

Els amarradors picats sobre roca mare com a contribució etnogeològica de l'ús i aprofitament de la costa rocosa de Menorca, illes Balears

Francesc Xavier Roig-Munar^{1, 2, 3, *}, Vicent Forteza Pons⁴, Josep Florit Gomila⁴, Anabel Castillo Cuenca⁴ & José Simón Gornés Hachero⁵

1. Investigador independent. Consultor ambiental. Menorca, Illes Balears, Espanya.

2. Grup de Ciències de la Terra. Departament de Biologia Universitat de les Illes Balears.

3. Laboratori d'Anàlisi i Gestió del Paisatge (LAGP). Universitat de Girona.

4. Investigador independent. Mallorca, Illes Balears, Spain.

5. ArqueoUIB, Grupo de investigación de Cultura Material y Gestión de Patrimonio Arqueológico, Universitat de les Illes Balears.

* La correspondència referent a aquesta article s'ha d'adreçar a Francesc Xavier Roig-Munar, c/ Carritxaret 18-apt. 6, es Migjorn Gran, Menorca, 07749, illes Balears. Correu electrònic: xiscoroig@gmail.com

Es localitzen i caracteritzen morfològicament els amarradors picats sobre roca mare de la costa rocosa de Menorca.

Les formes són conseqüència del treball de la roca per construir punts d'amarraments o norais a les zones de fondeig, ancoratge a varadors d'embarcacions.

Per primer cop es localitzen s'analitzen, descriuen i caracteritzen aquestes formes, actualment en desús a Menorca, illes Balears, atribuint-les a un ús etnogeològic del litoral de l'illa amb important valor patrimonial.

Paraules clau: Menorca, Balears, costa rocosa, navegació, amarradors, etnogeologia.

Moorings carved on bedrock as an ethnogeological contribution of the use and exploitation of the rocky coastal of Menorca, Balearic Islands

The norays, or mooring bollards, carved out of the living rock on the coast of Menorca are morphometrically characterized.

The forms are a consequence of the reworking of the rock to build moorings or norais as anchorage points or for docking at ports.

For the first time, these forms, currently disused, are analysed, described and characterized in the Balearic Islands, attributing them to an ethnogeological use of the maritime-terrestrial territory of the island.

Key word: Menorca, Balearic Islands, rocky coast, navigation, noray, ethnogeology.

Menorca, per la seva condició d'illa compta amb nombrosos refugis costaners i ports naturals que al llarg de la història han servit per a amarrar i ancorar tota mena d'embarcacions. Segons Vidal-Bendito (2014), durant segles, des dels temps dels fenicis, com a mínim, els navegants no hi havien hagut de mester ports, si els entenem com a refugis segurs per a un vaixell gran romanent a l'aigua, en canvi, moltes platges eren adients per a varar les galeres en sec. L'Atlas català o carta portolana (Cresques, 1375), és el mapa cartogràfic català més important de l'edat mitjana, atribuït al jueu mallorquí Cresques Abraham (1325–1387), on

cartografia els ports de les Balears al s. XIV, que en el cas de Menorca n'eren quatre: el de Maó, el de Ciutadella, el de Fornells i el de Sanitja (Soler, 2004). El port natural de Maó, un dels més significatius de la Mediterrània occidental, ha contribuït, sens dubte, a reforçar el seu paper com a lloc de refugi d'embarcacions, marcant la història de l'illa.

La cartografia de Piri Reis (1574) identifica alguns refugis naturals com els de Sanitja i una altra ubicació equívoca que podria correspondre a la platja de Son Bou o Calescoves. La descripció que acompanya a la cartografia de Piri Reis fa referència al port de Ciutadella

com “molt petit i on les embarcacions grans han de fondejar fora” al seu costat N-NW on hi hauria una cala que és un bon refugi. Al parlar del port de Maó el qualifica de refugi segur, on “Les embarcacions a vela poden penetrar-hi unes 2 milles sense arriar. Les galeres i altres embarcacions grans que vulguin fondejar enmig del port poden fer-ho amb seguretat”. Dins el port identifica altres cales i zones per a fondejar, com cala Teulera. També descriu altres dues zones com a refugis segurs: el port de Fornells i Sanitja. Pons (2007) identificà Calescoves com un important punt d'ancoratge d'embarcacions al s. III a.C., a partir de l'estudi dels jaciments subaquàtics, esmentant també altres punts d'ancoratge o embarcadors com: Alcalar, es Bol de s'Alga (illa de l'Aire), port de Maó, Sanitja, sa Galera (Ciutadella) i la cala de Binissafüller. Açò confirma l'ús d'aquestes petites cales i refugis naturals com a zones de fondeig i amarrament.

