto a largo como a medio plazo, muestran que tanto el tipo de playa (urbana o virgen) como la ubicación geográfica controlan la evolución de la línea de costa. Los estudios de las playas de Menorca se han realizado siguiendo diferentes metodologías, sistemas de referencias y periodos temporales.
- Por un lado, en Martín *et al.*^{18, 19} se describe una tendencia erosiva predominante para las 52 playas de estudio de Menorca durante el período 1956-2015. Las playas urbanas muestran una mayor erosión en su línea de costa con el paso de los años, y suelen recuperarse peor que las naturales frente a temporales. Les siguen las playas vírgenes con servicios y, finalmente, las vírgenes con acceso a pie, que son las que menos retroceden. Las líneas de costa que más han retrocedido son: Cala

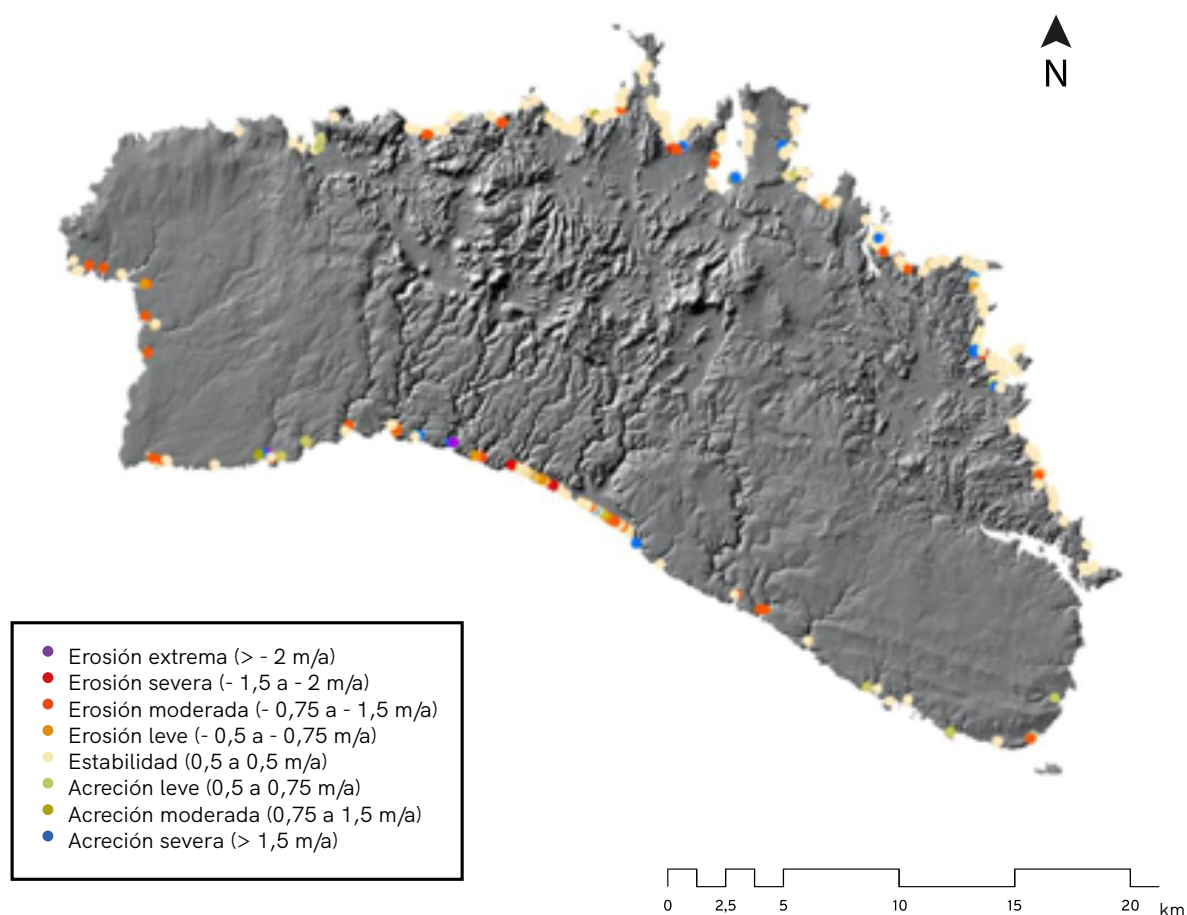


Figura 11. Evolución de la línea de costa mediante las tasas de erosión y acreción estudiadas durante 2000-2012. FUENTE: Gómez-Pujol *et al.*²⁰

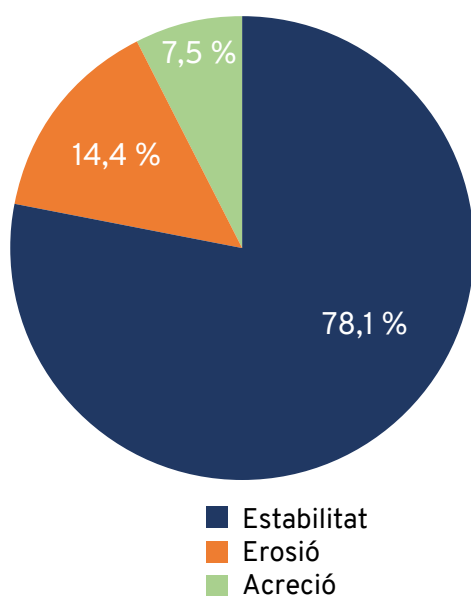


Figura 12. Porcentajes de evolución de la línea de costa en 114 playas de Menorca entre 2000-2012. Estabilidad: entre $-0,5$ - $0,5$ m; acreción: $> 0,5$ m; y erosión $< -0,5$ m. FUENTE: Gómez-Pujol *et al.*²⁰

Blanca ($-52,7$ m), Platja de Llevant de Son Saura ($-29,2$ m), Cala en Porter ($-28,4$ m), Sa Caleta ($-27,42$ m) y Platja de Son Saura (-22 m). Las que más han avanzado son Es Canutells ($16,6$ m), Punta Prima ($13,4$ m) y Es Grau ($12,9$ m).

→ Por otro lado, en Gómez-Pujol *et al.*²⁰ se estudian las playas de Menorca entre los años 2002-2012, y en general describen estabilidad en la línea de costa del 78,1 % de playas, regresión en un 14,4 % (especialmente en las playas encajadas de Ponent y Migjorn), y avance en un 7,5 %.

→ Para establecer los mecanismos adecuados de gestión de playas es necesario conocer el seguimiento morfológico de cada una de ellas. Idealmente, el mejor indicador de estado de las playas vendría dado por el balance sedimentario —tanto de la playa emergida como de la sumergida—, incluyendo múltiples herramientas como los cambios históricos derivados de fotografías aéreas, el videomonitoring, campañas de campo y modelos predictivos.¹⁵

REFERENCIAS

- ¹ GÓMEZ-PUJOL, L. *et al.* (2018). «Beach Systems of Balearic Islands: Nature, Distribution and Processes». En: *The Spanish Coastal Systems: Dynamic Processes, Sediments and Management* (2019). Morales J. A., Editor. Springer. 269-87.
- ² TINTORÉ, J. *et al.* (2009). «Integrated and interdisciplinary scientific approach to coastal management». *Ocean and Coastal Management*, 52(10), 493-505.
- ³ RIERA, A. *et al.* (2007). «El valor d'ús recreatiu de la badia de Santa Ponça». *Cojuntura*, 20, 66-72.
- ⁴ CAÑELLAS, B. (2010). «Extreme Wave Height Events in the Balearic Sea: Characterization, Variability and Prediction». Palma: Universitat de les Illes Balears.
- ⁵ GÓMEZ-PUJOL, L. *et al.* (2011). «Controls on sediment dynamics and medium-term morphological change in a barred microtidal beach (Cala Millor, Mallorca, Western Mediterranean)». *Geomorphology*, 132(3), 87-98. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2011.04.026>.
- ⁶ ESTRANY, J.; GARCÍA, C. (2005). «Monitoring suspended sediment fluxes in the Na Borges basin, Mallorca, Spain». *IAHS-AISH Publications*, 299, 117-23.
- ⁷ NORDSTROM, K. F. (2000). «Beaches and dunes of developed coasts». Vol. 26, *Earth Surface Processes and Landforms*. Cambridge: Cambridge University Press.
- ⁸ ROIG I MUNAR, F. X.; MARTÍN-PRIETO, J. Á. (2005). «Efectos de la retirada de bermas vegetales de *Posidonia oceanica* sobre playas de las Islas Baleares: Consecuencias de la presión turística». *Investigaciones Geográficas*, 57, 40-52.
- ⁹ MARTÍN-PRIETO, J. Á. *et al.* (2016). «La erosión histórica de la playa de Sa Ràpita (S. Mallorca)». *Investigaciones Geográficas*, 66, 135-54.
- ¹⁰ MARTÍN-PRIETO, J. Á. *et al.* (2018). «Análisis de la evolución histórica de la línea de costa de la playa de Es Trenc (S. de Mallorca): causas y consecuencias». *GeoFocus, Revista Internacional de la Ciencia y la Tecnología de la Información Geográfica*, 21, 187-214.
- ¹¹ ROIG-MUNAR, F. X. *et al.* (2019). «Cuantificación de la pérdida de sedimento por la retirada mecánica de bermas (banquettes) de *Posidonia oceanica* en las playas de las Islas Baleares: consecuencias geomorfológicas». *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 32(2), 73-86.
- ¹² RODRÍGUEZ-PEREA, A.; NICOLAU, S. (2000). «Alternatives a la dependència de les platges de les Balears de la regeneració artificial continuada: informe Metadona». Palma: Universitat de les Illes Balears.
- ¹³ GÓMEZ-PUJOL, L. *et al.* (2011). «Evolución de la línea de costa en una playa urbana (S'Arenal de Mallorca): intervención antrópica y dinámica natural». En: *Avances recientes en geomorfología litoral: actas de las VI Jornadas de Geomorfología Litoral*, 71-74. Madrid: Universidad Rey Juan Carlos.
- ¹⁴ TINTORÉ, J. *et al.* (2013). «SOCIB: The Balearic Islands Coastal Ocean Observing and Forecasting System Responding to Science, Technology and Society Needs». *Marine Technology Society*, 47, 101-17.
- ¹⁵ MORALES-MÁRQUEZ, V. *et al.* (2018). «Numerical and remote techniques for operational beach management under storm group forcing». *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 18(12), 3211-23.
- ¹⁶ PILARES, A. *et al.* (2015). «Cambios en la línea de costa de una playa urbana mediterránea a largo plazo: Cala Millor (Mallorca), 1956-2012». *Geotemas*, 15, 217-220.
- ¹⁷ GÓMEZ-PUJOL, L. *et al.* (2017). «Evolución y dinámica de una playa encajada de bloques y gravas en la costa NW de Mallorca (Cala Deià, Mallorca)». *Geotemas*, 17, 111-4.
- ¹⁸ MARTÍN, J. Á. *et al.* (2020). «Shoreline Historical Evolution (1956-2015) of Beaches of Menorca (Balearic Islands)». *Journal of Coastal Research*, 95(sp1), 563-7.
- ¹⁹ MARTÍN, J. Á. *et al.* (2018). «Evolución histórica de la línea de costa de playas de Menorca (Illes Balears): 1956-2015». En: Pons, G. X. *et al.* (Eds.). *Llibre de ponències i resums de les VII Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears*. Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB); Universitat de les Illes Balears.

²⁰ GÓMEZ-PUJOL, L. *et al.* (2017). «Las playas de Menorca: naturaleza y distribución». *Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 25, 67-85.

²¹ THIELER, E. R. *et al.* (2009). «The Digital Shoreline Analysis System (DSAS) Version 4.0 - An ArcGIS extension for calculating shoreline change» [en línia]. Open-File Report. DOI: 10.3133/ofr20081278.

²² VICENS, D. *et al.* (2021). «Valoració de l'estat de jaciments quaternaris litorals rere el pas de la borrasca Glòria al llevant de Mallorca (Illes Balears)». *Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 33.

²³ POSBEMED2 Interreg Mediterranean (2022).

<<https://posbemed2.interreg-med.eu/mt/special-pages/es-trenc-salobrar-de-campos-maritime-terrestrial-natural-park/>>.

²⁴ ROIG, F. X. (2003). «Identificación de variables útiles para la clasificación y gestión de playas y calas. El caso de la isla de Menorca (I. Baleares)». *Boletín AGE*, 35.

AGRADECIMIENTOS

Lluís Gómez-Pujol (UIB), Àngels Fernández-Mora (SOCIB), y el Servei de Protecció d'Espècies (Conselleria de Medi Ambient i Territori).

CITAR COMO

BARRIENTOS, N.; VAQUER-SUNYER, R.; PONS BUADES, G.X.; MARTÍN, J.Á. (2022). «Evolución sedimentaria en playas». En: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N. (ed.). *Informe Mar Balear 2022*.

<https://www.informemarbalear.org/es/playas/imb-playas-esp_2022.pdf>. <https://doi.org/10.62135/YAPY8412>.

En la elaboración de este capítulo han participado:
Natalia Barrientos y Raquel Vaquer-Sunyer.

Estimación espacial de la capacidad de carga náutica en playas y calas

El sector náutico balear, y en particular el número de embarcaciones recreativas que frecuentan el mar Balear, se encuentra en aumento en las últimas décadas. Los fondeos de estas embarcaciones pueden llegar a producir impactos negativos en los ecosistemas marinos, como la introducción de sustancias químicas contaminantes, impactos físicos derivados del contacto de anclas y cadenas con hábitats y especies bentónicas, o la resuspensión de sedimentos que incrementan la turbidez en la columna de agua.¹

En todo el litoral balear está prohibido anclar sobre fondos con la planta marina *Posidonia oceanica* (Decreto Posidonia 25/2018). Por tanto, el crecimiento del sector náutico debe limitarse en función del espacio físico disponible para el fondeo adecuado (i. e. zonas con boyas de amarre de bajo impacto o fondos arenosos que excluyan zonas de baño).

El conocimiento de la capacidad de carga es de crucial importancia a la hora de:

- Dimensionar la oferta de amarres.
- Evaluar la flota de recreo.
- Optimizar y mejorar el funcionamiento de las instalaciones portuarias ya existentes para evitar realizar ampliaciones o construcciones de nuevos puertos.

(Gómez *et al.*).^{2,3} Para calcular la capacidad de carga se han considerado diferentes escenarios espaciales e hipótesis de fondeo, encaminados tanto a preservar el medio como a garantizar el bienestar de los usuarios (navegantes y bañistas). Se ha dividido el fondo marino del litoral de las Islas en:

- Zonas de fondeo regulado. Donde es obligatorio fondear en boyas de amarre de bajo impacto para evitar posibles alteraciones sobre el medio bentónico.
- Zonas de fondeo no regulado:
 - Zonas de fondo arenoso. Donde está permitido el fondeo libre (excluyendo las zonas de baño).
 - Zonas de fondo blando. Con presencia de especies y hábitats sensibles de interés comunitario donde potencialmente podrían instalarse campos de boyas de amarre de bajo impacto (excluyendo las zonas de baño y las praderas de *Posidonia oceanica* catalogadas de alto valor por el Decreto 25/2018).

METODOLOGÍA

La estimación de la capacidad de carga náutica proviene de un estudio del SOCIB realizado en 2021

¿QUÉ ES?

Análisis espacial de zonas potenciales para el fondeo de embarcaciones recreativas en playas y calas de las Baleares. Por tanto, en el cálculo de la capacidad de carga se consideran únicamente los factores físicos del litoral.

METODOLOGÍA

Este indicador proviene íntegramente de un estudio del SOCIB del año 2021 (Gómez *et al.*).² Para el cálculo de la capacidad de carga se digitalizan polígonos de las calas y playas de todas las Islas y se consideran diferentes escenarios de fondeo (regulado y no regulado).

Las zonas de fondeo regulado hacen referencia a zonas con boyas de amarre instaladas. Las zonas de fondeo no regulado se han dividido en:

- Fondos arenosos, donde se permite fondear libremente.
- Fondos blandos con presencia de hábitats sensibles de interés comunitario (*e. g. Posidonia oceanica*) donde podrían instalarse campos de boyas de amarre de bajo impacto.

En las zonas de fondeo no regulado se calcula el número posible de puntos de fondeo teniendo en cuenta tres hipótesis de distancia mínima entre puntos (25 m, 50 m y 75 m).

RESULTADOS

Se identifican 343 zonas de fondeo en todas las Islas, de las que se excluyen 54 por encontrarse en zonas de baño o con praderas de *Posidonia oceanica* consideradas de alto valor ecológico por el Decreto 25/2018.

La capacidad de carga estimada varía en función de las tres hipótesis elegidas sobre el espacio disponible para el fondeo (25 m, 50 m o 75 m).

Se estiman 19.860 puntos posibles de fondeo, 17.956 de ellos en zonas de fondeo no regulado

¿POR QUÉ?

El conocimiento de la capacidad de carga náutica es necesario para dimensionar los límites de la oferta de amarres de embarcaciones recreativas que puede albergar el archipiélago balear. Esta información contribuye a mejorar y optimizar las instalaciones de amarre ya disponibles para evitar la ampliación o la construcción de nuevos puertos.

LOCALIZACIÓN



(considerando la hipótesis de distancia mínima de 25 m) y 1.904 en zonas de fondeo regulado.

El 62 % de todas las zonas de fondeo regulado se encuentran en la isla de Menorca.

En cuanto a los fondeos no regulados, se estima que un máximo de 8.682 embarcaciones podría fondear sobre fondo arenoso en Mallorca, 2.115 en Menorca, 3.391 en Ibiza y 3.768 en Formentera.



Ejemplo de análisis de capacidad de carga náutica en la Platja de Migjorn-Caló des Morts (Formentera) en zonas con fondo marino arenoso (estrellas) y en zonas con fondo de *Posidonia oceanica* (puntos amarillos) para los tres escenarios de fondeo (25 m, 50 m y 75 m). FUENTE: Gómez *et al.*,^{2,3} Balaquer *et al.*⁴

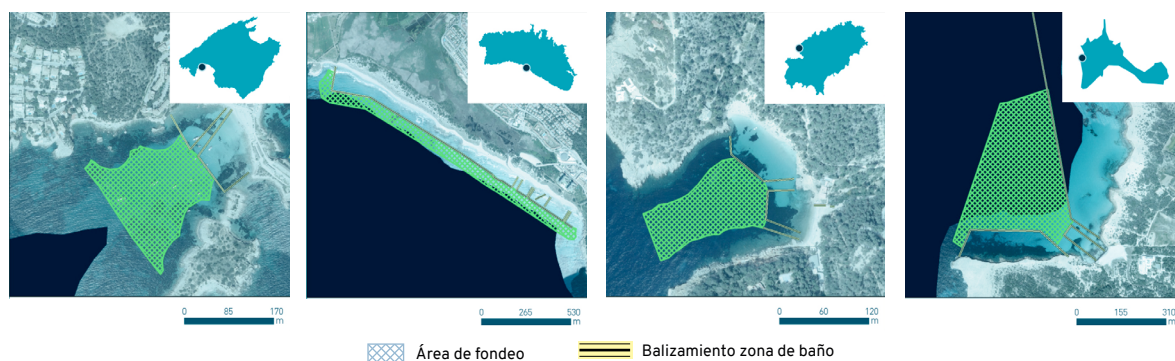


Figura 1. Ejemplos de zonas potenciales de fondeo incluidas en el estudio de capacidad de carga náutica (Mallorca: Cala Xinxell; Menorca: Son Bou; Ibiza: Cala Salada; Formentera: Cala Saona). FUENTE: Gómez *et al.*^{2, 3}, Balaguer *et al.*⁴

La capacidad de carga náutica de las zonas de fondeo regulado se ha estimado mediante la contabilización de los puntos de fondeo actuales consultando fuentes de información oficiales:

- Instalaciones de temporada del Catálogo Datos Abiertos GOIB (CAIB, 2020).
- Fondeo regulado de la Infraestructura de Datos Espaciales de las Illes Balears (IDEIB, 2020).
- Planos en AutoCAD de las zonas de fondeo regulado gestionado por Ports IB (Ports IB, 2020).
- Zonas de fondeo regulado en el Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera (MITECO, 2020).
- Fondeo regulado por empresas concesionarias (Boies Formentor, 2020).

La capacidad de carga náutica de las zonas de fondeo no regulado se ha llevado a cabo siguiendo la metodología de Balaguer *et al.*⁴ utilizando sistemas de información geográfica (Figura 1) y considerando tres hipótesis de fondeo (separación hipotética de embarcaciones fondeadas) de 25 m, 50 m y 75 m. La estimación de la capacidad de carga náutica se

ha realizado para cada una de las hipótesis de fondeo y los dos escenarios espaciales: fondo arenoso y fondo sensible con *Posidonia oceanica*.

RESULTADOS

En el estudio se identifican un total de 343 zonas de fondeo, 250 de las cuales son zonas de fondeo no regulado y 39 son zonas de fondeo regulado (Figura 2). Las 54 zonas de fondeo restantes han sido excluidas por restricciones legislativas en cuanto a la delimitación de baño y las praderas catalogadas de alto valor por el Decreto 25/2018 sobre la conservación de *Posidonia oceanica* en las Islas Baleares.

La capacidad de carga náutica de las 39 zonas de fondeo regulado es de 1.904 puntos de fondeo (Tabla 1). De estas, Menorca dispone del 62 % de las zonas de fondeo reguladas (24 zonas, 995 puntos de fondeo), seguida de Mallorca (18 %, 7 zonas, 618 puntos), Cabrera (10 %, 4 zonas, 100 puntos), Ibiza (5 %, 2 zonas, 120 puntos) y Formentera (5 %, 2 zonas, 81 puntos).

Cabe resaltar que, en los últimos años, Menorca ha regularizado zonas de fondeo históricamente utilizadas por los locales mediante la tramitación de

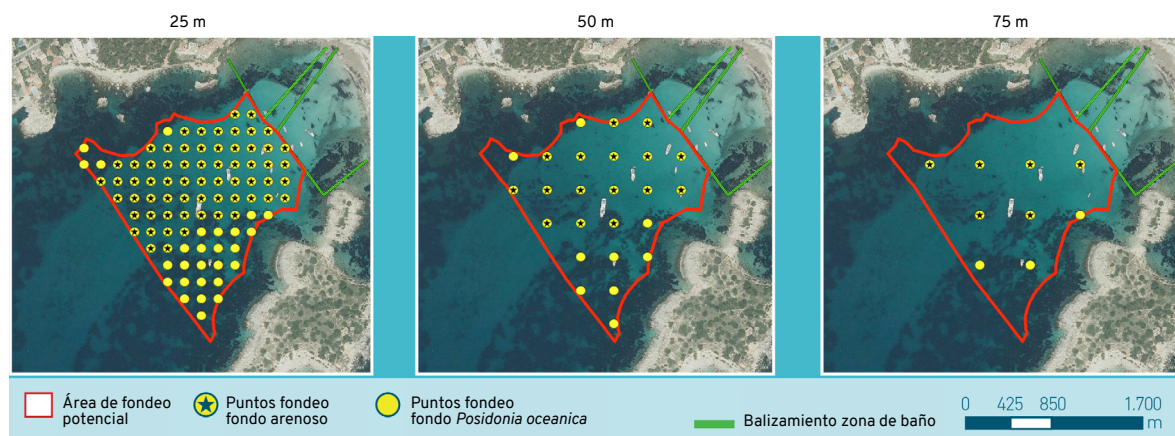


Figura 2. Ejemplo de zona de fondeo no regulado donde se ha estimado la capacidad de carga náutica (Cala Xinxell, Mallorca). Se diferencian las dos zonas de fondeo potencial: fondos arenosos (estrellas) y fondos con *Posidonia oceanica* (círculos amarillos), para las tres hipótesis de distancia mínima entre puntos de fondeo (25 m, 50 m, 75 m). FUENTE: Gómez *et al.*^{2, 3}, Balaguer *et al.*⁴

concesiones de instalaciones temporales otorgadas por Demarcación de Costas en Islas Baleares, incrementando el número de zonas de fondeo regulado permanentes (al contrario que en el resto de las islas, con zonas de fondeo temporales). Por otro lado, del total de 90 puntos de fondeo que presenta Cabrera, en 50 puntos solo se permite el fondeo diurno.

Tabla 1. Estimación de la capacidad de carga náutica por isla en zonas de fondeo regulado. FUENTE: Gómez *et al.*¹

ISLA	Nº DE ZONAS	Nº DE PUNTOS DE FONDEO
Mallorca	7	618
Menorca	24	994
Ibiza	21	20
Formentera	2	81
Cabrera	4	90
Total	39	1.904

En el estudio se identifican un total de 250 zonas de fondeo no regulado, de las que más de la mitad se concentran en Mallorca (139 zonas, 56 %), seguida de Ibiza (62 zonas, 25 %), Menorca (39 zonas, 16 %) y Formentera (10 zonas, 4 %) (Tabla 2).

La capacidad de carga náutica de las 221 zonas no reguladas con fondo marino arenoso (1.123,6 ha) es de 17.956, 4.502 y 2.066 puntos de fondeo para las hipótesis de fondeo de 25 m, 50 m y 75 m, respectivamente (Tabla 2).

La capacidad de carga náutica de las 16 zonas no reguladas con fondo sensible y catalogadas a regular por el Decreto 25/2018 (*i. e.* con fondos de *Posidonia oceanica*) es de 1.892, 472 y 217 puntos de fondeo para las hipótesis de 25 m, 50 m y 75 m, respectivamente.

La capacidad de carga náutica potencial para el resto de las 216 zonas no reguladas con fondo sensible (*i. e.* no catalogadas como fondos de *Posidonia oceanica*) es de 14.912, 3.759 y 1.162 puntos de fondeo para las hipótesis de 25 m, 50 m y 75 m, respectivamente.

De estos resultados se podrían derivar los argumentos siguientes:

→ El número máximo de embarcaciones recreativas que podrían fondear de manera simultánea y sobre fondo arenoso en playas y calas de Mallorca es de 8.682; en Menorca, de 2.115 embarcaciones; en Ibiza, de 3.391; y en Formentera, de 3.768 embarcaciones.

→ Se estima que para un día de frecuentación máxima de embarcaciones en el litoral balear pueda existir un coeficiente de simultaneidad del 40 %. Por tanto, teniendo en cuenta el número total de amarres para el año 2021 (24.421 amarres),⁵ podría haber en torno a 12.000 embarcaciones navegando simultáneamente en el litoral balear.

→ En el caso de Menorca, en verano del año 2010 el GOB Menorca realizó un recuento de embarcaciones mediante vuelo aéreo que contabilizó 4.939 embarcaciones (1.830 en puertos, 684 en zonas de fondeo regulado y 2.344 en tránsito o fondeadas con ancla).⁶ En consecuencia, en 2010 la capacidad de carga náutica de la isla era ya del 110 %.⁶

CONCLUSIONES

→ Se identifican 343 zonas de fondeo en todas las Islas: 39 reguladas, 250 no reguladas y 54 excluidas (ya que son zonas de baño o zonas con praderas de *Posidonia oceanica* de alto valor ecológico).

→ La capacidad de carga estimada varía en función de la hipótesis establecida del espacio disponible para el fondeo (25 m, 50 m o 75 m).

→ La capacidad de carga náutica máxima en las Islas Baleares es de 1.904 puntos en zonas de fondeo regulado, y de 17.956 puntos en zonas de fondeo no regulado (considerando la distancia mínima de 25 m).

→ De los 19.860 puntos de fondeo totales estimados (considerando las zonas reguladas y la distancia mínima de 25 m en las zonas no reguladas), si el 40 % de las embarcaciones recreativas de las Baleares (sin contabilizar las

Tabla 2. Capacidad de carga náutica de las zonas de fondeo no regulado y fondo arenoso considerando las tres hipótesis de fondeo (25 m, 50 m y 75 m). FUENTE: Gómez *et al.*¹

ISLA	Nº DE ZONAS DE FONDEO CON FONDO ARENOSO	HIPÓTESIS DE FONDEO		
		25 M	50 M	75 M
Mallorca	125	8.682	2.197	1.011
Menorca	33	2.115	542	240
Ibiza	53	3.391	838	402
Formentera	10	3.768	925	413
Cabrera	-	-	-	-
Total	221	17.956	4.502	2.066

extranjeras) navegaran simultáneamente, podría haber 12.000 embarcaciones fondeando en el litoral balear; aunque cabe considerar que no todas las zonas tienen viabilidad simultánea, es decir, no todas las zonas podrán ser viables para el fondeo todos los días, ya que dependerá del clima marítimo y especialmente del oleaje.²

→ Menorca es la isla con mayor número de zonas y puntos de fondeo regulado, con el 62 % de todas las zonas reguladas de las Baleares.

→ En zonas no reguladas, el número máximo de embarcaciones recreativas que podrían fondear simultáneamente sobre fondo arenoso es de 8.682 en Mallorca, de 2.115 en Menorca, de 3.391 en Ibiza y de 3.768 en Formentera.

