

FONDEIG NO REGULAT A LA PROVINCIA DE GIRONA

ANÀLISI ESPACIAL DE LA PRESSIÓ I CAPACITAT DE CÀRREGA

Treball final de grau

Ventura Campillo Grau

Tutoritzat per Dra. Marti Llambrich, Carolina

Juliol 2023

RESUM

La sobrefreqüentació de la nàutica recreativa està causant un impacte negatiu en els ecosistemes, els usuaris de les platges i els propis usuaris de la nàutica recreativa. Això genera la necessita de regular el nombre d'embarcacions que poden fondejar a les platges i cales. La capacitat de càrrega és una eina utilitzada per quantificar quin és el nombre màxim de visitants en un espai determinat per tal de fer una gestió d'aquesta. En aquest treball es fa un càlcul de la capacitat de càrrega física, psicològica i ecològica dels espais de fondeig a la costa gironina, així com de la pressió que reben aquestes zones de fondeig per part de les embarcacions de la nàutica recreativa. Els càlculs de la capacitat de càrrega es fan mitjançant Sistemes d'Informació Geogràfica. Aquest treball serveix com a base per la gestió de la aflluència de la nàutica recreativa

Paraules clau: Capacitat de càrrega, nàutica recreativa, fondeig no regulat

ABSTRACT

The over-frequentation of recreational boating is having a negative impact on ecosystems, beach users and recreational boaters themselves. This creates the need to regulate the number of boats that can anchor on beaches and coves. The carrying capacity is a tool used to quantify the maximum number of visitors in a given area in order to manage it. This study calculates the physical, psychological and ecological capacity of the anchoring areas on the coast of Girona, as well as the pressure that these anchoring areas receive from recreational boating. The calculations of the capacity of anchorage are made using Geographic Information Systems. This work serves as a basis for the management of recreational boating inflow.

Key words: Carrying capacity, recreational boating, non-regulated anchoring.

ÍNDIX DE CONTINGUTS

Resum.....	3
Abstract	3
Índex de taules, mapes i esquemes cartogràfics	5
1. Introducció	7
2. Marc teòric.....	8
2.1 Antecedents	8
2.2 L'economia Blava.....	9
2.3 Turisme nàutic i nàutica recreativa.....	10
2.4 La nàutica recreativa a Catalunya	11
2.5 impacte de la nàutica recreativa.....	12
2.6 Marc legal.....	13
2.7 Capacitat de càrrega.....	15
2.8 Els sistemes d'informació geogràfica	17
3. àrea d'estudi.....	19
4. Metodologia	21
4.1 Zones de fondeig a la costa Gironina	22
4.2 Pressió rebuda a les zones de fondeig	24
4.3. Escenaris de fondeig.....	28
4.4 Capacitat de càrrega física (CCF)	31
4. 5 Capacitat de càrrega psicològica (CCP)	33
4.6 Capacitat de càrrega ecològica	34
5. Resultats i anàlisi	36
5.1 Zones de fondeig a la costa gironina.....	37
5.2 Pressió rebuda a les zones de fondeig	38
5. 3 Capacitat de càrrega física (CCF)	39
5.4 Capacitat de càrrega psicològica.....	40
5.5 Capacitat de càrrega ecològica	42

6. Propostes de millora	44
7. Conclusions.....	47
8. Referències.....	49
Annexes	53
Annex 1 : Eines i processos utilitzats amb el QGIS i la seva explicació.	53
Annex 2: Capes originals utilitzades en els esquemes cartogràfics	54
Annex 3: Mapes de la pressió recreativa a la costa Gironina	56
Annex 4: Pressió rebuda a les zones de fondeig	59

ÍNDIX DE TAULES, MAPES I ESQUEMES CARTOGRÀFICS

Taula 1: Sectors econòmics de l'Economia Blava a Catalunya	9
Taula 2: Nombre i mida dels amarradors per ports a la província de Girona.....	24
Taula 3: Classificació de les embarcacions segons el seu rang d'eslora.....	24
Taula 4: Empreses de lloguer d'embarcacions consultades.....	25
Taula 5: Nombre d'embarcacions digitalitzades i lloc.....	28
Taula 6: Radi de circumferència de la zona necessària de fondeig segons tipologia d'embarcació	30
Taula 7: Classificació de les platges i els percentatges de punts de fondeig que poden tolerar sense superar la CCP	33
Taula 8: Zones de fondeig amb una pressió més elevada.....	38
Taula 9: Nombre de punts de fondeig segons tipologia d'embarcació.....	39
Taula 10: Pressió rebuda i punts de fondeig per tipologia d'embarcació i per zona	40
Taula 11: Percentatges d'embarcacions que podrien fondejar segons tipologia d'embarcació i zona sense superar la CCP	40
Taula 12: Metres totals de platja per categoria de platja i percentatges respecte de cada zona	41
Taula 13: Número i percentatges de punts de fondeig segons tipologia d'embarcació en la CCP	41
Taula 14: Pressió rebuda i punt de fondeig segons la CCP per zones i tipologia d'embarcació .	42

Taula 15: Percentatges d'embarcacions que podrien fondejar segons tipologia d'embarcació i zona sense superar la CCP.....	42
Taula 16: Nombre de punts de fondeig situat en cada comunitat (CYM, POS) o en cap comunitat en particular (CAP)	42
Taula 17: Nombre de punts i percentatges respecte a la CCF de fondeig situat en cada comunitat (CYM, POS) o en cap comunitat en particular (CAP) per cada zona d'anàlisi.....	43
Taula 18: Percentatge d'embarcacions que podrien fondejar per zona.....	43
Mapa 1: Nombre d'amarradors a cada port	11
Mapa 2: Relació entre amarradors i km de costa i densitat de senyals AIS al Mediterrani Nord-Oest.....	12
Mapa 3: Ports esportius, unitats del paisatge i espais naturals protegits del litoral Gironí	20
Mapa 4: Nombre d'embarcacions digitalitzades.....	29
Mapa 5: Exemple de metodologia aplicada	29
Mapa 6: Zones d'anàlisi.....	36
Mapa 7: Zona de fondeig a cala Montjoi	37
Mapa 8: Pressió total ponderada de les embarcacions recreatives a la província de Girona	39
Mapa 9: Pressió de les embarcacions amb una eslora inferior a 6 metres	56
Mapa 10: Pressió de les embarcacions amb una eslora entre 6 i 10 metres.....	57
Mapa 11: Pressió de les embarcacions amb una eslora entre 10 i 15 metres.....	57
Mapa 12: Pressió de les embarcacions amb una eslora entre 15 i 20 metres.....	58
Mapa 13: Pressió de les embarcacions amb una eslora entre 20 i 24 metres.....	58
Esquema cartogràfic 1: Càlcul de les zones de fondeig	23
Esquema cartogràfic 2: Pressió rebuda a les zones de fondeig	27
Esquema cartogràfic 3: Càlcul de la taula de distàncies de fondeig segons l'eslora.....	31
Esquema cartogràfic 4: Càlcul de la capacitat de càrrega física.....	32
Esquema cartogràfic 5: Classificació tipologia de platges.....	34

1. INTRODUCCIÓ

No és estrany quan vas a l'estiu a la platja trobar amb un nombre elevadíssim de persones que gaudeixen del mar i de la platja. Alguns juguen, alguns descansen i tots es refresquen i es refugien a prop del mar de les temperatures cada cop més altes que tenim a l'estiu. Alguns d'aquests usuaris prefereixen les cales una mica més remotes, més tranquil·les a on no hi sol haver-hi tanta gent. No és estrany tampoc en arribar en aquestes platges trobar-hi un munt d'embarcacions, que en certa manera no molesten, però quan s'acumulen en gran nombre generen certa aversió pels usuaris de les platges a causa de la "destrucció" que ocasionen al paisatge natural. També generen un impacte en els ecosistemes marins, destruint el fons de posidònia, contaminant l'aigua o generant contaminació acústica. Per tal de solucionar aquesta problemàtica cal investigar sobre el nombre d'embarcacions màximes que poden haver-hi en un espai sense causar un impacte negatiu, això, anomenat capacitat de càrrega, serveix des de fa temps per la gestió dels espais naturals i com a eina per saber quina és l'afluència màxima que s'ha de permetre impactar en un espai determinat. En aquest treball es calcula quin és el nombre d'embarcacions màximes que poden fondejar a les cales i platges de la província de Girona, així com per analitzar quins llocs actualment la capacitat de càrrega es veu superada.

Els objectius d'aquest treball són els següents:

- Calcular el nombre d'embarcacions màximes que poden estar fondejades en cada platja i cala de la costa Gironina.
- Indicar la posició adient per la instal·lació de boies de fondeig per tal de minimitzar l'impacte del fondeig en el fons marí.
- Crear una metodologia que sigui aplicable en altres parts del territori, tant en l'àmbit autonòmic com en l'àmbit estatal.
- Quantificar la pressió que es genera a cada cala en funció de les embarcacions que hi poden impactar.

S'ha escollit estudiar la costa Gironina perquè és la província de Catalunya que té un major nombre d'amarradors en els ports esportius, i per tant, és la que té una pressió més alta.

2. MARC TEÒRIC

2.1 ANTECEDENTS

Aquest treball té com a precedent l'estudi realitzat per A.G. Gómez, P. Balaguer, A. Fernández-Mora i J. Tintoré, titulat "Anàlisi espacial de la capacitat de càrrega nàutica de les zones de fondeig de les Illes Balears", desenvolupat en el marc del Sistema d'Observació i Predicció Costaner de les Illes Balears (ICTS SOCIB) (García Gómez et al., 2021). L'estudi proporciona una anàlisi exhaustiva de la capacitat de càrrega nàutica de les àrees de fondeig a les Illes Balears i s'ha convertit en un punt de referència per a la gestió sostenible de la navegació recreativa a la regió.

Les Illes Balears són conegudes per ser un destí turístic popular, especialment en el sector de la navegació recreativa. L'afluència constant de vaixells de recreació a la zona ha plantejat preocupacions sobre l'impacte ambiental i la capacitat de càrrega de les zones de fondeig. L'estudi aborda aquesta problemàtica des d'una perspectiva espacial, utilitzant eines geogràfiques per avaluar la capacitat de càrrega nàutica de les zones de fondeig i identificar possibles àrees de sobreutilització o degradació ambiental.

L'objectiu principal de l'estudi és proporcionar una avaluació detallada de la capacitat de càrrega nàutica de les àrees de fondeig a les Illes Balears, emprant un enfocament espacial i tenint en compte factors com la disponibilitat d'espai, les característiques ambientals i les regulacions existents. Aquesta informació és crucial per a la presa de decisions informades en la gestió de la navegació recreativa a la regió.

Per a l'estudi, es va recopilar una extensa base de dades sobre les zones de fondeig a les Illes Balears, incloent-hi informació sobre la seva ubicació, capacitat, característiques ambientals i restriccions. Fent servir tècniques d'anàlisi espacial mitjançant Sistemes d'Informació Geogràfica, es van realitzar càlculs de capacitat de càrrega nàutica per a cada àrea de fondeig, tenint en compte la grandària i la distribució de les embarcacions, així com els factors ambientals clau.

Els resultats de l'estudi van revelar diverses àrees de fondeig amb un alt nivell d'utilització i risc d'impacte ambiental. Aquestes àrees van ser identificades com a punts crítics que requereixen una gestió més eficient i mesures de mitigació per preservar els hàbitats marins i garantir una experiència nàutica sostenible. L'estudi ha proporcionat una base científica sòlida per a la gestió de la capacitat de càrrega nàutica a les Illes Balears, i les seves recomanacions han estat

utilitzades per les autoritats competents per establir regulacions i polítiques que promoguin un ús responsable i sostenible de les zones de fondeig.

Aquest treball intenta complementar l'estudi anterior millorant alguns apartats de la metodologia, tenint en compte la pressió rebuda per les zones de fondeig per calcular la capacitat de càrrega. S'aplica una metodologia similar a la de Gómez et al. a la costa Gironina, amb la finalitat de contribuir al coneixement i a la gestió sostenible de la navegació recreativa a aquesta zona.

2.2 L'ECONOMIA BLAVA

L'Economia Blava és un concepte ampli que abasta totes les activitats econòmiques que es desenvolupen en l'entorn marí o que utilitzen els seus recursos. Aquesta economia engloba sectors tradicionals com la pesca, l'aqüicultura, la mineria i la construcció naval, així com sectors innovadors com el turisme, les energies renovables, el transport marítim, la dessalinització i l'equipament marí, entre d'altres. La Comissió Europea ha dedicat una atenció especial a aquests sectors en el marc de l'Economia Blava (European Commission, 2020). Una característica clau de l'Economia Blava és la seva preocupació per la preservació de la diversitat i la protecció dels recursos marins i costaners, convertint-los en ecosistemes sans i resistents. L'increment de la consciència ambiental ha generat una creixent necessitat de protegir la fragilitat de l'ecosistema marí i establir noves formes d'obtenció d'aliments i energia que assegurin la seva sostenibilitat (Generalitat Valenciana, Conselleria de hacienda y modelo conómico, 2017).

Pel que fa a Catalunya l'activitat econòmica més important dins de l'Economia Blava és el sector del Turisme marítim que representa (en importància) gairebé tres quartes parts del total (en volum de negocis, valor afegit brut i ocupació). A la **Taula 1** es poden observar quins són els valors de cada sector pel període de (2017- 2019) (CREDA, 2022).

Sectors	Volum negocis (M€)			Valor afegit brut (M€)			Ocupació (persones)		
	2019	2018	2017	2019	2018	2017	2019	2018	2017
1. Recursos marins vius	5.370,3	4.677,1	4.907,9	705,7	648,3	694,5	17.398	16.812	17.908
2. Activitats portuàries	2.192,6	1.999,6	1.901,5	902,9	915,6	859,6	10.061	9.910	9.855
3. Construcció naval	304,4	273,8	269,9	103,6	93,9	87,6	2.278	1.967	1.800
4. Transport marítim	2.884,8	2.360,9	2.345,6	548,0	499,7	482,1	11.141	10.328	10.278
5. Turisme marítim	14.418,8	14.081,8	13.633,3	5.044,6	4.965,1	4.821,6	168.400	165.364	165.650
Total	25.170,7	23.393,2	23.058,2	7.304,9	7.122,6	6.945,4	209.278	204.381	205.491
% Catalunya	5,4%	5,2%	5,4%	3,2%	3,2%	3,3%	5,5%	5,5%	5,7%

Taula 1: Sectors econòmics de l'Economia Blava a Catalunya

2.3 TURISME NÀUTIC I NÀUTICA RECREATIVA

El turisme nàutic i de costa al Sud d'Europa és una font d'ingressos important i genera un nombre elevat de llocs de treball, especialment durant els mesos d'estiu. Al 2017, aquesta zona va rebre aproximadament el 20% dels visitants internacionals, amb França, Espanya i Itàlia com a destins destacats. Encara que les dades específiques sobre ports esportius a Europa són escasses, s'ha reconegut la importància del turisme nàutic com a sector clau. En particular, la regió Nord del Mediterrani lidera la producció econòmica d'aquest sector. No obstant això, malgrat la creixent demanda d'amarradors, l'expansió espacial està limitada en alguns llocs a causa de la legislació de protecció ambiental. Això significa que el desenvolupament de noves instal·lacions portuàries ha de tenir en compte les restriccions per protegir l'entorn natural. Cal destacar que el sector de la navegació recreativa té un impacte econòmic positiu i s'estima que podria generar fins a 100.000 ocupacions als ports mediterranis. Això inclou una varietat de llocs de treball relacionats amb la gestió portuària, el manteniment de les embarcacions, els serveis turístics i altres activitats complementàries. (Carreño & Lloret, 2021).

La navegació recreativa o esportiva fa referència a l'ús d'embarcacions amb l'únic objectiu d'entreteniment, esport sense finalitat lucrativa o pesca no professional. Aquest ús pot ser realitzat pel propietari de l'embarcació o per altres persones mitjançant lloguer, contracte de passatge, cessió o qualsevol altre acord. Cal tenir en compte que les embarcacions recreatives o esportives no poden ser utilitzades per més de dotze persones, sense incloure la seva tripulació (Ministerio de Fomento, 1999). La majoria de les embarcacions d'esbarjo al Mediterrani tenen una eslora que oscil·la entre 2,5 i 24 metres, representant més del 90% de la flota de la regió. Des de la crisi del 2008, la producció d'embarcacions d'esbarjo als països europeus del Mediterrani ha experimentat un creixement anual mitjà del 10%. Pel que fa a la tipologia d'embarcacions, la majoria són a motor (87%), seguides de velers (11%) i altres tipus (2%). No obstant això, l'oferta d'amarraments és limitada i sovint costosa, sent els preus determinats segons la grandària de l'embarcació. La densitat de ports esportius al llarg de la costa mediterrània reflecteix la intensitat de la navegació recreativa en cada regió. S'estima que al voltant de l'any 2011 hi havia uns 400.000 amarraments a la conca mediterrània, i aquesta xifra continua augmentant. És important destacar que hi ha una tendència cap a menys propietaris d'embarcacions i un increment en l'ús del lloguer d'embarcacions. Es calcula que aproximadament 36 milions de ciutadans europeus participen en activitats nàutiques recreatives. Això indica un canvi en els patrons de participació en aquest sector, amb una major demanda de lloguer d'embarcacions en lloc de la propietat directa (Carreño & Lloret, 2021).

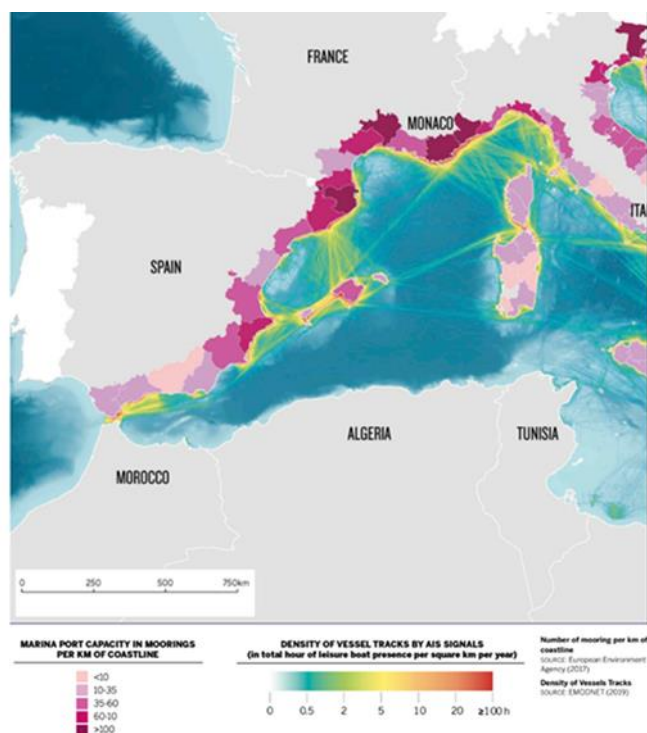
2.4 LA NÀUTICA RECREATIVA A CATALUNYA

A Catalunya existeixen un total de 43 ports esportius que sumen un total de 31.994 amarradors (Ports de la Generalitat, 2023). És freqüent també la instal·lació de zones de boies per al fondeig regulat, per satisfer la demanda de tots aquells propietaris d'embarcacions que durant la temporada baixa guarden els seus vaixells fora de l'aigua. Així, doncs, a Catalunya, i especialment a la província de Girona, hi ha una gran activitat d'aquest tipus. En el **Mapa 1** es pot observar la distribució dels ports esportius a Catalunya i el nombre d'amarradors de cada un.



Mapa 1: Nombre d'amarradors a cada port

Tal com es pot veure al **Mapa 2**, la província de Tarragona presenta entre 35 i 60 amarradors per quilòmetre de costa, seguida de Barcelona amb entre 60 i 100, i finalment la província de Girona amb més de 100 amarradors per quilòmetre de costa.