Fins al s. XVII els vaixells o galeres eren de poc calat i no necessitaven ports, podent varar en qualsevol platja sense cap altra mena d'equipament, per aquesta raó possiblement la platja de Son Bou apareixia identificada com a zona de refugi d'embarcacions. Posteriorment, quan aquestes embarcacions foren suplantades per naus a vela de grans dimensions es crea la necessitat de disposar de ports profunds i segurs en totes les estacions de l'any i on a més fos possible dur a terme tasques de carenat i calafat. A la Mediterrània occidental hi havia pocs refugis d'aquesta mena i, per aquesta raó, el port de Maó despuntà clarament (Vidal-Bendito, 2018). Serà des de llavors quan els ports de Maó i Ciutadella, i altres refugis més petits, hagin de disposar de nous punts d'amarrament per embarcacions de major eslora i calat. De la revisió de la cartografia històrica de Menorca, trobem la carta nàutica de Van Keulen per a ús de navegants, publicada cap al 1730 (Vidal-Bendito, 2018) i, on a part dels ports de Maó i Ciutadella, apareixen cartografiades zones d'ancoratge i/o refugi per embarcacions, que són: a la costa de tramuntana, Addaia i Fornells, a la costa de Ponent, cala en Blanes, cala Santandria i cala Blanca, i a la costa de migjorn només apareix Son Bou.

El port de Maó era en aquest aspecte un dels més ben dotats a la Mediterrània occidental. La seva importància com a port esdevé amb el final de la pirateria, i amb la construcció d'embarcacions de gran calat a partir del s. XVI, convertint-se en un refugi segur per a grans

embarcacions sense haver d'avarar-les sinó fondejades o amarrades a la costa. Malgrat aquesta importància cap dels mapes del s. XVIII, indica la situació de molls o punts d'amarrament. En tot cas el plànol del Port de Maó, 1669-1673 (Cartoteca Nacional del Instituto Cartografico Nacional), mostra algunes zones de refugi d'embarcacions, però no infraestructures, molt possiblement perquè la protecció del vent pels turons i penya-segats de les vores del port i el considerable calat de les seves aigües permetia el fondeig i amarrament a molts d'indrets. Al plànol del port de Ciutadella (Tofiño, 1786, 1807) tampoc hi consta cap mena d'obra portuària.

Per tant, amb aquests antecedents el trànsit de grans vaixells en aquests ports no disposaven d'equipaments i infraestructures per a amarrar com els entenem actualment. Moltes de les antigues zones d'ancoratge, amarrament o refugi naturals s'han substituït amb la creació i/o modificació de recintes portuaris artificials, la construcció de dics i esculleres, pantalanos, clubs nàutics i/o excavació de noves marines, modificant la línia de costa. Aquestes obres per la construcció de nous espais d'amarraments en alguns casos s'han sobreposat sobre els anteriors fent-los desaparèixer i/o modificant-los, quedant només alguns espais testimonials.

Els amarradors o norais

Actualment els elements constructius tradicionals que trobem a la costa de Menorca lligats a l'amarrament d'embarcacions són els molls, mollets, casetes varadors, barraques de pescadors, escales picades a la roca, llenegalls i amarradors. L'aproximació a la costa de les embarcacions per a cercar refugi, embarcar o desembarcar requeria el fondeig de l'embarcació i/o de la presència de punts de fondeig fixos sobre el fons (anomenats morts) identificats amb una boia, o bé la presència de punts fixos d'amarrament a la costa, anomenats de forma genèrica com a amarradors o norais, situats en aquells punts on resultava més adient l'amarrament, ja fora pel calat, la protecció o el tipus de costa.

La finalitat dels amarraments és mantenir el vaixell fix en una posició, atracat a un moll, amarrador o a una altra embarcació, i també es poden fer servir per modificar la seva posició o com a auxiliar a les maniobres d'atrancament o desatrancament. Segons Villa (2014a) l'amarratge és el sistema que menys ha evolucionat en

els vaixells, i que gairebé no ha estat modificat al llarg de la història, que juntament amb el fondeig, formen els sistemes més arcaics de la tecnologia naval. Els sistemes d'amarrament convencional al llarg de la recent història naval han sigut mitjançant caps amarrats als norais que hi havia als molls, sempre amb la precaució de no malmenar el casc i de reduir els moviments de l'embarcació mentre està amarrada, sistema utilitzant encara actualment (Díaz, 2015). A les zones d'amarrament tradicional es trobaven altres elements com anelles metàl·liques, passa cordes, puntals de fusta o ferro, canons encastats o roques foradades, tots també anomenats norais.