→ Datos de recuentos aéreos de embarcaciones en Menorca realizados en 2010 muestran que la capacidad de carga ya era entonces del 110 %. Es necesaria información actualizada y de todas las Islas para poder disponer de comparativas reales.

REFERENCIAS

¹ CARREÑO, A; LLORET, J. (2021). «Environmental impacts of increasing leisure boating activity in Mediterranean coastal waters». *Ocean Coastal Management*, 209, 105693. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105693>.

² GÓMEZ, A. G. *et al.* (2021). «Análisis espacial de la capacidad de carga náutica de las zonas de fondeo de las Illes Balears». Sistema de Observación y Predicción Costero de las Illes Balears (ICTS SOCIB).

³ GÓMEZ, A. G. *et al.* (2022). «Mapping the nautical carrying capacity of anchoring areas: A contribution to the Atlas of the Balearic Islands coast». *Marine Pollution Bulletin*, [manuscrito].

⁴ BALAGUER, P. *et al.* (2011). «Spatial analysis of recreational boating as a first key step for marine spatial planning in Mallorca (Balearic Islands, Spain)». *Ocean Coastal Management*, 54(3), 241-249. DOI: 10.1016/j.ocecoaman.2010.12.002

⁵ PORTS IB. (2021). «Plan General de Puertos de las Islas Baleares, 2018-2033». Aquática Ingeniería Civil [versión de finales de diciembre de 2021].

⁶ GOB MENORCA. (2021). «Menorca ja supera la capacitat de càrrega nàutica» [en línia] < <https://www.gobmenorca.com/menorca-ja-supera-la-capacitat-de-carrega-nautica> >.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen al SOCIB la revisión de este indicador.

CITAR COMO

BARRIENTOS, N.; VAQUER-SUNYER, R. (2022). «Estimación espacial de la capacidad de carga náutica en playas y calas». En: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N. (ed.). *Informe Mar Balear 2022* <https://www.informemarbalear.org/es/playas/imb-carga-nautica-esp_2022.pdf>. <https://doi.org/10.62135/BJPQ4291>.



@Silvia Mus

Número de boyas de amarre de bajo impacto
Servicio de vigilancia de la posidonia
Educación ambiental marina
Ciencia ciudadana marina
Recogida de residuos flotantes

En la elaboración de este capítulo han participado:
Margarida Monserrat, Raquel Vaquer-Sunyer, Natalia Barrientos, Institut Balear de la Natura (IBANAT), Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural y Ports IB.

Número de boyas de amarre de bajo impacto ecológico

La presencia de embarcaciones recreativas en el litoral balear ha ido a más, especialmente durante la temporada de verano, pero todavía se desconoce el número de embarcaciones que navegan y fondean en las playas de las Illes Balears.^{1, 2} Este aumento de embarcaciones que fondean en el litoral balear supone una amenaza directa sobre las praderas de fanerógamas, especialmente de *Posidonia oceanica*. Esta planta marina está protegida en el ámbito europeo, nacional y autonómico como especie y como hábitat, y se ha observado que el fondeo mediante cabo o cadena utilizando anclas o muertos contribuye a la destrucción de sus praderas.³ Algunas de estas praderas pueden tener miles de años (Figura 1), debido al lento crecimiento de esta planta (2 cm/año); un tipo de crecimiento que hace que la recuperación de las praderas dañadas también sea muy lenta.^{4, 5}



Figura 1. Ejemplos de abrasión producidos por (A) anclas o (B) cadenas sobre fondos con *Posidonia oceanica*. Fuente: Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural.

La conservación de la posidonia es clave para la salud del mar Balear, ya que esta planta marina aporta múltiples beneficios ecológicos: protege las costas de la erosión, mejora la transparencia de las aguas, actúa como sustrato y refugio para numerosas especies marinas y contribuye al aumento de la productividad y de la biodiversidad.

Es por ello que, en el año 2017, se implantó el Servicio de Vigilancia de la Posidonia en las Illes Balears para informar, asesorar y comprobar el fondeo sobre las praderas de posidonia y concienciar a la sociedad de la obligatoriedad de cumplir la normativa (Decreto Posidonia

25/2018) que prohíbe fondear o tirar la cadena sobre la planta.⁶

Además, para evitar los impactos de los fondeos sobre el fondo marino y las praderas de posidonia, y en el marco de los proyectos [Life Posidonia](#) y [Atlas Posidonia](#), se han instalado boyas de amarre de bajo impacto ecológico para embarcaciones de diferentes esloras (Figura 2). Estos campos de boyas se sitúan principalmente en áreas catalogadas como LIC (Lugares de Importancia Comunitaria). Un LIC es una figura de protección ambiental designada por la Unión Europea para conservar hábitats y especies de alto valor ecológico.

¿QUÉ ES?

Existen zonas con fondeo regulado donde se instalan boyas de amarre de bajo impacto ecológico para evitar el posible deterioro de las praderas de posidonia. La mayoría se encuentran en Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) de las Illes Balears.

METODOLOGÍA

En los resultados se incluyen los campos de boyas de todas las islas de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural y gestionados por Ports IB, así como los campos del Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera.

Las zonas con boyas de amarre incluidas en los años de seguimiento son:

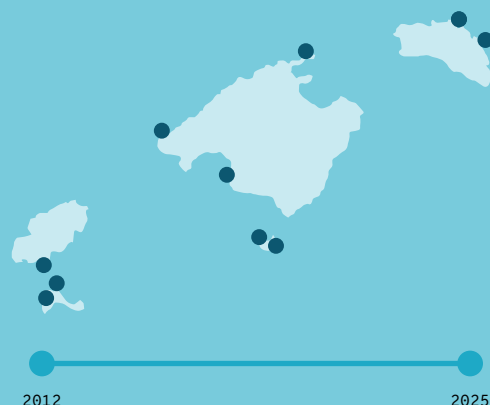
- Mallorca: Sant Elm, Cap Blanc-Cala Blava y Formentor
- Menorca: bahía de Fornells e Illa d'en Colom-Es Tamarells
- Ibiza: Ses Salines
- Formentera: S'Espalmador y Caló de s'Oli
- Cabrera: puerto de Cabrera y Es Burrí.

En general, las boyas se encuentran a disposición de los navegantes del 1 de junio al 30 de septiembre, a excepción de 40 boyas de Cabrera disponibles todo el año.

¿POR QUÉ?

La gestión de estas boyas proporciona una medida de respuesta ambiental con el objetivo de hacer compatibles la navegación recreativa y la protección de las praderas de *Posidonia oceanica* minimizando los impactos por fondeo, actualmente prohibido.

LOCALIZACIÓN

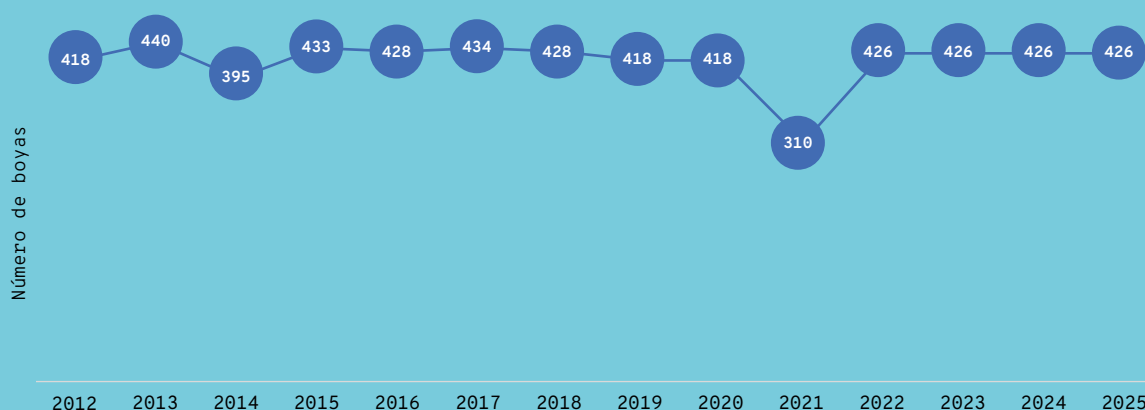


RESULTADOS

Las zonas de fondeo de bajo impacto ecológico y las entidades que las gestionan han ido cambiando a lo largo de los años.

El número de boyas de amarre de bajo impacto disponibles en las Baleares desde el año 2012 muestra valores que oscilan entre 310 boyas en 2021 y 440 boyas en 2013.

En 2025 Mallorca es la isla con más campos de boyas de amarre de bajo impacto ecológico y más boyas disponibles, seguida de Menorca, Cabrera e Ibiza.



Número de boyas en Mallorca, Menorca, las Pitiusas y Cabrera entre los años 2012 y 2025 en los campos de boyas de amarre de bajo impacto de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural y gestionados por Ports IB desde 2021. Los campos de Cabrera están gestionados por el Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera.



Figura 2. Embarcaciones de recreo ancladas por medio de boyas de amarre de bajo impacto en Sant Elm (Mallorca). Fuente: Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural del Govern de les Illes Balears.

NORMATIVA

Directivas europeas:

- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres.
- Decisión de la Comisión, de 19 de julio de 2006, por la cual se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE, la lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) de la región biogeográfica mediterránea (DOCE 2006/613/CE).

Legislación estatal:

- Real decreto 191/2026, de 11 de marzo, para la conservación de praderas de fanerógamas marinas en aguas marinas del Mediterráneo español. Establece un marco jurídico homogéneo para la protección y la conservación de las praderas de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa* en todo el litoral mediterráneo español.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad (BOE núm. 299, 14/12/2007).
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de abril, por el cual se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y la fauna silvestres (BOE núm. 288, 2/12/2006).
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de especies silvestres en régimen de protección especial y del Catálogo español de las especies amenazadas (BOE núm. 46, 23/2/2011).

Legislación autonómica:

- Decreto 25/2018, de 27 de julio, sobre la conservación de *Posidonia oceanica* en las Illes Balears (BOIB núm. 93, de 28 de julio de 2018). Es la norma que prohíbe fondear sobre esta planta marina.
- Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (LECO).
- Decreto 132/2005, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el plan de uso y gestión del Parque Natural de las Salinas de Ibiza y Formentera.
- Decreto 58/2006, de 1 de julio, por el que se aprueba el plan de uso y gestión del Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera para el período 2006-2012.
- Real Decreto 1431/1992, de 27 de noviembre, por el que se aprueba el plan de ordenación de los recursos naturales del Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera.
- Decreto 19/2007, de 16 de marzo, por el que se aprueba el plan de ordenación de los recursos naturales de la Serra de Tramuntana.
- Acuerdo de Consejo de Gobierno, de 16 de mayo de 2003, por el que se aprueba definitivamente el plan de ordenación de los recursos naturales de la Albufera des Grau.
- Decreto 29/2006, de 24 de marzo, por el que se aprueba la ampliación de la lista de LIC y se declaran más Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) en el ámbito de las Illes Balears.

- Acuerdo del Consejo de Gobierno, de 3 de marzo de 2006, por el que se aprueba definitivamente la lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) aprobada por el Acuerdo del Consejo de Gobierno de 28 de julio de 2000 en el ámbito de las Illes Balears.
- Decreto 25/2007, de 30 de marzo, de conformidad con la Ley de Gestión del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) de Sa Dragonera (ES 0000221).
- Decreto 26/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el plan de gestión del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) del Área Marina del Sur de Menorca (ES 5310036).
- Decreto 27/2007, de 30 de marzo de 2007, por el que se aprueba el plan de gestión del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) del Archipiélago de Cabrera-sección Área Costera del Migjorn de Mallorca (ES 0000083).
- Decreto 28/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el plan de gestión de los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) de Addaia en S'Albufera (ES 0000233) y S'Albufera des Grau (ES 000234).
- Decreto 29/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el plan de gestión del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) del Área Marina del Norte de Menorca (ES 5310035).
- Decreto 32/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el plan de gestión del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) Cap de Barbaria (ES 5310025).
- Decreto 33/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el plan de gestión del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) Cap Enderrocat-Cap Blanc (ES 0000081).
- Decreto 34/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el plan de gestión del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) Es Vedrà-Es Vedranell (ES 0000078).
- Decreto 35/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el plan de gestión del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) La Mola (ES 5310024).
- Decreto 36/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el plan de gestión del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) Costa de Llevant de Mallorca (ES 5310030).
- Decreto 37/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el plan de gestión del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) Illots de Ponent de Ibiza (ES 5310023).
- Decreto 38/2007, de 30 de marzo, por el que se aprueba el plan de gestión del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) Tagomago (ES 0000082).
- Decreto 47/2015, de 22 de mayo, por el que se aprueba el plan de gestión Natura 2000 del Archipiélago de Cabrera.
- Decreto 48/2015, de 22 de mayo, por el que se aprueba el plan de gestión Natura 2000 de las Salinas de Ibiza y Formentera.
- Decreto 49/2015, de 22 de mayo, por el que se aprueba el plan de gestión Natura 2000 de la Serra de Tramuntana.

ANTECEDENTES

La instalación de campos de boyas se inició en el Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera en el año 1996 con 50 boyas en el puerto de Cabrera. En el resto del litoral balear empezaron a instalarse en el año 2004 en el marco del proyecto LIFE Posidonia Balears «Protección de praderas de Posidonia en Lugares de Interés Comunitario (LIC) de Baleares» (LIFE00 NAT/E/007303), por petición de la antigua Conselleria de Medi Ambient i Territori del Govern de les Illes Balears. Este proyecto contó con la colaboración de la Direcció General de Pesca, la Fundació Bosch i Gimpera y el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados. Las zonas de instalación se localizan principalmente en áreas catalogadas como LIC.

Entre 2020 y 2022, la entonces Conselleria de Medi Ambient i Territori (CMAT) asumió la competencia y el liderazgo político sobre los campos de fondeo ecológicos, mientras que la gestión operativa ha sido progresivamente transferida a Ports de les Illes Balears (Ports IB), que actúa como gestor único del sistema. Ports IB asumió la gestión de los campos de boyas con el objetivo de substituir el modelo anterior, en el que algunos campos eran gestionados por la CMAT a través de contratos externos, y centralizar su gestión bajo el ente público.

Actualmente hay 8 campos de boyas de bajo impacto ecológico en el litoral de las Baleares gestionados por Ports IB, más 2 campos de boyas también de bajo impacto en Cabrera gestionados por el Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera:

→ Mallorca:

- **Punta de l'Avançada (Pollença).** Campo con 41 boyas, aunque no vigente desde el año 2014.

- **Sant Elm.** Campo con 23 boyas temporales.

- **Cap Blanc-Cala Blava.** Campo con 24 boyas temporales.

- **Bahía de Formentor.** Campo de boyas con más de veinte años de antigüedad, inicialmente gestionado por Demarcación de Costas en Illes Balears (organismo dependiente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico). Entre los años 2009-2020, el campo pasó a ser gestionado por la Fundació Nous Vents (vinculada a la ONG Projecte Home Balears), con un máximo de 108 boyas. En 2021, dicha organización no obtuvo la autorización cuatrienal de gestión por parte de Demarcación de Costas en Illes Balears, y no se instalaron boyas de amarre en la bahía por carecer de entidad de gestión. A partir de 2022 la gestión, como la del resto de campos de boyas, pasó a Ports IB, y cuenta con 68 boyas temporales.

→ Menorca:

- **Bahía de Fornells.** Campo con 63 boyas.

- **Illa d'en Colom-Es Tamarells.** Campo con 29 boyas situado dentro del Parque Natural de S'Albufera des Grau.

En Menorca existen diversos campos de boyas gestionados por asociaciones de vecinos o de amarristas, como la Associació d'Usuaris de Fondejos i Amarraments des Grau y la Associació d'Usuaris d'Amarraments i Fondejos de Coves Noves, Moll des Maresos i Macaret. Estas asociaciones instalan campos de boyas, generalmente destinados a embarcaciones de pequeña eslora y de uso particular, que pueden incluir sistemas de amarre de bajo impacto ecológico y que no se han incluido en este indicador. Algunas de estas entidades también disponen de boyas destinadas a embarcaciones en tránsito, generalmente para embarcaciones de mayor eslora y que pueden reservarse por días. En general, estos campos no tienen como objetivo principal la protección de hábitats sensibles ante los impactos del fondeo, sino ofrecer puntos de amarre y fondeo para embarcaciones particulares durante la temporada estival.

→ Ibiza:

- **Ses Salines.** Campo con 39 boyas.

→ Formentera:

- **Bahía de S'Alga-S'Espalmador.** Campo con 68 boyas.

- **Caló de s'Oli.** Campo con 20 boyas.

→ Cabrera:

- **Puerto de Cabrera.** Campo gestionado por el

Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera. Dispone de 20 boyas diurnas fijas disponibles todo el año (gratuitas) y de 50 boyas de pernocta de temporada (de mayo a octubre).

- **Es Burrfí.** Campo gestionado por el Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera con 20 boyas diurnas fijas disponibles todo el año (gratuitas).

Existen diferentes tipos de boyas de amarre que, en general, se diferencian en función de la eslora de la embarcación, que otorga un radio de borneo diferente:

→ ≤ 8 m eslora

→ ≤ 15 m de eslora

→ ≤ 20 m de eslora (desde 2018)

→ ≤ 25 m de eslora (desde 2018)

→ ≤ 35 m de eslora (hasta 2012)

Según el Artículo 8 del Decreto 25/2018, de 27 de julio, sobre la conservación de *Posidonia oceanica* en las Illes Balears: «Los sistemas o métodos de fondeo deben ser de bajo impacto, con un diseño que evite que el elemento de tracción pueda destruir las plantas de posidonia y con elementos de fijación adecuados al sustrato (tacos químicos en roca, peso muerto de hormigón o anclaje de tipo hélice manta ray o similar para fondo de arena). En caso de que la instalación deba hacerse cerca de una pradera de posidonia, se utilizará un sistema que evite los impactos de cualquiera de los elementos sobre esta».

Los campos de boyas de bajo impacto ecológico pueden ser diferentes según el tipo de fondo:

→ **Fondos de posidonia:** *helix*.

→ **Fondos rocosos:** mediante un taco químico que consiste en hierros fijados en roca con epoxi.

El período de disposición de las boyas suele extenderse del 1 de junio (excepcionalmente, a partir del 15 de junio) al 30 de septiembre, y pueden reservarse a través de la página de Ports IB (<https://reservas.portsib.es/reservas/es/>). En Cabrera hay 40 boyas que funcionan todo el año, el resto son de temporada y normalmente se encuentran instaladas de mayo a octubre. Las boyas de Cabrera las gestiona el Govern de les Illes Balears mediante el Servei del Parc Nacional Maritimoterrestre de Cabrera, y se reservan a través de la página web de la CAIB (<https://www.caib.es/rescabfront/?lang=es>).

Hasta 2011, la ocupación de boyas de Ports IB fue gratuita. Actualmente la mayoría de las boyas se alquilan, y su precio hoy en día varía entre los 4 y los 200 € diarios aproximadamente, en función de los metros de eslora de cada embarcación y del

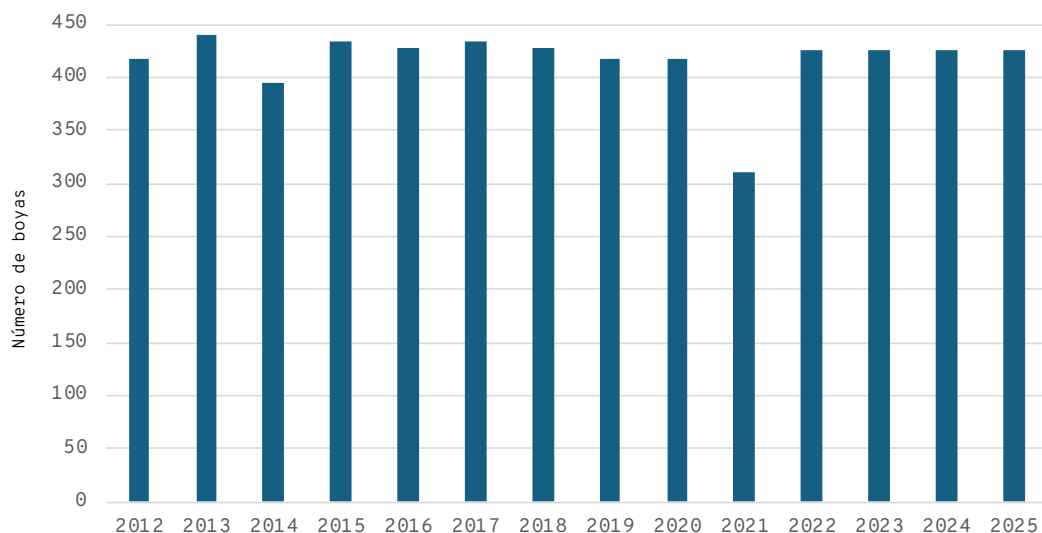


Figura 3. Número de boyas de amarre de bajo impacto de las Illes Balears entre los años 2012 y 2025, hasta 2021 gestionadas por la antigua Conselleria de Medi Ambient i Territori y después por Ports IB. Hasta 2020, el campo de boyas de Formentor disponía de 108 boyas gestionadas por la Fundació Nous Vents, vinculada a Projecte Home Balears; en 2021 este campo no se instaló y a partir de 2022 está gestionado por Ports IB y cuenta con 68 boyas. Se incluyen las boyas de los campos de Cabrera.

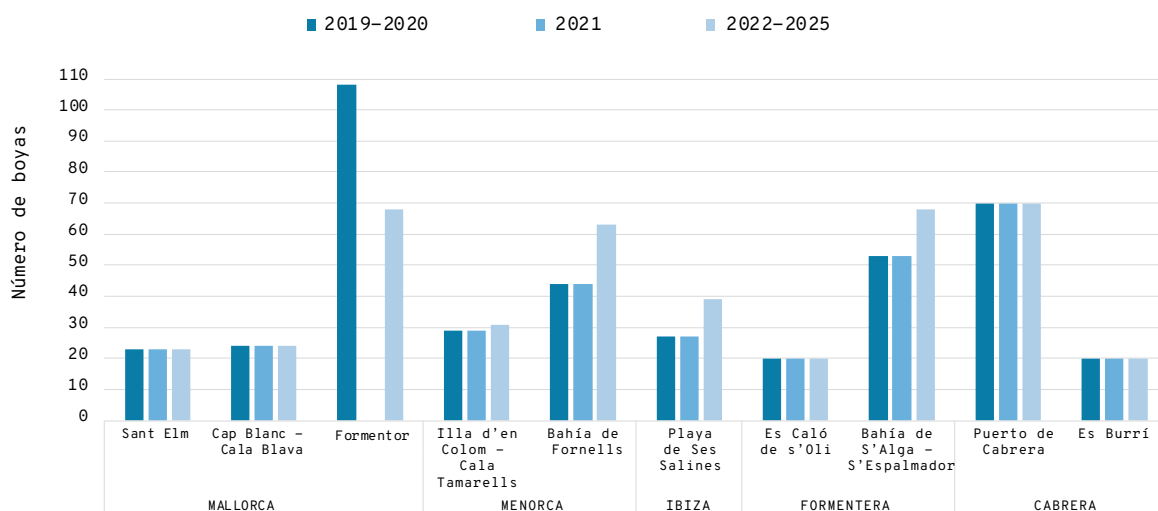


Figura 4. Número de boyas de amarre de bajo impacto de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural entre los años 2019 y 2025 en todas las Illes Balears, gestionadas por Ports IB. Se incluyen las 108 boyas del campo de Formentor gestionadas hasta 2020 por la Fundació Nous Vents, vinculada a Projecte Home Balears, que desde 2022 gestiona Ports IB.

tipo de bono (por horas mañana o tarde, todo el día o con pernoctación). La reserva se realiza a través de la página web de Ports IB (reservas.portsib.es/reservas/es/buoy-fields/) para un máximo de 3 días consecutivos.

METODOLOGÍA

Los resultados que se presentan aquí corresponden a los datos disponibles en la web de Ports IB sobre campos de boyas (<https://www.portsib.es/fondeo/>).

RESULTADOS

El número de boyas de amarre disponibles desde el año 2012 muestra valores que oscilan entre 310-440 boyas, con el mínimo registrado en el año 2021 y el máximo en el 2013 (Figuras 3 y 4). La bajada que

se registra en 2014 está influenciada por la eliminación del campo de boyas de Punta de l'Avançada (Pollença) (Figura 3).

El mínimo de 2021 está causado por la no instalación de las boyas de la bahía de Formentor, antes gestionadas por la Fundació Nous Vents y, a partir de 2022, por Ports IB (Figura 4).

Las fluctuaciones entre algunos años pueden estar causadas por boyas no operativas o no disponibles temporalmente.

Los datos por islas de los últimos 6 años muestran que Mallorca (con un máximo de 155 boyas en los años 2019 y 2020 y un mínimo de 47 en 2021, cuando no estuvo disponible el campo de boyas de Formentor) es la que tiene un mayor número de boyas instaladas. Le siguen Menorca (con un mínimo de 73 boyas en los años 2019, 2020 y 2021, y un máxi-

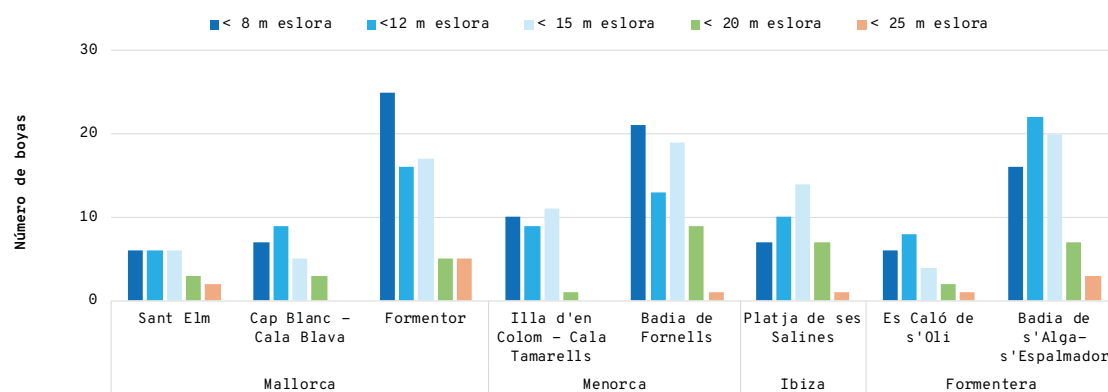


Figura 5. Número de boyas por esloras para los 8 campos de boyas de bajo impacto ecológico de Mallorca, Menorca, Ibiza y Formentera entre los años 2022-2025.

mo de 94 de 2022 a 2025); Cabrera (con 90 boyas de 2019 a 2025); Formentera (con un mínimo de 73 boyas de 2019 a 2021 y un máximo de 88 de 2022 a 2025); e Ibiza, que solo cuenta con 1 campo de boyas de bajo impacto ecológico (con un mínimo de 27 boyas de 2019 a 2021 y un máximo de 39 de 2022 a 2025) (Figura 4).

Hasta 2025, Mallorca cuenta con 3 campos de amarre con un total de 115 boyas; Menorca cuenta con 2 campos y 94 boyas; Formentera también cuenta con 2 campos y con 88 boyas; e Ibiza con 1 campo y 39 boyas. Cabrera continúa con 90 boyas totales repartidas en 2 campos.

Si se considera el número de boyas por esloras, Mallorca y Menorca son las islas con más boyas para embarcaciones de hasta 8 y 12 m de eslora, con el 60% y el 56% de sus boyas destinada a embarcaciones de hasta 12 m de eslora. Ibiza es la isla que, a pesar de tener el menor número de boyas de amarre, destina mayor capacidad para barcos de más de 15 y más de 20 m de eslora, concretamente el 21 % de sus boyas son para embarcaciones de más de 15 m de eslora, la sigue Mallorca con el 16 % (Figura 5).

CONCLUSIONES

→ Los campos de boyas de amarre de bajo impacto ecológico pueden contribuir a evitar los impactos por fondeos sobre el fondo marino,

especialmente sobre praderas de *Posidonia oceanica*, donde fondear ya está prohibido.

→ En las Illes Balears hay actualmente 8 campos de boyas de amarre de bajo impacto instaladas en zonas LIC alrededor de la costa de las Baleares, gestionados por Ports IB, y de 2 campos en Cabrera gestionados por el Parque Nacional Marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera.

→ Los organismos de gestión de determinados campos de boyas han ido variando desde su establecimiento y algunos se han eliminado. El número de boyas de amarre de bajo impacto disponibles desde el año 2012 muestra valores que oscilan entre las 310 boyas en 2021 y las 440 en 2013.

→ Actualmente, Mallorca es la isla con más campos de boyas de amarre de bajo impacto ecológico (3 campos) y más boyas disponibles (115 boyas); le siguen Menorca, Cabrera y Formentera (cada una con 2 campos y 94, 90 y 88 boyas, respectivamente), e Ibiza (1 campo y 39 boyas).