Mapa 2: Relació entre amarradors i km de costa i densitat de senyals AIS al Mediterrani Nord- Oest

2.5 IMPACTE DE LA NÀUTICA RECREATIVA

La nàutica recreativa és un sector en creixement dins de la indústria de l'oci. No obstant això, si no s'implementen mesures de gestió adequades, pot tenir un impacte negatiu en el medi ambient i en les zones costaneres. Les àrees marines pròximes a la costa, com coves i badies, són ideals per al fondeig d'embarcacions d'esbarjo pel fet que estan protegides del vent i les ones. Tanmateix, això pot amenaçar els hàbitats marins sensibles. (Balaguer et al., 2011). Les embarcacions de nàutica recreativa tenen un impacte significatiu sobre els ecosistemes marins, generant múltiples efectes i pressions en l'entorn costaner. Aquestes activitats intenses tenen conseqüències importants que cal tenir en compte. Entre els efectes observats, es destaca els danys físics causats a la vegetació i al fons marí a causa de les hèlixs i àncores de les embarcacions. A més, el moviment constant de les embarcacions pot augmentar la turbulència de l'aigua i provocar la resuspensió dels sediments, generant un entorn desfavorable per a la supervivència de la vegetació marina. La contaminació és un altre efecte rellevant de les activitats nàutiques recreatives. Les embarcacions emeten components químics com a resultat de la pintura antiincrustant del casc, els combustibles utilitzats i les cremes solars dels usuaris. Això pot conduir a un augment de la contaminació química, afectant negativament la qualitat de l'aigua i el medi marí en general. A més, la presència de residus sòlids, especialment plàstics,

és un problema greu que afecta el medi marí. El soroll submarí generat per les embarcacions a motor té un impacte significatiu en els peixos i mamífers marins, ja que les ones sonores poden propagar-se a grans distàncies sense perdre intensitat. Això pot afectar el comportament i la comunicació d'aquestes espècies, tenint un impacte negatiu en els ecosistemes marins. L'eutrofització és un altre efecte conseqüent de les activitats nàutiques recreatives. Aquest fenomen es produeix a causa del tractament inadequat d'aigües residuals i l'aportació de nutrients, com nitrogen i fòsfor, a través de rius i aigües subterrànies. L'excés d'aquests nutrients pot provocar un creixement excessiu d'algues fitoplanctòniques, afectant l'equilibri de l'ecosistema marí i disminuint la qualitat de l'aigua. A més, els dispositius d'amarratge utilitzats en la nàutica recreativa, com ancoratges, boies i molls, també tenen efectes addicionals sobre l'entorn costaner. Aquests dispositius poden causar danys físics a la vegetació i generar canvis en el règim hidrodinàmic, provocant l'erosió i el transport de sediments. En resum, les activitats de nàutica recreativa tenen efectes significatius en els ecosistemes marins i en l'entorn costaner. És essencial abordar aquests efectes per tal de garantir la conservació i preservació del medi marí, així com promoure pràctiques sostenibles i responsables en aquest sector. (Martí et al., 2022).

2.6 MARC LEGAL

En l'àmbit europeu, la regulació de la nàutica recreativa i el fondeig es basa en diverses directrius i normatives que tenen com a objectiu principal la protecció del medi marí i la promoció d'una activitat nàutica sostenible. Una de les principals normes és la Directiva Marc sobre l'Estratègia Marina (Marine Strategy Framework Directive), adoptada per la Unió Europea el 2008. Aquesta directiva estableix un marc per a la protecció i gestió del medi marí a través de l'establiment d'objectius ambientals i de la identificació de les pressions i impactes derivats de les activitats nàutiques. A l'àmbit europeu també existeix la normativa Hàbitats.

En l'àmbit estatal, Espanya compta amb una legislació específica per a la regulació de la nàutica recreativa i el fondeig. La Llei de Ports de l'Estat i de la Marina Mercant, aprovada el 2010, estableix les disposicions generals per a l'ús dels ports esportius i les zones de fondeig, així com els drets i obligacions dels usuaris. A més, s'han establert diferents normatives per a la protecció del medi marí, com ara la Llei de Costes, que regula l'ocupació i ús del domini públic marítim-terrestre.

A Catalunya, la regulació de la nàutica recreativa i el fondeig es fonamenta en la Llei de Ports de la Generalitat de Catalunya, aprovada el 1992, que estableix el règim jurídic dels ports i les marines esportives de la comunitat autònoma. Aquesta llei estableix les condicions per a l'ús i

l'explotació dels ports esportius, així com les normes de fondeig i la regulació de les activitats nàutiques. En el marc de la protecció del medi marí, s'han establert diverses normatives en l'àmbit català per a la preservació dels ecosistemes marins. Entre aquestes normes destaca el Decret de Protecció dels Fons Marins, que regula les activitats de fondeig i les mesures per a la conservació dels hàbitats marins de valor ecològic. Aquest decret estableix zones de restricció per al fondeig amb l'objectiu de preservar les praderies de posidònia, que és una espècie marina protegida i clau per a la conservació dels ecosistemes marins. Les Normes d'Ordenació dels Ports Esportius i de les Zones d'Interès Pesquer també són rellevants en el marc legal de la nàutica recreativa i el fondeig a Catalunya. Aquestes normatives estableixen restriccions i condicions específiques per a la pràctica del fondeig en àrees on es troben les praderies de posidònia, amb l'objectiu de minimitzar els impactes sobre aquest hàbitat protegit. A més de les regulacions específiques per a la protecció de les praderies de posidònia, s'han establert plans de gestió de les zones costaneres i marines per a la protecció i ordenació del medi marí. A través d'aquests instruments de gestió, s'estableixen mesures de conservació i control per garantir la protecció dels fenòmens marins i promoure una nàutica recreativa sostenible i respectuosa amb el medi ambient.

A continuació s'anomenen aquelles lleis i articles que condicionen el fondeig a la costa Gironina.

"Reglamento General de Costas" (BOE-A-2014-10345 Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas., 2014)

En aquest decret els articles que limiten el fondeig són els següents:

- Article 73. Usos prohibits en zones de bany.

1. En les zones de bany degudament abalisades estarà prohibida la navegació esportiva i d'esbarjo, i la utilització de qualsevol mena d'embarcació o mig flotant mogut a vela motor.

2. En els trams de costa que no estiguin abalisats com a zona de bany s'entendrà que aquesta ocupa una franja de mar contigua a la costa d'una amplària de 200 metres a les platges i 50 metres en la resta de la costa. Dins d'aquestes zones no es podrà navegar a una velocitat superior a tres nusos, havent d'adoptar-se les precaucions necessàries per a evitar riscos a la seguretat de la vida humana en la mar. Estarà prohibit qualsevol mena d'abocament des de les embarcacions.

La normativa Habitats de la Unió Europea (Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, 2023) és un conjunt de lleis i regulacions que té com a objectiu protegir i conservar

la diversitat biològica i els hàbitats naturals d'interès comunitari a tot el territori de la Unió Europea. Aquesta normativa, coneguda oficialment com la Directiva 92/43/CEE del Consell, estableix un marc legal per a la conservació de les espècies i els hàbitats protegits a través de la creació de les zones de protecció especial (ZPE) i les xarxes Natura 2000. Pel que fa a les fanerògames marines, com la posidònia (*Posidonia oceanica*), estan protegides per la normativa Hàbitats de la Unió Europea. La posidònia és una espècie marina clau per als ecosistemes costaners mediterranis i és considerada un hàbitat prioritàriament protegit. La Directiva Hàbitats estipula que els estats membres han d'adoptar mesures per a la conservació i restauració de les praderies de posidònia i garantir la seva gestió adequada per evitar el seu deteriorament o destrucció. La normativa Hàbitats requereix als estats membres de la UE que identifiquin i designin les àrees d'importància comunitària (AIC) per a la protecció dels hàbitats marins, incloent-hi les praderies de posidònia. Aquestes àrees s'han d'integrar a la xarxa Natura 2000, que és una xarxa d'àrees de conservació especialment protegides a tota la UE. L'aplicació de la normativa Hàbitats per a les fanerògames marines implica la presa de mesures per protegir i conservar aquests hàbitats, com la restricció del fondeig en zones on es troben les praderies de posidònia, l'establiment de plans de gestió i el monitoratge regular de l'estat de les poblacions de posidònia.

En resum, la normativa Hàbitats de la Unió Europea té com a objectiu protegir els hàbitats naturals d'interès comunitari, incloent-hi les fanerògames marines com la posidònia. Aquesta normativa requereix als estats membres de la UE que prenguin mesures per a la conservació i gestió adequada d'aquests hàbitats per evitar la seva deterioració o destrucció.

Així doncs, la normativa vigent respecte a les fanerògames dictamina que no es pot fondejar directament en zones amb aquests ecosistemes marins; no obstant això, sí que permet la instal·lació de camps de boies de fondeig (seguint un conjunt de bones pràctiques) (Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, 2023) els quals permetin a les embarcacions amarrar en aquests punts. En aquest treball, per calcular la capacitat de càrrega física, no s'han descartat les zones amb presència de fanerògams marines com a no aptes pel fondeig. Sí que s'indica quins són els punts de fondeig que es troben dins d'aquests ecosistemes i, en els quals, s'haurien d'instal·lar camps de boies de fondeig de baix impacte.

2.7 CAPACITAT DE CÀRREGA

La capacitat de càrrega es defineix com el nombre màxim de persones que poden visitar una destinació turística sense causar la destrucció física, econòmica i sociocultural del medi ambient, i sense una disminució inacceptable en la qualitat de la satisfacció dels visitants. Aquest

concepte ha estat utilitzat des de fa temps com una eina per a mesurar els impactes del turisme. Als anys seixanta, els gestors d'espais naturals protegits van començar a parlar de la superació dels límits ecològics i del lílindar de saturació recreativa. En els anys setanta, es van generalitzar els estudis que relacionaven el turisme amb els impactes socials. Durant els anys vuitanta, van sorgir les primeres crítiques al concepte de capacitat, a causa de la falta d'un mètode universal per a establir el nombre exacte de turistes que poden estar en un destí sense causar impactes indesitjables. En aquesta època, es va emfatitzar la importància que la capacitat de càrrega es basés en les normes preestablertes pels gerents de l'espai estudiat, considerant les expectatives del visitant. Als anys noranta, es va revifar l'interès pel concepte relacionant-lo amb el desenvolupament sostenible. Es van elaborar guies per a determinar la capacitat de càrrega, tenint en compte escenaris de desenvolupament futur i les bases del turisme sostenible establertes per l'Organització Mundial del Turisme (OMT) (Damian & Navarro, 2007). Actualment, s'utilitzen indicadors com una manera d'identificar i definir els límits de la capacitat de càrrega.

La capacitat de càrrega es considera fonamentalment com una eina de gestió territorial en els destins, i s'ha proposat distingir diferents tipus de capacitat de càrrega:

- Capacitat de càrrega ecològic-mediambiental: Es refereix al nivell de desenvolupament turístic o activitat recreativa més enllà del qual el medi ambient es degrada o es veu compromès (Zacarias et al., 2011).
- Capacitat de càrrega física: Es refereix a la capacitat espacial d'un lloc i les seves infraestructures per a acollir activitats turístiques (Cifuentes, 1992).
- Capacitat de càrrega socioperceptiu: Fa referència al nivell de tolerància de les poblacions d'acolliment cap a la presència i comportament dels turistes, i està relacionat amb els impactes culturals (Damian & Navarro, 2007).
- Capacitat de càrrega psicològica: És el límit a partir del qual els turistes buscarien destins alternatius (Damian & Navarro, 2007).

La capacitat de càrrega no és un concepte científic o una fórmula per obtenir un número exacte, sinó que ha de ser considerada com una guia i avaluada acuradament en conjunt amb altres normes. La capacitat de càrrega es desenvolupa amb el temps i el creixement del turisme, i pot veure's afectada per les tècniques de gestió i control.

En resum, la capacitat de càrrega és una eina utilitzada per a gestionar i planificar el turisme de manera sostenible. Es busca establir límits que evitin impactes indesitjables als destins,

considerant aspectes ecològics, físics, socials, econòmics i psicològics. L'ús d'indicadors i la percepció dels turistes són elements clau en la determinació de la capacitat de càrrega.

2.8 ELS SISTEMES D'INFORMACIÓ GEOGRÀFICA

Els Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) són eines fonamentals per a l'estudi, l'anàlisi i la representació de dades geogràfiques. Un SIG és una combinació de programari, maquinari, dades i processos dissenyats per a adquirir, emmagatzemar, gestionar, analitzar i representar informació geogràfica. Les seves funcions principals inclouen la lectura, l'edició, l'emmagatzematge i la gestió de dades espacials, així com l'anàlisi i la generació de resultats com a mapes, informes i gràfics. Els SIG són essencials per a comprendre les relacions espacials entre les diferents entitats geogràfiques i per a prendre decisions informades basades en aquestes dades. Un dels aspectes importants dels SIG és la seva capacitat per a treballar amb dades cartogràfiques i geogràfiques. Aquestes dades es divideixen en dos models principals: el model ràster i el model vectorial. En el model ràster, la zona d'estudi es divideix en unitats mínimes anomenades cel·les. Cada cel·la conté informació pertinent que la descriu, i es representen en una malla regular. La característica principal del model ràster és la seva sistemacitat, ja que les cel·les són contigües, no se solapen i cobreixen tot l'espai. Aquest model és particularment adequat per a variables contínues que varien de manera contínua en l'espai geogràfic, com ara la temperatura, la precipitació o l'altitud. Les operacions d'anàlisi espacial en el model ràster inclouen la manipulació de valors cel·lulars, la interpolació, el càlcul de distàncies i l'anàlisi de superfícies. D'altra banda, en el model vectorial, la informació geogràfica es registra mitjançant entitats geomètriques com a punts, línies i polígons, a les quals se'ls assignen atributs constants. A diferència del model ràster, on l'estructura de la malla defineix la forma de les entitats, en el model vectorial es codifica explícitament la forma de les entitats mitjançant la seva frontera. Això permet una representació més precisa i flexible de les característiques geogràfiques. Les operacions d'anàlisi espacial en el model vectorial inclouen la intersecció, la dissolució, el buidatge, la generació de buffers i el càlcul de distàncies. L'anàlisi de dades geogràfiques és una part fonamental dels SIG, ja que permet extreure coneixement a través de l'estudi i l'exploració de les dades espacials. L'anàlisi espacial es refereix a l'estudi quantitatiu de fenòmens que es manifesten en l'espai, considerant factors com la posició, la superfície, la distància i la interacció en aquest espai. Les dades espacials estan referenciades espacialment, el que significa que qualsevol alteració en la seva distribució espacial afectarà els resultats de l'anàlisi. Les operacions d'anàlisi espacial en un SIG inclouen consultes espacials per a obtenir informació directa, anàlisis topològiques que consideren les relacions espacials entre elements, mesuraments de distància, combinació de capes de dades, transformacions de dades, anàlisi de

superfícies, estadística descriptiva, inferència, presa de decisions i optimització, i modelització. La veritable potència d'un SIG radica en la capacitat de combinar i utilitzar diferents mètodes d'anàlisi per a respondre preguntes geogràfiques i aconseguir coneixement sobre fenòmens complexos. Els SIG tenen una àmplia gamma d'aplicacions en diferents àmbits, com ara la gestió del territori, la planificació urbana, l'avaluació de recursos naturals, la gestió de desastres, l'estudi de les migracions, el control ambiental, la navegació, la localització d'instal·lacions, l'anàlisi del risc i molts altres. La seva capacitat per a integrar dades espacials amb altres tipus de dades i aplicar-hi diferents mètodes d'anàlisi fa dels SIG una eina poderosa per a comprendre i gestionar els aspectes espacials del nostre món.

Els Webs SIG són tecnologies que permeten la representació de cartografia i dades geogràfiques com a contingut d'una pàgina web. Aquestes tecnologies combinen les funcionalitats dels Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) amb la potència i l'accessibilitat d'un navegador web. Els avantatges de les Webs SIG inclouen l'accés a dades geogràfiques remotes, la possibilitat de personalitzar aplicacions per a usos específics, el foment del treball col·laboratiu, la facilitat d'actualització de la informació i la interoperabilitat en diferents dispositius i sistemes operatius. Això permet una àmplia difusió i utilització de la informació geogràfica, tenint en compte un públic més ampli i facilitant la seva integració en altres aplicacions web.

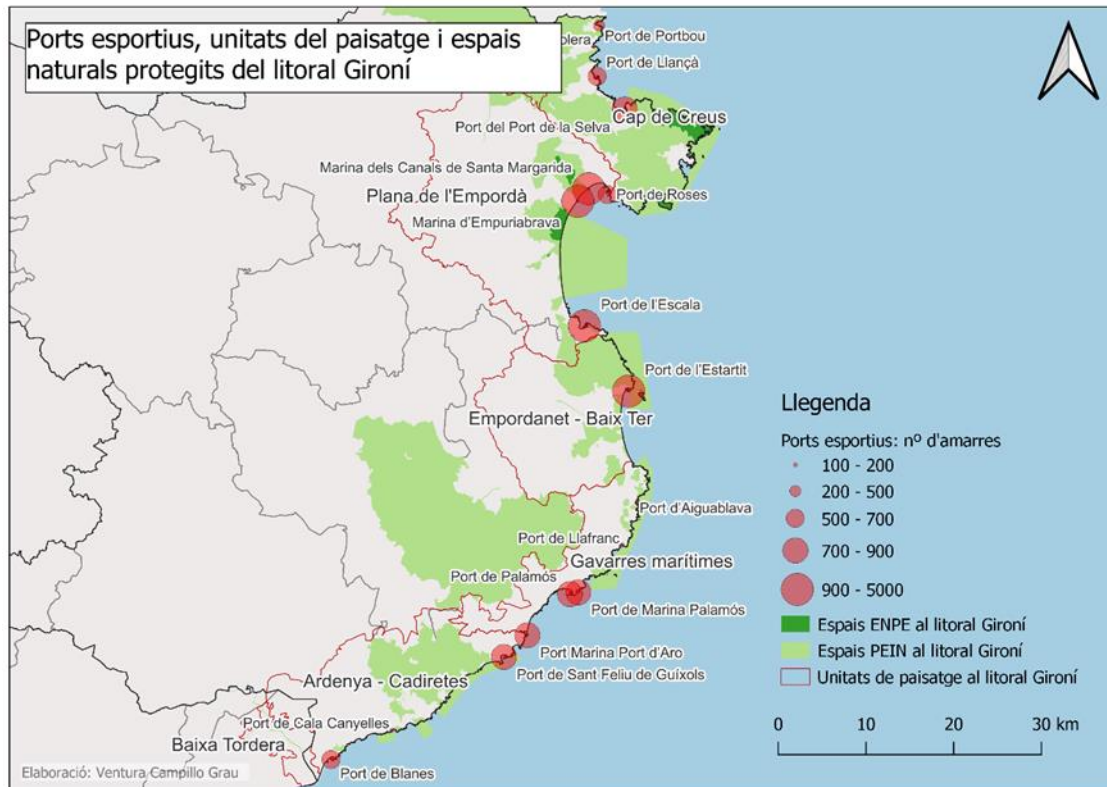
En resum, els Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) són eines essencials per a l'estudi, l'anàlisi i la representació de dades geogràfiques. Amb la seva capacitat per a capturar, emmagatzemar, gestionar i analitzar dades espacials, així com generar resultats visuals, els SIG permeten obtenir coneixement i entendre millor els fenòmens en l'espai. Mitjançant diferents models de dades (ràster i vectorial) i mètodes d'anàlisi espacial, els SIG ofereixen una àmplia gamma de possibilitats per a explorar, comprendre i gestionar el món geogràfic en què vivim (Olaya, 2014).