El diccionari marítim espanyol (Fernández de Navarrete, 1831), defineix norai com a: pedra, canó, pal a la costa o platja on s'amarren els caps de les embarcacions quan fondegen prop de terra per a la seva major seguretat, també anomenats proïs. La definició de norai del diccionari de pesca del Govern Balear (CAMATGB, 2011) és: piló de pedra, ciment, ferro de fosa, acer, etc., de

forma cilíndrica regular o lleugerament troncocònica, situat a la vorera del moll, on s'afermen les amarres de les embarcacions. Per fer ús del norai també s'utilitza el terme encapellar referit a enganxar, mitjançant una gassa, un cap en un norai, un bol·lard o en un altre element fix. El Diccionari Català Balear Valencià (Alcover i Moll, 1930), només recull el terme norai: m., naut., com a columna o anella de ferro fixa en terra per a fermar-hi les amarres de les embarcacions; cast. *noray*. També recull el terme de proïs, fet referència al cap o amarra que es llença des de proa o popa per amarrar l'embarcació a la costa o per ajudar a avarar-la. Villa (2014b) diferencia els usos entre un bol·lard, que té una missió idèntica al norai, però aquest darrer s'hi diferencia per la seva terminació més ampla al cap, amb l'efecte de fer més difícil que el cap pugui escapolar-se'n quan s'encapella.

Un d'aquest tipus d'amarraments era el que es realitzava picant i tallant directament sobre la roca mare, i que posteriorment amb la construcció dels molls se substituïren pels de fàbrica. En el cas dels refugis



FIGURA 1. Imatge on apareixen dues embarcacions avarades sobre la vora NW de la platja d'Alcalfar i amarrades amb un cap a un norai de pedra. Font: Die Balearen (D'Àustria, 1890-1891).

Painting of two dilapidated boats on the NW edge of Alcalfar beach, each moored at one end to a stone noray. Source: Die Balearen (D'Austria, 1890-1891).

naturals amb l'absència de molls d'obra, observem la presència aquests tipus d'amarradors, norais, passa cordes i bol·lards, representant la millor i més eficient solució constructiva per aconseguir punts d'amarrament segurs, sempre que el tipus de materials rocós ho permetés. Trobem registre d'aquests amarraments i avaraments a la costa a les litografies de l'Arxiduc Lluís Salvador (D'Àustria, 1890-1891) (Fig. 1), i a les col·leccions de pintures i fotografies antigues (Fig. 2). També en el cas del port de Maó trobem bons exemples de gravats i pintures dels darrers segles, com les de Giuseppe Chiesa, Anton Schranz, Joan Font i Vidal, entre d'altres (López & López, 2015), on plasmaren tota classe d'embarcacions a vela, a rem, amarrades, fondejades o navegant dins del port (Fig. 3).

El port de Maó abans dels conflictes bèl·lics entre Espanya, Anglaterra i França, al s. XVII, passa a ser objecte de desig de les grans potències amb el revifament del comerç mediterrani amb l'Orient. Estats com Anglaterra i Holanda necessitaven basses per a amarrar llargues temporades les seves flotes (Vidal-Bendito, 2018), remuntant-se aquest ús per part de la flota anglesa com a base naval i arsenal al s. XVII, concretament el 1663, abans que Menorca fora sotmesa a la sobirania britànica, i que suposà l'acolliment de flotes de gran envergadura (Fornals, 2004).

És per açò que Menorca, i el port de Maó especialment, disposa d'un gran nombre d'amarraments picats i treballats sobre la roca mare (Fig. 4). Es tracta de la millor solució constructiva de petita escala que no



FIGURA 2. Fotografia antiga de cala Corb amb un bol·lard industrial. Font: Toni Vidal.

Old photograph of Cala Corb with an industrial bollard. Source: Toni Vidal.

requereix fonaments en l'aportació d'altres materials o elements. Les obres de reforma dels ports i l'adaptació a les noves necessitats del comerç i trànsit marítim ha fet que molts d'aquests amarraments hagin estat eliminats o bé substituïts per norais industrials, la majoria metàl·lics i amb cimentació. Tot i que el seu valor patrimonial i històric, el seu desconeixement és gran, i no han estat contemplats als treballs de l'atles del port de Maó de Vidal-Jordi (2019, 2021).