→ Mallorca y Formentera son las islas con más amarres para embarcaciones pequeñas de hasta 8 m de eslora. Ibiza es la isla que, a pesar de tener un número menor de boyas de amarre, destina más boyas (21 %) a embarcaciones de más de 15 m y más de 20 m de eslora.

REFERENCIAS

¹ Carreras, L.; Galarza, N.; Blanco-Magadán, A.; de Pablo, F. (2018). Servei d'informadors de la Reserva de la Biosfera de Menorca. Informe tècnic 02/2018. Departament de Medi Ambient i Reserva de Biosfera del Consell Insular de Menorca; Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM)-Institut Menorquí d'Estudis. [en línia]. <<https://www.menorcabiosfera.org/documents/documents/3573doc2.pdf>>.

² Barrientos, N.; Vaquer-Sunyer, R.; Ports IB (2022). Sector nàutic recreatiu. En: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N. (eds.). Informe Mar Balear 2022. <https://www.informemarbalear.org/ca/pressions/imb-sector-nautic-cat_2022.pdf>. <https://doi.org/10.62135/SIKP4631>.

³ Demartini, C.; Faure, M. (2010). Stratégie méditerranéenne de gestion des mouillages des navires de plaisance. DREAL PACA; Préfecture Maritime de la Méditerranée; Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement Méditerranée. [en línia]. <<https://www.monlittoral.fr/ressources/strategie-mediterraneenne-de-gestion-des-mouillages-des-navires-de-plaisance>>.

⁴ Mateo, M. A.; Romero, J.; Pérez, M.; Littler, M. M.; Littler, D. S. (1997). Dynamics of Millenary Organic Deposits Resulting from the Growth of the Mediterranean Seagrass *Posidonia oceanica*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 44, 103–110. <https://doi.org/10.1006/ecss.1996.0116>

⁵ Marbà, N.; Duarte, C. M. (1998). Rhizome elongation and seagrass clonal growth. *Marine Ecology Progress Series*, 174, 269–280. <https://doi.org/10.3354/meps174269>

⁶ Monserrat, M.; Barrientos, N.; Vaquer-Sunyer, R.; Bardolet, M.; Valverde-Costa, N. (2026) Servicio de Vigilancia de la Posidonia. En: Vaquer-Sunyer, R.; Monserrat, M. (eds.). *Informe Mar Balear 2026*. <https://www.informemarbalear.org/ca/resposta/imb-servei-de_vigilancia_posidonia-esp_2026.pdf>. <https://doi.org/10.62135/WNFW8606>

CITAR COMO

Monserrat, M.; Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N.; Institut Balear de la Natura (IBANAT); Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural; Ports IB. (2026). Número de boyas de amarre de bajo impacto ecológico. En: Vaquer-Sunyer, R.; Monserrat, M. (eds.). *Informe Mar Balear 2026*. <https://www.informemarbalear.org/es/respuesta/imb-boyas-bajo-impacto-esp_2026.pdf> <https://doi.org/10.62135/QFZO6656>

En la elaboración de este capítulo han participado:
Margarida Monserrat, Natalia Barrientos, Raquel Vaquer-Sunyer, Marcial Bardolet y
Nuria Valverde Costa.

Servicio de Vigilancia de la Posidonia

1. Número de embarcaciones de vigilancia
2. Número de actuaciones (embarcaciones informadas, asesoradas, comprobadas y movidas)
3. Número de infracciones por fondeo indebido

La presencia de embarcaciones recreativas en el litoral balear va en aumento. Por ello, la vigilancia para evitar los fondeos sobre *Posidonia oceanica* supone un requisito fundamental para la conservación de esta especie, las praderas que forma y la continuidad de los numerosos servicios ecosistémicos que sustenta.¹ El Servicio de Vigilancia de la Posidonia tiene como objetivo concienciar a la sociedad de la obligatoriedad de cumplir la normativa que prohíbe fondear sobre las praderas.

El Servicio de Vigilancia de la Posidonia del mar Balear de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural (Govern de les Illes Balears) actúa a través del Institut Balear de la Natura (IBANAT), y es pionero en todo el Mediterráneo en lo referente a vigilar que las embarcaciones respeten la prohibición de fondear sobre posidonia. Este servicio funciona en todas las Baleares y se encarga principalmente de informar, asesorar sobre el fondeo y reubicar las embarcaciones mal fondeadas, y opera preferentemente en aguas de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) Natura 2000. Esta respuesta promueve los buenos hábitos del fondeo sobre arena o utilizando boyas de amarre de bajo impacto, para así poder evitar o reducir los impactos sobre los frágiles hábitats del fondo marino.

NORMATIVA

Protección de la posidonia y legislación ambiental

→ Real decreto 191/2026, de 11 de marzo, para la conservación de praderas de fanerógamas marinas en aguas marinas del Mediterráneo español. Establece un marco jurídico homogéneo para la protección y la conservación de las praderas de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa* en todo el litoral mediterráneo español.

- Decreto 25/2018, de 27 de julio, sobre la conservación de la *Posidonia oceanica* en las Illes Balears (BOIB núm. 93 de 28 de julio de 2018). Supone la legislación donde se prohíbe fondear sobre su superficie.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de especies en régimen de protección especial y del Catálogo español de especies amenazadas.
- Decreto 132/2005, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Plan rector de uso y gestión del Parque Natural de Ses Salines de Ibiza y Formentera. Se prohíbe por primera vez el fondeo sobre posidonia y otras fanerógamas marinas.
- Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (LECO). Establece diferentes penalizaciones en caso de infracción.
- Directiva Hábitats 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre (Anexo I: el hábitat 1120 *Posidonia oceanica* es un tipo de hábitat prioritario para la conservación).

¿QUÉ ES?

El Servicio de Vigilancia de la Posidonia se encarga de informar, asesorar y comprobar el fondeo sobre las praderas de la planta marina protegida *Posidonia oceanica*. En caso de encontrar embarcaciones mal fondeadas, tal como dicta la normativa (Decreto 25/2018), estas se mueven a zonas de fondeo permitidas sin posidonia y se pueden levantar actas de infracción si hay personal con capacidad sancionadora a bordo de las embarcaciones de vigilancia.

METODOLOGÍA

Este servicio está gestionado por la Conselleria d’Agricultura, Pesca i Medi Natural del Govern de les Illes Balears y opera principalmente en aguas de los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) Natura 2000 de las Illes Balears. Si a bordo de las embarcaciones de vigilancia se encuentra un Agente de Medio Ambiente (AMA), un guardia civil o un agente de l’Agència Menorca Reserva de Biosfera, se pueden levantar actas de infracción. Se contabilizan las actuaciones del servicio en todas las islas sin incluir Cabrera. En general, la temporada de vigilancia se extiende del 15 de mayo al 30 de septiembre en las Pitiusas, y del 1 de junio al 30 de septiembre en Mallorca y Menorca.

RESULTADOS

Desde la implantación del servicio en todas las Baleares en 2017, este ha pasado de tener 10 a 19 embarcaciones de vigilancia en 2025: 5 en Mallorca, 5 en Menorca, 4 en Ibiza y 5 en Formentera. El número de actuaciones (embarcaciones informadas, asesoradas, comprobadas y movidas) aumenta de 2017 a 2022, y a partir de entonces disminuye, especialmente en 2024, para volver a aumentar ligeramente en 2025.

El tipo de actuación más frecuente del servicio es la comprobación del fondeo, que es un orden de magnitud mayor que las actuaciones de información, asesoramiento y recolocación de embarcaciones.

¿POR QUÉ?

Los datos del servicio de vigilancia proporcionan una visión del comportamiento de la sociedad ante la prohibición de fondear sobre esta planta. Esta respuesta se puede utilizar para mejorar la gestión ambiental de los hábitats de posidonia.

LOCALIZACIÓN

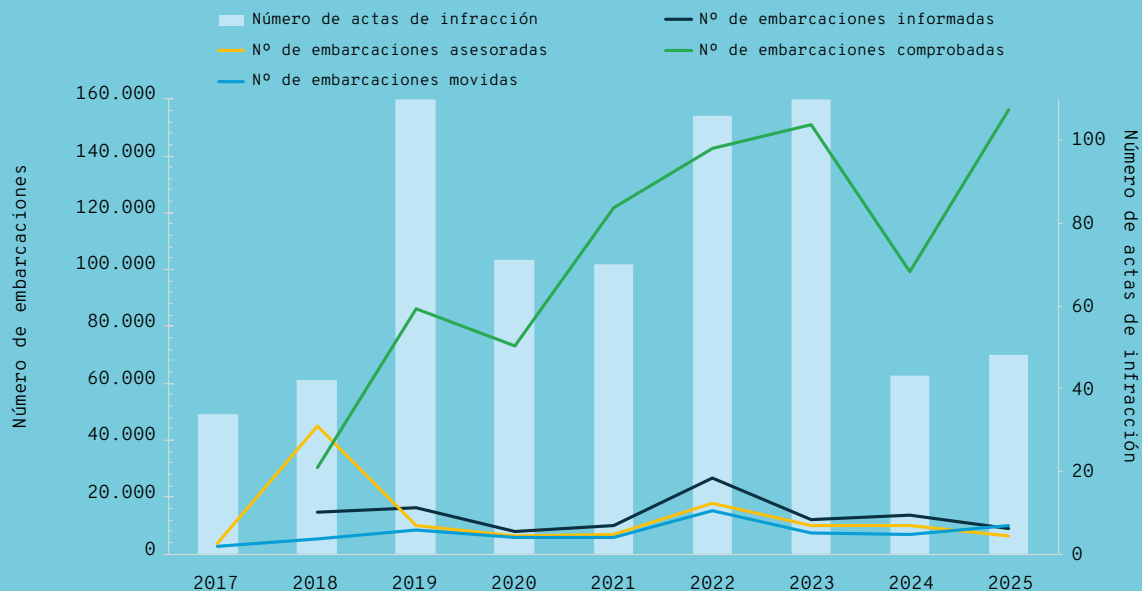


Las islas donde más embarcaciones se han movido por embarcación de vigilancia en los últimos 4 años son Ibiza y Mallorca. En general, el porcentaje de embarcaciones con fondeo indebido disminuye con el paso de los años, excepto en Ibiza, donde las embarcaciones movidas han aumentado un 101,7 % de 2024 a 2025.

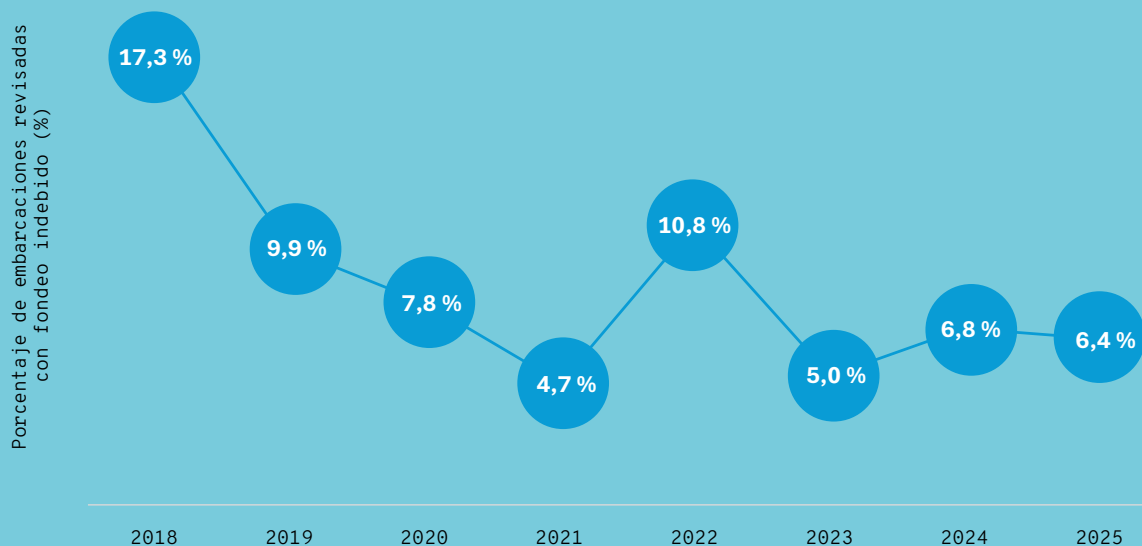
El número de actas de infracción aumenta desde la aprobación del Decreto Posidonia y disminuye a más de la mitad en los años 2024 y 2025. En 2019 y 2023 se registra el número más alto de sanciones (110 sanciones).

Número de embarcaciones del Servicio de Vigilancia de la Posidonia:

Año	2018 – 2021	2022	2023 – 2024	2025
Número de embarcaciones	15	17	19	19



Número de actuaciones (embarcaciones asesoradas, embarcaciones movidas y actas de infracción) del Servicio de Vigilancia de la Posidonia entre los años 2017-2025. Fuente: Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural e IBANAT.



Porcentaje total de embarcaciones revisadas que presentan un fondeo indebido sobre posidonia entre los años 2018-2025. Fuente: Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural e IBANAT.



Figura 1. Servicio de Vigilancia de la Posidonia realizando comprobaciones superficiales con mirafondos a un barco de gran eslora. Fuente: IBANAT.

Declaración de los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) Natura 2000 Illes Balears

→ Acuerdo del Consejo de Gobierno, de 3 de marzo de 2006, por el que se aprueba definitivamente la lista de LIC aprobada por el Acuerdo del Consejo de Gobierno de 28 de julio de 2000 en el ámbito de las Illes Balears.

METODOLOGÍA

El Servicio de Vigilancia de la Posidonia de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural del Govern de les Illes Balears utiliza embarcaciones y patrones profesionales con la titulación necesaria para prestar el servicio y llevar una embarcación de lista sexta para realizar la vigilancia (Figura 1). El servicio opera en todas las Baleares con embarcaciones de vigilancia del IBANAT, a las que se suma una embarcación del Consell de Menorca a partir del año 2022 y una del Parque Natural de S'Albufera des Grau a partir de 2024.

En 2012 se inicia un primer protocolo de vigilancia compartido con todos los agentes competentes (reservas marinas, Servicio Marítimo de la Guardia Civil, IBANAT y Agentes de Medio Ambiente, AMA) en Formentera, específicamente en el Parque Natural de Ses Salines de Ibiza y Formentera. El servicio se inicia en esta zona por la alta frecuencia de fondeos de embarcaciones recreativas de gran eslora y una alta afluencia de barcos en general durante la temporada

estival. La sobrefrecuentación, sumada al desconocimiento de la legislación, los impactos negativos que se generan al fondear sobre la posidonia, las malas prácticas y la falta de control, pueden tener consecuencias nefastas sobre el fondo marino y las praderas de posidonia en particular, y son sancionables por el Decreto 132/2005. En 2013 se establece el Servicio de Vigilancia de la Posidonia en Formentera y en 2017 se implanta en el resto de las Baleares.

En la actualidad, la información recogida por parte del IBANAT, los patrones de vigilancia y los AMA consta de:

- 1. Número de embarcaciones de vigilancia.
- 2. Número de actuaciones: embarcaciones informadas, asesoradas, comprobadas y movidas.
- 3. Número de actas de infracción por fondeo indebido.

Adicionalmente, el servicio recoge información sobre la presencia de motos de agua en LIC y procede a informar a sus usuarios de que no pueden frecuentar estas zonas.

Se excluye de los resultados la información referente a la isla de Cabrera, ya que, en principio, no se puede fondear con ancla en todo el parque nacional, que dispone de su propia vigilancia. Por tanto, se considera que el fondeo sobre posidonia en Cabrera debe ser muy marginal.

Tabla 1. Número de embarcaciones por isla y por año utilizadas para la estandarización de las actuaciones. ^a3 embarcaciones del Servicio Vigilancia de la Posidonia y 1 de Menorca Reserva de Biosfera; ^bla empresa EULEN incluyó únicamente 3 de las 5 embarcaciones contratadas en Formentera debido a la falta de patrón y de embarcación. ^c1 embarcación aportada por el Consell de Menorca; ^d1 embarcación aportada por el Consell de Menorca y 1 aportada por el Parque Natural de S'Albufera des Grau. Fuente: Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural e IBANAT.

	2018-2021	2022	2023-2024	2025
Mallorca	5	6	6	5
Menorca	2	4 ^a	4 ^c	5 ^d
Ibiza	3	4	4	4
Formentera	5	3 ^b	5	5

El periodo de vigilancia se realiza del 15 de mayo al 30 de septiembre en las Pitiusas, mientras que en Mallorca y Menorca se establece del 1 de junio al 30 de septiembre. No obstante, en la temporada de 2020 se llevó a cabo del 1 de junio al 30 de septiembre en todas las Baleares debido a la situación derivada de la COVID-19. En 2022 se firmó una nueva licitación con la empresa EULEN, cuyo contrato amplía las zonas y el periodo de vigilancia, aunque el servicio no se inició hasta el 3 de junio. Cabe considerar que el cambio de empresa de gestión del Servicio de Vigilancia puede derivar en modificaciones de las tendencias.

Si las embarcaciones están mal fondeadas sobre posidonia se desplazan a una zona de fondeo adecuada. Únicamente los AMA o los agentes de la Guardia Civil pueden levantar actas de denuncia por infracción, y los AMA acompañan al Servicio de Vigilancia una media de 3 días por semana. En 2022, en Menorca también se dispuso de un agente de la Agència Menorca Reserva de Biosfera con capacidad sancionadora.

Entre los años 2018-2022 se dispone de más información recopilada por el Servicio de Vigilancia y se estandarizan los resultados por número de embarcaciones para facilitar la comparativa de las actuaciones anuales y entre islas (Tabla 1). En 2022, la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural dotó la flota con una embarcación de mayor tamaño (> 6 m de eslora y 100 CV) para cada isla, que permite realizar recorridos de mayor distancia.

Finalmente, la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural ha puesto al servicio de la ciudadanía diversas herramientas para contribuir a la conservación de la posidonia y al Servicio de Vigilancia: la compilación de cartografía de posidonia accesible en www.atlasposidonia.com y en la aplicación móvil Posidonia App, y el Teléfono Posidonia (617 975 172) para proporcionar ayuda al fondeo, resolver dudas y reportar daños en la planta o malas prácticas, solicitando que se desplace a la zona un patrón de vigilancia, un AMA o un agente de la Guardia Civil. Estas novedades están financiadas a través del



Figura 2. Proyecto Som Posidònia, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, financiado por la Unión Europea y con el apoyo del Ministerio para la Transición Ecológica.

Impuesto de Turismo Sostenible (ITS) en el marco del proyecto Som Posidònia (Figura 2).

RESULTADOS

1. Número de embarcaciones de vigilancia

El número de embarcaciones del Servicio de Vigilancia de la Posidonia ha aumentado de 2 embarcaciones en 2013 a 19 en 2025 (Figura 3). Estos valores han ido oscilando, con un mínimo de 2 embarcaciones en Formentera entre los años 2013-2016. En 2017, el número aumenta a 10 embarcaciones (3 en Mallorca, 4 en Formentera, 2 en Ibiza y 1 en Menorca). De 2018 a 2021 el número de embarcaciones fue de 15 (5 en Mallorca, 2 en Menorca, 3 en Ibiza y 5 en Formentera), mientras que en los años 2023 y 2024 aumentaron a 19 (6 en Mallorca, 4 en Menorca, 4 en Ibiza y 5 en Formentera, aunque en 2022 solo hubo 3 embarcaciones operativas en esta isla). En 2025 se mantiene el número de embarcaciones, con 1 más en Menorca, aportada por el Parque Natural de S'Albufera des Grau, y 1 menos en Mallorca. A bordo de cada embarcación va un patrón de vigilancia.

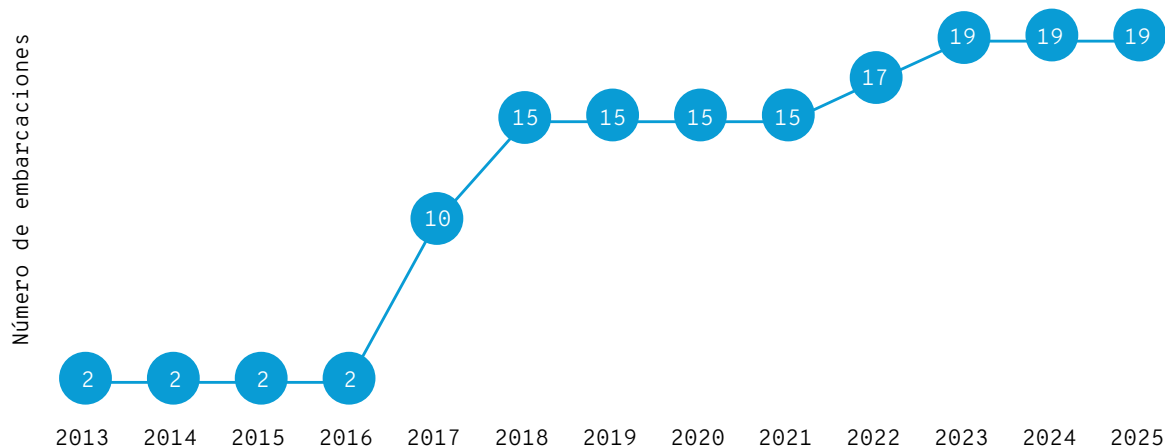


Figura 3. Número de embarcaciones del Servicio de Vigilancia de la Posidonia entre los años 2013 y 2025. Fuente: Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural e IBANAT.



Figura 4. Embarcaciones de recreo fondeadas en Formentera. Fuente: IBANAT.

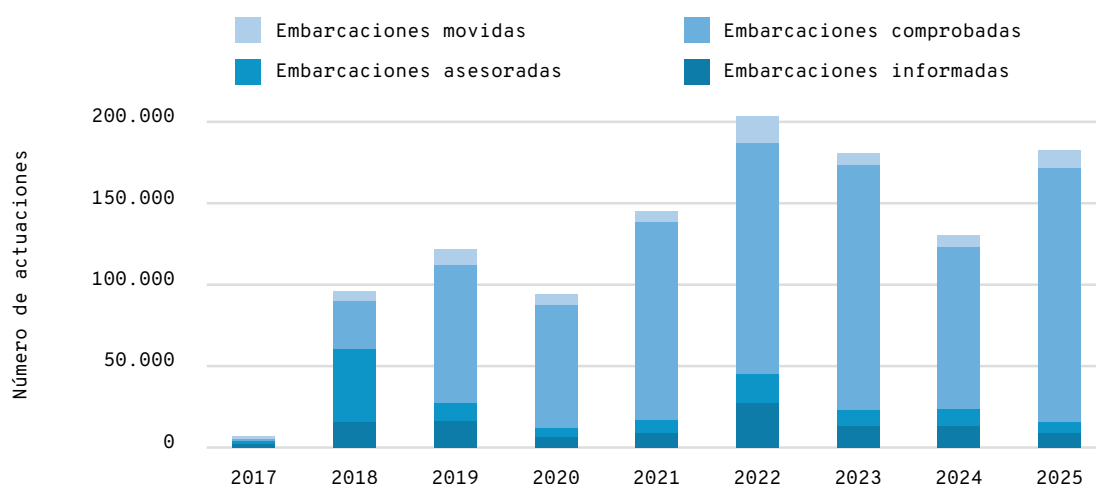


Figura 5. Número de actuaciones anuales (embarcaciones informadas, asesoradas, comprobadas y movidas) del Servicio de Vigilancia de la Posidonia de 2017 a 2025, con 10 embarcaciones en 2017, 15 de 2018 a 2021, 12 en 2022, 19 en 2023 y 2024, y 19 en 2025. Fuente: Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural e IBANAT.

2. Número de actuaciones (embarcaciones informadas, asesoradas, comprobadas y movidas)

Cabe considerar que desde la pandemia, en verano de 2020 y 2021, la presión náutica en las Baleares ha ido en aumento, un factor que afecta directamente al Servicio de Vigilancia (Figura 4). En 2021 se registró un incremento $> 17\%$ en las matriculaciones de embarcaciones recreativas con respecto a 2020, y un 4 % más que en el año 2019.²

El número de actuaciones aumenta del 2017 al 2022, año a partir del cual disminuye, especialmente en 2024, para volver a aumentar ligeramente en 2025. En 2025 se llevaron a cabo un total de 181.468 actuaciones (embarcaciones informadas, asesoradas, comprobadas y movidas), un 40,1 % más que en 2024 (Figura 5). De estas, 9.120 fueron embarcaciones informadas, 6.242 asesoradas, 156.043 comprobadas y 10.062 movidas. En el año 2022 se obtiene el valor más alto de actuaciones

desde que funciona el servicio (202.732 actuaciones totales). Las actuaciones entre 2018-2021 son comparables porque hay el mismo número de embarcaciones de vigilancia en la flota (15). Destaca el aumento del número de embarcaciones comprobadas con el paso de los años (Figura 5), que puede relacionarse con un incremento del número de embarcaciones de vigilancia (Tabla 1) y de la efectividad del operativo, al disponer de más tiempo para patrullar —a causa del conocimiento de los patrones de sus zonas.

Por lo que se refiere al porcentaje de embarcaciones comprobadas con fondeo inadecuado, en 2025 hubo que mover un 5,9 % menos que en 2024 (del 6,8 % al 6,4 %, respectivamente). El año con un porcentaje mayor de embarcaciones movidas fue 2018, seguido de 2022 (un 17,3 % y un 10,8 % de las comprobadas, respectivamente) (Figura 6).

Se presentan los datos de las actuaciones estandarizados por embarcación de vigilancia (Tabla 1) para facilitar la comparación anual y entre islas. En todas las islas, los mayores valores por embarcación de

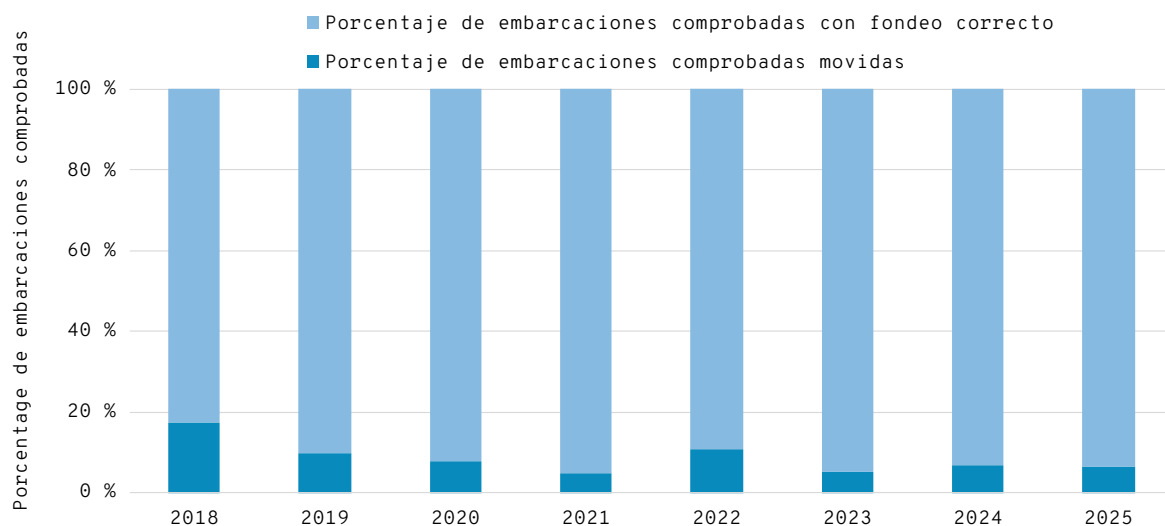


Figura 6. Evolución del porcentaje de embarcaciones comprobadas entre los años 2018 y 2025. Fuente: Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural e IBANAT.