3. ÀREA D'ESTUDI

La província de Girona està situada a la regió nord-oriental de Catalunya, al nord-est d'Espanya. Limita al sud amb el Mediterrani i al nord amb França. Té una superfície de 5.910 km² i una població de 809.422 habitants (Institut d'Estadística de Catalunya, 2023). Té una distància total de 459 km de costa (Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, 2023) en els quals trobem un total de 271 platges (Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme, 2016). Pel que fa al paisatge litoral és bastant variat, les unitats de paisatge són les següents: Cap de Creus, Plana de l'Empordà, Empordanet – Baix Ter, Gavarres marítimes, Ardenya – Cadiretes i una porció de la Baixa Tordera (Observatori del Paisatge & Departament de Política Territorial i Obres Públiques, 2010). Així doncs al llarg de la costa gironina podem trobar una gran varietat de platges de diferents tipus. A les zones litorals més planeres, on desemboquen alguns dels rius més importants de les conques internes com la Muga, el Fluvià i el Ter, hi podem trobar grans platges de sorra, formades principalment pels sediments que arrosseguen aquests rius. A les zones litorals més escarpades, que marquen el final de muntanyes i serralades com el Pirineu (al Cap de Creus) o la Serralada Litoral (a on trobem el Massís del Montgrí, les Muntanyes de Begur i la Serra de Cadiretes) trobem unes platges de dimensions més reduïdes i més pedregoses. En aquestes zones trobem una gran quantitat d'entrants i sortints de mar que formant cales i platgetes.

Pel que fa als espais Naturals el litoral gironí presenta un nombre bastant elevat d'espais naturals protegits, ja no tan sols espais PEIN (Pla d'Espais d'Interès Natural) (Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, 2022) sinó també un nombre elevat d'espais ENPE (Espais Naturals de Protecció Especial) entre els quals trobem dues RNI (Reserves Naturals Integrals) (vegeu **Mapa 3**) considerades també Paratges Naturals d'Interès Nacional: Paratge Natural d'Interès Nacional de Cap Gros-Cap de Creus i Paratge Natural d'Interès Nacional del Cap de Norfeu (Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, 2021).

Pel que fa a l'activitat humana al llarg de la costa gironina trobem un seguit de nuclis de població que es van transformar durant la segona meitat del segle XX, a causa de la proliferació del turisme de costa (Observatori del Paisatge & Departament de Política Territorial i Obres Públiques, 2010) En aquests nuclis de població és a on trobem els ports, majoritàriament esportius.



Mapa 3: Ports esportius, unitats del paisatge i espais naturals protegits del litoral Gironí

4. METODOLOGIA

Per tal d'assolir l'objectiu de crear una metodologia que sigui aplicable en altres parts del territori, tant en l'àmbit autonòmic com en l'àmbit estatal s'ha dissenyat una metodologia que parteix d'una metodologia similar a la de l'estudi a Balears (García Gómez et al., 2021), millorant aquells aspectes de la metodologia que presenten una mancança. Per tal que es pugui replicar aquest estudi en altres regions, s'explica a continuació la metodologia seguida. En cada un dels apartats de la metodologia que ho requereixin s'explicarà el procés seguit mitjançant un esquema cartogràfic, que serveix per explicar d'una forma ràpida i visual el procés seguit des de la informació inicial al producte final. Aquests esquemes segueixen en el conjunt d'aquest treball una mateixa simbologia, per tal de facilitar la compressió d'aquests.

- La forma de la figura indica si és una capa d'informació (rectangular) o si és un procés que es realitza amb el QGIS (circular)
- El color dels requadres indica el format de les capes: format ràster (gris); punts en format vectorial (verd); línies en format vectorial (marró); polígons en format vectorial (blau); altres formats (taronja)
- El color de les lletres dins de l'esquema cartogràfic indica si la capa és una font d'informació original (en blanc) o és una capa d'informació que és deriva d'algun procés realitzat mitjançant SIG (en negre).
- Les fletxes indiquen el sentit i ordre del procés

A l'**Annex 1** hi ha una taula amb una breu explicació de totes les eines i processos que s'han fet i que apareixen en els esquemes o explicacions. Per tal de facilitar la reproducció de la metodologia s'han posat el nom de les eines tal com apareixen a la versió de QGIS 3.22.7-Białowieża en castellà; perquè tot i existir una traducció de QGIS en català només té un 64% de l'idioma traduït envers el 88% de la traducció en castellà (Quantum GIS, 2023). Com que aquesta traducció no està del tot acabada algunes de les eines que es fan servir estaran en l'idioma original (anglès), respectant el nom que tenen en aquesta versió de QGIS.

A l'**Annex 2** es poden observar també quines són les capes espacials utilitzades, així com la seva resolució, any de creació i la seva font. En l'apartat 6 d'aquest treball anomenat propostes de millora s'anomenen aquelles capes que tot i ser la millor opció disponible actualment presenten una mancança de precisió i convindria en un futur canviar per noves capes d'informació més actuals i precises.

4.1 ZONES DE FONDEIG A LA COSTA GIRONINA

Per tal de calcular quines són les zones de fondeig a la costa gironina, s'han seleccionat aquells espais que compleixen les característiques següents:

La primera limitació lògica és que les zones de fondeig estan situades en el mar.

Les següents limitacions estan dictades per la Llei de Costes:

- No poden ser zones de fondeig aquelles que estan abalisades com a zones de bany.
- No poden ser zones de fondeig les àrees situades a menys de 200 m de les platges que no estan abalisades com a zones de bany.
- No poden ser zones de fondeig les àrees situades a menys de 50 m de la costa.

A causa de la falta d'un mapa de les zones de bany abalisades a nivell autonòmic, s'han seguit les recomanacions de Juanxu Barroso Calicó, cap del Servei del Litoral, que indiquen que les zones de bany abalisades ocupen una franja de 200 metres de la costa (J. Barroso, comunicació personal, 2 de maig de 2023).

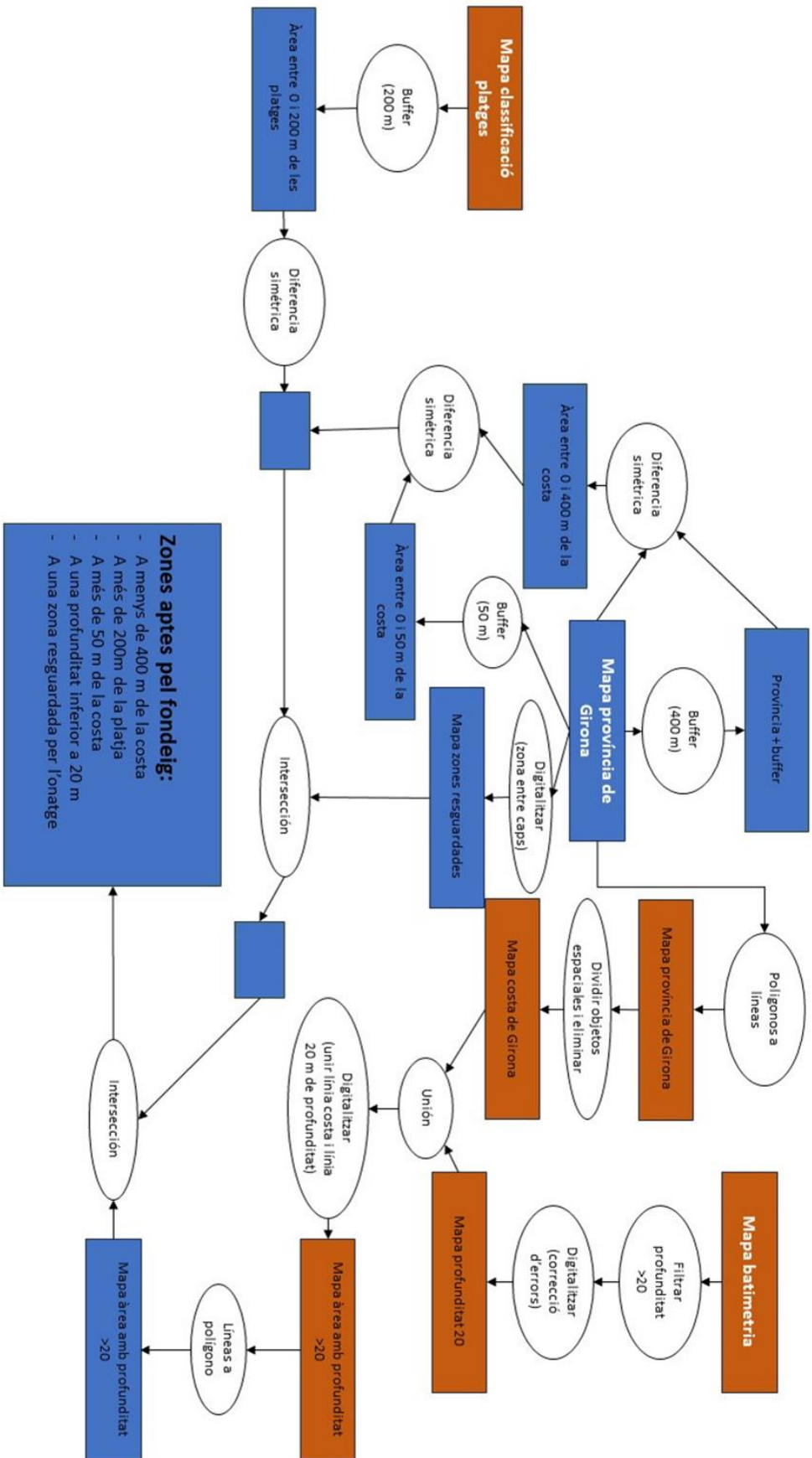
Altres factors que limiten les zones de fondeig són de caràcter físic i són els mateixos que s'apliquen a l'estudi realitzat a les Illes Balears (explicat en l'apartat d'antecedents del treball).

Així doncs, les zones de fondeig a la costa catalana han de complir les següents característiques:

- No poden estar a més de 400 m de la costa.
- No poden tenir una profunditat superior a 20 m.
- Han de ser zones resguardades de l'onatge (espai entre caps).

La creació d'un mapa de les zones de fondeig a la costa catalana no hauria de ser gaire complicada. No obstant això, la manca de precisió de la capa de batimetria de la Generalitat (Direcció General de Política Marítima i Pesca Sostenible, 2000) ha dificultat en certa manera la seva elaboració, ja que ha calgut fer una feina prèvia per corregir la capa de batimetria i evitar errors.

En l'**Esquema cartogràfic 1** es poden observar amb més detall tots aquests processos que s'han dut a terme mitjançant el QGIS.



Esquema cartogràfic 1: Càlcul de les zones de fondeig

4.2 PRESSIÓ REBUDA A LES ZONES DE FONDEIG

Com que les embarcacions recreatives no superen els 24 metres d'eslora (Carreño & Lloret, 2021), no estan obligades pel Real Decreto 210/2004 (Real Decreto 210/2004, de 6 de febrero, por el que se establece un sistema de seguimiento y de información sobre el tráfico marítimo, 2004) a portar senyals AIS (Automatic Identification System). Això dificulta obtenir informació sobre les embarcacions recreatives per tal de crear mapes de pressió o densitat de trànsit. Per calcular la pressió que pot rebre cada cala de la costa gironina, s'ha dissenyat una metodologia pròpia. En primer lloc, s'ha cercat informació sobre el nombre d'amarradors a cada port segons la seva mida (vegeu **Taula 2**). Aquesta informació s'ha extret de l'Anuari Estadístic de 2022 realitzat per Ports de la Generalitat (Ports de la Generalitat, 2023). En els casos dels ports de Portbou i Santa Margarida, s'han buscat ports similars pel que fa al nombre d'amarradors, essent aquests Colera i l'Escala, respectivament. S'ha realitzat un càlcul dels percentatges que representen cada rang d'eslora d'embarcació, utilitzant aquests percentatges per aplicar-los als ports de Portbou i Santa Margarida.

Port	Mida a amarradors							Total
	< 6	6 a 8	8 a 10	10 a 12	12 a 15	15 a 20	>20	
Portbou	31	231	2	33	0	0	0	297
Colera	15	113	1	16	0	0	0	145
Llançà	157	257	75	50	4	5	0	548
El Port de la Selva	315	415	93	18	28	0	0	869
Roses	12	68	163	71	141	56	50	561
Santa Margarida	293	643	403	217	27	15	0	1598
Empuriabrava	303	839	617	660	1125	576	472	4592
L'Escala	235	516	323	174	22	12	0	1282
L'Estartit	201	352	153	140	45	18	7	916
Aiguablava	61	0	0	0	0	0	0	61
Llafranc	0	126	14	0	0	0	0	140
Marina Palamós	0	234	252	175	106	81	14	862
Palamós	335	281	70	62	22	26	13	809
Marina Port d'Aro	0	29	125	103	118	76	13	464
San Feliu de Guíxols	295	315	109	89	10	20	12	850
Cala Canyelles	37	97	0	0	0	0	0	134
Blanes	302	263	53	48	33	7	5	711
Total	2592	4780	2453	1856	1681	892	586	14839
% respecte el total	17	32	17	13	11	6	4	100

Taula 2: Nombre i mida dels amarradors per ports a la província de Girona

Per simplificar la metodologia del treball, s'han agrupat alguns rangs de mida per no tenir tantes tipologies d'embarcacions. A la **Taula 3** es pot veure quins són els rangs d'eslora considerats. S'ha assignat una lletra a cada rang de mida per facilitar les explicacions metodològiques i els esquemes cartogràfics.

Embarcació	Eslora (m)
A	< 6
B	entre 6 i 10
C	entre 10 i 15
D	entre 15 i 20
E	entre 20 i 24

Taula 3: Classificació de les embarcacions segons el seu rang d'eslora

El segon pas ha sigut relacionar la distància que recorren en un dia cada embarcació segons la seva eslora. S'ha consultat diverses empreses de lloguer d'embarcacions recreatives de la costa catalana (**vegeu Taula 4**) per obtenir aquesta informació. No obstant això, s'ha constatat que generalment en la nàutica recreativa no hi ha un objectiu de navegar a llargues distàncies, sinó més aviat l'objectiu és fondejar en alguna cala propera. El criteri general a l'hora d'escollir l'eslora de l'embarcació de lloguer no és tant la distància que es vol recórrer, sinó el nombre de persones que cada embarcació pot portar. Per tant, s'han considerat dues distàncies: una per a les embarcacions de menys de 6 metres d'eslora, que no requereixen cap títol ni carnet (Escola Port, 2018), i s'ha considerat que la distància màxima que poden recórrer és de 10 quilòmetres. Les embarcacions més grans s'ha considerat que solen recórrer una distància aproximada de 15 quilòmetres des del port.

Nom empresa	Port en el que opera	Referència
Boats Mediterrani - Boat & Jetski Rental	Roes i Empuriabarava	(Boats Mediterrani, s. f.)
Empuriabrava Sea Explorer	Empuriabrava	(Empuriabrava Sea Explorer, s. f.)
Tamariu Paco Boats	Tamariu	(Tamariu Paco Boats, s. f.)
Boat Rental Palamós	Palamós	(Boat rental Palamós, s. f.)
Costa Brava Rent Boat	Port d'Aro	(Costa Brava Rent Boat, s. f.)

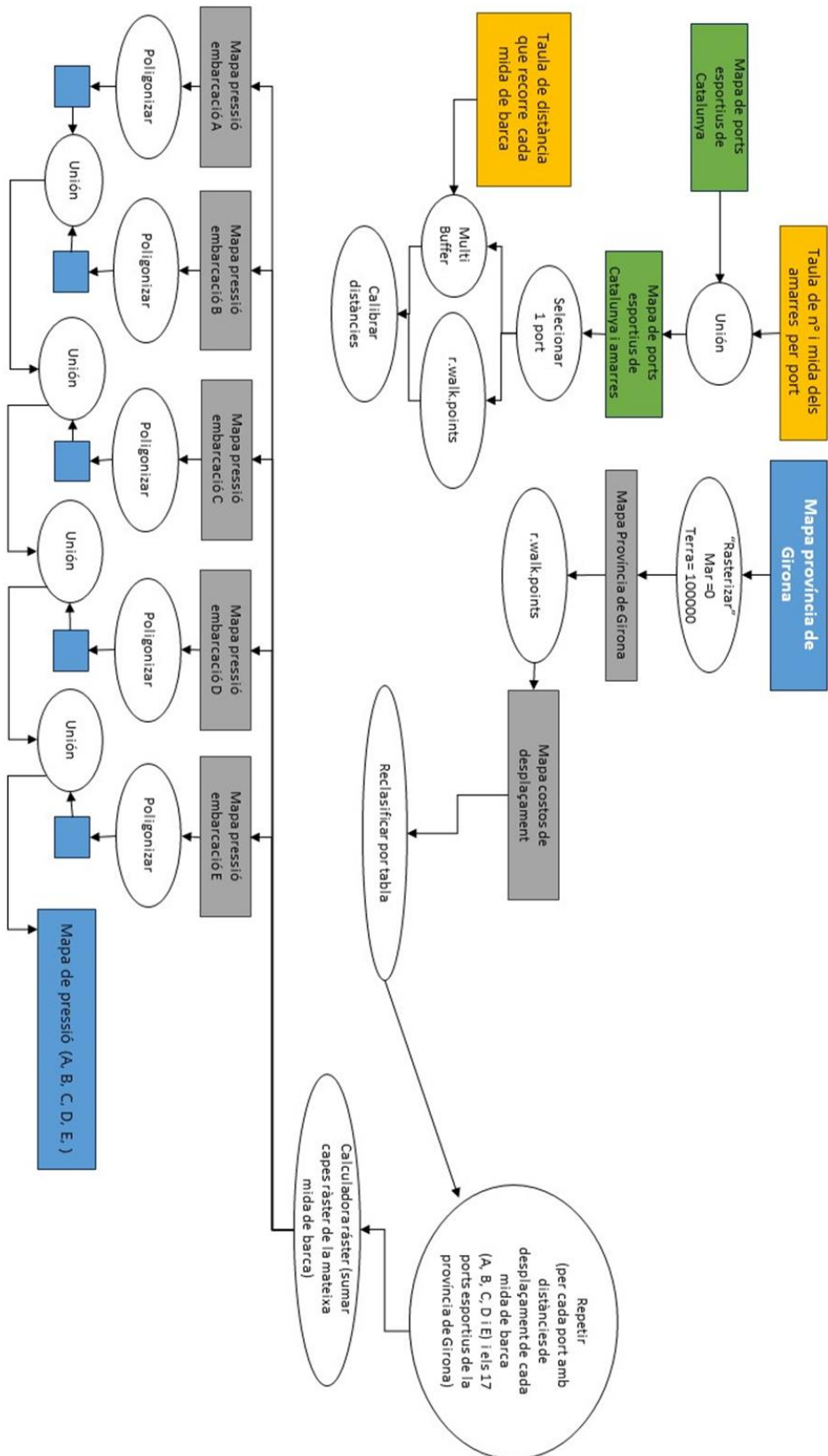
Taula 4: Empreses de lloguer d'embarcacions consultades

Un cop creada la taula que relaciona l'eslora de l'embarcació amb la distància que pot recórrer, s'ha començat amb el conjunt de processos mitjançant SIG que permetran crear un mapa de la pressió rebuda, és a dir, la quantitat d'embarcacions que poden arribar en un dia a cada àrea. A continuació, s'explica breument el procés seguit mitjançant el QGIS. A l'**Esquema cartogràfic 2** es mostren amb més detall els processos seguits. S'ha decidit aplicar una metodologia ràster per calcular l'àrea en la qual les embarcacions es poden desplaçar, ja que en format vectorial no s'ha trobat una manera de tenir en compte el fet lògic que les embarcacions no es poden desplaçar per terra. Per això, s'ha consultat diferents fòrums d'usuaris de QGIS per trobar una metodologia per calcular les àrees de pressió de cada embarcació. S'ha seguit la metodologia proposada en el fòrum Stack Exchange (Babel, 2022). Aquest procés calcula l'àrea màxima que una embarcació pot recórrer donada una distància, tenint en compte que no es pot desplaçar per terra. Aquest procés s'ha de repetir per a cada port i per a cada rang d'eslora. El fet de repetir aquest procés tantes vegades el fa possiblement la part més llarga en termes de temps dedicat a l'aplicació de

la metodologia dissenyada. Si es volgués simplificar el treball, es podria realitzar mitjançant anàlisi vectorial a partir de buffers. No obstant això, aquests buffers no tindrien en compte el factor terra. Un cop fets tots els processos explicats anteriorment, caldrà fer una suma de tots els valors per obtenir el mapa de pressió segons cada rang d'eslora. Per calcular el mapa total de pressió, es farà una suma ponderada (vegeu **Fórmula 1**) segons la mediana de l'eslora del rang. Això ens permetrà saber quants metres d'eslora afecten cada cala de la província de Girona.

$$\text{Pressió ponderada} = \text{pressió A} \times 4 + \text{pressió B} \times 8 + \text{pressió C} \times 12,5 + \text{pressió D} \times 17,5 + \text{pressió E} \times 22$$

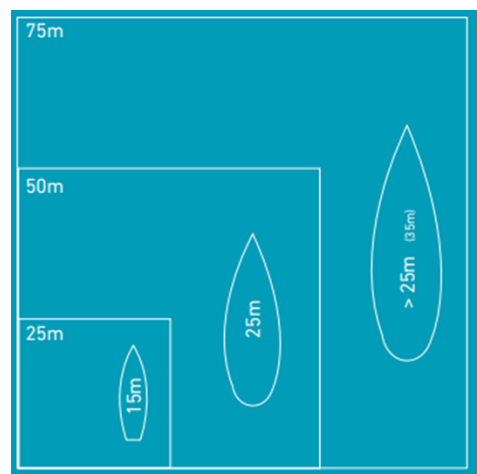
Fórmula 1: Formula de la pressió ponderada



Esquema cartogràfic 2: Pressió rebuda a les zones de fondeig

4.3. ESCENARIS DE FONDEIG

Per tal de calcular quina és la zona de fondeig necessària per fondejar cada tipus d'embarcació en l'estudi de balears (García Gómez et al., 2021) consideren una àrea en forma quadrada (vegeu **il·lustració 1**) per cada mida d'embarcació. En aquest treball la forma considerada òptima i aplicada a la metodologia és la forma circular, amb un punt de fondeig central i una àrea circular que permet el moviment de l'embarcació sense que existeix una possibilitat de xoc amb una altra embarcació fondejada.