Antecedents dels norais a Menorca

L'única referència documental dels amarradors picats a Menorca la trobem a Crònica dels Ports de Balears (Soler, 2004), quan l'any 1806 conclouen les obres dels molls de cala Corb i Calesfonts, al port de Maó, amb la construcció dels norais i les rampes destinades a l'ancoratge de vaixells. Posteriorment a l'any 1820 es completa la singular sèrie de norais de canons encastats i amarratges a la roca, instal·lats a la ribera del port. També comenta i il·lustra els entallaments a l'illa del Llatzeret per ancorar a la costa la cadena que

tancava el port al s. XVIII, fent referència als amarradors tallats per a amarrar embarcacions, situant-los al Llatzeret i prop de cala Pedrera. Per tant, a començaments del s. XIX encara es feien servir aquest tipus de norais. El projecte de construcció d'una grua a l'illa de Llatzeret de 1902, inclou un plànol de la zona del Clot dels Ases, on també es projecten dos "noray".

Ferrer-Aledo (1908) dels 185 topònims que identifica al port de Maó, setze fan referència a amarradors o norais, siguin picats sobre la roca o canons encastats. Alguns d'aquests norais rebien els noms de: "Es noray furedad", "Norayet", o el "Norai blanch" des Castell. Aquest darrer va esser utilitzat per amarrar l'extrem de la tercera cadena, la més interior, per a tancar el port durant la segona dominació anglesa, el 1781. L'altre extrem estava situat al Bol de Llevant, a l'illa del Llatzeret, i l'anomena "Noray muy antiguo", utilitzat per amarrar l'extrem de "la cadena de perchas eslabonadas que sirvio de tercera valla". Un altre norai és el de sa Punta de na Capitana on s'amarrava la cadena que lligava els vaixells que els anglesos enfonsaren per a formar la



FIGURA 3. Frigates al port de Maó. Oli sobre tela de Joan Font i Vidal. Font: Enciclopèdia de Menorca, Tom XVII pàg. 105.

Frigates in the port of Mahon. Oil on canvas by Joan Font i Vidal. Source: Menorca Encyclopedia Volume XVII p. 105.

segona barrera de tancament del port, i que arribava a un altre norai al Llatzeret anomenat “s’Escar de s’Ancora”. Ferrer-Aledo (1909) fa referència als dos altres norais situats a la bocana del port i que es feren servir per amarrar la primera cadena i així impedir l’accés d’embarcacions, un a s’escull de Cercllet, a la costa de llevant de la Mola, i l’altra a la costa de Binissaida, prop de la Torre d’en Penjat. Ferrer-Aledo (1909) fa un exhaustiu recull de la toponímia costanera de l’illa a principis del s. XX, abans que es produeixi un canvi en la navegació marítima, tipus de comerç i d’embarcacions. La seva revisió permet identificar en temps més recent zones tradicionals d’amarrament i refugi abans de la modificació artificial de costa i amb topònims que fan referència a amarrar o refugi d’embarcacions: desembarcador, moll, port, carregador i varador, per exemple fent referència al topònim de “Desembarcadero de sa

banda Nòrt de Cala d’Alcaufar” (Fig. 1). Amb el topònim de “port” trobem els de Maó, Calescoves, cala en Porter, Santa Galdana, Sanitja, Fornells, Addaia i s’Albufera, localitats susceptibles de disposar d’amarradors, tot i que hi ha altres factors que condicionaran la seva presència, com la geologia, la geomorfologia, la batimetria, el tipus de costa i el calat. Roig-Munar & Gomila (2020b) relacionen la toponímia i la geologia amb els amarradors de la cala Biniancolla, i Roig-Munar i Forteza (2024) descriuen els amarradors picats i en desús de cala Galdana pel desviament del torrent.

L’objectiu del treball és la identificació, ubicació i caracterització dels amarradors picats sobre roca mare associats a les zones d’amarrament a la costa de Menorca (Fig. 5), permetent identificar i localitzar les antigues zones d’amarrament d’embarcacions als ports i refugis naturals, com a element etnogeològic.