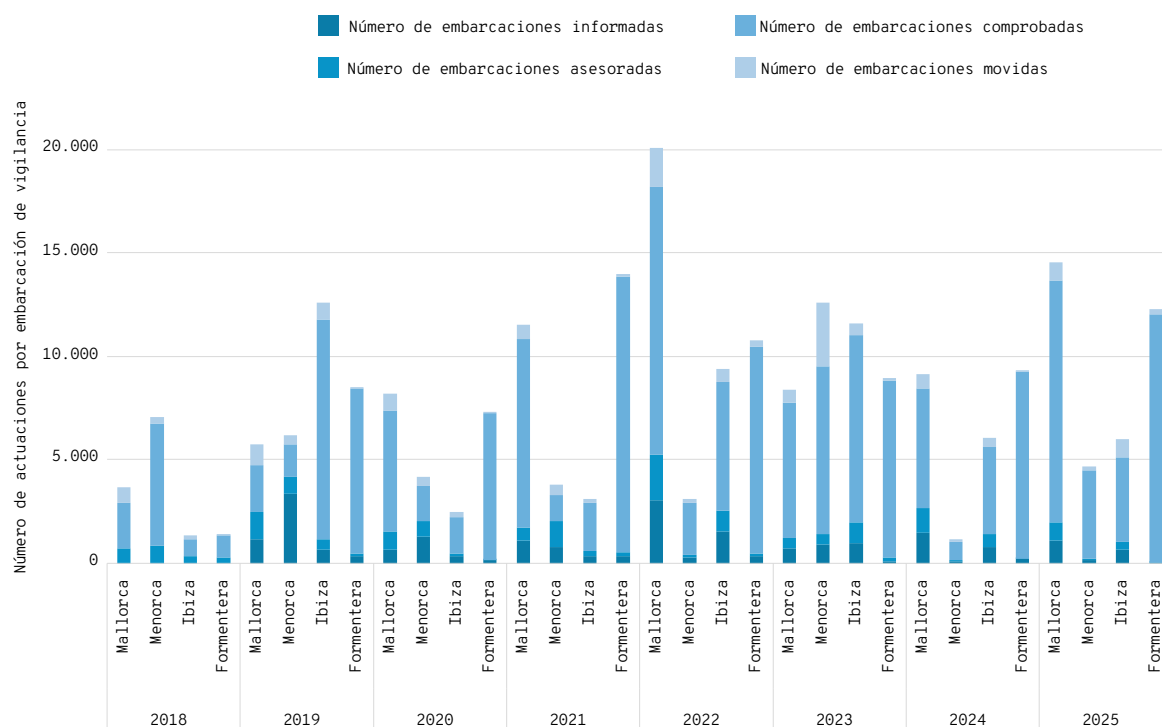


Figura 7. Evolución del número de embarcaciones informadas, asesoradas, comprobadas y movidas por embarcación de vigilancia y por isla. Fuente: Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural e IBANAT.

vigilancia corresponden a las actuaciones de comprobar el fondeo (Figura 7).

En los últimos dos años, 2024 y 2025, Mallorca y Formentera son las islas donde más actuaciones por embarcación de vigilancia se han llevado a cabo, con 9.148 y 14.521 actuaciones en Mallorca en 2024 y en 2025, respectivamente, y 9.350 y 12.280 actuaciones en Formentera para 2024 y 2025, respectivamente. Estos datos pueden indicar una presión náutica más alta en Formentera y en Mallorca, aunque no representan la tendencia del litoral completo de cada isla,

sino de la zona donde actúa el Servicio de Vigilancia. El número máximo de actuaciones se registra en Mallorca en 2022, con 20.073,5 actuaciones por embarcación de vigilancia (Figura 7).

Menorca muestra el mínimo de actuaciones por embarcación de vigilancia en los años 2024 y 2025 (4.693,4 y 728,0, respectivamente) y el mínimo de actuaciones de todas las Baleares también ambos años (23.467 y 22.948 actuaciones totales, respectivamente) (Figura 7). En general, cabe considerar que Menorca registra un elevado

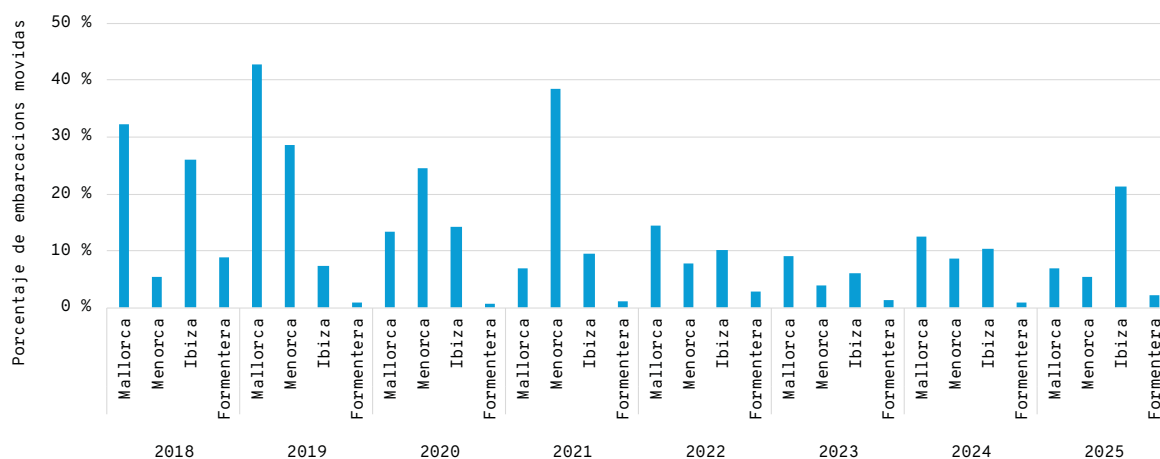


Figura 8. Porcentaje de embarcaciones comprobadas que debieron ser movidas por isla y por año. Fuente: Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural e IBANAT.

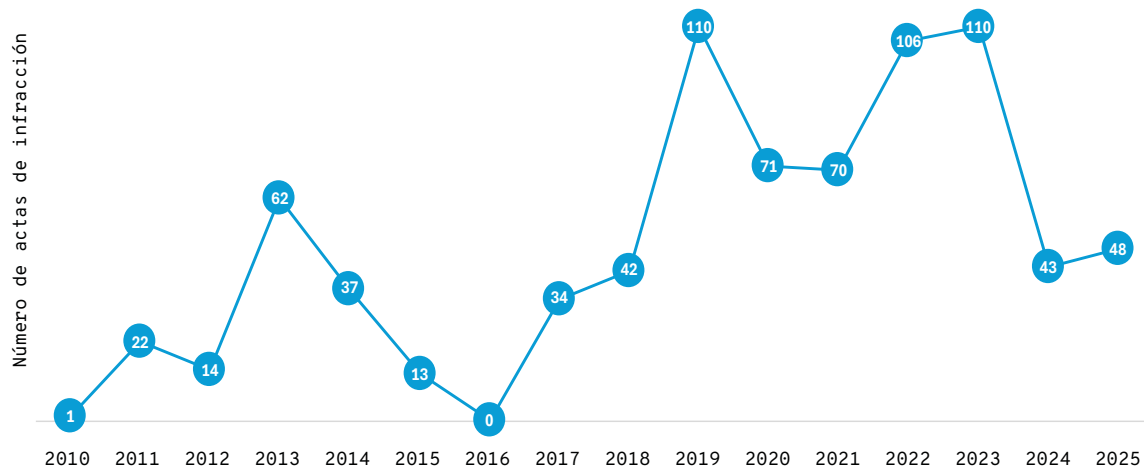


Figura 9. Número de actas de infracción levantadas por Agentes de Medio Ambiente (AMA) por fondeo indebido en todas las Illes Balears, sin incluir Cabrera. Fuente: Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural e IBANAT.

número de veleros chárter extranjeros, barcos de alquiler sin titulación, limitación de arena una vez saturada la zona.

Ibiza muestra un máximo de actuaciones en 2019 (12.600 actuaciones totales) (Figura 7), especialmente derivadas de un gran incremento de las tareas de comprobación del fondeo. Esta isla, como Formentera, registra un elevado número de embarcaciones de todo tipo de esloras.

Las islas donde más embarcaciones se han movido por embarcación de vigilancia en los últimos 4 años son Ibiza y Mallorca (Figura 7). En general, el porcentaje de embarcaciones con fondeo indebido disminuye con el paso de los años, excepto en Ibiza, donde las embarcaciones movidas han aumentado un 101,7 % de 2024 a 2025, llegando al valor máximo para esta isla desde 2018. Las mejores prácticas de fondeo se han registrado en Formentera, ya que desde 2019 es la isla donde debe moverse un porcentaje menor de embarcaciones comprobadas. En 2025 los porcentajes de embarcaciones movidas son: 7,0 % en Mallorca, 5,3 % en Menorca, 21,3 % en Ibiza y 2,2 % en Formentera (Figura 8).

Por eslora, datos de años anteriores (2020-2022) muestran que las embarcaciones de pequeña eslora (hasta 15 m) son las que más hubo que mover en todas las islas, posiblemente porque son las más numerosas en el litoral balear.³ Datos de los mismos años muestran que Mallorca y Formentera son las islas donde se movieron más embarcaciones de > 40 m de eslora.³

3. Número de infracciones por fondeo indebido

Con respecto al número de actas de infracción levantadas por Agentes de Medio Ambiente (AMA), estas aumentan desde 2018 (año de aprobación del Decreto Posidonia) y disminuyen a más de la mitad en los años 2024 y 2025 (Figura 9). En 2025 se levantan 48 actas en las Baleares (sin contar Cabrera), un número similar al de 2024 (43 actas) (Figura 9). En los años 2019 y 2023 se registra el número más alto de sanciones, con 110 actas en las Baleares.

CONCLUSIONES

→ Desde que se aprobó el Decreto Posidonia en el año 2018, ha aumentado el número de embarca-

ciones que vigilan los fondeos en todas las Baleares, que pasan de 2 a 19 entre 2016 y 2025.

- Las nuevas herramientas disponibles del Servicio de Vigilancia facilitan la comunicación y propician la mejora de los fondeos y la disminución de las presiones sobre las praderas.
- El número de actuaciones (embarcaciones informadas, asesoradas, comprobadas y movidas) aumenta de 2017 a 2022, y a partir de entonces disminuye, especialmente en 2024, para volver a aumentar ligeramente en 2025.
- En 2025 se llevaron a cabo un total de 181.468 actuaciones, un 40,1 % más que en 2024. En 2022 se registra el mayor número de actuaciones, seguido de 2025. Todos los años, la comprobación del fondeo es la actuación más realizada por el Servicio de Vigilancia.
- En los años 2025 y 2024, las islas donde se han llevado a cabo más actuaciones por embarcación de vigilancia han sido Formentera y Mallorca. Ello puede indicar una presión náutica más alta en estas islas.

→ El porcentaje de embarcaciones comprobadas que tuvieron que moverse en 2025 fue del 6,4 %, un 5,9 % menos que en 2024. El año con un porcentaje mayor de embarcaciones movidas fue 2018, seguido de 2022 (con un 17,3 % y un 10,8 %, respectivamente).

→ Las islas donde más embarcaciones se han movido por embarcación de vigilancia en los últimos 4 años son Ibiza y Mallorca. En general, el porcentaje de embarcaciones con fondeo indebido disminuye con el paso de los años, excepto en Ibiza, donde las embarcaciones movidas han aumentado un 101,7 % de 2024 a 2025.

→ El número de sanciones aumenta desde la aprobación del Decreto Posidonia y disminuye a más de la mitad en los años 2024 y 2025. En 2025 los AMA levantan 48 actas (sin contabilizar Cabrera), un número similar al de 2024. En los años 2019 y 2023 se registra el número más alto de sanciones (110 sanciones).

REFERENCIAS

¹ Campagne, C. S.; Salles, J.-M.; Boissery, P.; Deter, J. (2015). The seagrass *Posidonia oceanica*: Ecosystem services identification and economic evaluation of goods and benefits. *Marine Pollution Bulletin* 97, 1, 391-400.

<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.05.061>.

² IB3 Notícies (09/01/2022). El sector nàutic balear es recupera el 2021 de les xifres perdudes durant la pandèmia. <<https://ib3.org/el-sector-nautic-balear-es-recupera-el-2021-de-les-xifres-perdudes-durant-la-pandemia>>.

³ Barrientos, N.; Vaquer-Sunyer, R.; Institut Balear de la Natura (IBANAT) (2022). Servicio de Vigilancia de la Posidonia. En: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N. (eds.). *Informe Mar Balear 2022* <https://www.informemarbalear.org/ca/resposta/imb-servei-de-vigilancia-posidonia-cat_2022.pdf>. <https://doi.org/10.62135/XEON3333>.

CITAR COMO

Monserat, M.; Barrientos, N.; Vaquer-Sunyer, R.; Bardolet, M.; Valverde-Costa, N. (2026) Servicio de Vigilancia de la Posidonia. En: Vaquer-Sunyer, R.; Monserat, M. (eds.). *Informe Mar Balear 2026*.

<https://www.informemarbalear.org/es/respuesta/imb-servicio-de-vigilancia-posidonia-esp_2026.pdf>. <https://doi.org/10.62135/EHRJ5246>.

En la elaboración de este capítulo han participado:
Natalia Barrientos, Raquel Vaquer-Sunyer y Blanca Ribas-Villalta.

Educación ambiental marina

1. Porcentajes de interés
2. Porcentajes de oferta y demanda
3. Porcentajes de barreras más citadas en actividades de educación ambiental marina)

Se entiende por educación ambiental marina aquella práctica que pretende acercar las personas al mar para que este mejore su estado. Los objetivos de la educación ambiental marina consisten en promover (1) la acción para la mejora ambiental, (2) el trato de las problemáticas existentes y (3) el cambio social, utilizando herramientas de comunicación, divulgación, información, concienciación y sensibilización.

Una de las claves para la mejora de los ecosistemas marinos es implicar a la sociedad en actividades de educación ambiental marina. Estas actividades pueden ser realizadas por parte de todos los sectores de las Islas Baleares (sector público, privado y tercer sector). Por tanto, para mejorar la situación de la educación ambiental marina es necesario conocer el interés de cada sector en promover actividades de este tipo, la oferta y la demanda existentes y las principales barreras encontradas.

METODOLOGÍA

Los resultados proceden de tres estudios internos de consultorías de Mallorca,¹ Menorca² y las Pitiusas³ encargados por la Fundación Marilles para el análisis de las siguientes preguntas:

- ¿Qué entidades se dedican a la educación ambiental marina o tienen interés en ello?
- ¿Cuál es la oferta y la demanda existentes?
- ¿Qué barreras limitantes se encuentran para la expansión de la oferta educativa?

Las principales herramientas utilizadas para responder estas preguntas constan de:

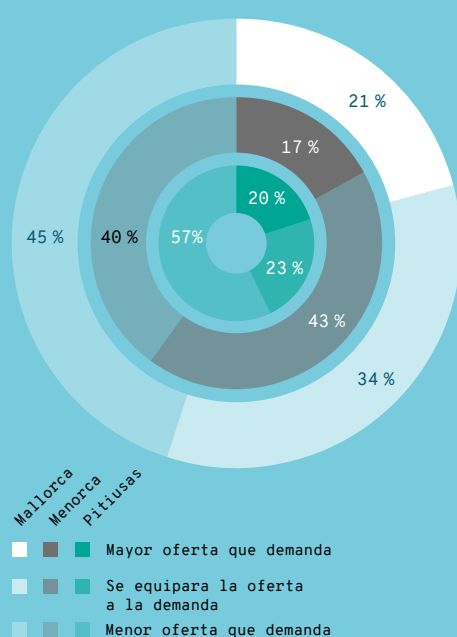
- A. Una búsqueda inicial en la red de los principales agentes identificados en educación ambiental marina.
- B. Realización de cuestionarios *online* a las distintas entidades encontradas en (A) utilizando la extensión Google Forms (Tabla 1). Los cuestionarios se complementaron con entrevistas telefónicas/presenciales para la constatación y mejora de la información adquirida y recogida de percepciones.

¿QUÉ ES?

Actividad que utiliza herramientas de comunicación, divulgación, información y concienciación para acercar las personas al mar. Tiene como objetivo principal mejorar el estado del mar, ya que su práctica invita a la actuación, a tratar las problemáticas existentes y al cambio social. Estas prácticas pueden realizarse por parte de todos los sectores de las Islas (público, privado y tercer sector).

RESULTADOS

Se identifican 5 sectores implicados en educación ambiental marina en Baleares: (1) instituciones públicas, (2) tercer sector, (3) centros educativos, (4) sector privado y (5) entidades de tiempo libre. En general, existe oferta de actividades entre los distintos sectores, pero todavía la demanda de actividades es mayor que la oferta en todas las Islas.

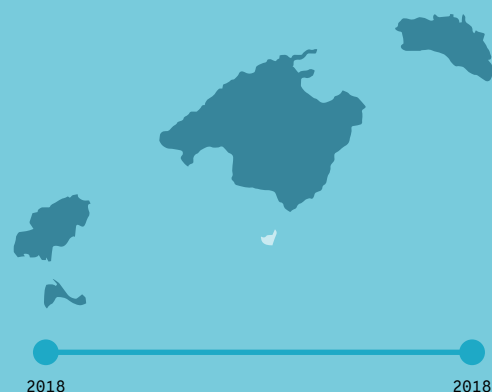


Relación del porcentaje de oferta y demanda en actividades de educación ambiental marina de todos los sectores de las Islas Baleares. FUENTES: Ribas-Villalta (2018), Viladomat-Rojo (2018), Pi-Cunningham (2019).

¿POR QUÉ?

Ofrece una orientación sobre la respuesta y el interés de la sociedad en conocer el medio marino para promover su buen estado de conservación. También identifica las problemáticas principales que impiden cubrir la demanda de actividades de educación ambiental marina.

LOCALIZACIÓN

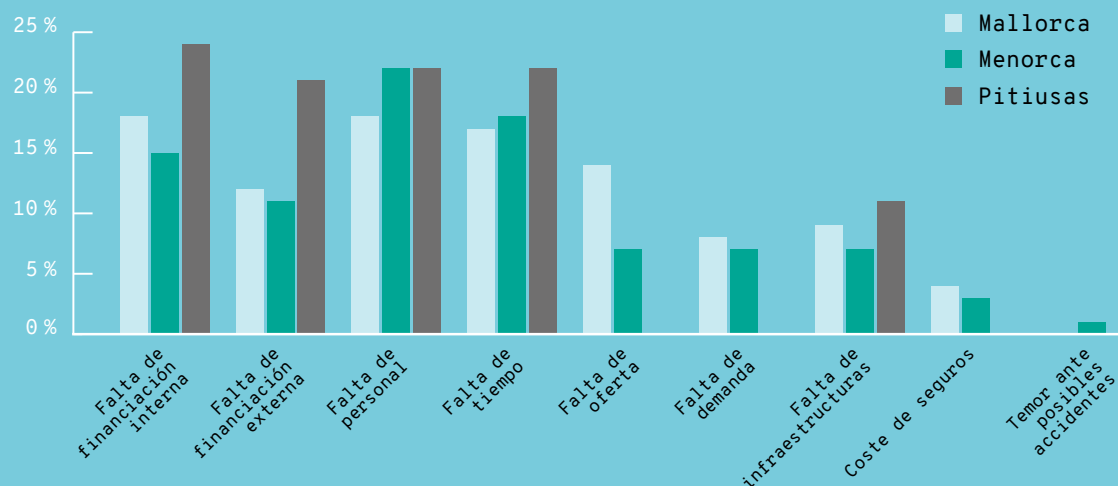


METODOLOGÍA

Se analizan las siguientes preguntas por medio de encuestas:

- ¿Qué entidades se dedican a la educación ambiental marina o muestran interés en ella?
- ¿Cuál es la oferta y la demanda existentes?
- Qué barreras limitantes se encuentran para la expansión de la oferta educativa?

Las principales barreras encontradas para la realización de actividades de educación ambiental marina son similares en todas las Islas. Se citan principalmente: la falta de recursos económicos tanto internos como externos, la falta de personal y la falta de tiempo.



Porcentaje de barreras más citadas por islas en la realización de actividades de educación ambiental marina. FUENTE: Ribas-Villalta (2018), Viladomat-Rojo (2018), Pi-Cunningham (2019).

Cuestionario 1	Educación ambiental marina en las Islas Baleares
Datos generales	Nombre, localidad, sector, página web
Datos de contacto	Persona responsable, nombre, cargo, teléfono, correo electrónico
Oferta	¿Llevar a cabo actividades de educación ambiental marina? (Sí/No) ¿Estarían interesados/as en promoverlas? (Sí/No) "En el caso de representar a un centro escolar: ¿se ofrecen actividades extraescolares del sector marino/marítimo/náutico? (Sí/No)" ¿Estarían interesados/as en ampliar la oferta extraescolar de su centro? (Sí/No)
Demanda	¿Qué demanda general real existe de actividades de educación ambiental marina? (Mayor oferta que demanda / Se equipara la oferta a la demanda / Menor oferta que demanda)
Barreras	"¿Qué barreras les impiden llevar a cabo más actividades en el sector de la educación ambiental marina? (Falta de tiempo, falta de recursos económicos internos, falta de financiación externa, falta de infraestructura, falta de personal, falta de oferta, falta de demanda, temor ante posibles accidentes, coste de los seguros, otros)"
Recomendaciones	"Sugerencias o recomendaciones para solventar las barreras y para ampliar la oferta de equipamientos"

Tabla 1. Cuestionario empleado para conocer la situación de la educación ambiental en Baleares. FUENTES: Ribas-Villalta,¹ Viladomat-Rojo,² Pi-Cunningham.³

Las principales limitaciones en la metodología de este estudio radican en el muestreo incompleto (bajo volumen de respuestas por parte de las entidades) y, por lo tanto, los resultados estadísticos no deben considerarse extrapolables al sector o área de estudio. También es preciso considerar que algunas preguntas de los cuestionarios se han podido confundir o malinterpretar, lo cual afecta a la fiabilidad de los datos. Para solucionar este punto se complementaron los cuestionarios con el contacto telefónico o presencial.

RESULTADOS

Se han identificado cinco sectores implicados en educación ambiental marina en Baleares:

- 1. Instituciones públicas (estatal, autonómico, insular, local).
- 2. Tercer sector (ONG/asociaciones/fundaciones).
- 3. Centros educativos (públicos, privados, concertados). El número de centros educativos ecoambientales de la Conselleria d'Educació, Universitat i Recerca para el curso 2018/2019 es de 143: 82 en Mallorca, 38 en Ibiza, 16 en Menorca y 4 en Formentera.
- 4. Sector privado, representantes mayoritarios de la oferta de actividades (empresas que se dedican a la educación ambiental, asociaciones de trabajadores, clubs de buceo, clubs náuticos).

- 5. Entidades de tiempo libre (centros de educación para el tiempo libre, escuelas).

Mallorca

El volumen de respuestas al cuestionario es bajo: 131 respuestas (22 % de participación). El porcentaje de respuestas por sectores muestra, de mayor a menor participación: centros educativos (40 %), instituciones públicas (27 %), ONG/asociaciones/fundaciones (15 %), sector privado (12 %) y entidades de tiempo libre (6 %) (Figura 1).

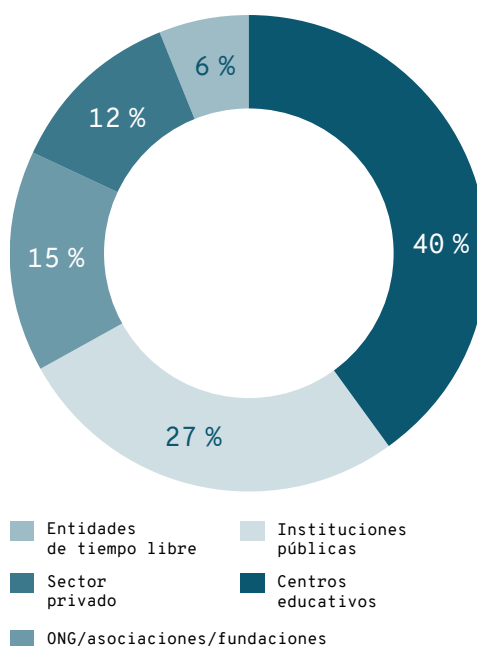


Figura 1. Porcentajes de participación del cuestionario (Tabla 1) de los distintos actores de Mallorca implicados en educación ambiental marina. FUENTE: Ribas-Villalta.¹

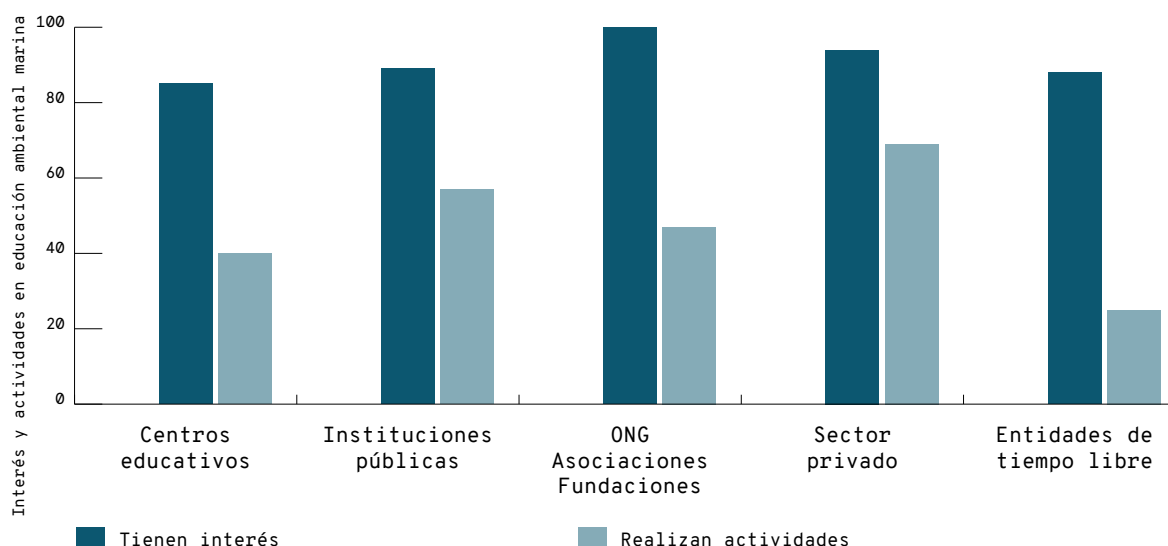


Figura 2. Porcentajes de interés en actividades de educación ambiental marina por parte de los cinco sectores en Mallorca. FUENTE: Ribas-Villalta.¹

El porcentaje de interés en promover actividades relacionadas con la educación ambiental marina refleja una elevada demanda (>80 %) por parte de todos los sectores de Mallorca (Figura 2). La realización de actividades es menor al interés en todos los sectores, siendo superior en el sector privado (69 %), seguido de las instituciones públicas (57 %), ONG/asociaciones/fundaciones (47 %), centros educativos (40 %) y, por último, entidades de tiempo libre (25 %).

En los sectores de Mallorca suele ser menor la oferta que la demanda de actividades de educación ambiental marina, a excepción de las instituciones públicas y las entidades de tiempo libre (Figura 3). El sector que mayor demanda tiene frente a la oferta es el de ONG/asociaciones/fundaciones, con un

63 %. El sector con mayor oferta frente a la demanda son las entidades de tiempo libre, con un 37 %.

Los principales factores limitantes más citados en el desarrollo de iniciativas en Mallorca son: la falta de personal y recursos económicos internos/externos, la falta de tiempo, la falta de oferta/demanda y la falta de infraestructuras (Figura 4). Además de las barreras citadas en la Figura 4, la proximidad al mar también se ha mencionado como barrera en los municipios de interior, donde los centros educativos, ayuntamientos y entidades de tiempo libre suelen enfocarse hacia otras áreas de la educación ambiental. Los centros educativos y las asociaciones destacan la falta de coordinación y apoyo entre las distintas entidades que forman sus sectores.

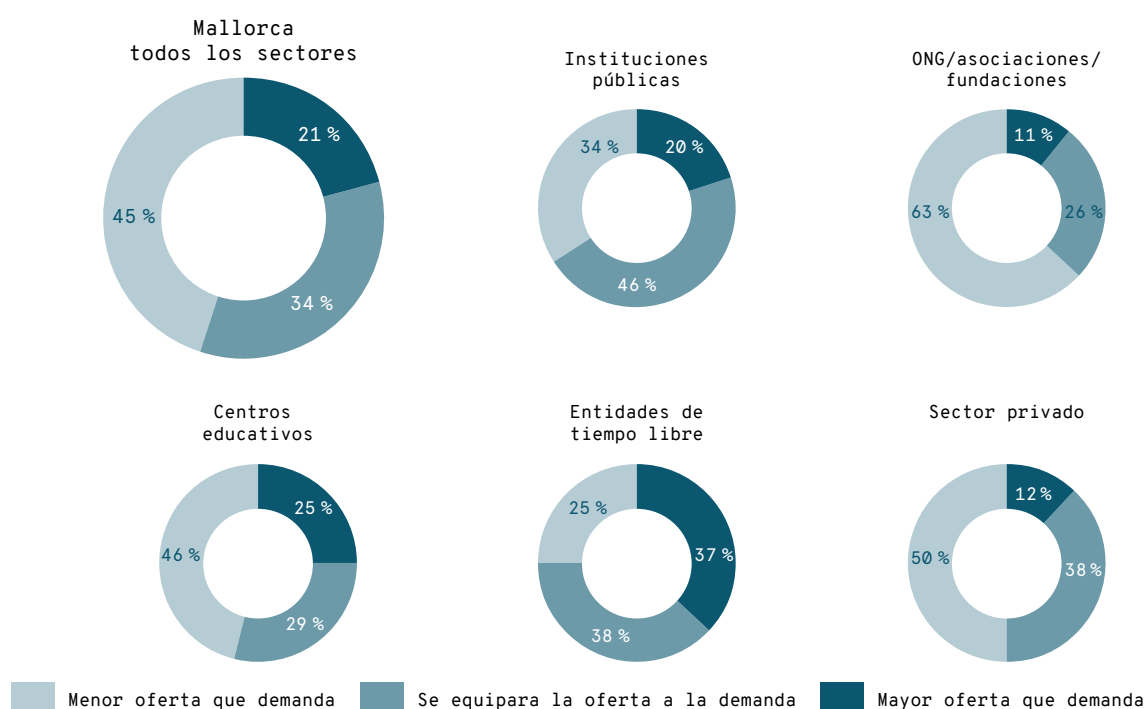


Figura 3. Porcentajes de oferta vs. demanda en actividades de educación ambiental marina de todos los sectores de Mallorca. FUENTE: Ribas-Villalta.¹

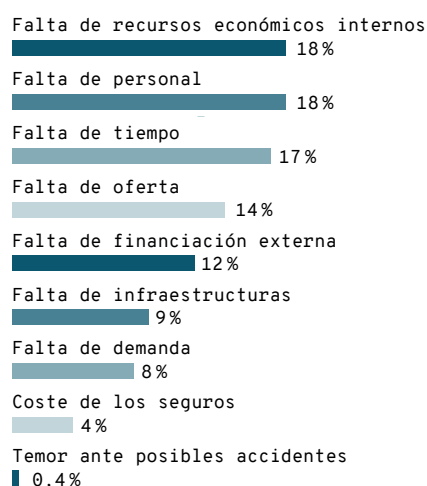


Figura 4. Porcentajes de las barreras más citadas para impulsar actividades de educación ambiental marina en Mallorca. FUENTE: Ribas-Villalta.¹

Menorca

En Menorca, se enviaron 167 cuestionarios *online*, se contactó por teléfono con 92 entidades y se realizaron 11 entrevistas presenciales (7 a centros educativos y 4 a instituciones públicas).

