

En l'elaboració d'aquest capítol han participat:
Natalia Barrientos i Raquel Vaquer-Sunyer.

Estimació espacial de la capacitat de càrrega nàutica a platges i cales

El sector nàutic balear, i en particular el nombre d'embarcacions recreatives que freqüenten la mar Balear, es troba en augment en les darreres dècades. Els ancoratges d'aquestes embarcacions poden arribar a produir impactes negatius en els ecosistemes marins, com la introducció de substàncies químiques contaminants, impactes físics derivats del contacte d'àncores i cadenes amb hàbitats i espècies bentòniques, o la resuspensió de sediments que incrementen la terbolesa en la columna d'aigua.¹

Per tot el litoral balear està prohibit ancorar sobre fons amb la planta marina *Posidonia oceanica* (Decret Posidònia 25/2018). Per tant, el creixement del sector nàutic s'ha de limitar en funció de l'espai físic disponible per a l'ancoratge adequat (*i. e.* zones amb boies d'amarrada de baix impacte o fons arenosos que exclouin les zones de bany).

El coneixement de la capacitat de càrrega és d'importància crucial a l'hora de:

- Dimensionar l'oferta d'amarratges.
- Avaluar la flota d'esbarjo.
- Optimitzar i millorar el funcionament de les instal·lacions portuàries ja existents per evitar fer ampliacions o construccions de nous ports.

siderat diferents escenaris espacials i hipòtesis d'ancoratge, encaminats tant a preservar el medi com a garantir el benestar dels usuaris (navegants i banyistes). S'ha dividit el fons marí del litoral de les Illes en:

- Zones d'ancoratge regulat. On és obligatori ancorar en boies d'amarrada de baix impacte per evitar possibles alteracions sobre el medi bentònic.
- Zones d'ancoratge no regulat:
 - Zones de fons arenós. On es permet l'ancoratge lliure (excloent-ne les zones de bany).
 - Zones de fons tou. Amb presència d'espècies i hàbitats sensibles d'interès comunitari on potencialment podrien instal·lar-se camps de boies d'amarrada de baix impacte (excloent-ne les zones de bany i les praderies de *Posidonia oceanica* catalogades d'alt valor pel Decret 25/2018).

METODOLOGIA

L'estimació de la capacitat de càrrega nàutica prové d'un estudi del SOCIB realitzat l'any 2021 (Gómez *et al.*).^{2,3} Per calcular la capacitat de càrrega s'han con-

La capacitat de càrrega nàutica de les zones d'ancoratge regulat s'ha estimat mitjançant la comptabilització dels punts d'ancoratge actuals consultant fonts d'informació oficials:

QUÈ ÉS?

Anàlisi espacial de zones potencials per a l'ancoratge d'embarcacions d'esbarjo a platges i cales de les Balears. Per tant, en el càlcul de la capacitat de càrrega es consideren únicament els factors físics del litoral.

METODOLOGIA

Aquest indicador prové íntegrament d'un estudi del SOCIB de l'any 2021 (Gómez *et al.*).² Per al càlcul de la capacitat de càrrega es digitalitzen polígons de les cales i platges de totes les Illes i es consideren diferents escenaris d'ancoratge (regulat i no regulat). Les zones d'ancoratge regulat fan referència a zones amb boies d'amarrada instal·lades. Les zones d'ancoratge no regulat s'han dividit en:

- Fons arenosos, on es permet ancorar lliurement.
- Fons tous amb presència d'hàbitats sensibles d'interès comunitari (e. g. *Posidonia oceanica*) on podrien instal·lar-se camps de boies d'amarrada de baix impacte.

A les zones d'ancoratge regulat es calcula el nombre possible de punts d'ancoratge tenint en compte tres hipòtesis de distància mínima entre punts (25 m, 50 m i 75 m).

RESULTATS

S'identifiquen 343 zones d'ancoratge a totes les Illes, de les quals se n'exclouen 54 per trobar-se en zones de bany o amb praderies de *Posidonia oceanica* considerades d'alt valor ecològic pel Decret 25/2018.

La capacitat de càrrega estimada varia segons les tres hipòtesis escollides sobre l'espai disponible per a l'ancoratge (25 m, 50 m o 75 m).

S'estimen 19.860 punts possibles d'ancoratge, 17.956 dels quals en zones d'ancoratge no regulat (considerant la hipòtesi de distància mínima de 25 m) i 1.904 en zones d'ancoratge regulat.

El 62 % de totes les zones d'ancoratge regulat es troben a l'illa de Menorca.

Pel que fa als ancoratges no regulats, s'estima que un màxim de 8.682 embarcacions podria ancorar sobre fons arenós a Mallorca, 2.115 a Menorca, 3.391 a Eivissa i 3.768 a Formentera.

PER QUÈ?

El coneixement de la capacitat de càrrega nàutica és necessari per dimensionar els límits de l'oferta d'ancoratges d'embarcacions d'esbarjo que pot acollir l'arxipèlag balear. Aquesta informació contribueix a millorar i optimitzar les instal·lacions d'amarrada ja disponibles per evitar l'ampliació o la construcció de nous ports.