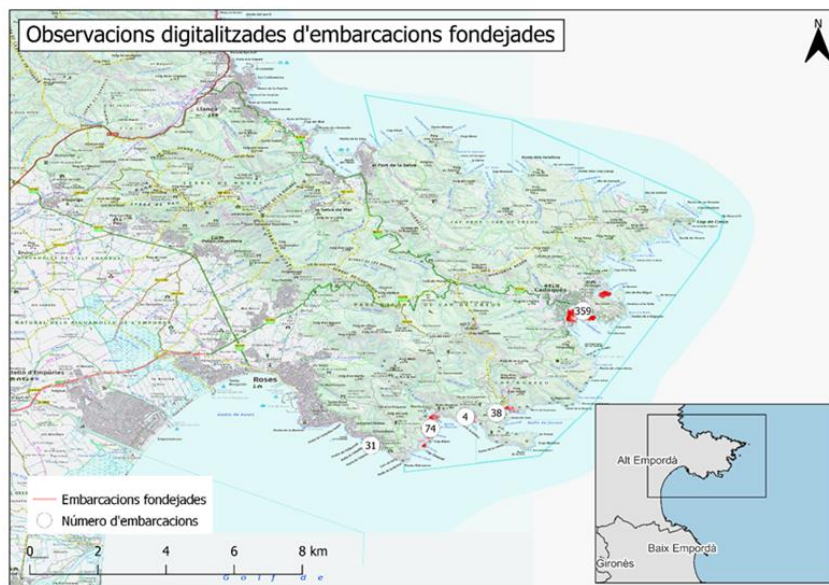


Il·lustració 1: Escenaris de fondeig contemplats a l'estudi de Balears

Per tal de calcular quin és el radi de la superfície necessària per al fondeig segons l'eslora de cada embarcació s'han seguit dues metodologies diferents. Per aquelles embarcacions que tenen una eslora superior als 20 metres (E), l'àrea necessària per al fondeig és la circumferència màxima que es pot encabir en els quadrats que utilitzen en l'estudi sobre la capacitat de càrrega nàutica a les illes Balears (García Gómez et al., 2021). Per calcular la mida de l'àrea de fondeig necessària per embarcacions més petites (A, B, C i D) s'ha seguit una metodologia pròpia. A partir de l'ortofotomapa de l'ICGC (Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, 2023b) i emprant el QGIS s'han digitalitzat un total de 506 embarcacions (vegeu **taula 5**) fondejades a la zona del Cap de Creus (vegeu **Mapa 4**).

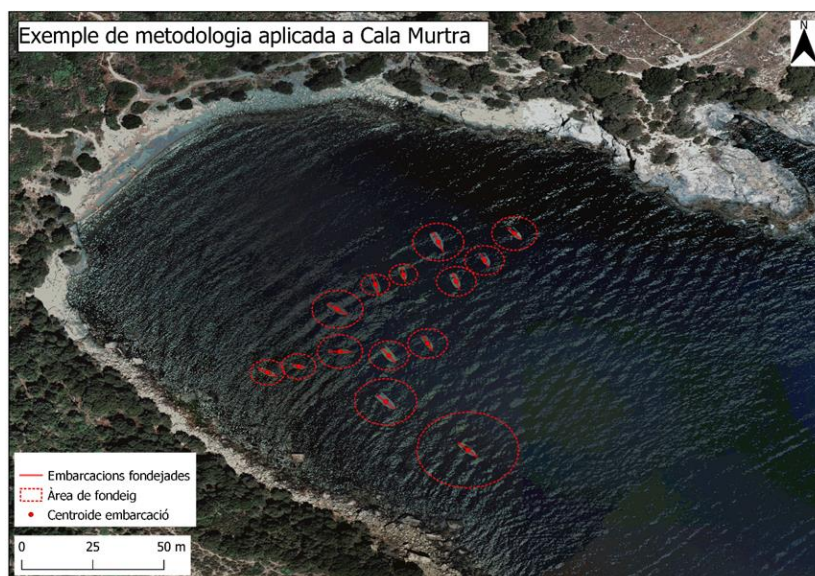
Espai de fondeig	Municipi	Nº dembarcacions
Platja de Canyelles Grosses	Roses	31
Cala Murtra	Roses	14
Cala Rostella	Roses	23
Cala Montjoi	Roses	37
Cala Calitjas	Roses	4
Cala Pelosa	Roses	14
Cala Jóncols	Roses/Cadaqués	24
Badia de Cadaqués	Cadaqués	286
Cala de Portlligat	Cadaqués	73

Taula 5: Nombre d'embarcacions digitalitzades i lloc



Mapa 4: Nombre d'embarcacions digitalitzades

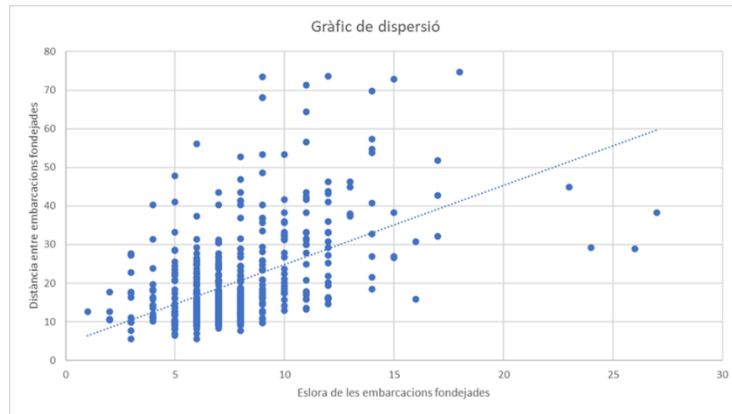
A l'hora de digitalitzar s'han obviat barques fondejades al costat d'altres o les embarcacions auxiliars que estan amarrades a l'embarcació principal. A partir de la digitalització s'ha calculat l'eslora de les embarcacions i la distància a la més pròxima.



Mapa 5: Exemple de metodologia aplicada

A partir d'aquí s'ha generat un gràfic de dispersió (vegeu **Gràfic 1**) amb tots els punts i la línia de tendència. Tal com es pot observar en el Gràfic de dispersió es pot observar que la majoria

d'embarcacions fondejades tenen una eslora d'entre 2 i 16 metres. A partir de la línia de tendència del gràfic s'ha obtingut les distàncies entre embarcacions, que dividit per 2 ens dona el valor del radi de la circumferència que marca la zona de fondeig. A la **Taula 6** tenim per cada mida d'embarcació quin és el valor del radi de la circumferència.

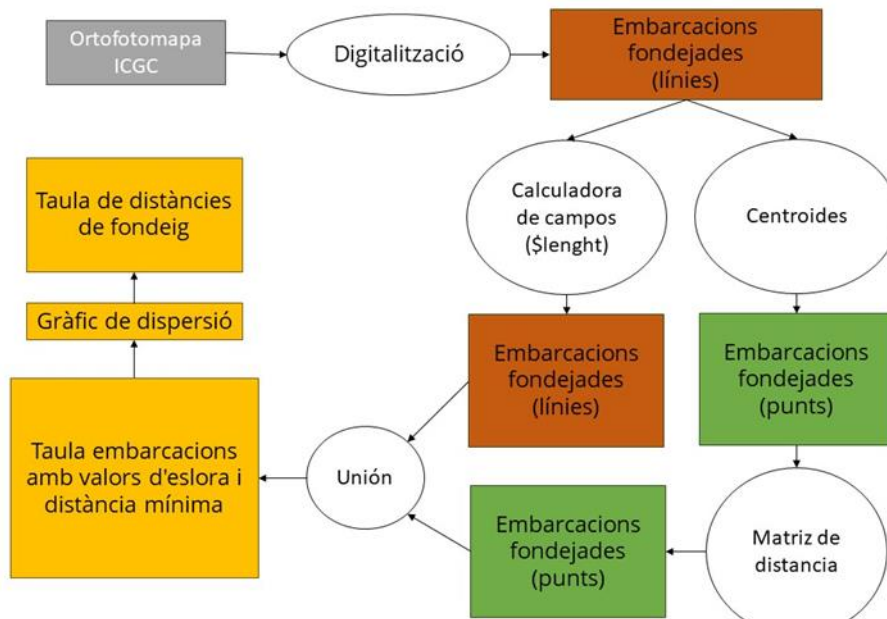


Gràfic 1: Gràfic de dispersió de l'eslora i distància entre embarcacions

Embarcació	Eslora (m)	Radi circumferència
A	< 6	8
B	entre 6 i 10	13
C	entre 10 i 15	18
D	entre 15 i 20	20
E	entre 20 i 24	25

Taula 6: Radi de circumferència de la zona necessària de fondeig segons tipologia d'embarcació

A l'Esquema cartogràfic 3 s'explica en més detall quin són els processos seguits mitjançant el QGIS.

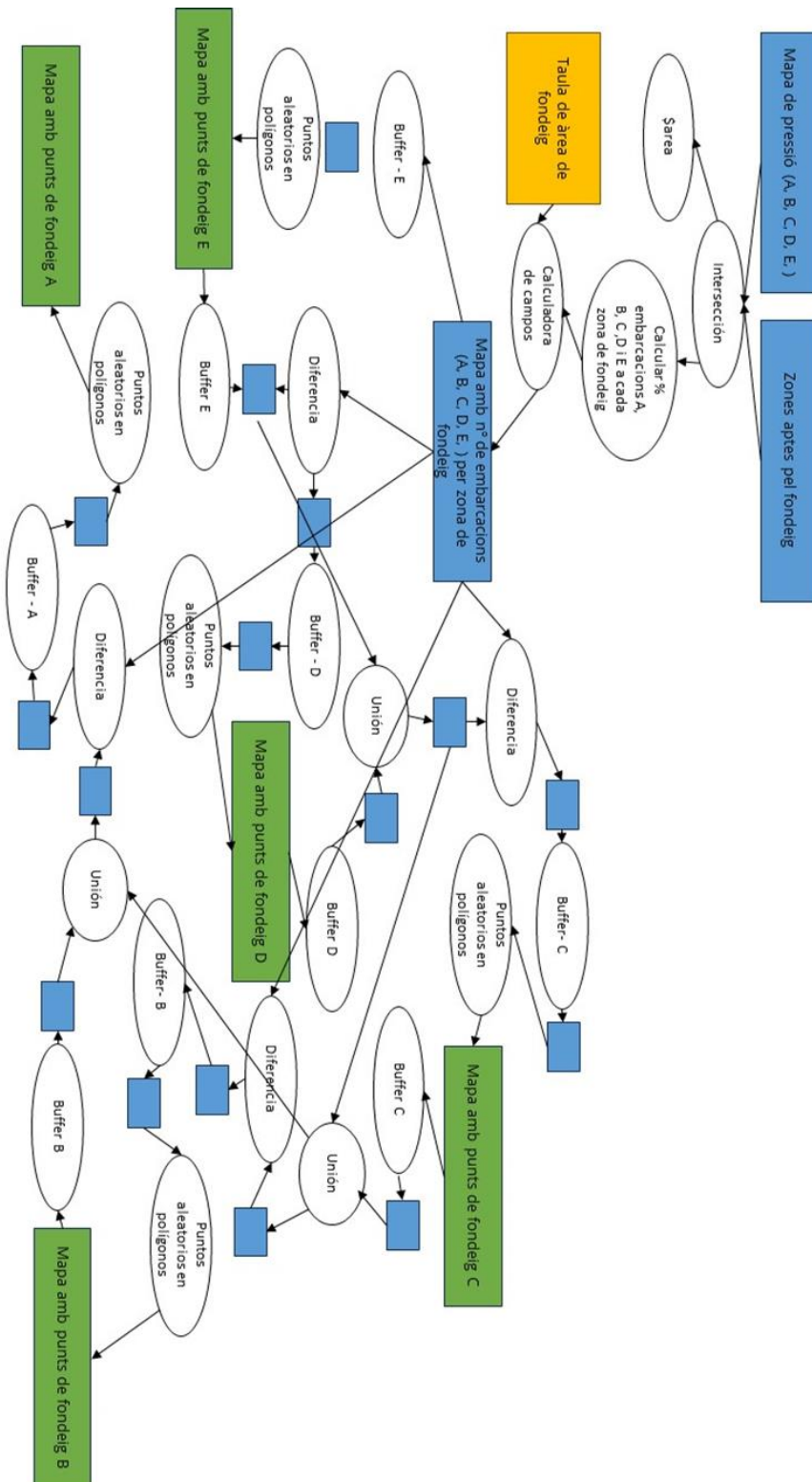


Esquema cartogràfic 3: Càlcul de la taula de distàncies de fondeig segons l'eslora

4.4 CAPACITAT DE CÀRREGA FÍSICA (CCF)

Per tal de calcular quina és la capacitat de càrrega física, s'ha dissenyat una metodologia pròpia en aquest treball, que juntament amb el càlcul de la pressió, és l'apartat que comporta més feina. En el treball fet a les illes Balears (García Gómez et al., 2021), es calcula la capacitat de càrrega creant tres escenaris de fondeig diferents i donant un valor de capacitat de càrrega per a tres mides de fondeig diferents. No obstant això, aquesta metodologia que ells apliquen no contempla escenaris amb embarcacions de mides diferents fondejades de forma simultània. Aquesta mancança s'ha evitat en aquest treball dissenyant una metodologia que permeti calcular la capacitat de càrrega física tenint en compte la mida de les embarcacions que arriben a cada cala. El punt de partida per calcular quina és la capacitat de càrrega a cada espai de fondeig és el mapa de pressió segons cada mida d'embarcació. A partir d'aquí, s'han calculat els percentatges que representa cada rang de mides respecte al total d'embarcacions que impacten a la zona. S'ha destinat una part equivalent de la zona apta per al fondeig en funció d'aquests percentatges. El procés s'ha realitzat mitjançant eines d'anàlisi vectorial, tenint en compte les distàncies requerides per cada embarcació respecte a les seves veïnes per tal de fondejar. El mapa resultant de la capacitat de fondeig consistirà en un conjunt de punts de diferents colors (segons la mida de l'embarcació) envoltats d'un cercle que indica l'àrea de fondeig. El conjunt

de punts indica el lloc on s'hauria de col·locar l'àncora per al fondeig o instal·lar una boia que permeti també amarrar l'embarcació.



Esquema cartogràfic 4: Càlcul de la capacitat de càrrega física

4. 5 CAPACITAT DE CÀRREGA PSICOLÒGICA (CCP)

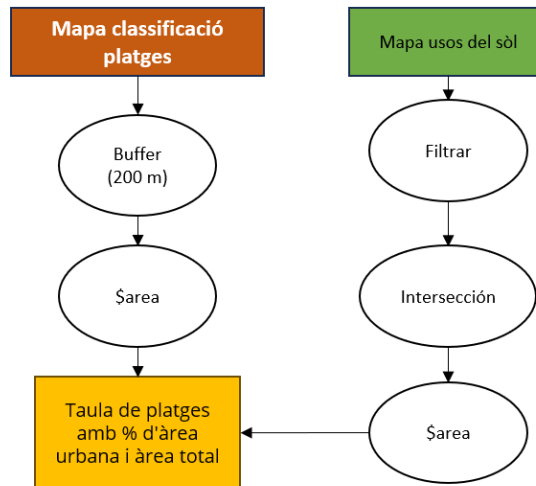
Segons l'estudi: Servicios ecosistémicos culturales para la gestión socio-ambiental de playas (Martí et al., 2023) un 84,76% dels usuaris de les platges estan a favor de limitar els aforaments a les platges. Cal considerar la platja i la làmina d'aigua on fondegen les embarcacions com un conjunt, així que podem afirmar que existeix una necessitat també per part dels visitants i usuaris de les cales de limitar els aforaments de fondeig. Segons el grau de naturalitat de la cala en qüestió, els usuaris toleraran un nombre més elevat o més gran d'embarcacions fondejades, ja que aquest grau de naturalitat condiona en gran manera les preferències dels usuaris a l'hora d'escollir a quina platja anar. Així doncs, els factors més decisius que determinen l'elecció del destí són: el paisatge i l'entorn natural, els sorolls de la natura, les olors d'origen natural, la presència d'animals a l'aigua... (Martí et al., 2023). Cal protegir, doncs, aquells espais que encara conserven aquest encant natural, mitjançant el càlcul de la capacitat de càrrega psicològica.

Per tal de fer-ho, es permetrà un percentatge d'embarcacions fondejades (respecte a les que hi podrien fondejar, CCF) segons el grau de naturalitat de la zona de fondeig vinculat a cada platja en qüestió. Els percentatges de fondeig permissibles són els de la taula .

Classificació platja	Percentatge de sòl urbanitzat	Accés rodat	% de fondejos possibles
Urbana	entre 100 i 60	Indiferent	100
Semiurbana	entre 59 i 30	Indiferent	75
Seminatural	entre 29 i 10	Indiferent	50
Natural	entre 9 i 1	Indiferent	25
Verge	menor a 1	No	10

Taula 7: Classificació de les platges i els percentatges de punts de fondeig que poden tolerar sense superar la CCP

S'han classificat les platges segons el seu grau de naturalitat, donant cinc possibles graus de naturalitat. Per tal de classificar el grau de naturalitat, s'han seguit dos criteris. En primer lloc, el percentatge de sòl urbanitzat que envolta la platja, utilitzant la informació del mapa d'usos i cobertes del sòl (ICGC, 2018). L'altre criteri és si l'accés a la platja té accés rodat o no. Per més informació sobre la metodologia emprada per fer la classificació de les platges podeu consultar **l'Esquema cartogràfic 5**.