El 69 % de todas las entidades están interesadas en promover la educación ambiental marina

(Figura 5). Por sectores, un 100 % de entidades de tiempo libre; un 81 % de ONG/asociaciones/fundaciones; un 79 % de instituciones públicas; un 78 % de sector privado y, en último lugar, un 51 % de centros educativos.

La mayor parte de las entidades consultadas no realizan actividades de educación ambiental marina, pero sí relacionadas con la educación ambiental. Ello puede deberse al mayor desconocimiento del ecosistema marino por parte de la sociedad. El 63 % de las entidades estudiadas no realizan actividades relacionadas con la educación ambiental marina. Sí que realizan actividades el 3 % de los centros educativos, el 44 % del sector privado, el 62 % de instituciones públicas y ONG/asociaciones/fundaciones y el 100 % de entidades de tiempo libre (Figura 6). Destaca el bajo porcentaje por parte de los centros educativos, aunque es preciso considerar que los resultados solo hacen referencia a los recursos internos de cada entidad (muchas escuelas traen personal externo para realizar talleres, charlas o salidas).

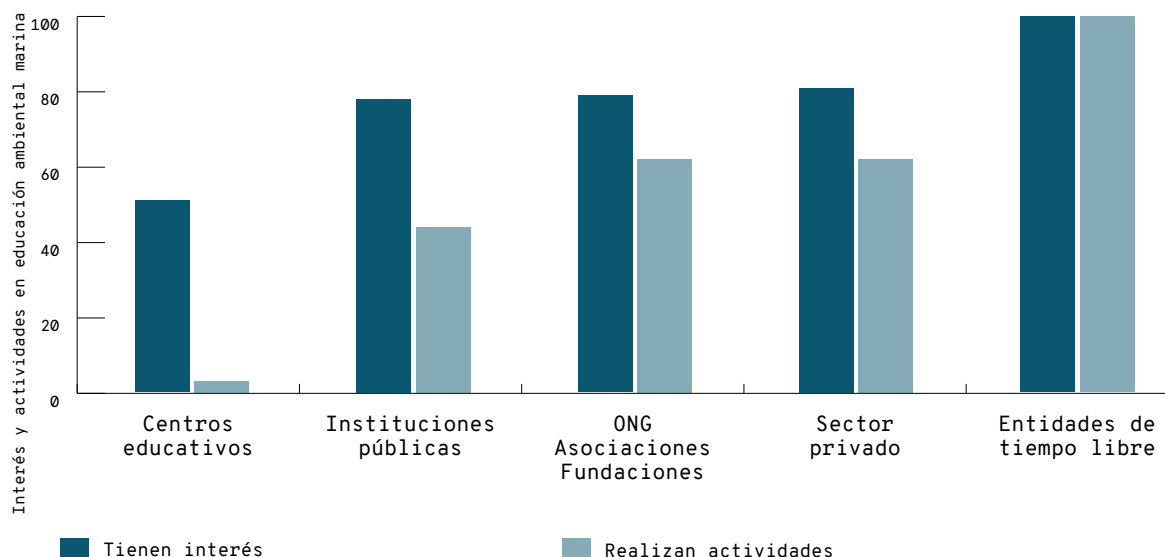


Figura 5. Porcentajes de interés en realizar actividades de educación ambiental marina por parte de los distintos sectores de Menorca. FUENTE: Viladomat-Rojo.²

La demanda se equipara o es mayor que la oferta cuando se analizan todos los sectores de Menorca en conjunto (Figura 6). La oferta es baja (17 %), aunque las entidades se disponen a fomentar actividades de educación ambiental marina. Se suele conocer la oferta local pero no resulta fácil encontrar la información de entidades que trabajan en planos más amplios. Por sectores, las entidades de tiempo libre son las que muestran mayor oferta que demanda (50 %), y el tercer sector, el que menor (8 %).

Las principales barreras citadas en los sectores de Menorca han sido la falta de personal, de tiempo, de recursos económicos internos/externos (Figura 7). En particular, las instituciones públicas y el sector de ONG, asociaciones y fundaciones mencionan la falta de personal como barrera principal. Las entidades de tiempo libre y los centros educativos citan con mayor frecuencia la falta de tiempo. El sector privado cita ambas opciones, falta de tiempo y falta de personal.

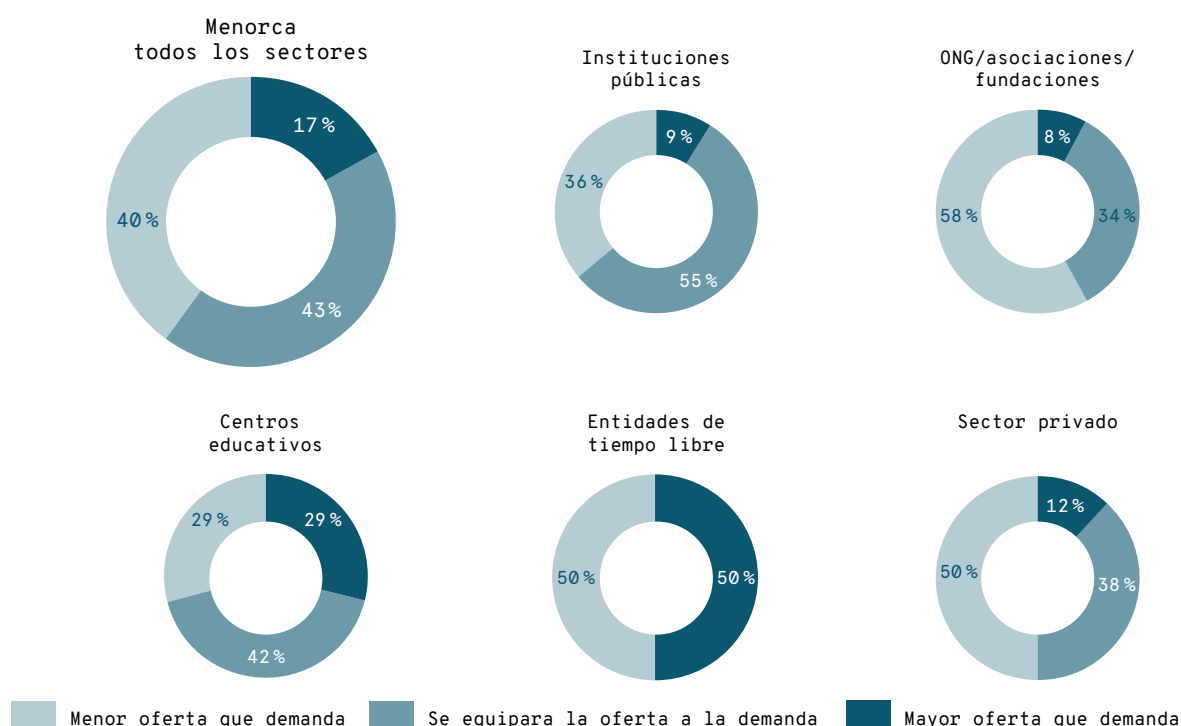


Figura 6. Porcentajes de oferta vs. demanda de actividades de educación ambiental marina de todos los sectores de Menorca. FUENTE: Viladomat-Rojo.²

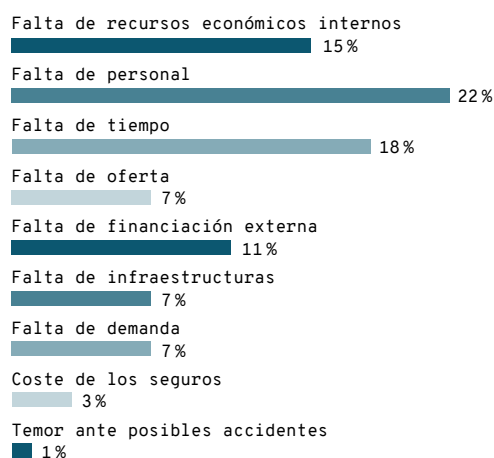


Figura 7. Datos porcentuales por tipo de barrera presentes en conjunto y en cada una de las 5 entidades estudiadas de Menorca. FUENTE: Viladomat-Rojo.²

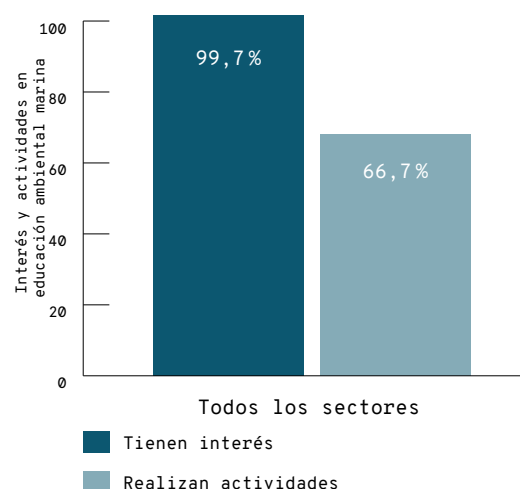


Figura 8. Porcentaje de interés y actividades en educación ambiental marina de todos los sectores de las Pitiusas en conjunto. FUENTE: Pi-Cunningham.³

Islas Pitiusas

En Ibiza y Formentera se enviaron 240 cuestionarios que fueron contestados por 98 entidades, lo que supone un 41 % de participación.

El 66,7 % de todos los sectores en conjunto realiza actividades de educación ambiental marina y el 96,7 % tiene interés en promoverlas (Figura 8). En los centros escolares, el 12,8 % ofrece actividades extraescolares de educación ambiental marina y el 63,9% estaría interesado en ampliar la oferta.

En el 56,7 % de todos los sectores es menor la oferta que la demanda (Figura 9). Lo contrario se considera en un 20 %, mientras que se equiparan la oferta y demanda en un 23,3 %. No existen datos aislados de cada sector de las Pitiusas, solo en conjunto.

Las principales barreras para fomentar la educación ambiental marina en las Pitiusas se atribuyen a la falta de recursos económicos internos (24 %), falta de tiempo (23 %), falta de personal (22 %), falta de financiación externa (21 %) y, en menor cantidad, falta de infraestructuras (11%) (Figura 10).

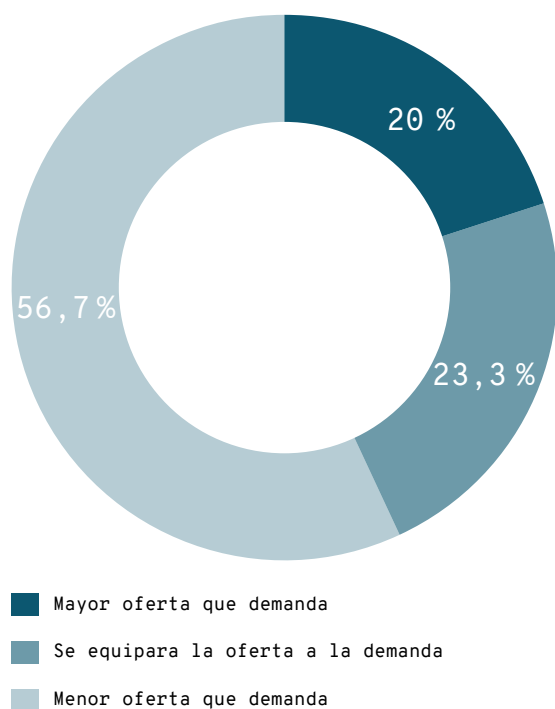


Figura 9. Relación del porcentaje de oferta y demanda en actividades de educación ambiental marina de todos los sectores de Ibiza. FUENTE: Pi-Cunningham.³

CONCLUSIONES

En general, existe una oferta bastante amplia de actividades en todas las islas, pero no llega a cubrir la demanda (Figura 11). Los porcentajes de oferta mayor a la demanda son bastante similares en todas las Baleares, variando entre el 17-21 %. En los casos donde se igualan la oferta y la demanda, existe más heterogeneidad en los resultados entre islas. Menorca presenta el mayor porcentaje (43 %), seguida de Mallorca (34 %) y las Pitiusas (23 %). Finalmente, en las Pitiusas la oferta es menor que la demanda en el 57 % de los casos; les sigue Mallorca con un 45 % y Menorca con un 40 %.

Sería preciso aprovechar el interés de las entidades de los diferentes sectores para potenciar actividades de educación ambiental marina.

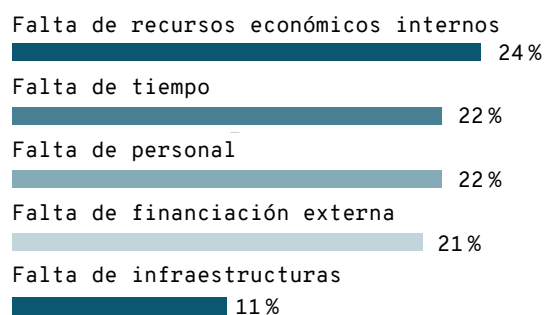


Figura 10. Porcentaje de barreras citadas para el fomento de actividades de educación marina en todos los sectores de Ibiza. FUENTE: Pi-Cunningham.³

Las principales limitaciones reportadas son (1) falta de coordinación e información; (2) falta de diversificación de la oferta en cuanto a contenidos y destinatarios; y (3) falta de personal cualificado y de tiempo, lo que se traduce en una falta de financiación.

Aunque los datos presentados son bastante limitantes, es preciso considerar que su riqueza radica en la recogida de contactos e información cualitativa por medio de encuestas. A través de encuestas anuales podrían realizarse mejoras en la información sobre indicadores de educación ambiental marina. Deberían añadirse nuevos indicadores como, por ejemplo, el número de alumnos que realizan actividades de educación ambiental marina en las Baleares.

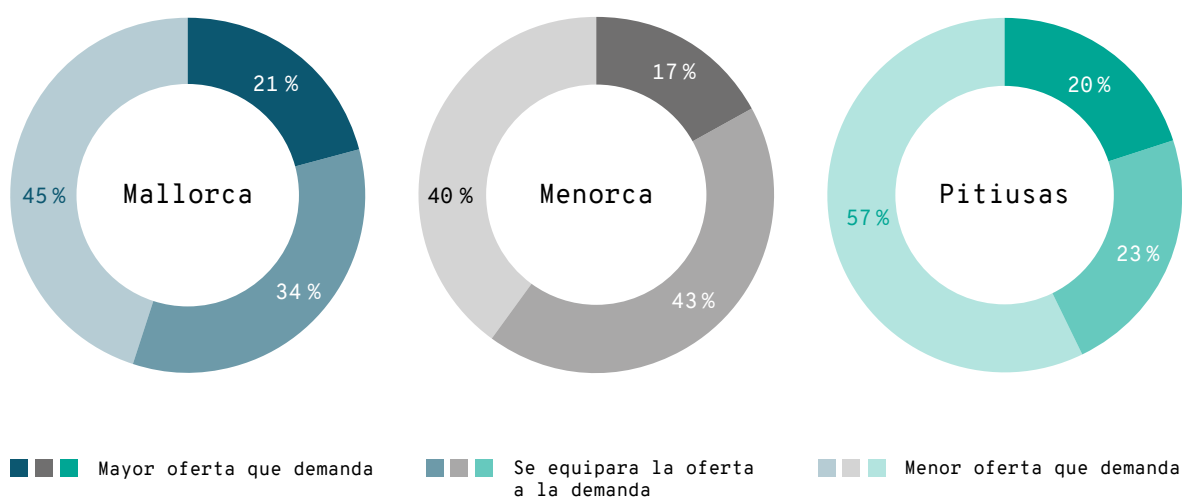


Figura 11. Porcentajes de demanda respecto a la oferta en actividades de educación ambiental marina en todas las Islas Baleares. FUENTES: Ribas-Villalta,¹ Viladomat-Rojo,² Pi-Cunningham.³

REFERENCIAS

- ¹ RIBAS-VILLALTA, B. (2018). «Mallorca: Educación ambiental marina. Agentes implicados, oferta, demanda y barreras». [Informe inédito para la Fundación Marilles].
- ² VILADOMAT-ROJO, M. (2018). «Menorca: Educación ambiental marina. Agentes implicados, oferta, demanda y barreras». [Informe inédito para la Fundación Marilles].
- ³ PI-CUNNINGHAM, A. (2019). «Pitiusas: Educación ambiental marina. Agentes implicados, oferta, demanda y barreras». [Informe inédito para la Fundación Marilles].

CITAR COMO

BARRIENTOS, N.; VAQUER-SUNYER, R.; RIBAS-VILLALTA, B. (2020) «Educación ambiental marina». En: Vaquer-Su-nyer, R.; Barrientos, N. (ed.). *Informe Mar Balear 2020*
<https://www.informemarbalear.org/es/respuesta-social/imb-educacion-ambiental-marina-esp_2020.pdf>.
<https://doi.org/10,62135/BFPF2065>.

En la elaboración de este capítulo han participado:

Margalida Monserrat, Raquel Vaquer-Sunyer, Macarena Marambio, Esperança Perelló Alomar, Ignasi Mena Ribas, Sandra Espeja, Samuel Pinya, Irene Garneria y Joaquim Garrabou.

Ciencia ciudadana marina

1. Número de proyectos
2. Número de observaciones
3. Número de observaciones en áreas marinas protegidas
4. Número de especies por grupo taxonómico
5. Impacto científico: número de publicaciones y número de presentaciones en congresos

Para mejorar la conservación marina es imprescindible disponer de información sólida que oriente la toma de decisiones y permita priorizar actuaciones. Aunque la investigación científica tiene un papel clave en la generación de este conocimiento, los equipos actuales a menudo no pueden abarcar toda la complejidad ni la extensión del medio marino por sí solos.

En este contexto, la participación ciudadana es esencial. La ciencia ciudadana ha experimentado un crecimiento notable en los últimos años, permitiendo que cualquier persona pueda contribuir a la observación y al seguimiento del medio marino. En muchos casos, una observación puntual realizada en el lugar y el momento adecuados puede aportar información de gran valor científico. De esta manera, la ciencia ciudadana se ha consolidado como una herramienta fundamental para la recogida de datos, indispensables para el desarrollo de la investigación. Al tiempo, la ciencia ciudadana tiene un papel clave en la sensibilización y la divulgación, porque las personas participantes no solo contribuyen al conocimiento científico, sino que también toman conciencia y amplían su comprensión sobre la conservación marina a través de la experiencia directa.^{1,2}

La integración de datos procedentes de fuentes diversas enriquece los proyectos científicos y permite generar un conocimiento más robusto y representativo. Este conocimiento es esencial para apoyar a la administración en la toma de decisiones de gestión más adecuadas a la realidad del medio marino.^{1,2}

DEFINICIÓN

«La ciencia ciudadana se refiere a la participación del público en general en las actividades de investigación científica, donde la ciudadanía contribuye activamente a la ciencia, ya sea con su esfuerzo intelectual, con

conocimiento o con sus herramientas y sus recursos» (Libro blanco sobre ciencia ciudadana).³

ANTECEDENTES

La ciencia ciudadana se ha consolidado en las Illes Balears. Actualmente coexisten diversas iniciativas (cada una con sus especificidades) que comparten el mismo objetivo: generar espacios donde la población pueda contribuir a la generación de datos. Por un lado, se encuentra la plataforma de ciencia ciudadana marina Observadores del Mar, coordinada desde centros del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y con la participación de expertos de diferentes centros de investigación, nacionales e internacionales. Empezó a funcionar en 2012 en el Institut de Ciències del Mar (ICM), pero enseguida se unió a los equipos científicos de investigación del Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (IMEDEA) y del Centre Oceanogràfic de Balears-Instituto Español de Oceanografía (COB-IEO), entre otros.

Por otro lado, el Servei de Protecció d'Espècies de la Conselleria de Medi Ambient y el Servei de Recursos Marins de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació del Govern de les Illes Balears pusieron en marcha en 2015 el proyecto de peces DAPERA (DATos de PEces RARos).

Además, la Universitat de les Illes Balears (UIB) y la Fundació Universitat-Empresa (FUEIB) también tra-

¿QUÉ ES?

Se refiere a la colaboración de la ciudadanía en las actividades de investigación científica, contribuyendo activamente con sus observaciones, esfuerzo intelectual, conocimiento o con sus herramientas y recursos.¹

¿POR QUÉ?

La ciencia ciudadana marina aúna ciencia y sociedad. Por un lado, la sociedad aporta datos relevantes para la ciencia y, por el otro, la ciencia se acerca a la sociedad y la sensibiliza sobre problemas de conservación marina. En los últimos años la ciencia ciudadana se ha consolidado en las Illes Balears.

METODOLOGÍA

Actualmente coexisten diversas iniciativas:

- La plataforma de ciencia ciudadana marina Observadores del Mar (coordinada desde centros del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC).
- Proyecto Biodibal, de la Universitat de les Illes Balears (UIB) y la Fundació Universitat-Empresa de les Illes Balears (FUEIB), mediante un convenio de colaboración entre la UIB y Redeia.
- Proyecto DAPER (DATos de PEces RAros) del Servei de Protecció d'Espècies y el Servei de Recursos Marins de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural del Govern de les Illes Balears.
- Proyecto Els Ulls de la Mar (Los Ojos del Mar), iniciado en el año 2020 por el Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM).

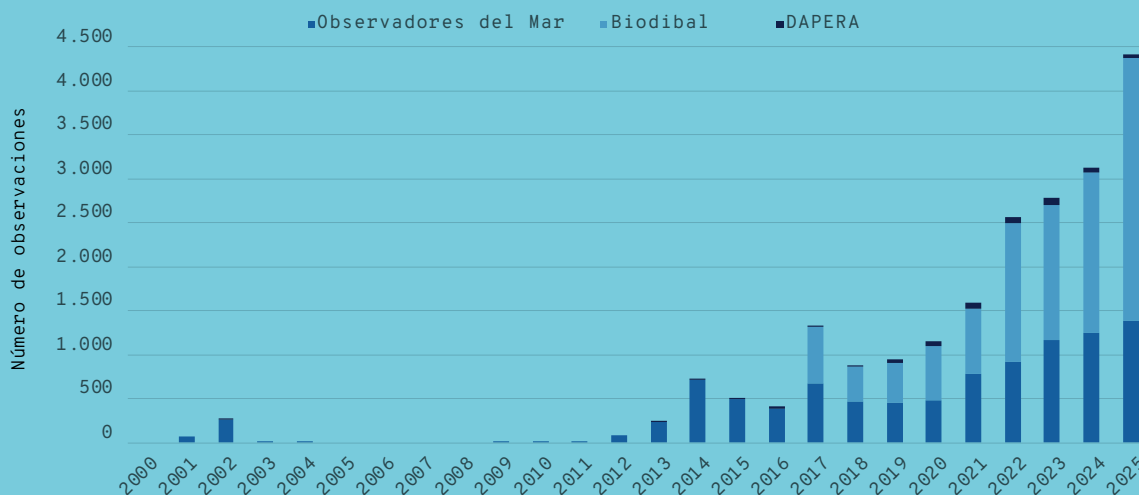
Se presentan datos de:

- La plataforma de ciencia ciudadana marina Observadores del Mar.
- El proyecto Biodibal.
- El proyecto DAPER de observaciones de peces raros.

Los datos sobre el número de observaciones de la plataforma de ciencia ciudadana Observadores del Mar se presentan de acuerdo con el número de observaciones totales subidas a la plataforma (www.observadoresdelmar.es) y las observaciones validadas, verificadas por expertos que conforman los equipos científicos responsables de cada proyecto después de ser subidas a la plataforma.

LOCALIZACIÓN





Número de observaciones de las Baleares entre los años 2000 y 2025 para los proyectos Observadores del Mar, Biodibal y DAPERA. Fuente: Observadores del Mar, Biodibal y la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural.

RESULTADOS

Observadores del Mar

Actualmente, la plataforma de ciencia ciudadana Observadores del Mar agrupa 16 proyectos activos, tiene un equipo de 140 investigadores de 68 instituciones de 14 países diferentes y cuenta con más de 5.700 observadores registrados.

Entre el año 2000 y el 2025 se contabilizaron un total de 27.352 observaciones, 23.990 de las cuales están validadas por los equipos científicos (el 87,7 %). En las Baleares, entre los años 2000 y 2025 se han realizado 9.592 observaciones, 6.721 de las cuales están validadas. Por tanto, el 32,7 % de las observaciones totales y el 27,8 % de las observaciones validadas se han hecho en aguas baleares.

Los proyectos con mayor peso de las observaciones realizadas en las Baleares son el de Praderas marinas en reproducción y el de Algas invasoras, en los que el 54 % y el 53 %, respectivamente, de las observaciones se han realizado en aguas de las islas.

El número de observaciones totales por año alcanzó el máximo en 2025, con 4.596 observaciones. Para las Baleares, el año con más observaciones también fue 2025, con 1.382 observaciones, que representan un 30,1 % del total. En 2014 más de la mitad de las observaciones se realizaron en aguas baleares (59,4 %).

Entre los años 2000 y 2025, un total de 5.309 observaciones validadas se realizaron en zonas que pertenecen a la Red Natura 2000 de las Illes Balears, lo que supone el 42,8 % de las observaciones totales validadas en áreas marinas protegidas (AMP) y el 79 % de las observaciones validadas en las Baleares.

En la plataforma Observadores del Mar hay observaciones de 649 especies; hay observaciones de 391 especies realizadas en aguas de las Baleares.

Entre los años 2011 y 2025 se publicaron un total de 34 informes y artículos científicos y se presentaron 30 ponencias en congresos científicos como resul-

tado de los datos obtenidos en esta plataforma de ciencia ciudadana.

Biodibal

A finales de 2025, el número total de observaciones marinas recogidas en el proyecto Biodibal era de 20.962. El mayor número de observaciones (10.125) corresponde a los años anteriores a la puesta en marcha del proyecto, dada la conexión con otras bases de datos sobre biodiversidad. Desde 2017 (inicio del proyecto), el año con más observaciones ha sido 2025, con 2.991 observaciones, 1.838 de las cuales corresponden a peces.

La vertiente marina de este proyecto ha registrado un total de 1.632 especies (sin tener en cuenta las aves marinas). El grupo taxonómico con más observaciones es el de los peces, con 7.288 observaciones de 334 especies diferentes; le sigue el grupo de los moluscos, con 4.588 observaciones que pertenecen a un total de 621 especies; el de las algas, con 2.883 observaciones de 192 especies diferentes; y el de los crustáceos, con 2.469 observaciones de 134 especies.

DAPERA

Este proyecto ha recopilado un total de 455 observaciones de 62 especies de peces raros. Según datos del periodo 2015-2025, las citas recogidas provienen de pescadores y muestreadores a bordo (27,7 %); aficionados al mar (25,4 %); pescadores recreativos (8,0 %); prensa (5,5 %); agentes de medio ambiente (4,2 %) y buceadores profesionales (1,8 %).

Por islas, la mayoría de las observaciones provienen de Mallorca, con 286 citas (el 63,8 %), seguida por Ibiza con 74 (16,5 %), Menorca con 58 (12,9 %) y Formentera, con 30 observaciones (6,7 %).

La especie más citada ha sido la vieja o *Sparisoma cretense* (conocido como *peix lloro* en catalán), con un 10,5 % de las citas totales; le siguen la mantelina o raya mariposa (*Gymnura altavela*), con el 10,1 % de las observaciones, y la raya bramante (*Rastroraja alba*), con el 9,7 %.

bajan con ciencia ciudadana —sobre todo con datos de ámbito terrestre— con el proyecto Biodibal, nacido en 2017 mediante un convenio de colaboración entre la UIB y Redeia.