LOCALITZACIÓ





Exemple d'anàlisi de capacitat de càrrega nàutica a la platja de Migjorn-caló des Morts (Formentera) en zones amb fons marí arenós (estrelles) i en zones amb fons de *Posidonia oceanica* (punts grocs) per als tres escenaris d'ancoratge (25 m, 50 m i 75 m). FONT: Gómez *et al.*,^{2,3} Balaguer *et al.*⁴



Figura 1. Exemples de zones potencials d'ancoratge incloses en l'estudi de capacitat de càrrega nàutica (Mallorca: cala Xinxell; Menorca: Son Bou; Eivissa: cala Salada; Formentera: cala Saona). FONT: Gómez *et al.*^{2,3}, Balaguer *et al.*⁴

- Instal·lacions de temporada del Catàleg Dades Obertes GOIB (CAIB, 2020).
- Ancoratge regulat de la Infraestructura de Dades Espacials de les Illes Balears (IDEIB, 2020).
- Plànols en AutoCAD de les zones d'ancoratge regulat gestionat per Ports IB (Ports IB, 2020).
- Zones d'ancoratge regulat al Parc Nacional Marítim-terrestre de l'Arxipèlag de Cabrera (MI-TECO, 2020).
- Ancoratge regulat per empreses concessionàries (Boies Formentor, 2020).

La capacitat de càrrega nàutica de les zones d'ancoratge no regulat s'ha dut a terme seguint la metodologia de Balaguer *et al.*,⁴ utilitzant sistemes d'informació geogràfica (figura 1) i considerant tres hipòtesis d'ancoratge (separació hipotètica d'embarcacions ancorades): de 25 m, 50 m i 75 m. L'estimació de la capacitat de càrrega nàutica s'ha fet per a cadascuna de les hipòtesis d'ancoratge i els dos escenaris espacials: fons arenós i fons sensible amb *Posidonia oceanica*.

RESULTATS

A l'estudi s'identifiquen un total de 343 zones d'ancoratge, 250 de les quals són zones d'ancoratge no regulat i 39 són zones d'ancoratge regulat (figura 2). Les 54 zones d'ancoratge restants han estat excloses per restriccions legislatives pel que fa a la delimitació de bany i les praderies catalogades d'alt valor pel Decret 25/2018 sobre la conservació de *Posidonia oceanica* a les Illes Balears.

La capacitat de càrrega nàutica de les 39 zones d'ancoratge regulat és de 1.904 punts d'ancoratge (taula 1). D'aquestes, Menorca disposa del 62 % de les zones d'ancoratge regulat (24 zones, 995 punts d'ancoratge), seguida de Mallorca (18 %, 7 zones, 618 punts), Cabrera (10 %, 4 zones, 100 punts), Eivissa (5 %, 2 zones, 120 punts) i Formentera (5 %, 2 zones, 81 punts).

Cal destacar que, en els darrers anys, Menorca ha regularitzat zones d'ancoratge històricament utilitzades pels locals mitjançant la tramitació de concessions d'instal·lacions temporals atorgades per Demarcació de Costes a les Illes Balears, incrementant el nombre de zones d'ancoratge regulat permanents (al contrari que a la resta de les Illes, amb



Figura 2. Exemple de zona d'ancoratge no regulat on s'ha estimat la capacitat de càrrega nàutica (cala Xinxell, Mallorca). Es diferencien les dues zones d'ancoratge potencial: fons arenosos (estrelles) i fons amb *Posidonia oceanica* (cercles grocs) per a les tres hipòtesis de distància mínima entre punts d'ancoratge (25 m, 50 m, 75 m). FONT: Gómez *et al.*^{2,3}, Balaguer *et al.*⁴

zones d'ancoratge temporals). D'altra banda, del total de 90 punts d'ancoratge que presenta Cabrera, en 50 punts només es permet el fondeig diürn.

Taula 1. Estimació de la capacitat de càrrega nàutica per illa en zones d'ancoratge regulat. FONT: Gómez *et al.*¹

ILLA	NRE. DE ZONES	NRE. DE PUNTS D'ANCORATGE
Mallorca	7	618
Menorca	24	994
Eivissa	21	20
Formentera	2	81
Cabrera	4	90
Total	39	1.904

A l'estudi s'identifiquen un total de 250 zones d'ancoratge no regulat, de les quals més de meitat es concentren a Mallorca (139 zones, 56 %), seguida d'Eivissa (62 zones, 25 %), Menorca (39 zones, 16 %) i Formentera (10 zones, 4 %) (taula 2).

La capacitat de càrrega nàutica de les 221 zones no regulades amb fons marí arenós (1.123,6 ha) és de 17.956, 4.502 i 2.066 punts d'ancoratge per a les hipòtesis d'ancoratge de 25 m, 50 m i 75 m, respectivament (taula 2).