Esquema cartogràfic 5: Classificació tipologia de platges

Un cop s'ha relacionat cada platja amb la zona de fondeig que té, s'ha establert un percentatge màxim d'embarcacions que podrien fondejar a la zona abans de superar la capacitat de càrrega psicològica. Aquests percentatges han estat establerts segons el meu criteri personal. Per realitzar el mapa de capacitat de càrrega psicològica, s'han eliminat un percentatge de punts de fondeig que toquen segons la tipologia de platja. Els punts eliminats han estat seleccionats de forma aleatòria, representant un percentatge igual en cada tipologia d'embarcació.

4.6 CAPACITAT DE CÀRREGA ECOLÒGICA

Per tal de calcular la capacitat de càrrega ecològica, cal identificar quins són els impactes de la nàutica recreativa als ecosistemes més fràgils del fons marí. Tot i que hi ha molts impactes, com la contaminació de l'aigua a causa dels combustibles fòssils dels motors de les embarcacions o la contaminació de l'aigua per metalls pesants presents a les pintures altament contaminants del casc (Carreño & Lloret, 2021), entre d'altres, en aquest estudi ens centrarem específicament en l'impacte del fondeig no regulat mitjançant ancoratges al fons marí, especialment en els ecosistemes més fràgils i afectats de la costa catalana, les praderies de fanerògames.

Per tal de calcular la capacitat de càrrega ecològica, farem servir el mapa de praderies de fanerògames marines (Generalitat de Catalunya Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, 2022), i buscarem aquells punts de fondeig que estiguin situats en una zona de fanerògames. Aquells que estiguin situats sobre hàbitats de *Posidonia oceanica* seran eliminats, ja que fins i tot el fondeig en boia en aquest ecosistema s'ha d'evitar si és possible (Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, 2023). Pel que fa als altres punts de fondeig que

estiguin situats en altres hàbitats de fanerògames marines, es marcaran per recomanar la instal·lació de boies amb un impacte reduït (Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, 2023), amb l'objectiu de minimitzar l'impacte del fondeig en aquests ecosistemes.

5. RESULTATS I ANÀLISI

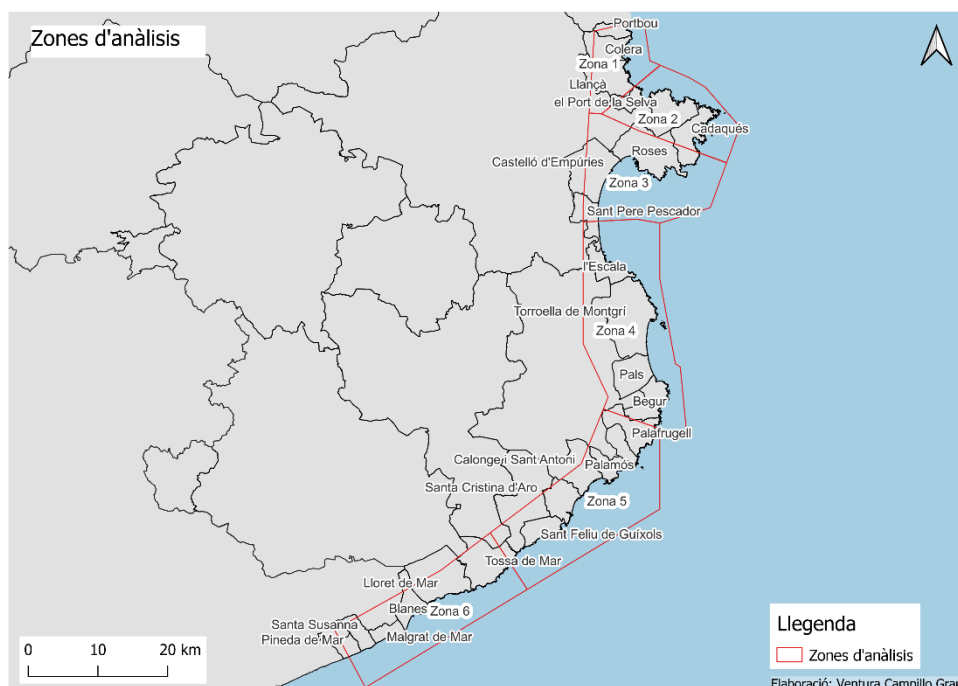
Per tal de mostrar els resultats del treball s'ha optat per carregar les capes resultants en un visor web cartogràfic. Per tal de fer-ho s'ha fet servir el complement de QGIS NextGis Connect. Aquest complement de QGIS permet realitzar mapes interactius d'una forma senzilla.

[Enllaç 1: Visor cartogràfic](#)

També en els Annexos d'aquest treball hi ha les taules d'Excel amb tots els punts de fondeig per cada capacitat de càrrega. Amb l'objectiu d'analitzar els resultats, s'ha dividit la zona d'estudi en sis zones diferents (vegeu **Mapa 6**):

- Zona 1: Portbou, Colera i Llançà
- Zona 2: el Port de la Selva i Cadaqués fins a Punta de Cala Nans
- Zona 3: Badia de Jóncols, Roses, Santa Margarida i Empuriabrava
- Zona 4: L'Escala, l'Estartit, Aiguablava fins a Tamariu
- Zona 5: Llafranc, Palamós, Platja d'Aro, Sant Feliu de Guíxols i fins al Cap de Pentiner
- Zona 6: Tossa de Mar i Lloret de Mar

Al llarg de d'aquest apartat del treball es farà referència a aquestes zones.



Mapa 6: Zones d'anàlisi

5.1 ZONES DE FONDEIG A LA COSTA GIRONINA

Pel que fa a les zones de fondeig a la Costa de Girona s'han identificat un total de 221 espais de fondeig diferents, cada espai, el municipi a on se situen, la platja que tenen més propera i la seva extensió (en m²) (vegeu **Annex 4**). Amb una àrea total de 874 ha. En el mapa web es poden consultar tots els espais considerats aptes pel fondeig. El **Mapa 7** és un exemple de les zones de fondeig. Fent una observació de les zones fondejables amb l'Ortofotomapa (Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, 2023b) s'han pogut veure un nombre considerable d'embarcacions fondejades fora de l'àrea de fondeig, això té dues causes. En primer lloc, algunes de les zones de bany abalisades estan situades a menys de 200 m de la platja, això fa que augmenti la zona de fondeig. Altres barques, però estan fondejades sense respectar la normativa vigent (BOE-A-2014-10345 Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas., s. f.) que no permet la circulació d'embarcacions a 50 m de la costa que no és platja. Al **Mapa 7** podem veure algunes barques fora dels límits de la zona de fondeig, algunes pel primer motiu i altres pel segon.



Mapa 7: Zona de fondeig a cala Montjoi

5.2 PRESSIÓ REBUDA A LES ZONES DE FONDEIG

Pel que fa a la pressió rebuda a les zones de fondeig, hem obtingut mapes de pressió per a cada mida d'embarcació A, B, C, D i E (vegeu **Annex 3**), així com el mapa de pressió ponderada que indica els metres d'eslora que impacten en cada zona de la costa gironina (**Mapa 7**), en ell podem observar quines són les zones que reben més pressió a la costa gironina. No és estrany que siguin les zones pròximes a les marines de Santa Margarida i Empuriabrava, ocupant el Golf de Roses. Pel que fa a les embarcacions amb una eslora inferior a 6 metres (vegeu **Mapa 9 de l'Annex 3**), es pot veure que les zones amb major pressió són el Golf de Roses i la zona de cales situades entre Roses i el Cap Norfeu. També trobem una gran pressió d'aquestes embarcacions a la zona que va des de Palamós a Sant Feliu de Guíxols. Les embarcacions del tipus B i C (6-10 i 10-15 metres d'eslora) són les més abundants, arribant en alguns punts a 3.238 i 2.622 embarcacions respectivament (vegeu **Mapa 10 i Mapa 11 de l'Annex 3**). Pel que fa a les embarcacions recreatives més grans, trobem uns nombres més baixos (vegeu **Mapa 12 i Mapa 13 de l'Annex 3**), concentrats principalment al Golf de Roses.

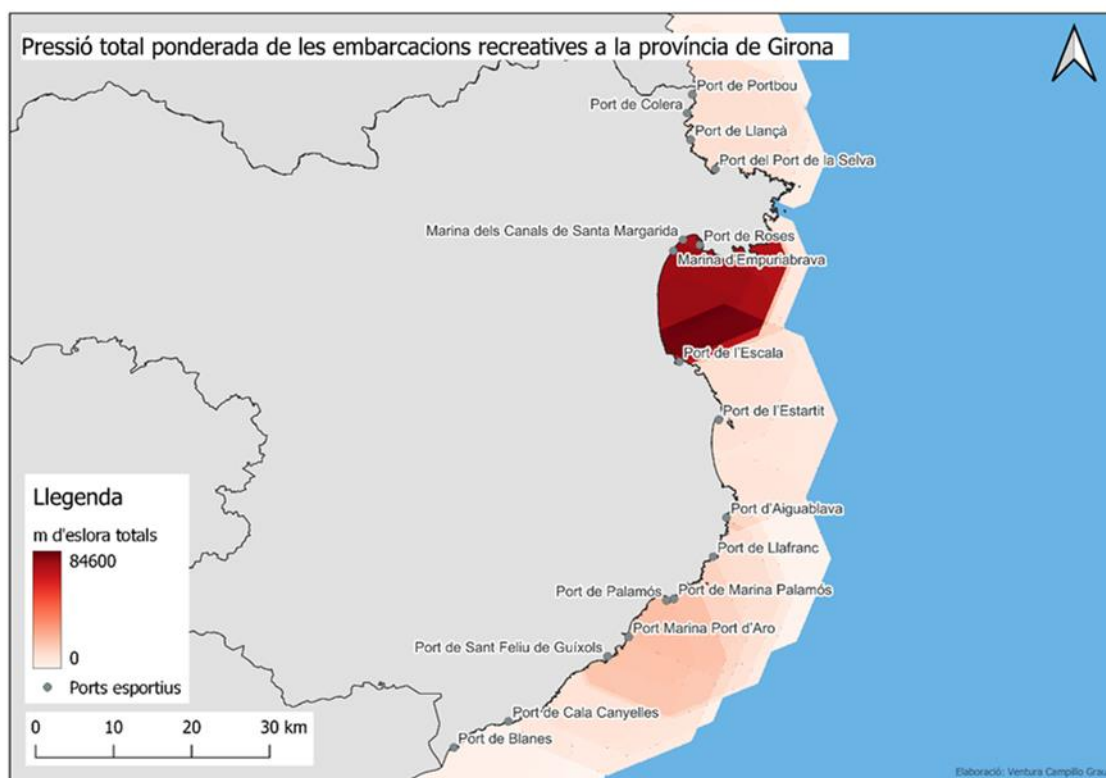
A **l'Annex 4**, es pot consultar per a cada espai de fondeig el nombre d'embarcacions que exerceixen pressió en cada zona, i a la **Taula 8** es poden observar els 10 punts de fondeig amb una pressió més elevada (sumant totes les mides d'embarcacions).

NOM PLATJA	MUNICIPI	Nº A	Nº B	Nº C	Nº D	NºE	Total
Platja del Salpaig	l'Escala	436	3238	2622	677	529	7502
Cala Murtra	Roses	608	2733	2437	659	522	6959
Platja de Canyelles Grosses	Roses	608	2733	2437	659	522	6959
Platja de Riells	l'Escala	235	3007	2410	621	479	6752
Platja del Port d'en Perris	l'Escala	235	3007	2410	621	479	6752
Cala de la Llumenera	Roses	608	2733	2241	647	522	6751
Platja de Montjoi	Roses	608	2733	2241	647	522	6751
Cala Pelosa	Roses	608	2733	2241	647	522	6751
Cala Murtra	Roses	608	2733	2241	647	522	6751
Cala del Calis	Roses	608	2733	2241	647	522	6751

Taula 8: Zones de fondeig amb una pressió més elevada

És evident que les zones que reben una pressió més elevada són aquelles situades al Golf de Roses. No obstant això, a causa de la metodologia aplicada, hi ha alguna zona de fondeig al Cap de Creus proper a l'Escala que teòricament no rep cap pressió. Tanmateix, això no reflecteix del tot la realitat, ja que la metodologia aplicada no considera com a focus d'emissió de pressió els espais de fondeig regulats a la costa de Girona. A causa que es calcularà la capacitat de càrrega física a partir del nombre d'embarcacions que impacten en cada espai de fondeig, s'han assignat a aquestes zones els mateixos percentatges d'embarcacions que al conjunt de Catalunya (vegeu **Taula 2**). Tot i que observant el mapa de la pressió de les embarcacions a la província de Girona (vegeu **Mapa 8**) pot semblar que mentre que la pressió és elevada al Golf de Roses i a la resta és més aviat baixa aquesta no és la realitat. És millor considerar que a la zona del Golf de Roses la

pressió és altíssima i a la resta de la província és alta. Seria interessant veure quina és la pressió en el conjunt de tot Catalunya per poder veure que aquesta província és la que rep més pressió.



Mapa 8: Pressió total ponderada de les embarcacions recreatives a la província de Girona

5. 3 CAPACITAT DE CÀRREGA FÍSICA (CCF)

En total s'han identificat un total de 10261 de punts de fondeig (vegeu **Taula 9**)

Embarcació	Nº	%
A	4669	46
B	3945	38
C	1315	13
D	255	2
E	77	1
Total	10261	100

Taula 9: Nombre de punts de fondeig segons tipologia d'embarcació

La pressió de les embarcacions que poden fondejar a la costa gironina és superior a la capacitat de càrrega física. Ara bé cal mirar quin son aquelles zones en què la capacitat de càrrega es veu superada i en quines no (vegeu **Taula 10**). Per tal de calcular el percentatge d'embarcacions que tindran un lloc on fondejar (vegeu **Taula 11**) s'ha separat l'àrea d'estudi en sis zones diferents.

ZONA	PRESSIÓ MÀXIMA						SUMA DE PUNTS DE FONDEIG					
	A	B	C	D	E	TOTAL	A	B	C	D	E	TOTAL
Zona 1	203	1074	149	5	0	1431	893	1360	159	4	0	2416
Zona 2	203	1074	212	56	50	1595	698	1161	225	25	13	2122
Zona 3	608	2733	2241	647	522	6751	217	282	179	47	25	750
Zona 4	436	1961	2166	606	479	5648	466	626	336	63	20	1511
Zona 5	630	1069	464	203	52	2418	985	945	334	110	16	2390
Zona 6	339	615	180	103	30	1267	711	335	110	14	4	1174

Taula 10: Pressió rebuda i punts de fondeig per tipologia d'embarcació i per zona

Tal com mostra la **Taula 11** es pot veure dues tendències clares, en primer lloc, la zona 3 supera la capacitat de càrrega física per totes les mides d'embarcació, amb percentatges molt baixos, tan sols l'11% de les embarcacions que poden circular per aquesta zona podrien trobar un espai on fondejar. L'altra dinàmica clara és el baix percentatge de les embarcacions més grosses, que tindrien més dificultats de fondejar a causa de la necessitat d'una àrea més gran per tal de fondejar.

ZONA	% PUNTS RESPECTE EL TOTAL	% PUNTS A	% PUNTS B	% PUNTS C	% PUNTS D	% PUNTS E
Zona 1	169	440	127	107	80	100
Zona 2	133	344	108	106	45	26
Zona 3	11	36	10	8	7	5
Zona 4	27	107	32	16	10	4
Zona 5	99	156	88	72	54	31
Zona 6	93	210	54	61	14	13

Taula 11: Percentatges d'embarcacions que podrien fondejar segons tipologia d'embarcació i zona sense superar la CCF

5.4 CAPACITAT DE CÀRREGA PSICOLÒGICA

Pel que fa a la classificació de platges en el visor cartogràfic, es pot observar el nombre de platges i la seva classificació. A la **Taula 12**, es poden veure els metres de platja de cada tipus i els percentatges que representen a cada zona d'anàlisi. Podem veure que la zona 3 és la que té un percentatge més elevat de platges verges i naturals, això es deu principalment al fet que és una zona on trobem diferents espais naturals protegits com el Cap de Creus i els Aiguamolls de l'Empordà (Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, 2021), que no han permès l'expansió urbana. Entrant a la zona 2, hauríem de considerar estrany que no tingui uns percentatges més elevats de cales verges i naturals, ja que és una zona protegida també. No obstant això, a causa de la seva geomorfologia escarpada, les platges que hi trobem són més aviat petites, i les més llargues estan situades en zones més planes que estan ocupades pels

principals nuclis de població. Aquest fet és també el responsable que la zona 1 tingui un percentatge més elevat de cales urbanes.

Zona	m totals de platja	Calssificació	m de platja	% respecte la zona
Zona 1	3.882	Verge	411	11
		Natural	-	-
		Semi natural	786	20
		Semi urbana	1.029	27
		Urbana	1.656	43
Zona 2	3.867	Verge	993	26
		Natural	-	-
		Semi natural	297	8
		Semi urbana	1.872	48
		Urbana	705	18
Zona 3	14.635	Verge	5.656	39
		Natural	2.317	16
		Semi natural	1.098	8
		Semi urbana	2.378	16
		Urbana	3.186	22
Zona 4	18.165	Verge	2.922	16
		Natural	1.895	10
		Semi natural	7.362	41
		Semi urbana	5.023	28
		Urbana	963	5
Zona 5	14.411	Verge	1.660	12
		Natural	516	4
		Semi natural	1.554	11
		Semi urbana	5.178	36
		Urbana	5.503	38
Zona 6	9.127	Verge	436	5
		Natural	-	-
		Semi natural	1.784	20
		Semi urbana	3.923	43
		Urbana	2.984	33

Taula 12: Metres totals de platja per categoria de platja i percentatges respecte de cada zona

Pel que fa a la Capacitat de Càrrega Psicològica (CCP), en total s'han identificat un total de 7.172 punts de fondeig que respecten la capacitat de càrrega psicològica (vegeu **Taula 13**).

Embarcació	Nº	%
A	3145	44
B	2972	41
C	835	12
D	172	2
E	48	1
Total	7172	100

Taula 13: Número i percentatges de punts de fondeig segons tipologia d'embarcació en la CCP

Pel que fa als percentatges d'embarcacions que podrien fondejar, els resultats en general són bastant baixos, especialment a les zones 3 i 4 (vegeu **Taula 15**), que com hem explicat anteriorment tenen un grau de naturalitat més elevat. Les zones que tenen una CCP total respecte a la pressió són la zona 1, seguida per la zona 5 i zona 6, això es deu a la poca pressió (vegeu **Taula 14**) que reben i a l'alt grau d'urbanització que presenten les platges d'aquestes zones.

ZONA	PRESSIÓ MÀXIMA						SUMA DE PUNTS DE FONDEIG					
	A	B	C	D	E	TOTAL	A	B	C	D	E	TOTAL
Zona 1	203	1074	149	5	0	1431	548	841	86	0	0	1475
Zona 2	203	1074	212	56	50	1595	344	665	121	19	8	1157
Zona 3	608	2733	2241	647	522	6751	125	173	93	22	12	425
Zona 4	436	1961	2166	606	479	5648	304	377	192	38	13	924
Zona 5	630	1069	464	203	52	2418	1030	764	274	89	15	2172
Zona 6	339	615	180	103	30	1267	794	152	69	4	0	1019

Taula 14: Pressió rebuda i punt de fondeig segons la CCP per zones i tipologia d'embarcació

ZONA	% PUNTS RESPECTE EL TOTAL	% PUNTS A	% PUNTS B	% PUNTS C	% PUNTS D	% PUNTS E
Zona 1	103	270	78	58	0	100
Zona 2	73	169	62	57	34	16
Zona 3	6	21	6	4	3	2
Zona 4	16	70	19	9	6	3
Zona 5	90	163	71	59	44	29
Zona 6	80	234	25	38	4	0

Taula 15: Percentatges d'embarcacions que podrien fondejar segons tipologia d'embarcació i zona sense superar la CCP

5.5 CAPACITAT DE CÀRREGA ECOLÒGICA

Pel que fa a la capacitat de càrrega ecològica en total trobem un total de 2069 punts de fondeig que estan situats sobre una comunitat de Posidònia (*Posidonia oceanica*), 112 que es troben sobre una comunitat de CYM (*Cymodocea nodosa*) i 8.205 que estan situats en un espai a on no hi ha herbassars de fanerògames (vegeu taula X).