En 2020 el Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM), con el proyecto Els Ulls de la Mar (Los Ojos del Mar), lanzó una petición a la ciudadanía para que ayudase a detectar las presiones o amenazas posibles que pueden encontrarse en el mar. Cabe destacar que este proyecto establece sinergias con Observadores del Mar en algunos proyectos específicos.

METODOLOGÍA

Se presentan datos de:

- La plataforma de ciencia ciudadana marina Observadores del Mar, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- El proyecto Biodibal.
- El proyecto DAPERA, de observaciones de peces raros de las Illes Balears.

Observadores del Mar

La plataforma de ciencia ciudadana marina Observadores del Mar propone proyectos y retos científicos, y proporciona protocolos directos y sencillos para poder responder preguntas y acercar la ciencia a la ciudadanía. Actualmente agrupa 16 proyectos activos con su propio equipo científico experto y con diferentes objetivos y retos. Cualquier persona puede participar, darse de alta en la plataforma (www.observadoresdelmar.es), elegir uno o más proyectos y subir una observación. Cada observación aporta los siguientes datos: posición geográfica, fotografía, fecha, tipo de evento, profundidad y atributos específicos y de contexto de cada proyecto (como, por ejemplo, la presencia de una especie, la observación de la floración, el nivel de mortalidad, la abundancia de basura, el tipo de hábitats, etc.). El control de calidad de la base de datos generada está garantizado por parte de los equipos científicos responsables de cada proyecto, encargados de verificar y validar todas las observaciones subidas a la plataforma. Cuando una observación ha sido verificada por el equipo responsable se considera una observación validada.

La ciudadanía genera la recogida de datos (observaciones) a nivel individual o colectivo (centros o clubs de buceo, organizaciones ambientales, clubs náuticos y centros educativos, entre otros) después de haberse registrado en la página web y de haber subido una observación rellenando las fichas disponibles de cada proyecto.

Presentamos datos de indicadores referidos a la actividad en esta plataforma, aportados por el equipo de coordinación de Observadores del Mar, extraídos directamente de la plataforma, de sus informes científicos anuales de los años 2020⁴ y 2021⁵ y de datos aportados por el equipo científico.

En el siguiente apartado se incluyen resultados sobre: número de proyectos; número de observaciones (totales y validadas); número de observaciones en áreas marinas protegidas (AMP) de las Illes Balears; número de especies objeto de seguimiento; y el impacto científico, número de publicaciones científicas y de presentaciones en congresos. En los resultados del número de observaciones no se incluyen las del proyecto Microplastic Watchers, que finalizó en 2023, por tratarse de muestreos y no ser comparables con las observaciones del resto de proyectos.

Por lo que se refiere al número de observaciones por año, cabe destacar que puede haber datos anteriores al inicio del proyecto. Esto ocurre porque en la plataforma de Observadores del Mar es posible subir información de cualquier año, de manera que puede nutrirse de observaciones anteriores a la fecha de inicio del proyecto.

Actualmente, esta plataforma de ciencia ciudadana cuenta con más de 5.700 usuarios registrados.

Biodibal

El proyecto Biodibal nació en el año 2017 en la Universitat de les Illes Balears (UIB) fruto de un convenio de colaboración entre la UIB y Red Eléctrica de España (<https://biodibal.cat/>). Actualmente ha recogido el mayor número de especies marinas, con 1.632 especies diferentes, y cuenta con una amplia participación ciudadana, con unos 2.190 usuarios registrados.

Biodibal se nutre de observaciones propias y de otras plataformas que disponen de datos sobre distribución de especies, por lo que también incluye datos de Observadores del Mar. El proyecto es un ecosistema de aplicaciones informáticas que recoge, procesa y analiza información sobre la distribución de la biodiversidad de las Illes Balears. Está conectado, entre otras, a las bases de datos de la Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad (Global Biodiversity Information Facility, GBIF, <https://www.gbif.org/>).⁶

Presentamos datos del número total de observaciones marinas y del número de especies de las que se han aportado observaciones.

DAPERA: registro de Datos de PEces RArOs de las Illes Balears

Es un proyecto del Servei de Protecció d'Espècies de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural que recoge las observaciones de peces poco comunes o raros en aguas de las Baleares (<https://www.caib.es/sites/proteccioespecies/es/dapera/>).

Las comunicaciones a DAPERA se pueden realizar llenando un formulario, disponible en la página web del Servei de Protecció d'Espècies (https://www.caib.es/sites/proteccioespecies/es/fcontacto/la_meva_observacio_dapera/). Se requieren datos como la especie, la fecha, la localización, el nombre de la

Tabla 1. Número de observaciones totales (Totales), observaciones validadas (Validadas), observaciones totales en las Baleares (Baleares), observaciones validadas en las Baleares (Validadas Baleares) y porcentaje de observaciones totales (% Baleares) y validadas (% Validadas Baleares) realizadas en las islas por proyecto en la plataforma Observadores del Mar. Fuente: Observadores del Mar.^{4, 5}

Proyecto	Totales	Validadas totales	Baleares	Validadas Baleares	% Baleares	% Validadas Baleares
Alerta medusas	4.138	3.213	1.015	668	24,5	20,79
Algas invasoras	1.291	1.126	682	594	52,8	52,75
¡Atención corales!	2.257	1.982	579	508	25,7	25,63
Basura marina	294	268	100	89	34,0	33,21
Crustáceos decápodos	3.385	2.751	1.394	1.058	41,2	38,46
Desiertos submarinos	288	267	69	58	24,0	21,72
Familia singnátidos	1.901	1.691	451	420	23,7	24,84
Aves marinas	1.800	1.745	725	694	40,3	39,77
Peces exóticos	397	319	68	38	17,1	11,91
Peces y calentamiento	4.018	3.070	639	414	15,9	13,49
Peces mediterráneos	5.346	4.525	2.124	791	39,7	17,48
Pesca fantasma	201	161	76	61	37,8	37,89
Praderas marinas	1.085	1.001	586	544	54,0	54,35
Proyecto nacras	1.157	752	562	357	48,6	47,47
Tiburones y rayas	1.681	1.281	503	420	29,9	32,79
Tortugas marinas	57	21	19	7	33,3	33,33
TOTAL	29.296	24.173	9.592	6.721	32,74	27,80

persona observadora, el contacto o las circunstancias. Para validar la cita es necesario aportar una fotografía, que quedará incorporada al registro.

Además de las observaciones directas a través de la página web de la Conselleria d’Agricultura, Pesca i Medi Natural, también se nutre de observaciones aportadas a la plataforma de ciencia ciudadana Observadores del Mar.

El Libro rojo de los peces de las Illes Balears,⁷ publicado en 2015, surgió de la necesidad de crear una base de datos que recopilase y conservase registros de especies poco frecuentes en las aguas de las islas, con una lista que incluye especies sin interés comercial y de las que, por tanto, existe menos información. La lista agrupa 155 especies divididas en dos grupos: especies vulnerables, que se han convertido en raras por causas diversas como la sobrepesca, la pérdida de hábitat o el cambio climático; y especies recién llegadas propias de otras zonas que llegan a nuestro mar por otras causas, como pueden ser la apertura del canal de Suez (especies lessepsianas), el cambio climático o la navegación comercial, muy raras o de posible aparición en un futuro cercano.

tenecen a 68 instituciones de 14 países, 43 de las cuales son españolas y 25 extranjeras.^{4, 5} Actualmente agrupa 16 proyectos activos con su equipo científico experto y diferentes objetivos y retos:

1. Alerta medusas
2. Algas invasoras
3. ¡Atención corales!
4. Bosques marinos
5. Crustáceos decápodos
6. Desiertos submarinos
7. Familia signátidos
8. Nacras
9. Aves marinas
10. Peces exóticos
11. Peces y calentamiento
12. Peces mediterráneos
13. Pesca fantasma
14. Praderas marinas en reproducción
15. Tiburones y rayas
16. Tortugas marinas

Los proyectos Basura marina y Microplastic Watchers finalizaron en 2023. Los proyectos Peces y calentamiento, Pesca fantasma, Tiburones y rayas, y Tortugas marinas empezaron en 2022.

A los 16 proyectos de la plataforma de ciencia ciudadana Observadores del Mar hay que sumar los de Biodibal, de la UIB, y DAPER, del Servei de Protecció d’Espècies de la Direcció General de Medi Natural i Gestió Forestal y el Servei de Recursos Marins de la Direcció General de Pesca.

RESULTADOS

1. Número de proyectos

A finales de 2025, Observadores del Mar contaba con la colaboración de 140 investigadores que per-

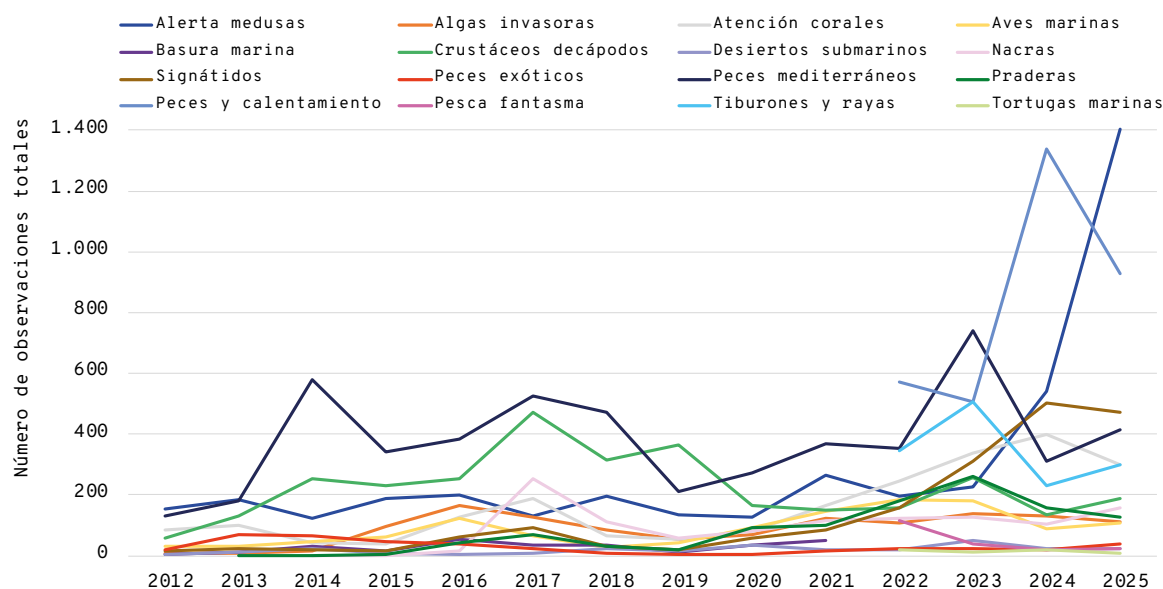


Figura 1. Número de observaciones totales por proyecto y año entre 2012 y 2025 en la plataforma de ciencia ciudadana Observadores del Mar. Fuente: Observadores del Mar.^{4, 5}

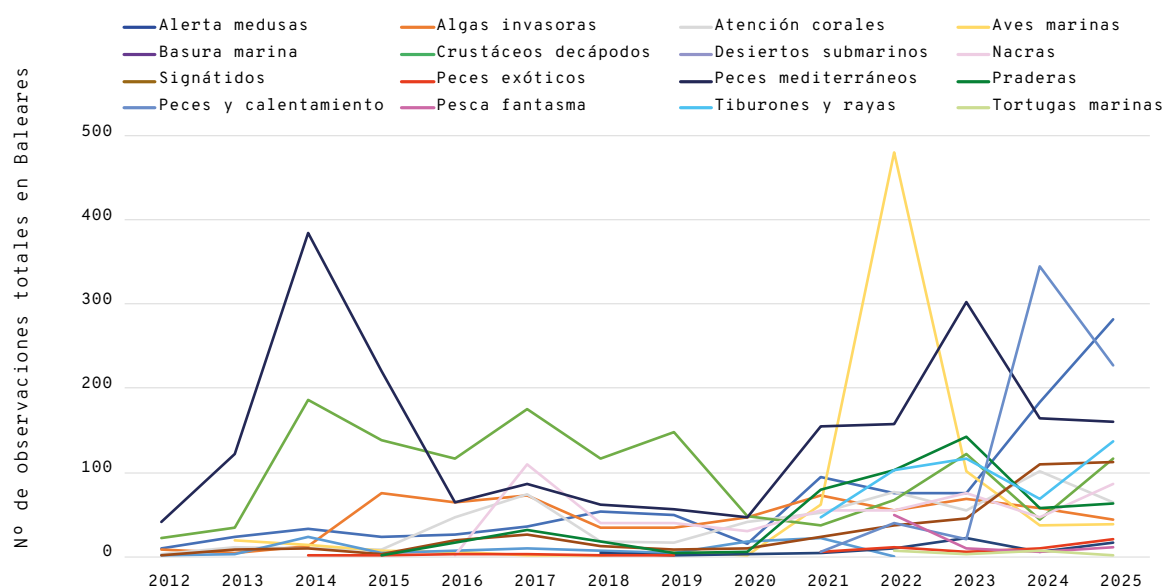


Figura 2. Número de observaciones totales en las Baleares por proyecto y año entre 2012 y 2025 en la plataforma de ciencia ciudadana Observadores del Mar. Fuente: Observadores del Mar.^{4, 5}

2. Número de observaciones

Observadores del Mar

El número total de observaciones en la plataforma de ciencia ciudadana Observadores del Mar hasta el día 31 de diciembre del año 2025 era de 27.352, de las cuales 23.990 (87,7 %) están validadas (verificadas) por los equipos científicos (Tabla 1). Estos valores no incluyen resultados del proyecto Microplastic Watchers, por no ser comparable con el resto. De estas observaciones, 9.592 se realizaron en las Illes Balears, de las cuales 6.721 están validadas. Esto implica que el 32,7 % de las observaciones totales y el 27,8 % de las observaciones validadas se hicieron en el mar Balear. Si se incluyeran las observaciones del proyecto Microplastic Watchers, el número total de observaciones sería de 15.281, con 5.222 observaciones realizadas en las Baleares (Tabla 1). El proyecto con el mayor número de observaciones en las Baleares es el de Peces mediterráneos, con

un total de 2.124 observaciones —que representan un 22,1 % del total de observaciones—, seguido por el de Crustáceos decápodos, con 1.394 (14,5 %) y el de Alerta medusas, con 1.015 (10,6 %) del total de observaciones (Tabla 1, Figura 2).

Los proyectos con mayor peso de las observaciones realizadas en las Baleares son el de Praderas marinas en reproducción y el de Algas invasoras, en los que más de la mitad de las observaciones se han hecho en aguas de las islas —el 54 % y el 53 % de las observaciones, respectivamente—; les sigue el Proyecto nacras, con un 49 % de las observaciones (Tabla 1, Figuras 1 y 2).

Se analizan las observaciones desde el año 2000 (Tabla 2), ya que hay observaciones anteriores al inicio de proyectos concretos o incluso al inicio de la plataforma (2012). Esto ocurre porque la herramienta web permite subir información de cualquier año, a fin de que no se pierdan datos guardados de

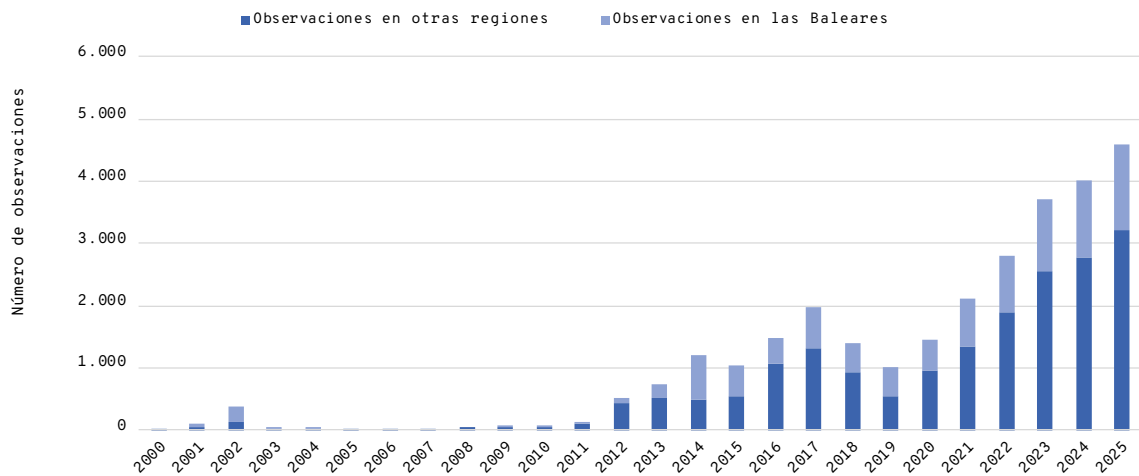


Figura 3. Número de observaciones totales para el conjunto de observaciones y para las Baleares (en color azul claro) entre los años 2000 y 2025 en la plataforma de ciencia ciudadana marina Observadores del Mar. Fuente: Observadores del Mar.^{4, 5}

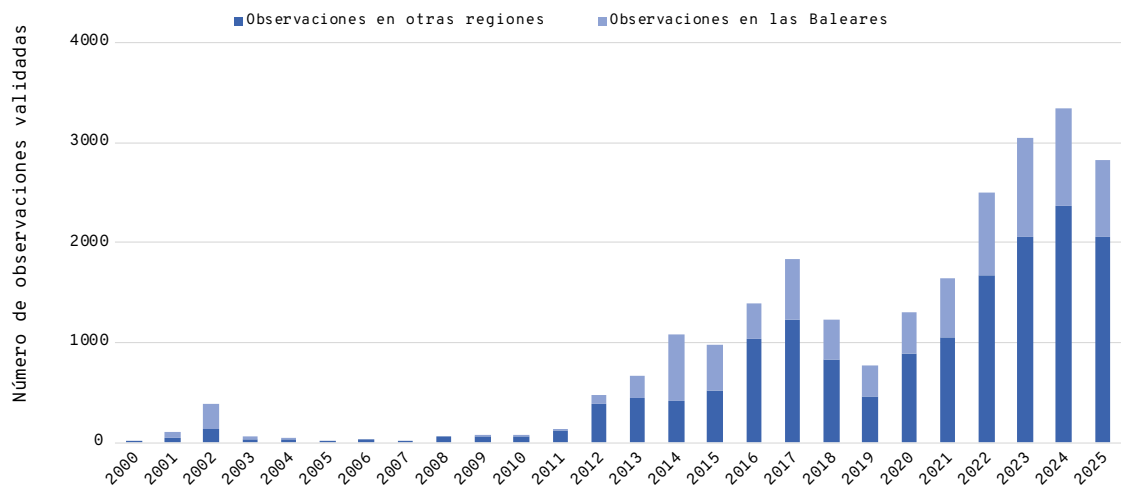


Figura 4. Número de observaciones validadas para el conjunto de observaciones y para las Baleares (en color azul claro) entre los años 2000 y 2025 en la plataforma de ciencia ciudadana marina Observadores del Mar. Fuente: Observadores del Mar.^{4, 5}

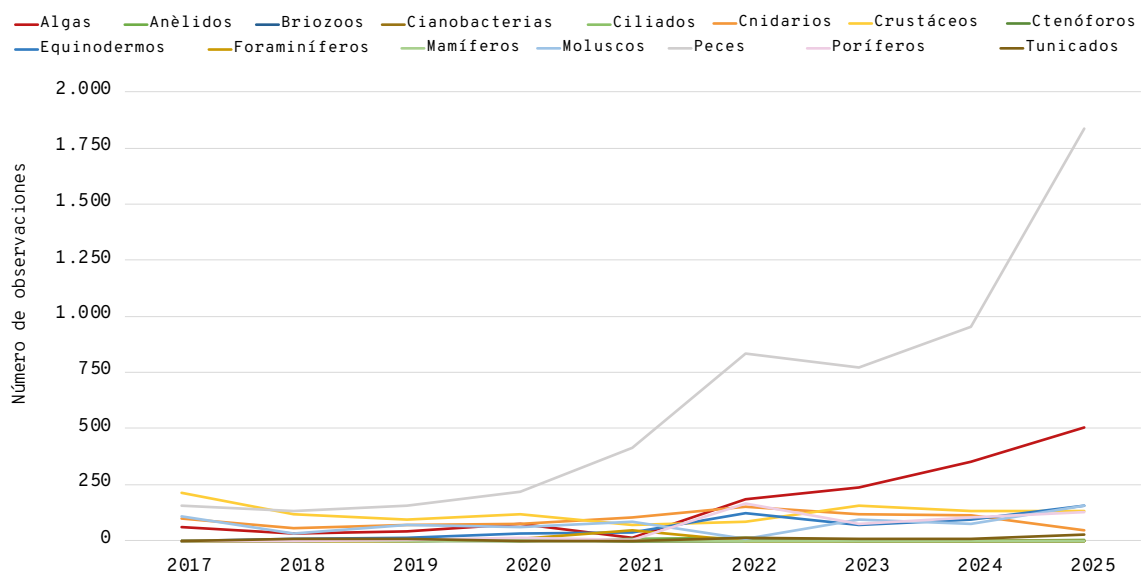


Figura 5. Número de observaciones para los diferentes grupos taxonómicos y por año recopiladas en el proyecto Biodibal. Fuente: Biodibal.

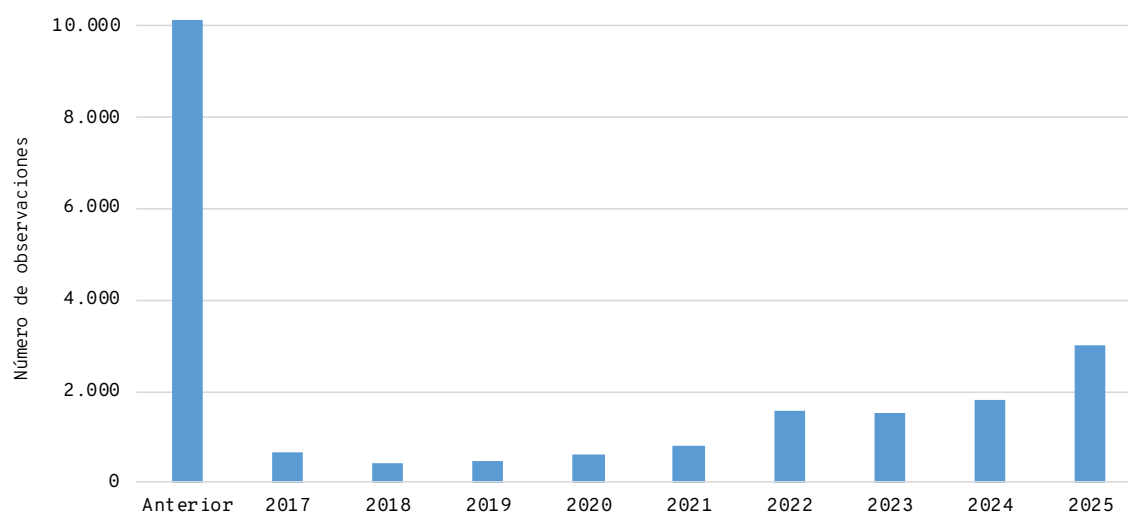


Figura 6. Número de observaciones totales en las Baleares por año recogidas para el proyecto Biodibal. Fuente: Biodibal.

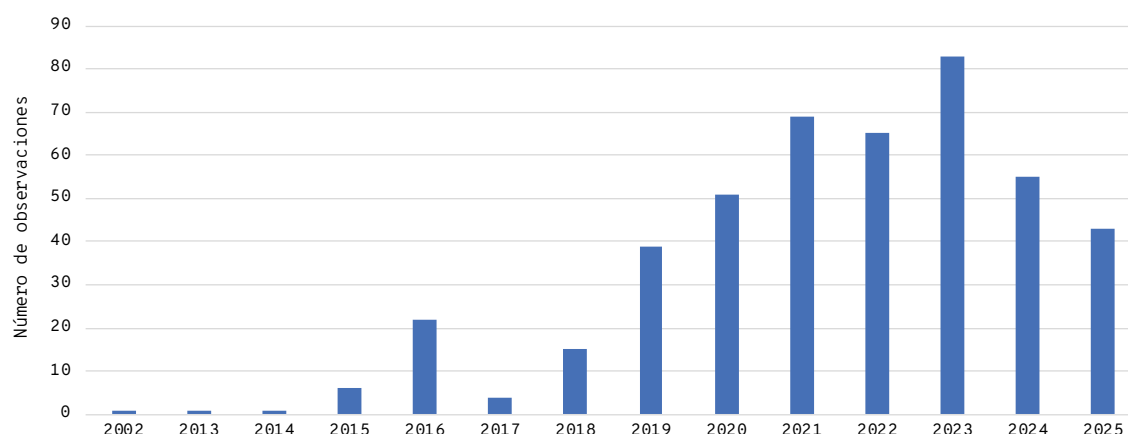


Figura 7. Número de observaciones de peces raros en las Baleares por año recogidas para el proyecto DAPER. Fuente: Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural.

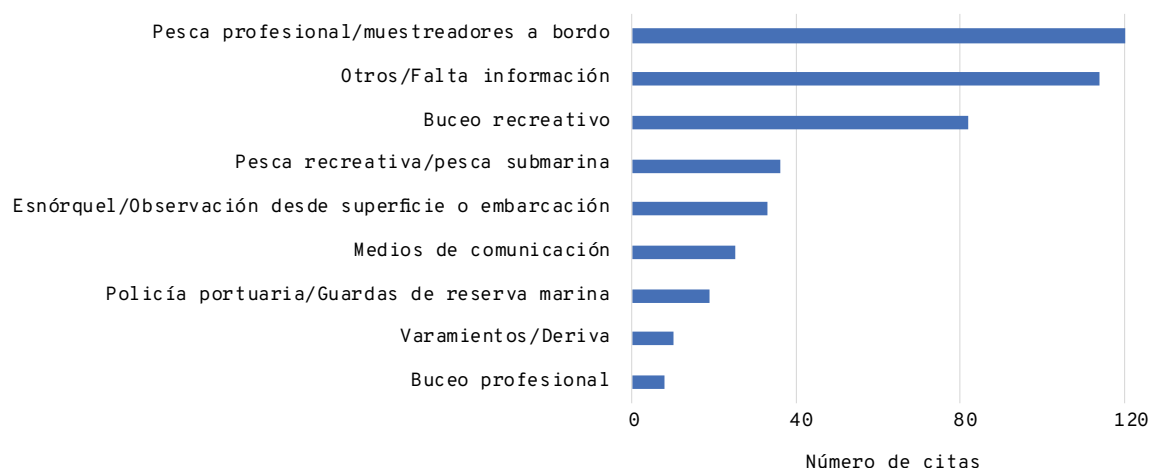


Figura 8. Número de citas de peces raros en las Baleares por tipo de avistamiento o actividad recogidas para el proyecto DAPER. Fuente: Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural.

momentos anteriores al de subir una observación a la página web. El número de observaciones totales por año ha variado entre 15 en 2005, cuando la plataforma todavía no se había iniciado, y 4.596 en 2025 (Tabla 2, Figuras 1 y 3). Desde 2019 el número total de observaciones y de observaciones en las Baleares ha ido aumentando año tras año. Para las islas, el año con el mayor número de observaciones fue 2025, con 1.382 observaciones, que representan un 30,1 % del total.

En 2014 se registraron 712 observaciones en las Baleares, que representaron un 59,4 % del total, es decir: en 2014, más de la mitad de las observaciones se realizaron en aguas balears (Tabla 2, Figuras 2 y 4). Este peso específico de las Illes Balears aquel año es remarcable, ya que en esta plataforma se recogen datos de 28 países diferentes, sobre todo —pero no exclusivamente— del Mediterráneo. El 88,4 % de las observaciones a las que puede asignarse un país provienen del Estado español.

Tabla 2. Número de observaciones totales (Obs. totales), observaciones totales en las Baleares (Obs. en Baleares), porcentaje de observaciones totales realizadas en las Baleares (% Obs. totales en Baleares), observaciones validadas totales (Obs. validadas totales) y observaciones validadas en las Baleares (Obs. validadas en Baleares) por años en la plataforma de ciencia ciudadana Observadores del Mar. Fuente: Observadores del Mar.^{2, 3}

Año	Obs. totales	Obs. en Baleares	% obs. totales	Obs. validadas totales	Obs. validadas en Baleares
2000	19	0	0	19	0
2001	111	67	60	111	67
2002	391	258	66	391	258
2003	57	21	37	57	21
2004	27	1	4	27	1
2005	15	0	0	15	0
2006	25	0	0	25	0
2007	23	0	0	20	0
2008	58	0	0	58	0
2009	67	7	10	67	7
2010	75	12	16	71	12
2011	140	21	15	135	20
2012	514	87	17	475	81
2013	750	228	30	661	213
2014	1.199	712	59	1.087	666
2015	1.048	493	47	982	456
2016	1.470	390	27	1.394	356
2017	1.983	676	34	1.835	601
2018	1.396	465	33	1.229	392
2019	1.005	447	45	775	317
2020	1.449	484	33	1.297	404
2021	2.120	779	37	1.637	590
2022	2.796	913	33	2.507	832
2023	3.711	1.164	31	3.041	977
2024	4.018	1.243	31	3.345	978
2025	4.596	1.382	30	2.830	779
TOTALES	29.063	9.850	696	24.091	8.028

La media de observaciones por proyecto es de 3.197,3. El proyecto con mayor número de observaciones (5.281) es el de Peces mediterráneos (Tabla 1, Figura 1).