La capacitat de càrrega nàutica de les 16 zones no regulades amb fons sensible i catalogades a regular pel Decret 25/2018 (*i. e.* amb fons de *Posidonia oceanica*) és de 1.892, 472 i 217 punts d'ancoratge per a les hipòtesis de 25 m, 50 m i 75 m, respectivament.

La capacitat de càrrega nàutica potencial per a la resta de les 216 zones no regulades amb fons sensible (*i. e.* no catalogades com a fons de *Posidonia oceanica*) és de 14.912, 3.759 i 1.162 punts d'ancoratge per a les hipòtesis de 25 m, 50 m i 75 m, respectivament.

D'aquests resultats es podrien derivar els arguments següents:

→ El nombre màxim d'embarcacions recreatives que podrien ancorar de manera simultània i sobre fons arenós a platges i cales de Mallorca és

de 8.682; a Menorca, de 2.115 embarcacions; a Eivissa, de 3.391 embarcacions; i a Formentera, de 3.768 embarcacions.

→ S'estima que per a un dia de freqüentació màxima d'embarcacions al litoral balear pugui existir un coeficient de simultaneïtat del 40 %. Per tant, tenint en compte el nombre total d'amarratges per a l'any 2021 (24.421 amarratges),⁵ podria haver-hi al voltant de 12.000 embarcacions navegant simultàniament al litoral balear.

→ En el cas de Menorca, a l'estiu de l'any 2010 el GOB Menorca va fer un recompte d'embarcacions mitjançant vol aeri que va comptabilitzar 4.939 embarcacions (1.830 a ports, 684 a zones d'ancoratge regulat i 2.344 en trànsit o fondejades amb àncora).⁶ En conseqüència, l'any 2010 la capacitat de càrrega nàutica de l'illa ja era del 110 %.⁶

CONCLUSIONS

→ S'identifiquen 343 zones d'ancoratge a totes les Illes: 39 regulades, 250 no regulades i 54 excloses (ja que són zones de bany o zones amb praderies de *Posidonia oceanica* d'alt valor ecològic).

→ La capacitat de càrrega estimada varia en funció de la hipòtesi establida sobre l'espai disponible per a l'ancoratge (25 m, 50 m o 75 m).

→ La capacitat de càrrega nàutica màxima a les Illes Balears és de 1.904 punts en zones d'ancoratge regulat, i de 17.956 punts en zones d'ancoratge no regulat (considerant la distància mínima de 25 m).

→ Dels 19.860 punts d'ancoratge totals estimats (considerant les zones regulades i la distància mínima de 25 m a les zones no regulades), si el 40 % de les embarcacions recreatives de les Balears (sense comptabilitzar les estrangeres) navegessin simultàniament, podrien haver-hi 12.000 embarcacions ancorant al litoral balear; tot i que cal considerar que no totes les zones

Taula 2. Capacitat de càrrega nàutica de les zones d'ancoratge no regulat i fons arenós considerant les tres hipòtesis d'ancoratge (25 m, 50 m i 75 m). FONT: Gómez *et al.*¹

ILLA	NRE. DE ZONES D'ANCORATGE AMB FONS ARENÓS	HIPÒTESI D'ANCORATGE		
		25 M	50 M	75 M
Mallorca	125	8.682	2.197	1.011
Menorca	33	2.115	542	240
Eivissa	53	3.391	838	402
Formentera	10	3.768	925	413
Cabrera	-	-	-	-
Total	221	17.956	4.502	2.066

tenen viabilitat simultània, és a dir, no totes les zones podran ser viables per a l'ancoratge tots els dies, ja que dependrà del clima marítim i especialment de l'onatge.²

- Menorca és l'illa amb un nombre més gran de zones i punts d'ancoratge regulat, amb el 62 % de totes les zones regulades de les Balears.
- En zones no regulades, el nombre màxim d'embarcacions recreatives que podrien ancorar si-

multàniament sobre fons arenós és de 8.682 a Mallorca, de 2.115 a Menorca, de 3.391 a Eivissa i de 3.768 a Formentera.

- Dades de recomptes aeris d'embarcacions a Menorca fets l'any 2010 mostren que la capacitat de càrrega ja era llavors del 110 %. És necessària informació actualitzada i de totes les Illes per poder disposar de comparatives reals.

REFERÈNCIES

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 d'Observació i Predicció Costaner de les 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*, [manuscrit].

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 [versió de finals de desembre del 2021].

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

AGRAÏMENTS

Les autores agraeixen al SOCIB la revisió d'aquest indicador.

CITAR COM

BARRIENTOS, N.; VAQUER-SUNYER, R. (2022). «Estimació espacial de la capacitat de càrrega nàutica a platges i cales». A: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N. (ed.). *Informe Mar Balear 2022*. <https://www.informemarbalear.org/ca/platges/imb-carrega-nautica-cat_2022.pdf>. <https://doi.org/10.62135/FJTC6581>.