Comunitats	Punts de fondeig
CAP	8205
CYM	112
POS	2069

Taula 16: Nombre de punts de fondeig situat en cada comunitat (CYM, POS) o en cap comunitat en particular (CAP)

Entrant en més detall a les diferents zones d'anàlisi podem observar que el percentatge de punts de fondeig més elevat en comunitats d'herbassars de fanerògames el trobem a la zona 3,

amb un 68% dels punts de fondeig obtinguts amb el càlcul de la CCF situats en comunitats de Posidònia (vegeu **Taula 17**).

Zones	Comunitat	Nº punts de fondeig	% respecte la CCF
Zona 1	CAP	2341	97
	CYM	0	0
	POS	75	3
Zona 2	CAP	1604	76
	CYM	0	0
	POS	518	24
Zona 3	CAP	241	32
	CYM	0	0
	POS	509	68
Zona 4	CAP	1262	84
	CYM	1	0
	POS	219	14
Zona 5	CAP	1723	72
	CYM	68	3
	POS	648	27
Zona 6	CAP	1034	88
	CYM	43	4
	POS	100	9

Taula 17: Nombre de punts i percentatges respecte a la CCF de fondeig situat en cada comunitat (CYM, POS) o en cap comunitat en particular (CAP) per cada zona d'anàlisi

ZONA	Nº punts de fondeig	Pressió total	% total de embarcacions que fondejen
Zona 1	2341	1431	164
Zona 2	1604	1595	101
Zona 3	241	6751	4
Zona 4	1263	5648	22
Zona 5	1791	2418	74
Zona 6	1077	1267	85

Taula 18: Percentatge d'embarcacions que podrien fondejar per zona

Si mirem el percentatge d'embarcacions que podrien fondejar a cada zona respectant al capacitat de càrrega ecològica trobem uns resultats preocupants, especialment a la Zona 3 perquè trobem un total de 241 punts de fondeig sense presència de fanerògames marines, quan aquesta és la zona que rep més pressió (vegeu **Taula 18**).

6. PROPOSTES DE MILLORA

Durant la realització d'aquest treball, s'han identificat diversos aspectes que podrien ser millorats amb l'objectiu d'enfortir la seva qualitat i contribució acadèmica. Aquestes propostes de millora sorgeixen de diverses raons, incloent-hi la manca d'informació espacial completa i precisa, limitacions de temps i recursos disponibles, així com la necessitat de reforçar els coneixements tècnics relacionats amb eines d'anàlisi estadística. A continuació, s'anomenaran aquells factors que es podrien millorar en un futur pròxim.

Zones de fondeig a la costa Catalana:

- El mapa de la batimetria a Catalunya és de l'any 2000, digitalitzat de les cartes nàutiques de IHM, això fa que no siguin del tot precises i en alguns llocs tinguin errors, caldria obtenir dades més precises de profunditat a Catalunya.
- No existeix un mapa dels espais de bany abalisats a Catalunya, només existeix el mapa pla d'usos de temporada (Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme, 2012) que indica quines platges tenen zona abalisada, però no indica quina és la seva posició.
- Caldria determinar una forma més sistemàtica per la delimitació de les zones resguardades per l'onatge (espai entre caps), es podria consultar i buscar bases de dades sobre mitjanes de l'alçada de les onades o estudis sobre quina és la distància entre caps màxima per considerar que no és un espai resguardat.

Escenaris de fondeig:

- Caldria elaborar una anàlisi estadística més exhaustiva dels valors de distàncies per tal d'aconseguir resultats més fiables.
- Caldria consultar usuaris de la navegació si els valors obtinguts els hi semblen fidels a la realitat.

Pressió a les zones de fondeig:

- Caldria una anàlisi més completa de la distància que recorren els usuaris quan surten amb la seva embarcació, s'hauria de fer una enquesta als usuaris de la nàutica recreativa per tenir més dades i obtenir uns resultats més fiables.
- S'hauria de tenir en compte com a focus emissor de pressió els camps de boies que s'instal·len a molts municipis durant la temporada.

- Caldria obtenir les dades del nombre d'amarradors per mida per al port de Portbou i Santa Margarida, ja que ha sigut impossible contactar amb l'organització gestora del port per facilitar aquesta informació.
- S'haurien de considerar com a focus d'emissió de pressió els ports pròxims a l'àrea d'estudi (Província de Barcelona i França), pel fet que no és un sistema tancat.

Capacitat de càrrega física:

- S'hauria de repetir el resultat moltes vegades per tal de trobar quina és la distribució dels punts de fondeig òptima per obtenir un valor màxim de capacitat de càrrega física, es podria fer servir programes com RStudio per repetir el procés X vegades de forma automàtica i escollir aquell amb un valor més elevat.
- Es podrien considerar més tipologies de mida.
- Es podria tenir en compte, a l'hora de calcular la capacitat de càrrega física, factors com l'horari en què es fondeja i quan sol durar el fondeig i dades meteorològiques.

Capacitat de càrrega psicològica:

- Realitzar enquestes als usuaris de les platges i de les embarcacions per saber quina és la relació entre el nombre d'embarcacions fondejades i el grau de naturalitat de l'espai.
- Fer una classificació del grau de naturalitat tenint en compte més factors.
- Calcular el percentatge d'urbanitzat al voltant de la platja a partir de l'anàlisi de conques visuals i no tan sols de l'entorn proper a la platja.

Capacitat de càrrega ecològica:

- Tenir en compte altres factors que poden impactar en l'ecosistema.
- Tenir dades sobre els ecosistemes marins més precises, alguns dels estudis a partir dels quals es crea el mapa de fanerògames marines estan bastant desactualitzats. Caldria fer servir la capa del Mapa dels hàbitats marins de Catalunya (*Projecte «Mapa dels hàbitats marins de Catalunya»*, s.d.) que actualment està en desenvolupament.

Visor cartogràfic:

- Seria molt útil generar un visor cartogràfic que permeti la gestió i la reserva dels punts de fondeig per tal que els usuaris de la nàutica recreativa puguin decidir on anar a fondejar tenint una informació prèvia de la freqüentació que hi haurà d'embarcacions aquell dia.

En resum, en aquest apartat s'han identificat diverses propostes de millora per enfortir la qualitat i contribució acadèmica d'aquest treball. S'han destacat aspectes com la necessitat de disposar d'informació espacial més precisa, el temps i els recursos limitats disponibles i la importància de reforçar els coneixements tècnics relacionats amb l'anàlisi estadística. Aquests punts d'acció suggereixen possibles direccions futures per a la millora del treball i per a l'avanç en la comprensió de la nàutica recreativa i el fondeig no regulat a Catalunya. Amb la implementació d'aquestes propostes, es pot aspirar a un estudi més rigorós i exhaustiu que ofereixi una perspectiva més completa i precisa sobre aquesta temàtica, amb beneficis tant per a la comunitat acadèmica com per als usuaris de la nàutica.

7. CONCLUSIONS

Tot i la seva importància econòmica en el sector turístic i recreatiu la nàutica recreativa actualment comporta un seguit d'impactes negatius, ja no només en el medi natural sinó també en els usuaris de les platges i inclús els mateixos usuaris de la nàutica recreativa. El poc control pel que fa al compliment de la normativa vigent pel que fa al fondeig no regulat ha convertit el litoral de la província de Girona en un espai a on tot s'hi val. La tendència en augment de les embarcacions de lloguer ha comportat una pèrdua progressiva dels coneixements de navegació, la tendència a l'hora de sortir amb les embarcacions ja no té com a principal motiu el de navegar sinó el d'evitar aquelles zones amb més gent. L'ús de la nàutica recreativa doncs, s'està convertint en un mitjà per trobar, accedir i gaudir de les cales i espais naturals d'una forma més tranquil·la que a les platges. La massificació de la nàutica recreativa està comportant, però que cada cop sigui més complicat trobar pels usuaris de la nàutica recreativa espais tranquils. Les conseqüències d'aquests fets són l'impacte descontrolat en cada cop més espais, cada cop més caletes, que fins ara eren remots, i que actualment s'estan veient afectats per la nàutica recreativa. Aquesta massificació de les zones de fondeig sense cap regulació genera conflictes, tant entre els usuaris de les embarcacions com amb els banyistes, que es veuen atacats per aquestes embarcacions. Tal com s'està fent en molts espais naturals terrestres, caldria trobar un mètode de control d'aforament a les cales que reben més pressió. Aquest treball serveix per indicar quins són aquells espais que reben una pressió més elevada de la nàutica recreativa. També serveix com a material de base per estudiar a quines zones cal de forma immediata col·locar boies de fondeig per tal de reduir l'impacte en els ecosistemes marins. Pel que fa al càlcul de la capacitat de càrrega s'ha pogut constatar de forma empírica que està sent superada actualment, contant únicament les embarcacions que amarren a port. La instal·lació de zones de fondeig regulat mitjançant les instal·lacions de camps de boies hauria de dur-se a terme únicament en els espais i amb les mides de les embarcacions en els quals la capacitat de càrrega no es veu superada (per exemple a la zona de Cadaqués). També s'ha pogut observar la importància dels protegir espais naturals amb figures de protecció; no obstant això, caldria una vigilància més exhaustiva, ja que s'ha pogut observar que les zones més impactades són aquelles més properes a Espais Naturals de Protecció Especial.

Aquest treball també demostra la importància de conèixer l'espai físic, és a dir, quina és la distribució espacial dels ecosistemes, les boies de fondeig, les embarcacions...

Tenir un major control, dades i mapes d'aquestes informacions és essencial a l'hora de gestionar els espais costaners, siguin protegits o no.

Per una altra banda, també queda patent amb aquest treball la necessitat de continuar investigant sobre aquest tema, ampliant l'àrea d'estudi i millorant la metodologia en aquells apartats que ho requereixi. Així com crear una eina de gestió per evitar la sobrefreqüentació en les àrees de fondeig.

8. REFERÈNCIES

Alonso, D. (2014, mayo 14). Cómo usar la calculadora de campos de QGIS. MappingGIS. <https://mappinggis.com/2014/05/como-usar-la-calculadora-de-campos-de-qgis/>

Babel. (2022, agosto 31). Answer to «Service area/accessibility analysis from point and avoiding polygon layer». Geographic Information Systems Stack Exchange. <https://gis.stackexchange.com/a/439618/174770>

Balaguer, P., Diedrich, A., Sardá, R., Fuste, M., Cañellas, B., & Tintoré, J. (2011). Spatial analysis of recreational boating as a first key step for marine spatial planning in Mallorca (Balearic Islands, Spain). *Ocean & Coastal Management*, 54, 241-249.

Barroso, J. (2023, mayo 2). Resposta per el Sr. Ventura Campillo [Comunicación personal].

Boat rental Palamós. (s. f.). Boat Rental Palamós | Barcos de Alquiler en Palamós. Recuperado 16 de julio de 2023, de <https://boatrentalpalamos.com/>

Boats Mediterrani. (s. f.). Boats Mediterrani | Boats and jet ski rental on the Costa Brava. Boats Mediterrani. Recuperado 16 de julio de 2023, de <http://https%3A%2F%2Fwww.boatsmediterrani.com%2Fen%2F>

BOE-A-2014-10345 Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas. (s. f.). Recuperado 19 de julio de 2023, de <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2014-10345>

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>

Cifuentes, M. (1992). Determinacion de capacidad de carga turistica en areas protegidas.

Costa Brava Rent Boat. (s. f.). Costa Brava Rent Boat. Recuperado 16 de julio de 2023, de <https://www.costabravarentboat.com>

CREDA. (2022). L'Economia Blava a Catalunya, Dimensió econòmica del sector a Catalunya. Direcció General de Pesca i Afers Marítims, Generalitat de Catalunya.

Damian, I. M., & Navarro, E. (2007). Estudio de la capacidad de carga social percibida por los turistas aplicado en la Costa del Sol oriental.

Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. (2021). Espais naturals de protecció especial [Map].

Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. (2022). Espais inclosos en el Pla d'espais d'interès natural [Map].

Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. (2023). Guia de bones pràctiques nàutiques i subaquàtiques.

Direcció General de Política Marítima i Pesca Sostenible. (2000). Batimetria Catalunya [Mapa SHP].

Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme. (2016). Classificació de platges [Mapa SHP].

Empuriabrava Sea Explorer. (s. f.). Alquiler de barcos. Empuriabrava Sea Explorer. Recuperado 16 de julio de 2023, de <https://empuriabravaseaexplorer.com/alquiler/>

Escola Port. (2018, enero 23). ¿Por dónde puedo navegar con mi título? Zonas de navegación. El blog de náutica de Escola Port | Formación Profesional del Mar. <https://blog.escolaportbarcelona.com/zonas-de-navegacion/>

European Commission. (2020). The Blue economy report 2020.

García Gómez, A., Balaguer Huguet, P., Fernández Mora, À., & Tintoré Subirana, J. (2021). Análisis espacial de la capacidad de carga náutica de las zonas de fondeo de las Illes Balears. [Application/pdf]. <https://doi.org/10.25704/4SMG-0585>

Generalitat de Catalunya Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació. (2022). Fanerògames marines [Mapa SHP].

Generalitat Valenciana, Conselleria de hacienda y modelo económico. (2017). Economía Azul—Modelo Económico. Modelo Económico. <https://hisenda.gva.es/ca/web/modelo-economico/economia-blava1>

GRASS Development Team. (2020). r.walk—GRASS GIS manual. <https://grass.osgeo.org/grass78/manuals/r.walk.html>

IGCC. (2018). Cobertes del sòl [Mapa GPK].

Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. (2023a). Divisions administratives [Mapa SHP].

Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. (2023b). Ortofoto de Catalunya 1:1000 vigent [Mapa WMS].

Institut d'Estadística de Catalunya. (2023). Idescat. Anuari estadístic de Catalunya. Població a 1 de gener. Províncies. <https://www.idescat.cat/indicadors/?id=aec&n=15223>

Martí, C., Depellegrin, D., & Gallén, A. (2022). Guia metodològica d'anàlisi de l'aflluència de la nàutica recreativa en l'àmbit costaner.

Martí, C., Depellegrin, D., García, C., Pintó, J. (2023). Servicios ecosistémicos culturales para la gestión socio-ambiental de playas

Real Decreto 210/2004, de 6 de febrero, por el que se establece un sistema de seguimiento y de información sobre el tráfico marítimo, Pub. L. No. Real Decreto 210/2004, BOE-A-2004-2752 6868 (2004). <https://www.boe.es/eli/es/rd/2004/02/06/210>

Ministerio de Fomento. (1999). Real Decreto 1434/1999, de 10 de septiembre, por el que se establecen los reconocimientos e inspecciones de las embarcaciones de recreo para garantizar la seguridad de la vida humana en la mar y se determinan las condiciones que deben reunir las entidades colaboradoras de inspección. <https://boe.es/buscar/pdf/1999/BOE-A-1999-18663-consolidado.pdf>

Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. (2023). Tipos de hábitat de interés comunitario de España. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn_tip_hab_esp_espana.aspx

Observatori del Paisatge, & Departament de Política Territorial i Obres Públiques. (2010). Catàleg de paisatge de les comarques Gironines [Map].

Observatori del Paisatge, & Departament de Política Territorial i Obres Públiques. (2010). Catàleg de paisatge de les Comarques Gironines. 4. Evolució històrica del paisatge.

Olaya, V. (2014). Sistemas de Informació Geogràfica.

Pardo, P. (2016, octubre 11). Cómo digitalizar en QGIS. Geoinnova. https://geoinnova.org/blog-territorio/digitalizar_en_qgis/

Ports de la Generalitat. (2023). Anuari estadístic 2022. https://ports.gencat.cat/wp-content/uploads/2023/04/ANUARI_2022.pdf

QGIS Development Team. (2020a). 17.2. Análisis raster—Documentación de QGIS Documentation -. https://docs.qgis.org/3.28/es/docs/user_manual/working_with_raster/raster_analysis.html#raster-calculator

QGIS Development Team. (2020b). 27.1.18. Geometría vectorial—Documentación de QGIS Documentation -. https://docs.qgis.org/3.28/es/docs/user_manual/processing_algs/qgis/vectorgeometry.html#qgisbuffer

QGIS Development Team. (2020c). 27.1.19. Superposición vectorial—Documentación de QGIS Documentation -. https://docs.qgis.org/3.28/es/docs/user_manual/processing_algs/qgis/vectoroverlay.html#qgisymmetricaldifference

QGIS Development Team. (2023a). 16.3. Editar—Documentación de QGIS Documentation -. https://docs.qgis.org/3.28/es/docs/user_manual/working_with_vector/editing_geometry_attributes.html#split-features

QGIS Development Team. (2023b). 27.1.16. Creación vectorial—Documentación de QGIS Documentation -. https://docs.qgis.org/3.28/es/docs/user_manual/processing_algs/qgis/vectorcreation.html#qgisrandpointsinpolygons

QGIS Development Team. (2023c). 27.2.6. Conversión vectorial—Documentación de QGIS Documentation -. https://docs.qgis.org/3.28/es/docs/user_manual/processing_algs/gdal/vectorconversion.html#gdalrasterize

Quantum GIS. (2023). Quantum GIS [Software].

Tamariu Paco Boats. (s. f.). Tamariu Paco Boats. Recuperado 16 de julio de 2023, de <https://www.pacoboats.com/embarcaciones>

Zacarias, D. A., Williams, A. T., & Newton, A. (2011). Recreation carrying capacity estimations to support beach management at Praia de Faro, Portugal. *Applied Geography*, 31, 1075-1081.

ANNEX 1 : EINES I PROCESSOS UTILITZATS AMB EL QGIS I LA SEVA EXPLICACIÓ.

\$area: Expressió que es fa servir a la “calculadora de campos”, retorna l'àrea de l'objecte actual. L'àrea calculada per aquesta funció respecta tant la configuració de l'el·lipsoide del projecte actual com la de les unitats d'àrea(Alonso, 2014) .

Buffer: Aquest algorisme processa una àrea d'influència (buffer) per a tots els objectes d'una capa d'entrada, usant una distància fixa o dinàmica (QGIS Development Team, 2020b)

Calculadora de campos: permet fer càlculs sobre la base de valors d'atributs existents o funcions definides, per exemple, per a calcular la longitud o l'àrea d'entitats geomètriques. Els resultats es poden utilitzar per a actualitzar un camp existent o escriure en un nou camp(Alonso, 2014).

Calculadora ràster: La Calculadora ràster permet realitzar càlculs sobre la base dels valors de píxels ràster existents. Els resultats s'escriuen en una nova capa ràster en un format compatible amb GDAL (QGIS Development Team, 2020a).

Diferencia Simétrica: Aquest algorisme extreu les parts dels objectes espacials de les capes d'entrada i superposició que no coincideixen. S'eliminen les zones solapades entre les dues capes. La taula d'atributs de la capa Diferència simètrica conté atributs originals de les capes Entrada i Diferència (QGIS Development Team, 2020c)

Digitalitzar: Crear les nostres dades, o bé passar informació a informació geogràfica (Pardo, 2016)

Dividir objetos espaciales: Eina que serveix per dividir una entitat en dues o més entitats noves i independents, és a dir. cada geometria corresponent a una nova fila en la taula d'atributs(QGIS Development Team, 2023a).

Filtrar: Eina que serveix per seleccionar un seguit de dades segons les opcions que necessitis.

Intersección: Aquest algorisme extreu les parts coincidents dels objectes espacials de les capes d'entrada i superposició. Als objectes de la capa d'intersecció de sortida se'ls assignen els atributs dels objectes coincidents de les capes d'entrada i superposició (QGIS Development Team, 2020c) .