Biodibal

El número total de observaciones recogidas por el proyecto Biodibal hasta el año 2025 era de 149.223 observaciones de 3.785 especies, de las que 20.962 observaciones y 1.632 especies corresponden al medio marino. El mayor número de observaciones, en concreto 10.125, corresponde a los años anteriores a la puesta en marcha del proyecto, con observaciones provenientes de la base de datos de la GBIF.⁶ El año con el mayor número de observaciones en el medio marino fue 2025, con un total de 2.991, 1.838 de las cuales corresponden a peces (Figura 5).

El grupo taxonómico marino con el mayor número de observaciones hasta finales de 2025 fue el de

los peces, con 7.288 observaciones de un total de 334 especies; le sigue el grupo de los moluscos, con 4.588 observaciones de 621 especies diferentes; el de las algas, con 2.883 observaciones de unas 192 especies diferentes; y el de los crustáceos, con 2.469 observaciones de 134 especies (Figura 6).

DAPERA

El proyecto DAPERA (Datos de PEces RAros de las Illes Balears) del Servei de Protecció d'Espècies de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural, recopiló un total de 455 observaciones de peces raros correspondientes a 62 especies entre los años 2015 y 2025 (Tabla 4, Figura 7).

Según datos de los años 2015-2025, la mayoría de las colaboraciones del DAPERA provienen de la pesca profesional (27,7 %), y se trata de comunicaciones de los propios pescadores y de muestreadores

Tabla 3. Número de observaciones para los diferentes grupos taxonómicos y por año recogidas en el proyecto Biodibal. Fuente: Biodibal.

Año	Anterior	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	TOTAL
Algas	1.380	63	33	40	74	11	186	239	354	503	2.883
Anélidos	91	0	1	2	1	6	13	2	0	3	119
Bacterias	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Braquiópodos	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Briozoos	181	0	0	2	2	1	5	0	1	0	192
Cianobacterias	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	5
Ciliados	25	0	0	0	2	0	0	0	0	0	27
Cnidarios	299	101	58	71	76	106	151	119	113	47	1.141
Crustáceos	1.345	214	119	95	119	71	84	156	133	133	2.469
Ctenóforos	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	5
Equinodermos	51	1	7	13	33	36	122	70	94	157	584
Foraminíferos	13	0	0	0	7	0	0	0	0	0	20
Mamíferos	871	1	5	1	4	3	0	0	0	0	885
Moluscos	3.902	108	34	68	62	83	7	95	73	156	4.588
Peces	1.817	155	134	157	217	414	832	771	953	1.838	7.288
Poríferos	83	0	1	5	13	4	167	73	103	127	576
Protistas	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
Tunicados	21	0	8	6	0	0	15	6	8	27	91
TOTAL	10.125	644	402	461	613	736	1.583	1.531	1.832	2.991	20.918

Tabla 4. Número de observaciones por año recogidas por el proyecto DAPERA. Fuente: Conselleria d’Agricultura, Pesca i Medi Natural.

Año	Número de observaciones
2015	6
2016	22
2017	4
2018	15
2019	39
2020	51
2021	69
2022	65
2023	83
2024	55
2025	43

Tabla 5. Número de observaciones validadas realizadas en áreas marinas protegidas de la Red Natura 2000 (RN2000) de las Illes Balears entre los años 2012 y 2025. Fuente: Observadores del Mar.^{4, 5}

Figura	Nombre del espacio RN2000	Núm. de observaciones
LIC	Área marina de Cala Saona	6
LIC	Área marina de Platja de Migjorn	13
LIC	Área marina de Tagomago	20
LIC	Área marina del Cap Martinet	5
LIC	Área marina del norte de Menorca	176
LIC	Área marina del Sur de Ciutadella	228
LIC	Área marina Punta Prima-Illa de l’Aire	110
LIC	Archipiélago de Cabrera	147

Figura	Nombre del espacio RN2000	Núm. de observaciones
LIC	Bahías de Pollença y Alcúdia	356
LIC	Bàltx	1
LIC	Cala d'Algairens	1
LIC	Cala Figuera	3
LIC	Canal de Menorca	552
LIC	Cap de Barbaria	1
LIC	Cap Enderrocat y Cap Blanc	229
LIC	Cap Llentrisca-Sa Talaia	20
LIC	Cap Negre	1
LIC	Cap Vermell	3
LIC	Costa de Llevant	84
LIC	Costa del oeste de Ibiza	88
LIC	Costa de Es Amunts	6
LIC	De Addaia a S'Albufera	18
LIC	De Cala Llucalari a Cales Coves	49
LIC	De S'Albufera a La Mola	4
LIC	De Els Alocs a Fornells	27
LIC	Es Vedrà-Es Vedranell	6
LIC	Illa de l'Aire	1
LIC	Islotes del Poniente de Ibiza	57
LIC	La Trapa	2
LIC	La Vall	6
LIC	Montañas de Artà	114
LIC	Na Borges	1
LIC	Port des Canonge	6
LIC	Portocolom	25
LIC	Punta de n'Amer	4
LIC	Punta Redona-Arenal d'en Castell	61
LIC	Sa Costera	5
LIC	Sa Dragonera	157
LIC	S'Albufera des Grau	39
LIC	Ses Salines de Ibiza y Formentera	103
LIC	S'Estaca-Punta de Deià	23
LIC	Son Real	1
LIC	Tagomago	1
LIC y ZEC	Canal de Ibiza	8
LIC y ZEPA	Cap de Ses Salines	2
LIC y ZEPA	De Binigaus a Cala Mitjana	4
LIC y ZEPA	De Es Canutells a Llucalari	10
LIC y ZEPA	Son Bou y barranco de Sa Vall	2
Parc natural y ZEC	Es Trenc-Salobrar de Campos	2
ZEC	Área marina Platja de Tramuntana	3
ZEC	Costa Brava de Tramuntana	6
ZEP	Espacio marino del poniente y norte de Ibiza	220
ZEPA	Ampliación de La Vall	6
ZEPA	Área marina Cap de Cala Figuera	6
ZEPA	Área marina Costa de Llevant	84
ZEPA	Costa Brava de Mallorca	9
ZEPA	Espacio marino de Formentera y del sur de Ibiza	34

Figura	Nombre del espacio RN2000	Núm. de observaciones
ZEPA	Espacio marino del levante de Ibiza	57
ZEPA	Espacio marino del norte de Mallorca	462
ZEPA	Espacio marino del norte y oeste de Menorca	339
ZEPA	Espacio marino del poniente de Mallorca	1.060
ZEPA	Espacio marino del sur de Mallorca y Cabrera	30
ZEPA	Espacio marino del sudeste de Menorca	192
ZEPA	Muleta	2
ZEPA	Muleta	1
ZEPA	Sa Foradada	5
ZEPA	S'Albufera de Mallorca	5
TOTAL validadas de la Red Natura 2000 en las Illes Balears		5.309
Porcentaje del total de validadas en las Illes Balears		78,99 %

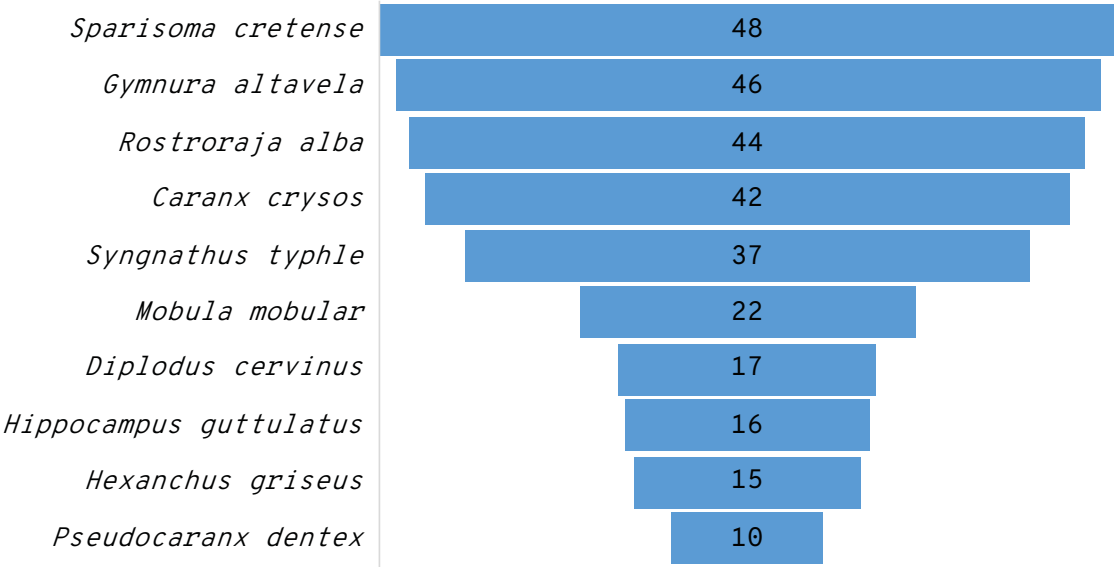


Figura 9. Especies de peces raros en las Baleares con el mayor número de citas recogidas para el proyecto DAPER. Fuente: Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural.

a bordo de las embarcaciones (Figura 8). El resto de las observaciones proviene de aficionados al mar (25,4 %); pescadores recreativos (8,0 %); prensa (5,5 %); agentes de medio ambiente (4,2 %) y buceadores profesionales (1,8 %; Figura 8).

Por islas, Mallorca ha aportado un 63,8 % de los datos (286 observaciones), Ibiza un 16,5 % (74), Menorca un 12,9 % (58) y Formentera un 6,7 % (30).

3. Número de observaciones en áreas marinas protegidas

La plataforma ciudadana Observadores del Mar recopiló un total de 12.393 observaciones validadas dentro de áreas marinas protegidas (AMP) de la Red Natura 2000 entre los años 2012 y 2025; un 42,8 % de ellas (5.309) se han realizado dentro de áreas marinas protegidas de la Red Natura 2000 de las Baleares (Tabla 5). Las observaciones validadas en áreas de la Red Natura 2000 de las Baleares constituyen el 79 % de las observaciones validadas en las Illes Balears (Tabla 5).

4. Número de especies por grupo taxonómico

El número total de especies registradas en observaciones de la plataforma Observadores del Mar a finales de 2025 era de 649, mientras que en 2020 era de 486. Ello supone un incremento de 163 especies (33,5 %) en 5 años. El mayor número de especies corresponde a los peces, con 321 especies, mientras que los grupos con menos representación son los briozoos y los ctenóforos, con 2 y 3 especies, respectivamente. Algunos grupos taxonómicos no están recogidos en la plataforma, como los cetáceos.

Para las Illes Balears, la plataforma Observadores del Mar recoge observaciones de un total de 391 especies. El mayor número de especies corresponde a los peces, con 205 especies, seguido de los crustáceos, con 74 especies diferentes, mientras que los grupos con menor representación son los briozoos y los equinodermos, con una única especie (Tabla 6).

Tabla 6. Número de especies de las que hay observaciones en las plataformas de ciencia ciudadana marina Observadores del Mar, Biodibal y DAPERA por grandes grupos taxonómicos. Fuente: Observadores del Mar,^{4, 5} Biodibal y DAPERA

Grupos taxonómicos	Número de especies			
	Observadores del Mar	Observadores del Mar Baleares	Biodibal	DAPERA
Algas	19	16	192	
Anélidos			27	
Aves	70	43		
Bacterias			3	
Braquiópodos			8	
Briozoos	2	1	87	
Cianobacterias			5	
Ciliados			3	
Cnidarios	50	35	87	
Crustáceos	152	74	134	
Ctenóforos	3	3	2	
Equinodermos	4	1	30	
Foraminíferos			43	
Mamíferos			6	
Moluscos	4	3	621	
Peces	321	205	334	62
Plantas marinas	7	4		
Poríferos	7	2	41	
Protistas			4	
Tortugas	4	2		
Tunicados	6	2	5	
Total	649	391	1.632	62

En el proyecto Biodibal se citaron hasta finales de 2025 un total de 1.632 especies marinas. No se tuvieron en cuenta las aves marinas, porque la plataforma no permite discriminar, de momento, entre los diferentes hábitats (Tabla 6).

El número total de especies registradas en el proyecto DAPERA hasta finales de 2025 era de 62 especies de peces raros (Tabla 6). La especie más citada fué la vieja o *Sparisoma cretense* (conocido como *peix lloro* en catalán), con un 10,5 % de las citas totales; le sigue la mantelina o raya mariposa (*Gymnura altavela*), con el 10,1 % de las observaciones, y la raya bramante (*Rastroraja alba*), con el 9,7 % de las observaciones (Figura 9).

Hasta 2021 la especie de DAPERA con más cites era la aguja mula (*Syngnathus typhle*), seguida de la raya bramante (*Rastroraja alba*) y la mantelina (*Gymnura altavela*), a partir del 2022 la especie más citada de DAPERA es el pez loro (*Sparisoma cretense*), seguido de la mantellina y el jurel tropical (*Caranx crysos*).

De las especies citadas en el DAPERA, un 27,2 % corresponde a especies amenazadas, mientras que un 35 % son especies recién llegadas o muy raras (Tabla 7).

Para determinar el estado de conservación de las especies citadas, se ha tenido en cuenta la evaluación del Libro rojo de los peces de las Illes Balears⁷ y la categoría UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) cuando la especie no estaba incluida en el mismo (Tabla 7).

5. Impacto científico: número de publicaciones y número de presentaciones en congresos

Una de las maneras de medir el impacto científico de la plataforma de ciencia ciudadana Observadores del Mar es cuantificar el número de publicaciones científicas y de presentaciones en congresos. Entre los años 2011 y 2025 se registró un total de 34 publicaciones científicas derivadas de la plataforma Observadores del Mar, informes incluidos (Tabla 8).^{4, 5}

Entre los años 2016 y 2025 se realizaron un total de 30 presentaciones en congresos derivadas de Observadores del Mar, con un máximo de 5 en el año 2016 (Tabla 8).^{4, 5}

Tabla 7. Estado de conservación de las especies citadas en el proyecto DAPERA. Fuente: Conselleria d'Agricultura, Pesca i Medi Natural.

Estado de conservación	Acrónimo	Número de especies
Extinta a nivel regional	RE	1
En peligro crítico	CR	1
En peligro	EN	4
Vulnerable	VU	7
Casi amenazada	NT	5
Preocupación menor	LC	36
Datos insuficientes	DD	7
No evaluado	NE	1

Tabla 5. Número de publicaciones científicas y de presentaciones en congresos científicos derivadas de datos obtenidos por la plataforma de ciencia ciudadana Observadores del Mar. Fuente: Observadores del Mar.^{4, 5}

AÑO	Núm. publicaciones	Núm. presentaciones en congresos
2025	3	4
2024	3	4
2023	4	4
2022	2	4
2021	4	4
2020	5	1
2019	2	2
2018	4	1
2017	2	1
2016	1	5
2015	2	
2014	0	
2013	1	
2012	0	
2011	1	

CONCLUSIONES

- En la plataforma de ciencia ciudadana Observadores del Mar, entre el año 2000 y el 2025 se realizaron un total de 29.063 observaciones, 24.091 de ellas validadas por los equipos científicos. Un total de 9.850 observaciones se hicieron en las Illes Balears, 8.028 de las cuales están validadas. Por tanto, el 33,9 % de las observaciones totales y el 33,3 % de las observaciones validadas se realizaron en aguas de las Baleares.
- Los proyectos de Observadores del Mar con mayor peso de observaciones realizadas en las Baleares son el de Praderas marinas en reproducción y el de Algas invasoras, en los que más de la mitad de las observaciones se han hecho en aguas de las Illes Balears.

- El proyecto Biodibal recopiló hasta finales de 2025 un total de 20.962 observaciones de 1.632 especies marinas diferentes.
- El proyecto DAPERA recoge hasta 2025 un total de 455 observaciones de 62 especies de peces raros.
- En la plataforma Observadores del Mar, un 42,8 % de las observaciones validadas dentro de espacios Natura 2000 entre los años 2000 y 2025 corresponden a espacios de la Red Natura 2000 de las Illes Balears. El 79 % de las observaciones validadas de las Baleares entre los años 2000-2025 se han hecho en áreas marinas protegidas de dicha red.
- Los diferentes proyectos de Observadores del Mar recogen observaciones de un total de 649 especies: 321 peces, 152 crustáceos, 70 aves, 24 medusas, 21 corales, 19 algas, 7 plantas marinas y 4 moluscos. En las Baleares se han recogido observaciones de un total de 391 especies.
- Biodibal reúne observaciones de 1.632 especies marinas pertenecientes a diversos grupos taxonómicos. Los más representados son los moluscos (621 especies), los peces (334), las algas (192), los crustáceos (134), los briozoos y los cnidarios (87 cada uno), los foraminíferos (43), los poríferos (41), los equinodermos (30) y los anélidos (27). Además, incluye registros de braquiópodos, cianobacterias, mamíferos, tunicados, protistas, bacterias, ciliados y ctenóforos, aunque con una representación menor.
- El impacto científico de los datos recogidos por la plataforma de ciencia ciudadana marina Observadores del Mar puede medirse con el número de publicaciones y presentaciones en congresos científicos, que fue de 34 artículos e informes científicos y de 30 presentaciones entre los años 2011 y 2025.

REFERENCIAS

- ¹ Follett, R.; Strezov, V. (2015). An Analysis of Citizen Science Based Research: Usage and Publication Patterns. *PLOS ONE*, 10, e0143687. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143687>
- ² Dickinson, J. L.; Shirk, J.; Bonter, D.; Bonney, R.; Crain, R. L.; Martin, J., Phillips, T.; Purcell, K. (2012) (2012). The current state of citizen science as a tool for ecological research and public engagement. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10, 291-297. <https://doi.org/10.1890/110236>
- ³ Emmen, A.; Pascual, A.; Dunsford, A.Y.; Sowka, A., *et al.* (2015). On Citizen Science For Europe. [en línia]. <https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/socientize_white_paper_on_citizen_science.pdf>.
- ⁴ Garrabou, J.; Marambio, M.; Agell, G.; Espeja, S.; García, M.; López, P.; Vicioso, M.; Chic, O. (2021). Observadores del Mar. Informe científico anual. LIFE IP INTEMARES. Gestión integrada, innovadora y participativa de la Red Natura 2000 en el medio marino español. Consejo Superior de Investigaciones Científicas; Proyecto LIFE IP INTEMARES.
- ⁵ Garrabou, J.; Marambio, M.; Agell, G.; Espeja, S.; García, M.; López, P.; Vicioso, M.; Chic, O. (2022). Observadores del Mar. Informe científico 2. LIFE IP INTEMARES. Gestión integrada, innovadora y participativa de la Red Natura 2000 en el medio marino español. Consejo Superior de Investigaciones Científicas; Proyecto LIFE IP INTEMARES.
- ⁶ GBIF: The Global Biodiversity Information Facility. (2026) *What is GBIF?*. [en línea]. <https://www.gbif.org/what-is-gbif>
- ⁷ Grau, A. M.; Mayol, J.; Oliver, J., Riera, F.; Riera, M. I. (2015). Llibre vermell dels peixos de les Illes Balears. Palma: Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca del Govern de les Illes Balears. [en línea]. <<https://www.caib.es/pidip2front/files/annexes/2016/4/12/2036420.pdf>>.

CITAR COMO

Monserat, M.; Vaquer-Sunyer, R.; Marambio, M.; Perelló Alomar, E.; Mena Ribas, I.; Espeja, S.; Pinya, S.; Garneria, I.; Garrabou, J. (2026). Ciencia ciudadana marina. En: Vaquer-Sunyer, R.; Monserat, M. (eds.) *Informe Mar Balear 2026*. <https://www.informemarbalear.org/es/respuesta/imb-ciencia-ciudadana-marina-esp_2026.pdf> <https://doi.org/10.62135/XEJW9447>

En la elaboración de este capítulo han participado:

Margalida Monserrat, Natalia Barrientos, Raquel Vaquer-Sunyer y el Centre de Coordinació de Neteja del Litoral de les Illes Balears (Agència Balear de l'Aigua i de la Qualitat Ambiental y Ports IB).

Recogida de residuos flotantes

1. Número de embarcaciones de limpieza del litoral

2. Abundancia de residuos flotantes recogidos por peso y tipo

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP), los residuos marinos se definen como «cualquier material sólido persistente, fabricado o procesado, descartado, dispuesto o abandonado en el medio marino y costero».¹ Los residuos marinos, aparte de suponer molestias a los usuarios del mar, afectan negativamente a las especies, las comunidades y los ecosistemas marinos.² Además de los impactos medioambientales también pueden tener consecuencias económicas negativas, especialmente en los sectores pesquero y turístico.

El plástico y sus derivados, a pesar de ser un material relativamente reciente producido solo durante el último siglo, son el tipo de residuo marino más abundante.¹ Los plásticos suponen una de las principales amenazas para los organismos marinos, ya que causan alteraciones fisiológicas y biológicas por ingesta y/o impactos físicos externos. Además, ya se ha demostrado la incorporación de los plásticos a la cadena alimentaria,³ y las repercusiones de ello son objeto de estudio. No solo tienen efectos negativos sobre los organismos marinos; también deben considerarse los aditivos que se añaden durante el proceso de fabricación o los compuestos que se absorben o adhieren en el medio marino, que pueden actuar como disruptores endocrinos e incluso causar daños celulares, alteraciones histológicas y tumores.^{4,5}

Se tiene constancia de que el 80 % a nivel global de la basura que encontramos en el mar tiene un origen terrestre (originada por actividades humanas, principalmente en ciudades y núcleos urbanos, y que llegan al mar a través de ríos y torrentes). El 20 % restante proviene de actividades relacionadas con el mar como la pesca, la acuicultura y el transporte marítimo, entre otras.⁶ Sin embargo, las corrientes, la hidrografía y el clima pueden transportar los residuos a zonas alejadas de su fuente de origen.⁷ En el litoral balear se han identificado zonas más propensas a la acumulación

de residuos y zonas aparentemente sin residuos en función de los vientos y de las corrientes superficiales oceánicas principales.⁸ En la actualidad, se están dirigiendo esfuerzos de investigación a monitorizar los patrones de distribución de los residuos marinos en el mar Balear. Un estudio sobre los patrones espacio-temporales de residuos flotantes recogidos en aguas costeras de las Illes Balears durante 11 años ha demostrado una distribución heterogénea, con mayores concentraciones en el litoral balear principalmente durante el mes de agosto.⁹ Recientemente, un estudio piloto sobre residuos marinos costeros llevado a cabo en las Baleares destaca que la mayoría de los residuos encontrados están relacionados con actividades recreativas y marítimas, como la navegación (33,5 % de los residuos), el turismo (32,2 %) y la pesca (27,3 %), y que reflejan una presión humana continua que se ve intensificada durante la temporada turística.¹⁰ Adicionalmente se ha observado que las condiciones de mar en calma facilitan la recogida y el monitoreo de los residuos marinos flotantes.

Aunque la solución directa a la contaminación marina reside en las buenas prácticas de la sociedad en materia de uso y de gestión de residuos, el sistema de recogida de residuos flotantes con embarcaciones del Centre de Coordinació de Neteja del Litoral (CCNL), fundado por el Govern de les Illes

¿QUÉ ES?

El Centre de Coordinació de Neteja del Litoral (CCNL) es un plan pionero en el litoral balear que se encarga de pesar y clasificar los residuos marinos flotantes recogidos durante la temporada estival. Los residuos se pesan y se clasifican en las categorías siguientes: plásticos, maderas y derivados, vegetación, materia orgánica, hidrocarburos y aceites, y otros.

METODOLOGÍA

Desde el año 2004, el Centre de Coordinació de Neteja del Litoral (CCNL), al principio coordinado por el ente público ABAQUA (Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental) y a partir de 2024 por Ports IB, se encarga de recoger residuos flotantes del litoral balear entre los meses de mayo a septiembre. En 2020, un problema de licitación impidió disponer de este servicio.

El equipo está compuesto por diferentes tipos de embarcaciones en función de su capacidad de recogida: embarcaciones de tipo litoral —más rápidas y de mayor tamaño—, de semilitoral y de playa —de menor tamaño y que recogen residuos en la primera línea de mar—. Cabe tener en cuenta que el tipo de embarcaciones y su número han ido variando a lo largo de los años, lo que condiciona la cantidad total de residuos recogidos.

RESULTADOS

El máximo número de embarcaciones de recogida (entre 36-40 embarcaciones) se registra entre 2004-2010, coincidiendo con el periodo de mayor cantidad de residuos recogidos (entre 173-423 t).

Desde 2004 hasta 2024, el servicio ha recogido 2.353 t de residuos, lo que supone una media de 123,8 t al año. Estas cantidades no son homogéneas a lo largo de los años, ya que la cantidad disminuye notablemente a partir de 2011 (≤ 110 t) debido a la eliminación de las embarcaciones de mayor capacidad de recogida (de tipo litoral).

En los años 2021, 2022 y 2023 regresan a la flota 5 embarcaciones de litoral, pero el número total de embarcaciones (22 embarcaciones) es inferior al de los años anteriores 2004-2019. Durante la temporada

¿POR QUÉ?

La información sobre el número de embarcaciones de limpieza del litoral y la cantidad en peso y tipo de material recogido permite realizar un seguimiento de los residuos marinos que se encuentran en el mar Balear. La extracción de estos residuos es de gran importancia, ya que generan impactos medioambientales y económicos negativos, especialmente en los sectores pesquero y turístico. Esta información contribuye a definir mejoras en la gestión de residuos marinos y a conocer mejor sus modelos de distribución en el litoral balear.

LOCALIZACIÓN

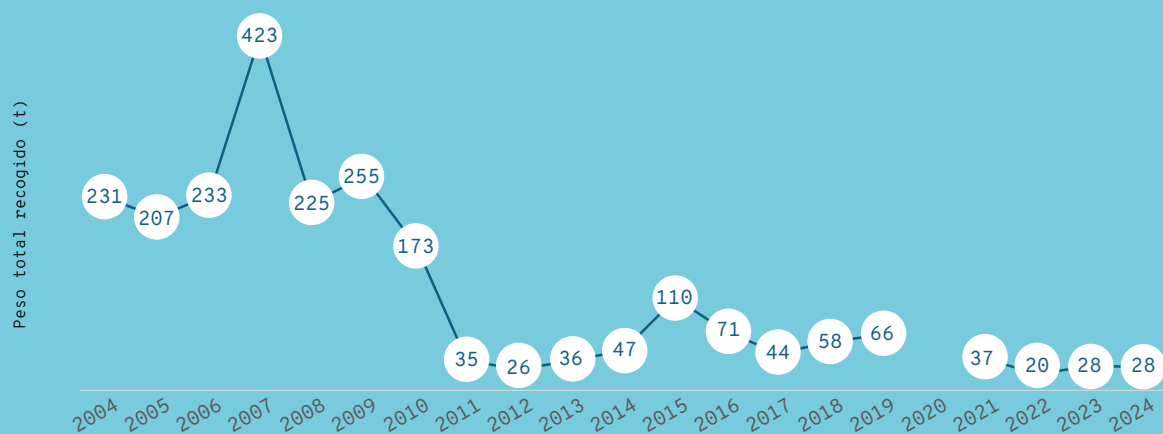


2024 se dispuso de 7 embarcaciones de litoral, pero el número total de embarcaciones es el mismo que los últimos 3 años (22 embarcaciones).

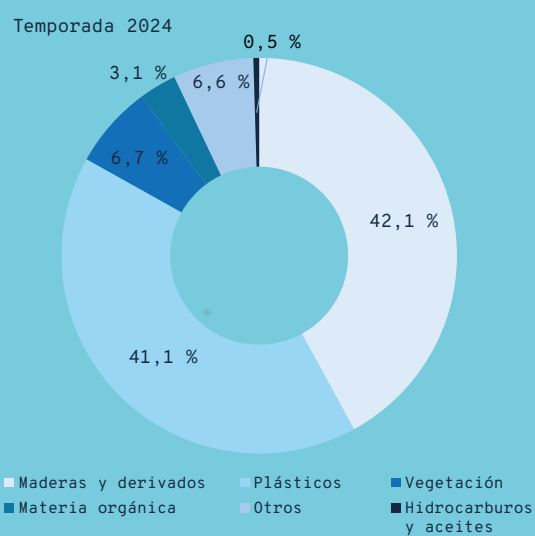
Durante las últimas dos décadas, en Mallorca se recoge una media del 57,2 % del total en peso de residuos; en Menorca, el 21,1 %; en Ibiza, el 17,2 %; y en Formentera, el 4,5 %. El principal componente de los residuos recogidos es el plástico (~ 40 %), seguido de maderas y derivados (~ 30 %).