Linias a poligono; Genera una capa poligonal usant com a anells poligonals les línies des d'una capa lineal d'entrada (QGIS Development Team, 2020c)

Poligonizar: Crea una capa de polígons a partir de la capa de línies d'entrada (QGIS Development Team, 2020b).

Punts aleatoris en polígons: Aquest algorisme crea una capa de punts, amb els mateixos situats a l'atzar dins de la capa de polígons d'entrada (QGIS Development Team, 2023b) .

r.walk.points: Crea un mapa ráster que mostra el cost acumulatiu anisotròpic de moure's entre diferents ubicacions geogràfiques en un mapa ráster d'entrada els valors de categoria de la qual de cel·la representen el cost des de capes vectorials de punts (GRASS Development Team, 2020).

Rasterizar: Converteix geometries vectorials (punts, línies i polígons) en una imatge ráster (QGIS Development Team, 2023c)

Reclasificar por tabla: Aquest algorisme reclassifica una banda ráster assignant nous valors de classe basats en rangs especificats en una taula fixa (QGIS Development Team, 2020a).

Union: Aquest algorisme comprova el solapi entre els objectes espacials en la capa d'entrada i crea objectes espacials separats per a les parts que se solapen i les que no se solapen. L'àrea solapi crearà tants objectes espacials de superposició idèntiques com objectes espacials que participen en aquesta superposició (QGIS Development Team, 2020c).

ANNEX 2: CAPES ORIGINALS UTILITZADES EN ELS ESQUEMES CARTOGRÀFICS

Nom: Mapa classificació platges	Autor: Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme
Escala:	Data: 26/092016
Contingut: Catàleg de classificació dels trams naturals i urbans de la costa catalana segons l'article 67 i disposició transitòria 24a del RD 876/2014 pel qual s'aprova el Reglament General de Costes	
Referència: (Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme, 2016)	

Nom: Ortofotomapa ICGC vigent	Autor: ICGC
Escala: 1:1000	Data: 2023
Contingut: Imatge aèria vertical que ha estat rectificada de tal manera que es manté una escala uniforme a tota la superfície de la imatge. Constitueix una representació geomètrica a escala de la superfície terrestre.	

Referència: (Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, 2023b)

Nom: Batimetria	Autor: Direcció General de Política Marítima i Pesca Sostenible
Escala: 1:50000 aprox	Data: Desembre de 2000
Contingut: Corbes de batimetria del litoral català, fins a una profunditat de 1000 metres, digitalització de les corbes de batimetria en pantalla sobre les cartes nàutiques del IHM escanejades a 300 ppp en color. Bases de referència: Cartes Nàutiques de l'Institut Hidrogràfic de la Marina, sèrie 1:50000 aprox. Les dates de les cartes nàutiques utilitzades es troben entre el 1999 i 2000.	
Referència: (Direcció General de Política Marítima i Pesca Sostenible, 2000)	

Nom: mapa usos del sòl	Autor:
Resolució espacial: 1m	Data: 2018
Contingut: Les Cobertes del sòl de 2018 són una actualització de les Cobertes del sòl de 2009, realitzada a partir de la fotointerpretació de les ortofotos de l'ICGC 2018.	
Referència: (ICGC, 2018)	

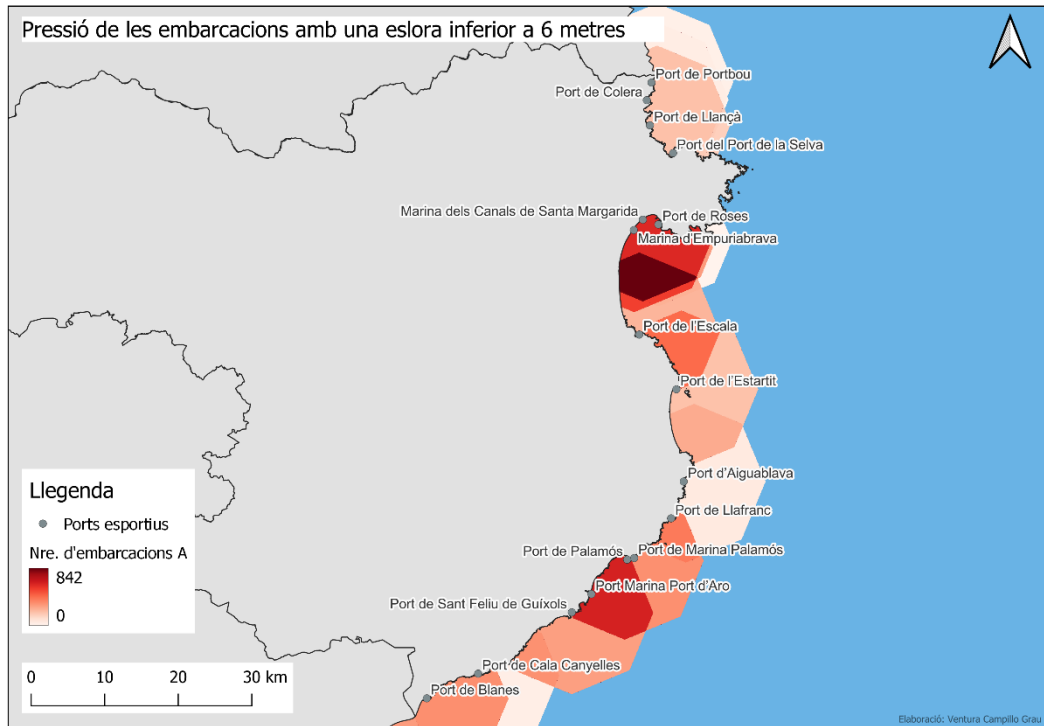
Nom: Mapa de fenogrames marines	Autor:
Escala:	Data: A partir d'estudis de 1992 - 2019
Contingut: Aquesta capa conté la delimitació dels herbassars o praderies de fanerògames marines coneguts al llarg del litoral de Catalunya. Fusió dels estudis disponibles sobre herbassars marins i revisió de la fusió per experts.	
Referència: (Generalitat de Catalunya Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, 2022)	

Nom: Divisions administratives	Autor: ICG
Escala: 1:5000	Data: 11/05/2023

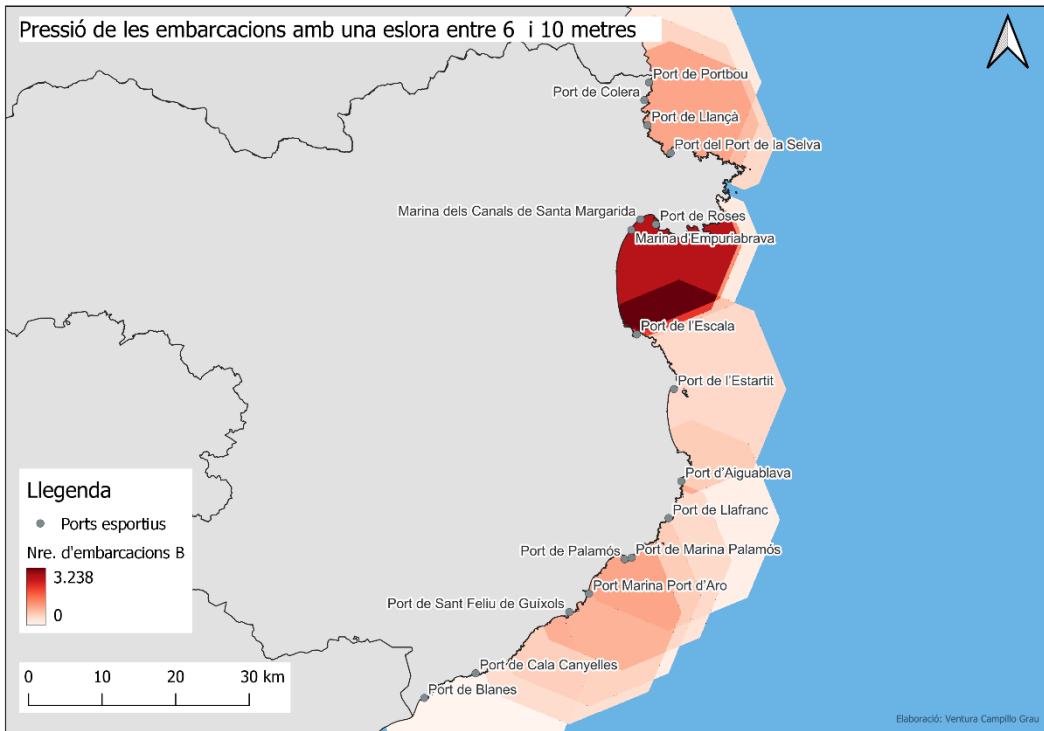
Contingut: Base geogràfica que conté els límits vigents de les diferents divisions administratives que conformen l'organització territorial de Catalunya

Referència: (Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, 2023a)

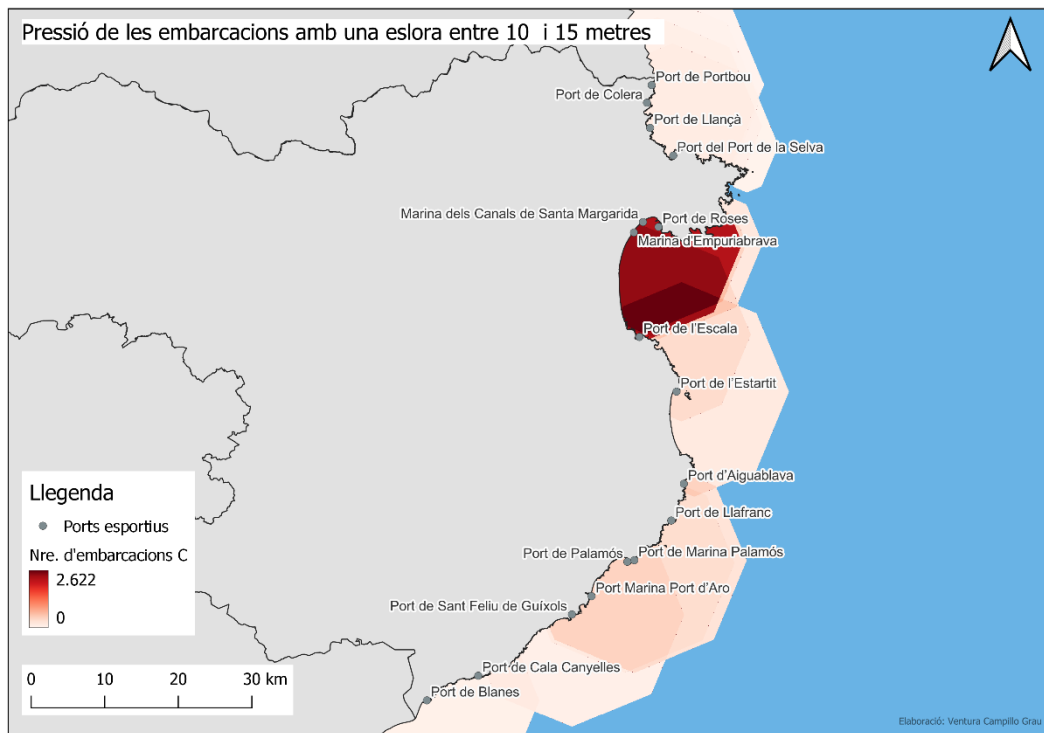
ANNEX 3: MAPES DE LA PRESSIÓ RECREATIVA A LA COSTA GIRONINA



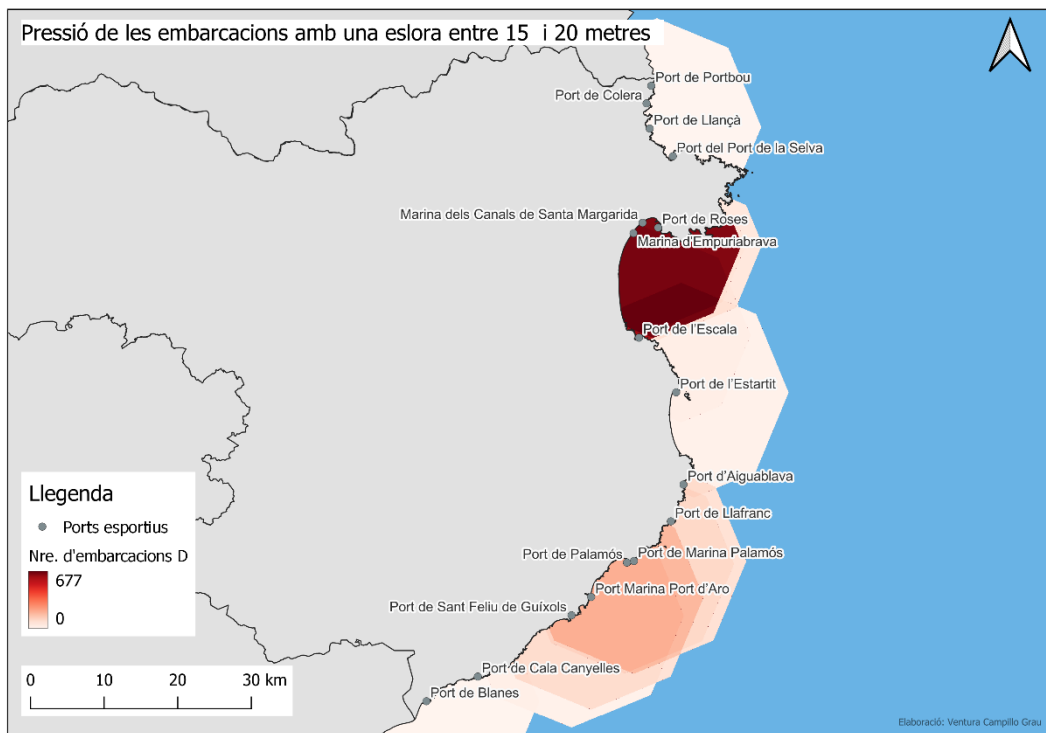
Mapa 9: Pressió de les embarcacions amb una eslora inferior a 6 metres



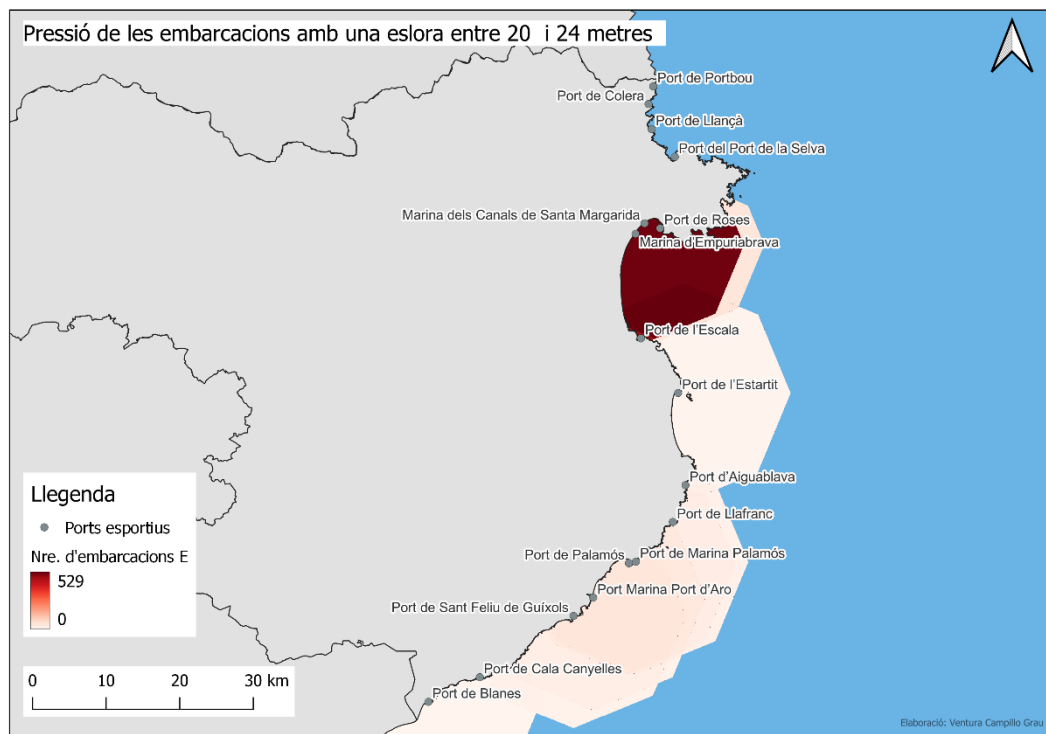
Mapa 10: Pressió de les embarcacions amb una eslora entre 6 i 10 metres



Mapa 11: Pressió de les embarcacions amb una eslora entre 10 i 15 metres



Mapa 12: Pressió de les embarcacions amb una eslora entre 15 i 20 metres



Mapa 13: Pressió de les embarcacions amb una eslora entre 20 i 24 metres

ANNEX 4: PRESSIÓ REBUDA A LES ZONES DE FONDEIG

fi d	NOM_PLATJA	MUNICI PI	ÀREA	Nº Barqu es A	Nº Barqu e B	Nº Barqu es C	Nº Barqu es D	Nº Barqu es E	Total
11 2	Platja del Salpaig	l'Escala	9766 1	436	3238	2622	677	529	7502
11 5	Platja del Salpaig	l'Escala	9766 1	235	3238	2622	677	529	7301
10 5	Cala Murtra	Roses	446	608	2733	2437	659	522	6959
13 8	Platja de Canyelles Grosses	Roses	5110 3	608	2733	2437	659	522	6959
11 3	Platja del Salpaig	l'Escala	9766 1	436	3007	2410	621	479	6953
11 0	Platja de Riells	l'Escala	2669 26	235	3007	2410	621	479	6752
11 6	Platja del Salpaig	l'Escala	9766 1	235	3007	2410	621	479	6752
11 9	Platja del Port d'en Perris	l'Escala	7965 6	235	3007	2410	621	479	6752
95	Cala de la Llumenera	Roses	1817 1	608	2733	2241	647	522	6751
96	Platja de Montjoi	Roses	2314 2	608	2733	2241	647	522	6751

97	Cala Pelosa	Roses	5209 9	608	2733	2241	647	522	6751
98	Cala Murtra	Roses	861	608	2733	2241	647	522	6751
99	Cala del Calis	Roses	8272 5	608	2733	2241	647	522	6751
10 0	Cala Rostella	Roses	7288 7	608	2733	2241	647	522	6751
10 1	Platja de Calitjàs	Roses	1331 89	608	2733	2241	647	522	6751
10 2	Cala Murtra	Roses	832	608	2733	2241	647	522	6751
10 3	Cala Murtra	Roses	2380 0	608	2733	2241	647	522	6751
10 4	Cala Murtra	Roses	446	608	2733	2241	647	522	6751
10 6	Platja de Canyelles Grosses	Roses	39	608	2733	2241	647	522	6751
10 7	Platja de Bonifaci	Roses	1056 60	608	2733	2241	647	522	6751
10 8	Platja de Canyelles Petites	Roses	5925 7	608	2733	2241	647	522	6751
10 9	Platja de Canyelles Grosses	Roses	5343 8	608	2733	2241	647	522	6751
13 7	Platja de Canyelles Grosses	Roses	5110 3	608	2733	2241	647	522	6751

91	Platja de sa Sabolla	Cadaqués	3265	12	2733	2241	647	522	6155
92	Cala Jóncols	Roses	4071 4	12	2733	2241	647	522	6155
93	Platja del Canadell	Roses	841	12	2733	2241	647	522	6155
94	Platja del Canadell	Roses	6761 7	12	2733	2241	647	522	6155
11 4	Platja del Salpaig	l'Escala	9766 1	436	1961	2166	606	479	5648
12 1	Platja dels Cinc Sous	l'Escala	5712 3	436	1961	2166	606	479	5648
12 2	Platja del Salpaig	l'Escala	3585	436	1961	2166	606	479	5648
11 1	Platja de Riells	l'Escala	2669 26	235	1961	2166	606	479	5447
11 7	Platja del Salpaig	l'Escala	9766 1	235	1961	2166	606	479	5447
12 0	Platja del Port d'en Perris	l'Escala	7965 6	235	1961	2166	606	479	5447
18 4	Cala Racó dels Homes	Calonge	2204 9	630	1069	464	203	52	2418
18 5	Platja de Torre Valentina	Calonge	1458 65	630	1069	464	203	52	2418
18 6	Platja des Monestri	Calonge	2531 67	630	1069	464	203	52	2418