En 2024 se recogieron en total 28 t de residuos: 12,7 t en Mallorca, 8,3 t en Menorca, 5,5 t en Ibiza y 1,4 t en Formentera. De estas cantidades, la mayoría son plásticos (41,1 %) y maderas y derivados (42,1 %), seguidos por vegetación (6,7 %), materia orgánica (3,1 %), otros (6,58 %), e hidrocarburos y aceites (0,47 %).

Recogida de residuos flotantes



Evolución temporal de la cantidad de residuos flotantes recogidos en todas las Illes Balears por las embarcaciones de limpieza del litoral. FUENTE: CCNL (ABAQUA y Ports IB).



Porcentaje en peso del tipo de residuo recogido del litoral balear por las 22 embarcaciones operativas en el año 2024. FUENTE: CCNL (Ports IB).



Figura 1. Embarcación de tipo playa (Vivot), capacitada para recoger residuos acumulados en primera línea de mar y playas. FUENTE: CCNL (Ports IB).¹³



Figura 2. Imágenes de embarcaciones de tipo litoral (Pelicà), las de mayor capacidad de recogida de la flota. FUENTE: CCNL (ABAQUA).

Balears, muestra efectividad a la hora de recoger residuos que pueden llegar o han llegado a zonas del litoral balear⁹ y contribuye a paliar los diversos impactos que provocan en el medio.

NORMATIVA

→ Ley 8/2019, de 19 de febrero, de residuos y suelos contaminados de las Illes Balears.

METODOLOGÍA

En el año 2004, el Govern de les Illes Balears fundó el Centre de Coordinació de Neteja del Litoral (CCNL), un plan de limpieza del litoral pionero en el mar Mediterráneo, gestionado primero por la Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental (ABAQUA) y, a partir de 2024, por Ports IB. El equipo del CCNL se encarga del sistema de recogida de residuos flotantes mediante embarcaciones para mejorar la calidad y el aspecto de las playas y el mar de las Baleares. En los últimos años el servicio

ha contado con unas 38-30 personas (30 en 2024) y 22 embarcaciones.¹¹⁻¹⁸

Entre 2004 y 2010, y también en los años 2012, 2014 y 2017, la temporada de recogida fue de junio a septiembre. En 2011 fue de julio a octubre, y en 2013 y 2016, de junio a septiembre. En los años 2015, 2018 y 2019, la recogida se llevó a cabo del 15 de mayo al 30 de septiembre. En 2020 no se realizó por retrasos debidos al confinamiento a causa de la COVID-19 y por complicaciones en el proceso de licitación. A partir de 2021, la recogida se lleva a cabo de junio a septiembre, excepto en 2024, que fue de mayo a septiembre (las barcas de tipo playa, a causa de un problema técnico, hasta el mes de junio no pudieron trabajar en Ibiza, Menorca y Mallorca). Para todos los años, la jornada efectiva de trabajo es de 7 horas diarias de lunes a domingo.¹¹⁻¹⁸ Cabe destacar que entre los años 2004 y 2007 el número de embarcaciones se reforzaba durante los meses de julio y agosto. Entre octubre y mayo el servicio mantiene una embarcación en cada isla para tareas de emergencias en el mar.

Tabla 1. Número de embarcaciones de recogida de residuos por año (2004-2024) y por tipo (de playa, de litoral y de semilitoral). Se indica el número máximo de embarcaciones en servicio por temporada. FUENTE: CCNL (ABAQUA y Ports IB).¹¹⁻¹⁸

AÑO	NÚMERO DE EMBARCACIONES														
	DE PLAYA					DE LITORAL					DE SEMILITORAL				
	Mallorca	Menorca	Ibiza	Formentera	Total	Mallorca	Menorca	Ibiza	Formentera	Total	Mallorca	Menorca	Ibiza	Formentera	Total
2004	10	5	4	2	21	8	3	3	1	15					36
2005	12	6	5	2	25	8	3	3	1	15					40
2006	12	6	5	2	25	8	3	3	1	15					40
2007	12	6	5	2	25	8	3	3	1	15					40
2008	11	5	5	2	23	9	3	3	1	16					39
2009	11	5	5	2	23	9	3	4	1	17					40
2010	11	5	5	2	23	9	3	4	1	17					40
2011	12	5	4	2	23										23
2012	9	6	6	2	23										23
2013	9	6	6	2	23										23
2014	15	8	8	2	33										33
2015	15	8	8	2	33										33
2016	15	8	8	2	33										33
2017	13	6	6	1	26						1	1	1	1	4
2018	13	6	6	1	26						1	1	1	1	4
2019	13	6	6	1	26						1	1	1	1	4
2021	8	4	4	1	17	2	1	1	1	5					22
2022	8	4	4	1	17	2	1	1	1	5					22
2023	8	4	4	1	17	2	1	1	1	5					22
2024	7	3	4	1	15	3	2	1	1	7					22

Los residuos se clasifican en seis categorías: hidrocarburos y aceites (gasoil, alquitrán, limpieza de sentinas), materia orgánica (medusas, restos de animales y alimentos), maderas (troncos naturales, palés, tabloneros y derivados), vegetación (hojas, frutos o restos de *Posidonia oceanica* mezclados con material orgánico o plástico), plásticos (botellas, bolsas, fragmentos) y otros.¹¹⁻¹⁸

Existen tres tipos de embarcaciones, clasificadas según sus dimensiones y zona de trabajo:¹¹⁻¹⁸

- 1) Embarcaciones de playa o de tipo Virot (2004-2019 y 2021-2024) (Figura 1). Pequeñas y capacitadas para recoger residuos acumulados en la primera línea de mar. Forman la mayor parte de la flota. Tienen una eslora de entre 4,5-5,85 m, 1 tripulante y una capacidad de recogida de 1 m³.
- 2) Embarcaciones de litoral de tipo Pelicà (2004-2010 y 2021-2024) o de tipo Esquit (2008-2010) (Figura 2). Tienen una eslora de entre 9-11,30 m o más, 2 tripulantes y una capacidad de recogida de 4-5 m³. Están capacitadas para trabajar mar adentro y coinciden con las embarcaciones de playa en las zonas de costa. Son las de mayor tamaño y, por tanto, las que tienen una capacidad superior de recorrido y de recogida de residuos.
- 3) Embarcaciones de semilitoral (2008-2009 y 2017-2019). Tienen una eslora de entre 6-8,90 m, 1 tripulante y una capacidad de recogida de 2 m³ (Minipelicà, Onasafe, Corb Marí). Actúan en la pri-

mera línea de costa, pero son más rápidas que las de playa, lo que permite realizar mayor número de desplazamientos en menos tiempo.

En el año 2024, 7 embarcaciones de litoral utilizan gas licuado del petróleo (GLP) y otra grande es híbrida (gasóleo-eléctrica), todas ellas con carga de batería mediante energía solar.¹⁸

Hay que tener en cuenta que el tipo de embarcaciones y su número han ido variando a lo largo de los años, lo que afecta a la cantidad de residuos y a la zona desde la que se recogen.¹¹⁻¹⁸

RESULTADOS

Para poder comparar los datos entre años, hay que considerar las variaciones en el tipo y la cantidad de embarcaciones, y también si el tiempo resulta favorable para la recogida, ya que ello condiciona el peso total recolectado cada año (Tabla 1). Entre los años 2004 y 2010 y en 2021 y 2024 operan barcas de tipo playa y litoral; entre 2011-2016, solo barcas tipo playa, coincidiendo con el periodo de crisis económica; y entre 2008-2009, 2017 y 2019, barcas de tipo playa y semilitoral (Tabla 1).

Del año 2004 al 2024 (sin contar 2020), el servicio ha recogido 2.353 t de residuos, lo que supone una media de 123,8 t anuales, pero estas cantidades recogidas no son homogéneas a lo largo de los años. El peso total por año muestra una tendencia

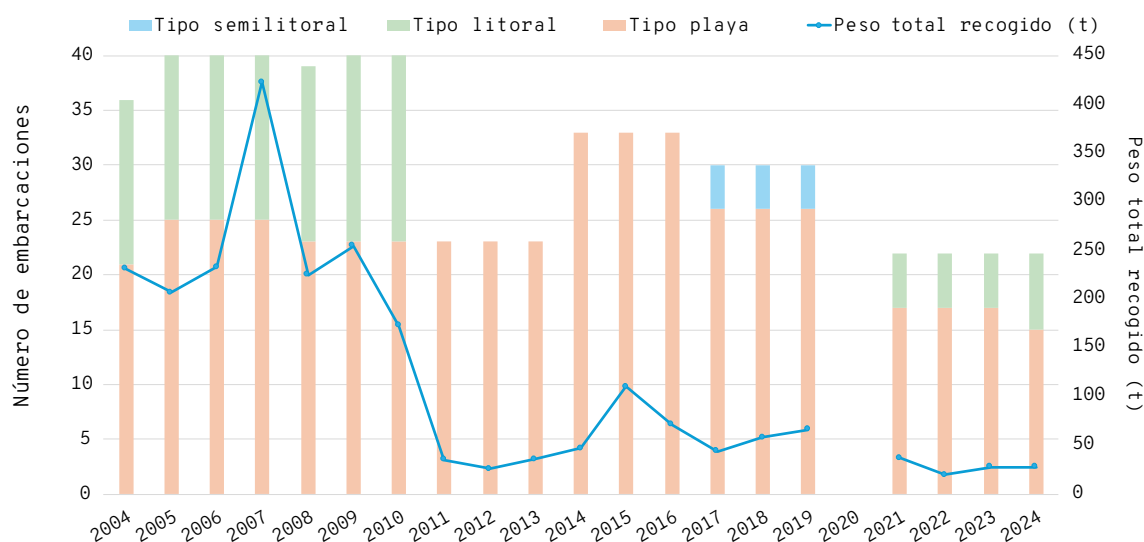


Figura 3. Número de embarcaciones de limpieza de litoral por tipo (de playa, de litoral y de semilitoral) entre los años 2004-2024 y peso total de residuos recogidos en toneladas (línea azul). FUENTE: CCNL (ABAQUA y Ports IB).¹¹⁻¹⁸

de decrecimiento en la cantidad de residuos flotantes recogidos (Figura 3). Ello se debe a dos motivos principales: (i) la disminución del número total de embarcaciones con el paso del tiempo: de unas 36-40 en los primeros años a unas 22 embarcaciones a partir de 2021; y (ii) a una disminución de embarcaciones de tipo litoral y semilitoral, capacitadas para recoger un volumen de residuos superior y cubrir una zona más amplia de litoral (Tabla 1, Figura 3).

En el año 2007, debido al hundimiento en Ibiza del barco *Don Pedro*, se registra el mayor peso de residuos de tipo hidrocarburos y aceites recogidos por vertido de combustible (Figuras 3 y 4). La disminución en la cantidad de residuos recogidos a partir del año 2011 se manifiesta claramente como respuesta a la eliminación de las embarcaciones de litoral (Pelicà). En 2015 se observa un incremento en la cantidad de residuos recogida, propiciado por el buen tiempo de viento térmico (conocido como embate) alrededor de todas las Baleares prácticamente durante los 5 meses de recogida. Ello hizo aumentar la recogida de residuos, ya que el servicio pudo trabajar durante más horas. Entre los años 2018-2019, a pesar de contar con 3 embarcaciones menos en total, se observa un ligero aumento en la cantidad en peso de residuos recogidos, posiblemente por la incorporación de 4 embarcaciones de semilitoral.

En el año 2021, el peso de residuos recogidos disminuye a 37 t, un 43,9 % menos respecto a 2019, lo que puede ser causado por una reducción de la flota a 22 embarcaciones (Figura 3). A pesar de ello, el número de toneladas recogidas en 2021 es superior al registrado entre 2011-2013, cuando se disponía de 1 embarcación más (Tabla 1, Figuras 3 y 4). Ello puede indicar que las embarcaciones de litoral son más efectivas, pero también es importante tener en cuenta que durante la temporada 2021 se registraron más días de mal tiempo en comparación con veranos anteriores, lo que resultó en menos horas trabajadas y, por tanto, en una recogida inferior.

En 2022 disminuye a 20 t el peso de residuos recogidos, un 45,9 % menos respecto al año 2021 (Figura 3). En 2023 y 2024 el peso vuelve a aumentar a 28 t cada año, un 40 % más que en 2022 (Figura 3). La disminución en peso de los residuos recogidos en 2022 es poco probable que sea debida al número de embarcaciones disponibles, que fue igual durante 2021 y 2023 y aumentó en 2 de tipo playa en 2024. Esta disminución, en principio no coincide con una reducción de los días efectivos de recogida, ya que, según el informe, en general en 2022 se pudo trabajar bien los 4 meses de servicio, aparte de algunos días de lluvia y varias tormentas breves, en los que se trabajó cerca de puerto o en zonas protegidas.¹⁶ Contrariamente, durante los meses de servicio del año 2023 se registraron muchos días de lluvia, repartidos en los 4 meses, acompañados de varias tormentas que obligaron a permanecer en puerto sin poder trabajar de 4 a 6 jornadas por mal tiempo.¹⁷ En 2024 se registraron bastantes días de lluvia, repartidos entre los 5 meses, acompañados de algunas tormentas, pero la mayoría de jornadas se disfrutó de buenas condiciones marítimas.¹⁸ La disminución en peso de los residuos recogidos en 2022 tampoco parece coincidir con una disminución del personal, que pasó de 38 personas en los años 2021, 2022 y 2023 a 30 en 2024.¹⁶⁻¹⁸

En Mallorca se recoge mayor cantidad de residuos, sobre todo durante 2004-2010 (> 100 t), cuando se utilizaban las embarcaciones de litoral: 8 embarcaciones en Mallorca, 3 en Menorca, 3 en Ibiza y 1 en Formentera (Tabla 1, Figura 4). Durante las últimas dos décadas, en Mallorca se recoge una media del 57,2 % del total en peso de residuos; en Menorca, el 21,1 %; en Ibiza, el 17,2 %; y en Formentera, el 4,5 %. Las excepciones se registran en el año 2007, cuando se recogieron más residuos, en concreto del tipo hidrocarburos y aceites, en Ibiza que en Menorca, debido al hundimiento del barco *Don Pedro* (Figuras 4 y 5). También se observan otras dos ex-

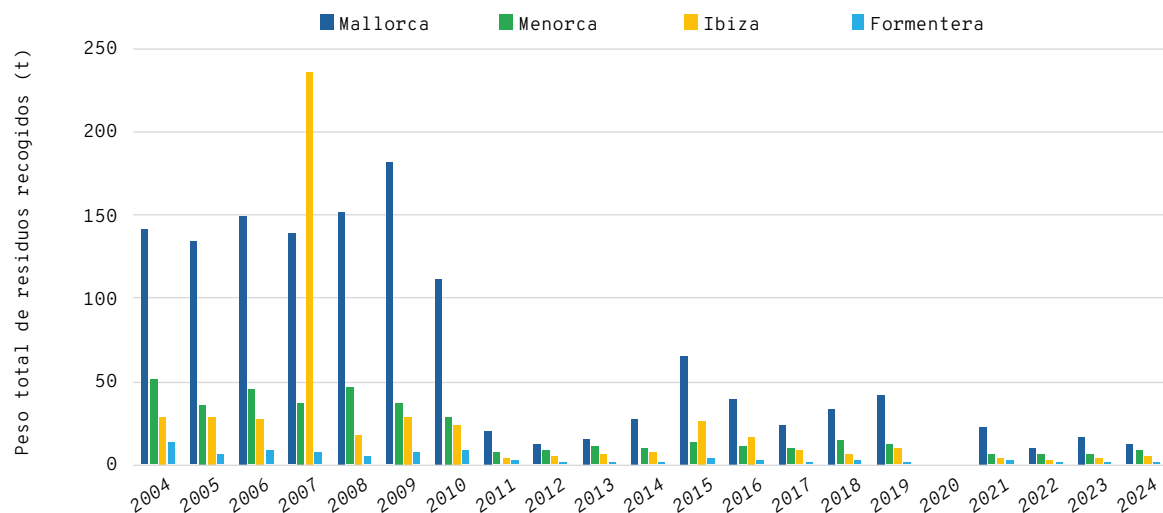


Figura 4. Peso total de residuos flotantes recogidos en toneladas por islas entre los años 2004-2024. FUENTE: CCNL (ABAQUA y Ports IB).¹¹⁻¹⁸

cepciones en Ibiza en los años 2015 y 2016, cuando superan el peso de recogida de Menorca (Figura 4).

Los datos anuales desde 2004 muestran que, en general, el tipo de residuo con mayor porcentaje en peso de media es el plástico (39,4 %), seguido de maderas y derivados (29,6 %), vegetación (10,8 %), materia orgánica (9,5 %), otros (7,9 %) e hidrocarburos y aceites (2,9 %) (Figura 5). La excepción más importante se registra en 2007, cuando los hidrocarburos y aceites se convierten en el residuo más recogido debido al hundimiento del buque *Don Pedro* en Ibiza (Figuras 4 y 5). Desde 2015 hasta 2024 casi la mitad del porcentaje en peso recogido es plástico (> 40 %).

De las 28 t de residuos recogidas en 2024, 12,7 t se recogieron en Mallorca, 8,3 t en Menorca, 5,5 t en Ibiza y 1,4 t en Formentera (Figura 4). De estas cantidades, la mayoría son maderas y derivados (42,1 %) y plásticos (41,1 %), seguidos por vegeta-

ción (6,7 %), materia orgánica (3,1 %), otros (6,58 %) e hidrocarburos y aceites (0,47 %) (Figura 5).

La recogida de maderas y derivados, en algunas temporadas e islas iguala o supera al plástico en peso recogido. Es el caso del año 2024 (Figura 5), cuando se realizan dos recogidas especiales de residuos provenientes de tierra debido a tormentas en el Savinar, Mondragó (Mallorca), además de varios botes y barcas a la deriva, restos de embarcaciones en Ibiza y Menorca y restos de muebles en Menorca.¹⁸

CONCLUSIONES

→ El número y tipo de embarcaciones utilizadas por el Centre de Coordinació de Neteja del Litoral condiciona la cantidad de toneladas recogidas cada año. Igualmente son importantes los días de buen tiempo, que facilitan la recogida de residuos.

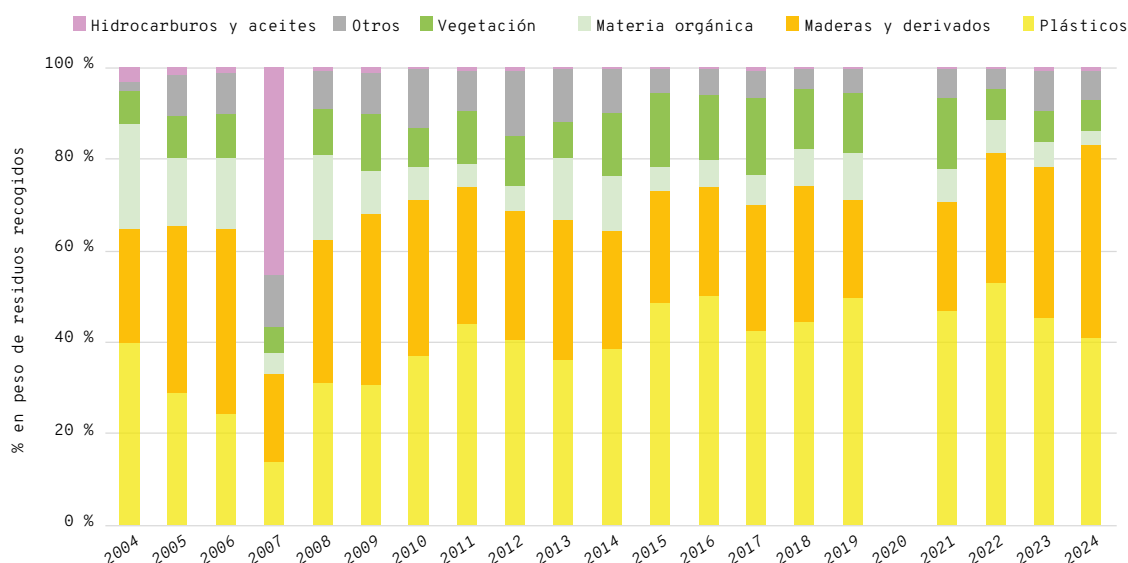


Figura 5. Porcentaje en peso de residuos flotantes recogidos por tipo (hidrocarburos y aceites, otros, vegetación, materia orgánica, maderas y derivados, y plástico) entre los años 2004-2024. FUENTE: CCNL (ABAQUA y Ports IB).¹¹⁻¹⁸

- El máximo de embarcaciones de recogida de residuos se alcanza entre los años 2004-2010, con 36 (2004-2007) y 40 embarcaciones (2008-2010). Durante esos años la flota disponía de embarcaciones de tipo litoral, las más efectivas, que recogieron mayor peso anual, entre 173-423 t.
- Posteriormente, entre 2011-2013, la flota se reduce a 22 embarcaciones de playa, que trabajan durante 4 meses. Entre los años 2014-2019 se pasa a 30 embarcaciones que trabajan durante 4 meses. De 2021 a 2024 se vuelve a disponer de 22 embarcaciones, 5 de ellas de tipo litoral (llegando a 7 en el año 2024) y trabajan durante 4 meses. La cantidad de residuos recogida entre los años 2011-2024 varió entre 20-110 t anuales.
- En 2024 hubo un total de 22 embarcaciones de recogida de residuos (8 menos que en 2019): 10 en Mallorca, 5 en Ibiza, 5 en Menorca y 2 en Formentera, que en total han recogido 37 t. De estas embarcaciones, 7 fueron de tipo litoral (de mayor capacidad de recogida y recorrido): 3 en Mallorca, 2 en Menorca, 1 en Ibiza y 1 en Formentera; el resto fueron de tipo playa (las más pequeñas).
- Desde 2004 hasta 2024 el servicio ha recogido 2.353 t de residuos, lo que supone una media de 123,8 t al año. Estas cantidades recogidas no son homogéneas a lo largo de los años, ya que el número de embarcaciones varía, especialmente las de tipo litoral.
- La cantidad de residuos recogida entre los años 2004-2024 por isla muestra que el servicio recoge de media un 57 % en Mallorca, un 21 % en Menorca, un 17 % en Ibiza y un 4 % en Formentera.
- En los 20 años de seguimiento, el principal componente de los residuos recogidos es el plástico (~ 40 %), seguido de maderas y derivados (~ 30 %).

REFERENCIAS

- ¹ Cheshire, A. C.; Adler, E.; Barbière, J.; Cohen, Y.; Evans, S.; Jarayabhand, S.; Jeftic, L.; Jung, R.T.; Kinsey, S.; Kusui, E. T.; Lavine, I.; Manyara, P.; Oosterbaan, L.; Pereira, M. A.; Sheavly, S.; Tkalin, A.; Varadarajan, S.; Wenneker, B.; Westphalen, G. (2009). UNEP/IOC Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter. UNEP Regional Seas Reports and Studies, No. 186; IOC Technical Series No. 83: XII + 120 pp. <<https://www.unep.org/resources/report/unepioc-guidelines-survey-and-monitoring-marine-litter>>.
- ² Deudero, S.; Alomar, C. (2015). Mediterranean marine biodiversity under threat: reviewing influence of marine litter on species. *Marine Pollution Bulletin*, 98 (1-2), 58-68. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.07.012>.
- ³ Farrell, P.; Nelson, K. (2013). Trophic level transfer of microplastic: *Mytilus edulis* (L.) to *Carcinus maenas* (L.). *Environmental Pollution*, Vol. 177, 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.01.046>.
- ⁴ Rochman, C. M.; Hoh, E.; Kurobe, T.; Teh, S. J. (2013). Ingested plastic transfers hazardous chemicals to fish and induces hepatic stress. *Nature, Scientific Reports* 3 (3263). <http://doi.org/10.1038/srep03263>.
- ⁵ Wright, S. L.; Thompson, R. C.; Galloway, T. S. (2013). The physical impacts of microplastics on marine organisms: a review. *Environmental Pollution*, 178, 483-492. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.02.031>.
- ⁶ Jambeck, J. R.; Geyer, R.; Wilcox, C.; Siegler, T. R.; Perryman, M.; Andrady, A.; Narayan, R.; Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347, 768-777. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>.
- ⁷ Liubartseva, S.; Coppini, G.; Lecci, R. (2019). Are Mediterranean Marine Protected Areas sheltered from plastic pollution? *Marine Pollution Bulletin*, 140, 579-587. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.01.022>.
- ⁸ Ruiz-Orejón, L. F.; Moure, B.; Sardá, R.; Tintoré, J.; Ramis-Pujol, J. (2019). Quarterly variability of floating plastic debris in the marine protected area of the Menorca Channel (Spain). *Environmental Pollution*, 252, 1.742-1.754. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.06.063>.
- ⁹ Compa, M.; March, D.; Deudero, S. (2019). Spatio-temporal monitoring of coastal floating marine debris in the Balearic Islands from sea-cleaning boats. *Marine Pollution Bulletin*, 141, 205-214. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.02.027>.
- ¹⁰ Martín Cabrera, P.; Fernández Bejarano, S. J. (2026). Evaluación de los residuos marinos en el fondo del mar Balear: Resultados de las campañas de muestreo de primavera y otoño de 2025 en las Islas Baleares. Fundación para la Conservación de Menorca; Fundación para la Conservación de Ibiza y Formentera; Fundación para la Conservación de Mallorca. [en línea]. <<https://mallorcapreservation.org/es/novedades/entrada/resultados-de-las-campanas-de-muestreo-de-primavera-y-otono-de-2025-en-las-islas-baleares>>.

- ¹¹ Coordinació de Neteja del Litoral (CNL) (2015). Memòria del Centre de Coordinació de Neteja del Litoral de les Illes Balears CNL. Conselleria de Medi Ambient i Territori, Agència Balear Aigua i Qualitat Ambiental. [en línea]. <<https://abaqua.cat/ca/documents/memories-anuals/>>.
- ¹² Coordinació de Neteja del Litoral (CNL) (2016). Memòria del Centre de Coordinació de Neteja del Litoral de les Illes Balears CNL. Conselleria de Medi Ambient i Territori, Agència Balear Aigua i Qualitat Ambiental. [en línea]. <<https://abaqua.cat/ca/documents/memories-anuals/>>.
- ¹³ Coordinació de Neteja del Litoral (CNL) (2017). Memòria del Centre de Coordinació de Neteja del Litoral de les Illes Balears CNL. Conselleria de Medi Ambient i Territori, Agència Balear Aigua i Qualitat Ambiental. [en línea]. <<https://abaqua.cat/ca/documents/memories-anuals/>>.
- ¹⁴ Coordinació de Neteja del Litoral (CNL) (2018). Memòria del Centre de Coordinació de Neteja del Litoral de les Illes Balears CNL. Conselleria de Medi Ambient i Territori, Agència Balear Aigua i Qualitat Ambiental. [en línea]. <<https://abaqua.cat/ca/documents/memories-anuals/>>.
- ¹⁵ Coordinació de Neteja del Litoral (CNL) (2019). Memòria del Centre de Coordinació de Neteja del Litoral de les Illes Balears CNL. Conselleria de Medi Ambient i Territori, Agència Balear Aigua i Qualitat Ambiental. [en línea]. <<https://abaqua.cat/wp-content/uploads/2020/10/Memo-2019-CAT.pdf>>.
- ¹⁶ Coordinació de Neteja del Litoral (CNL) (2022). Memòria del Centre de Coordinació de Neteja del Litoral de les Illes Balears CNL. Conselleria de Medi Ambient i Territori, Agència Balear Aigua i Qualitat Ambiental. [en línea]. <<https://abaqua.cat/ca/category/neteja-del-litoral/>>.
- ¹⁷ Coordinació de Neteja del Litoral (CNL) (2023). Memòria del Centre de Coordinació de Neteja del Litoral de les Illes Balears CNL. Conselleria de la Mar i del Cicle de l'Aigua, Agència Balear Aigua i Qualitat Ambiental. [en línea]. <<https://abaqua.cat/ca/category/neteja-del-litoral/>>.
- ¹⁸ Coordinació de Neteja del Litoral (CNL) (2024). Memòria del Centre de Coordinació de Neteja del Litoral de les Illes Balears CNL. Conselleria de la Mar i del Cicle de l'Aigua, Ports IB. [en línea]. <<https://www.portsib.es>>.

CITAR COMO

Monserat, M.; Barrientos, N.; Vaquer-Sunyer, R.; Centre de Coordinació de Neteja del Litoral (ABAQUA y Ports IB (2026). Recogida de residuos flotantes. En: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N. (eds.). *Informe Mar Balear 2026* <https://www.informemarbalear.org/es/respuesta/imb-residuos-flotantes-esp_2026.pdf>. <<https://doi.org/10.62135/BIAT6784>>.