189	Platja de Sant Antoni	Calonge	305089	630	1069	464	203	52	2418
190	Platja Gran	Palamós	207474	630	1069	464	203	52	2418
193	Platja de Can Can Cristus	Calonge	596	630	1069	464	203	52	2418
194	Cala del Forn	Calonge	521	630	1069	464	203	52	2418
195	Cala de Sant Pol	Sant Feliu de Guíxols	207277	630	929	464	203	52	2278
196	Platja del Racó	Castell-Platja d'Aro	79819	630	929	464	203	52	2278
198	Platja de Sant Feliu	Sant Feliu de Guíxols	57700	630	929	464	203	52	2278
200	Platja de Sant Feliu	Sant Feliu de Guíxols	57700	630	929	464	203	52	2278
174	Cala Corbs	Palamós	36038	396	1069	464	203	52	2184
176	Platja de Castell	Palamós	6952	396	1069	464	203	52	2184
175	Platja de Castell	Palamós	6952	335	1069	464	203	52	2123
177	Cala s'Alguer	Palamós	4569	335	1069	464	203	52	2123

178	Cala s'Alguer Petit	Palamós	26840	335	1069	464	203	52	2123
179	Platja de Castell	Palamós	18139	335	1069	464	203	52	2123
180	Platja de sa Tamardia	Palamós	8948	335	1069	464	203	52	2123
181	Cala de la Fosca	Palamós	19418	335	1069	464	203	52	2123
182	Cala Morro del Vedell	Palamós	6023	335	1069	464	203	52	2123
183	Cala Margarida	Palamós	3549	335	1069	464	203	52	2123
188	Platja des Monestri	Calonge	253167	335	1069	464	203	52	2123
192	Platja Gran	Palamós	207474	335	1069	464	203	52	2123
201	Sa Platjola	Sant Feliu de Guíxols	4980	295	966	464	203	52	1980
204	Cala d'en Bosc	Sant Feliu de Guíxols	321	295	966	464	203	52	1980
205	Cala Urgell	Sant Feliu de Guíxols	31	295	966	464	203	52	1980

197	Cala del Vigatà	Sant Feliu de Guíxols	20869	295	929	464	203	52	1943
199	Platja de Sant Feliu	Sant Feliu de Guíxols	57700	295	929	464	203	52	1943
202	Sa Platjola	Sant Feliu de Guíxols	4980	295	929	464	203	52	1943
203	Cala del Vigatà	Sant Feliu de Guíxols	9975	295	929	464	203	52	1943
187	Platja des Monestri	Calonge	253167		1069	464	203	52	1788
191	Platja Gran	Palamós	207474		1069	464	203	52	1788
154	Platja d'Aiguablava	Begur	1337	61	996	550	125	34	1766
155	Platja d'Aiguablava	Begur	16936	61	996	550	125	34	1766
164	Platja del Canadell	Palafrugell	16036	396	645	365	183	40	1629
165	Platja de Sant Roc	Palafrugell	62822	396	645	365	183	40	1629
166	Platgeta d'en Cosme	Palafrugell	43	396	645	365	183	40	1629

167	Platja de Malaspina	Palafrugell	37332	396	645	365	183	40	1629
168	Platja de Port Bo	Palafrugell	3678	396	645	365	183	40	1629
169	Platja de Port Pelegrí	Palafrugell	1018	396	645	365	183	40	1629
170	Platja del Canadell	Palafrugell	19519	396	645	365	183	40	1629
171	Platja del Golfet	Palafrugell	63563	396	645	365	183	40	1629
172	Cala del Vedell	Mont-ras	20444	396	645	365	183	40	1629
173	Platja del Golfet	Palafrugell	24	396	645	365	183	40	1629
1	Platja de Portbou	Portbou	5876	203	1074	149	5	0	1431
2	Platja del Claper	Portbou	38292	203	1074	149	5	0	1431
3	Les Tres Platgetes	Portbou	4375	203	1074	149	5	0	1431
4	Platja del Pi	Portbou	208726	203	1074	149	5	0	1431
5	Platja del Claper	Colera	4504	203	1074	149	5	0	1431
6	Platja d'en Goixa	Colera	44824	203	1074	149	5	0	1431

7	Cala Rovellada	Colera	2588 26	203	1074	149	5	0	1431
8	Platja de les Portes	Colera	5544 4	203	1074	149	5	0	1431
9	Platja del Carbassó	Colera	7941 0	203	1074	149	5	0	1431
10	Platja del Borró de Fora	Colera	1769 32	203	1074	149	5	0	1431
11	Platja de Garbet	Colera	2949 0	203	1074	149	5	0	1431
12	Platja de Sota d'en Navata	Colera	4799 2	203	1074	149	5	0	1431
13	Platja de Port de Joan	Colera	1400 60	203	1074	149	5	0	1431
14	Platja del Carbassó	Colera	1063 13	203	1074	149	5	0	1431
15	Platja de l'Argilera	Llançà	1582 34	203	1074	149	5	0	1431
17	Platja del Port	Llançà	2024 2	203	1074	149	5	0	1431
18	Platja del Borró de Fora	Colera	8474	203	1074	149	5	0	1431
19	Platja de l'Alguer	Llançà	850	203	1074	149	5	0	1431
20	Platja de Grifeu	Llançà	2707 5	203	1074	149	5	0	1431

21	Platja de la Gola	Llançà	2468 8	203	1074	149	5	0	1431
22	Platja de Sant Jordi	Llançà	5823 9	203	1074	149	5	0	1431
23	Platja de Cap de Ras	Llançà	1489 06	203	1074	149	5	0	1431
24	Platja de Canyelles	Llançà	520	203	1074	149	5	0	1431
25	Platja del Cros	Llançà	9576 2	203	1074	149	5	0	1431
26	Platja de les Tonyines	Llançà	3982 4	203	1074	149	5	0	1431
27	Platja del Cau del Llop	Llançà	5601 9	203	1074	149	5	0	1431
28	Platja del Morer	Llançà	1793 4	203	1074	149	5	0	1431
29	Platja d'en Vaquers	el Port de la Selva	876	203	1074	149	5	0	1431
30	Platja de Cap de Bol	el Port de la Selva	4691	203	1074	149	5	0	1431
31	Platja d'en Vidal	el Port de la Selva	7395	203	1074	149	5	0	1431

32	Platja de Sota s'Arenella (o Solà de S'Arenella)	el Port de la Selva	8900 3	203	1074	149	5	0	1431
33	Platja de l'Erola	el Port de la Selva	7639	203	1074	149	5	0	1431
35	Platja del Pas	el Port de la Selva	1067 44	203	1074	149	5	0	1431
36	Platja del Port de la Selva	el Port de la Selva	2382 2	203	1074	149	5	0	1431
39	Platja d'en Rabés	el Port de la Selva	1108 98	203	1074	149	5	0	1431
41	Platja del Rec de Canet	el Port de la Selva	4965 4	203	1074	149	5	0	1431
42	Platja de la Colomera	el Port de la Selva	6815 2	203	1074	149	5	0	1431
43	Platja d'en Pere Esteve	el Port de la Selva	1357 87	203	1074	149	5	0	1431
44	Platja de la Vall	el Port de la Selva	3233 8	203	1074	149	5	0	1431

45	Platja del Port de la Selva	el Port de la Selva	48467	203	1074	149	5	0	1431
48	Platja Tamariua	el Port de la Selva	38063	203	1074	149	5	0	1431
49	Platja de les Violetes (o les Clisques)	el Port de la Selva	2442	203	1074	149	5	0	1431
50	Cala Fornells	el Port de la Selva	1334	203	1074	149	5	0	1431
51	Platja Tamariua	el Port de la Selva	16912	203	1074	149	5	0	1431
52	Cala Fornells	el Port de la Selva	39565	203	1074	149	5	0	1431
34	Platja de l'Erola	el Port de la Selva	7639	172	1074	149	5	0	1400
37	Platja del Port de la Selva	el Port de la Selva	23822	172	1074	149	5	0	1400
40	Platja d'en Rabés	el Port de la Selva	110898	172	1074	149	5	0	1400

46	Platja del Port de la Selva	el Port de la Selva	48467	172	1074	149	5	0	1400
245	Cala Talabre	el Port de la Selva	46320	172	1074	149	5	0	1400
246	Cala Galera	el Port de la Selva	104062	172	1074	149	5	0	1400
162	Platja de Llafranc	Palafrugell	105271	396	491	365	107	27	1386
163	Platja del Canadell	Palafrugell	16036	396	491	365	107	27	1386
247	Platja de Cala Prona	el Port de la Selva	124738	157	1074	149	5	0	1385
248	Cala Tavellera (o Taballera)	el Port de la Selva	8081	157	1074	149	5	0	1385
249	Cala Talabre	el Port de la Selva	1018	157	1074	149	5	0	1385
250	Cala Tavellera (o Taballera)	el Port de la Selva	22453	157	1074	149	5	0	1385
123	Platja dels Cinc Sous	l'Escala	15598	436	505	381	30	7	1359

124	Platja de l' Illa Mateua	l'Escala	61653	436	505	381	30	7	1359
125	Cala Montgó	l'Escala	23324	436	505	381	30	7	1359
126	Cala Montgó	Torroella de Montgrí	33794	436	505	381	30	7	1359
127	Platja del Racó del Rec Fondo	Torroella de Montgrí	169613	436	505	381	30	7	1359
128	Cala Ferriol	Torroella de Montgrí	7551	436	505	381	30	7	1359
129	Cala Ferriol	Torroella de Montgrí	39568	436	505	381	30	7	1359
130	Platja de l'Estartit	Torroella de Montgrí	24655	436	505	381	30	7	1359
131	Platja de l'Estartit	Torroella de Montgrí	8724	436	505	381	30	7	1359
132	Platja de l'Estartit	Torroella de Montgrí	1887	436	505	381	30	7	1359
139	Cala Montgó	l'Escala	16449	436	505	381	30	7	1359

140	Platja de l' Illa Mateua	l'Escala	6796	436	505	381	30	7	1359
141	Platja del Racó del Rec Fondo	Torroella de Montgrí	15202	436	505	381	30	7	1359
149	Platja Fonda	Begur	26437	61	645	466	99	21	1292
151	Platja d'en Malaret	Begur	30888	61	645	466	99	21	1292
152	Platja Fonda	Begur	96305	61	645	466	99	21	1292
153	Platja d'Aiguablava	Begur	36919	61	645	466	99	21	1292
209	Cala Bona	Tossa de Mar	50802	332	615	180	103	30	1260
211	Platja de la Mar Menuda	Tossa de Mar	5791	332	615	180	103	30	1260
212	Platja Gran	Tossa de Mar	24521	332	615	180	103	30	1260
215	Platja de la Mar Menuda	Tossa de Mar	10144	332	615	180	103	30	1260
38	Platja del Port de la Selva	el Port de la Selva	23822		1074	149	5	0	1228

47	Platja del Port de la Selva	el Port de la Selva	48467		1074	149	5	0	1228
53	Platja de Neganta	Cadaqués	18684	0	1074	149	5	0	1228
54	Platja deEixugador	Cadaqués	90570	0	1074	149	5	0	1228
135	Platja deEixugador	Cadaqués	30155	0	1074	149	5	0	1228
206	Platja de Racó de Llevant de Giverola	Tossa de Mar	21648	332	615	99	96	25	1167
207	Cala Pola	Tossa de Mar	2034	332	615	99	96	25	1167
208	Cala Pola	Tossa de Mar	18516	332	615	99	96	25	1167
210	Cala Bona	Tossa de Mar	50802	332	615	99	96	25	1167
142	Platja d'Aiguafreda	Begur	41404	262	645	185	18	7	1117
143	Platja de Port des Pi	Begur	5733	262	645	185	18	7	1117
144	Platja d'Aiguafreda	Begur	35548	262	645	185	18	7	1117
145	Platja de s'Eixugador	Begur	4295	262	645	185	18	7	1117

146	Platja de sa Tuna	Begur	23471	262	645	185	18	7	1117
156	Cala Pedrosa	Palafrugell	10195	61	491	365	107	27	1051
157	Platja d'Aigua Xelida	Palafrugell	1615	61	491	365	107	27	1051
158	Platja d'Aiguadolça	Palafrugell	110304	61	491	365	107	27	1051
159	Platja de Tamariu	Palafrugell	4912	61	491	365	107	27	1051
160	Platja d'Aigua Xelida	Palafrugell	37134	61	491	365	107	27	1051
161	Cala Pedrosa	Palafrugell	40248	61	491	365	107	27	1051
220	Platja de Portopí Sud	Tossa de Mar	10504	339	461	180	27	17	1024
221	Cala es Llevador	Tossa de Mar	1009	339	461	180	27	17	1024
222	Platja de Garbí Llorell	Tossa de Mar	26657	339	461	180	27	17	1024
223	Platja de Portopí Nord	Tossa de Mar	24323	339	461	180	27	17	1024
224	Cala de l' Ull de Vidre	Tossa de Mar	14062	339	461	180	27	17	1024

22 5	Cala d'en Carlos	Tossa de Mar	2277 4	339	461	180	27	17	1024
21 3	Platja Gran	Tossa de Mar	2452 1	37	615	180	103	30	965
21 4	Cala d'es Codolar	Tossa de Mar	144	37	615	180	103	30	965
21 6	Platja de la Mar Menuda	Tossa de Mar	1014 4	37	615	180	103	30	965
13 3	Cala Culip	Cadaqu és	4387 2	0	840	116	5	0	961
13 4	Platja deEixugador	Cadaqu és	3015 5	0	840	116	5	0	961
55	Cala Gentil	Cadaqu és	3298	0	840	100	5	0	945
56	Cala Culip	Cadaqu és	1767 7	0	840	100	5	0	945
13 6	Cala Culip	Cadaqu és	9543 5	0	840	100	5	0	945
14 7	Platja de s'Eixugador	Begur	7602 8	61	645	185	18	7	916
14 8	Platja Fonda	Begur	2643 7	61	645	185	18	7	916
15 0	Platja de s'Eixugador	Begur	6040	61	645	185	18	7	916

16	Platja de l'Argilera	Llançà	1582 34	46	742	95	0	0	883
21 7	Cala d'es Codolar	Tossa de Mar	9525	37	461	180	27	17	722
21 8	Cala d'es Codolar	Tossa de Mar	924	37	461	180	27	17	722
21 9	Cala es Llevador	Tossa de Mar	3892 0	37	461	180	27	17	722
11 8	Platja del Salpaig	l'Escala	9766 1	235				479	714
57	Cala Jugadora	Cadaqués	9152	0	508	46	0	0	554
58	Cala Fredosa	Cadaqués	2037 1	0	508	46	0	0	554
59	Platja del Racó de ses lelles	Cadaqués	8342	0	508	46	0	0	554
60	Platja del Racó de ses lelles	Cadaqués	1204 5	0	508	46	0	0	554
61	Platja Guillola	Cadaqués	1843 8	0	508	46	0	0	554
62	Platja Guillola	Cadaqués	1649	0	508	46	0	0	554
72	Platja de s'Aranella	Cadaqués	6185 5	0	231	212	56	50	549

73	Platja Confitera	Cadaqués	339	0	231	212	56	50	549
74	Platja d'en Perefet	Cadaqués	2858 0	0	231	212	56	50	549
75	Platja des Caials	Cadaqués	652	0	231	212	56	50	549
76	Platja de ses Oliveres	Cadaqués	7390	0	231	212	56	50	549
77	Platja del Racó d'en Sanés	Cadaqués	4014 8	0	231	212	56	50	549
78	Platja d'en Ros	Cadaqués	1626 1	0	231	212	56	50	549
79	Platja d'es Bau des Sortell	Cadaqués	1096 8	0	231	212	56	50	549
80	Platja d'es Sortell d'en Ter	Cadaqués	5088 1	0	231	212	56	50	549
81	Platja de Port d'Alguer	Cadaqués	1209 1	0	231	212	56	50	549
82	Platja Gran	Cadaqués	2545	0	231	212	56	50	549
83	Platja d'es Pianc	Cadaqués	4636 1	0	231	212	56	50	549
84	Platja d'es Llaner Gros (o Llaner Gran)	Cadaqués	8773	0	231	212	56	50	549

85	Platja d'es Llaner Petit	Cadaqués	76	0	231	212	56	50	549
86	Platja de ses Oliveres	Cadaqués	1481 1	0	231	212	56	50	549
87	Platja d'es Sortell d'en Ter	Cadaqués	6500	0	231	212	56	50	549
88	Platja de sa Conca	Cadaqués	2507 7	0	231	212	56	50	549
89	Platja de sa Conca	Cadaqués	3392	0	231	212	56	50	549
90	Platja de sa Sabolla	Cadaqués	3302 6	0	231	212	56	50	549
22 6	Platja de Portopí Sud	Tossa de Mar	5451	339	37	81	7	5	469
22 7	Platja de sa Somera	Lloret de Mar	1564 3	339	37	81	7	5	469
22 8	Platja de sa Somera	Lloret de Mar	2614 1	339	37	81	7	5	469
22 9	Platja de Canyelles	Lloret de Mar	3336 2	339	37	81	7	5	469
23 0	Platja de Lloret	Lloret de Mar	1293 18	339	37	81	7	5	469
23 1	Sa Caleta	Lloret de Mar	5338 8	339	37	81	7	5	469

23 2	Caleta d'en Trons	Lloret de Mar	5398	339	37	81	7	5	469
23 3	Platja de Fenals	Lloret de Mar	3446 0	339	37	81	7	5	469
23 4	Platja de Fenals (sector Garbí)	Lloret de Mar	1118 4	339	37	81	7	5	469
23 5	Cala de s'Agüia	Blanes	1648 0	339	37	81	7	5	469
23 6	Platja de sa Boadella	Lloret de Mar	6710	339	37	81	7	5	469
23 7	Platja de Santa Cristina	Lloret de Mar	2408 5	339	37	81	7	5	469
23 8	Platja de sa Cova	Lloret de Mar	3162 8	339	37	81	7	5	469
23 9	Platja de Treumal	Lloret de Mar	4387 0	339	37	81	7	5	469
24 0	Platja de Santa Cristina	Lloret de Mar	2635 1	339	37	81	7	5	469
24 1	Cala de s'Agüia	Blanes	1457 0	339	37	81	7	5	469
24 2	Cala de Sant Francesc	Blanes	1155 2	339	37	81	7	5	469
24 3	Platja de Santa Anna	Blanes	630	339	37	81	7	5	469
24 4	Cala sa Forcanera	Blanes	759	339	37	81	7	5	469

25 1	Platja de Santa Anna	Blanes	26	339	37	81	7	5	469
25 3	Platja de Blanes	Blanes	3846 6	339	37	81	7	5	469
25 2	Platja de Blanes	Blanes	3846 6	37	37	0	0	0	74
63	Platja de Cova d'en Cabanya	Cadaqu és	3300 2	0	0	0	0	0	0
64	Platja d'en Lluís	Cadaqu és	1661 4	0	0	0	0	0	0
65	Platja Guillola	Cadaqu és	4550 2	0	0	0	0	0	0
66	Platja d'en Ballesta (o s'Alqueria Petita)	Cadaqu és	397	0	0	0	0	0	0
67	Platja de s'Alqueria	Cadaqu és	5195	0	0	0	0	0	0
68	Platja des Calders	Cadaqu és	1394	0	0	0	0	0	0
69	Platja de Sant Antoni	Cadaqu és	1257 3	0	0	0	0	0	0
70	Platja d'en Massabous	Cadaqu és	2286 0	0	0	0	0	0	0
71	Platja de Portlligat	Cadaqu és	974	0	0	0	0	0	0