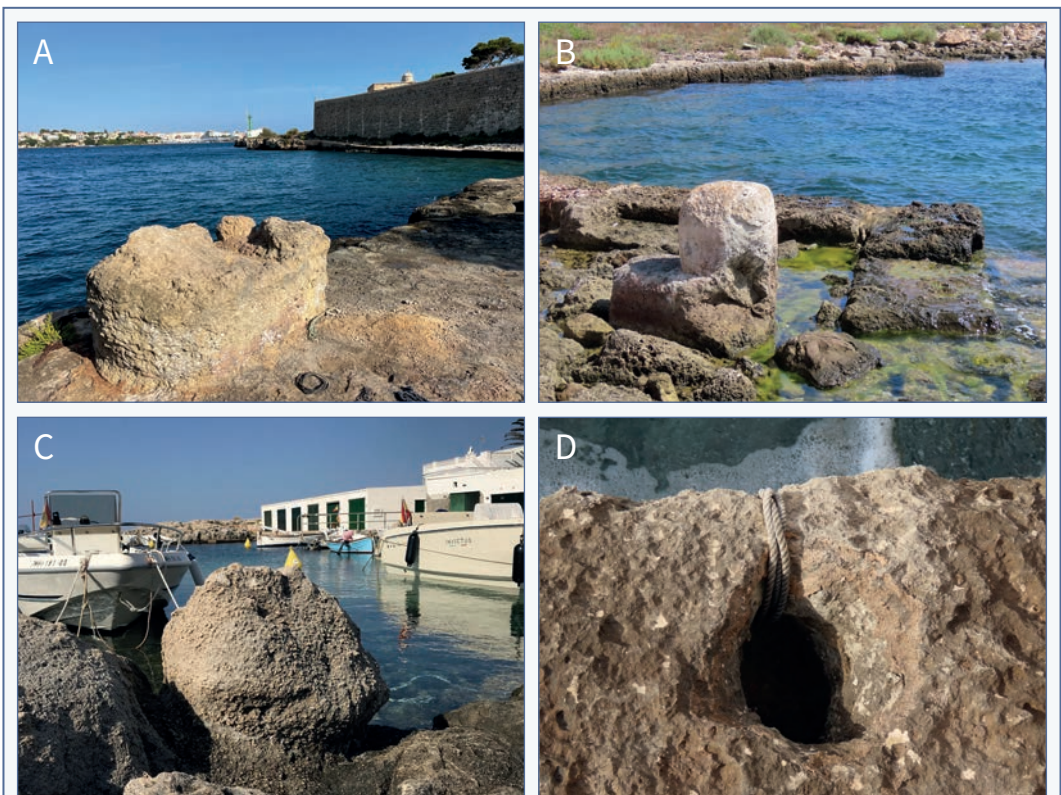


FIGURA 4. Alguns exemples d’amarradors o norais, bol·lards i passa cordes ubicats a les costes rocoses de Menorca. **A:** Amarrador, illa de Llatzeret. **B:** Bol·lard, illa de Llatzeret. **C:** Amarrador, Biniancolla. **D:** Passa corda, Sant Felip. Font: Imatges dels autors (2024).

Some examples of moorings or norais, bollards and rope passes located on the rocky coasts of Menorca. **A:** Mooring, Llatzeret island. **B:** Bollard, Llatzeret island. **C:** Mooring, Biniancolla. **D:** Rope pass, Sant Felip. Source: Images by the authors (2024).

Metodologia

L'etnogeologia és la disciplina que relaciona l'etnologia i l'etnografia popular amb la ciència geològica (Sacristan *et al.*, 2016), permetent observar les transformacions i els vincles que s'han establert al llarg del temps entre els elements geològics i geomorfològics i els elements antròpics a partir de casos aplicats (Díaz-Martínez & Díez-Herrero, 2011). És per açò que aquest treball s'emmarca dins l'estudi de les marques identificatives d'una autoria anònima per manca de referència documental, però que, a causa de la seva localització, estan associades a una feina de talla i/o modificació de la roca (González-Gonzalo, 1988). Com a antecedents de treballs etnogeològics fets a Menorca, Sánchez (2019) realitzà estudis sobre la geologia i l'aprofitament de pedres de molins, Roig-Munar *et al.* (2022) analitzaren les morfometries càrstiques modificades per a la producció de sal a la costa rocosa (cocons

de sal). Roig-Munar i Gomila (2020a) i Roig-Munar *et al.* (2024) analitzen els cocons de fer brumer (picadors), i Roig-Munar *et al.* (2024) analitzen les marques de tall de les façanes de Palau Saura a Ciutadella. Roig-Munar & Gomila (2020b) i Roig-Munar & Forteza (2024) tracten de forma puntual alguns amarradors picats.

L'àmbit de treball és la totalitat de la costa rocosa de Menorca i els illots associats, prospectant totes aquelles localitats susceptibles de disposar d'aquests elements d'amarrament vinculats a punts de varada o refugi, i segons els documents bibliogràfics consultats (Ferrer-Aledo, 1908, 1909; Soler, 2004; Pons, 2007) i a la consulta cartogràfica i pictòrica. Per a cadascun dels amarraments localitzats s'ha seguit la següent metodologia:

- Creació d'una base de dades amb registre, identificació (fotografia) i localització mitjançant l'ús de GPS.
- Mesures morfomètriques de cada amarrament, mesurant: la seva llargada, l'amplada, l'alçada de

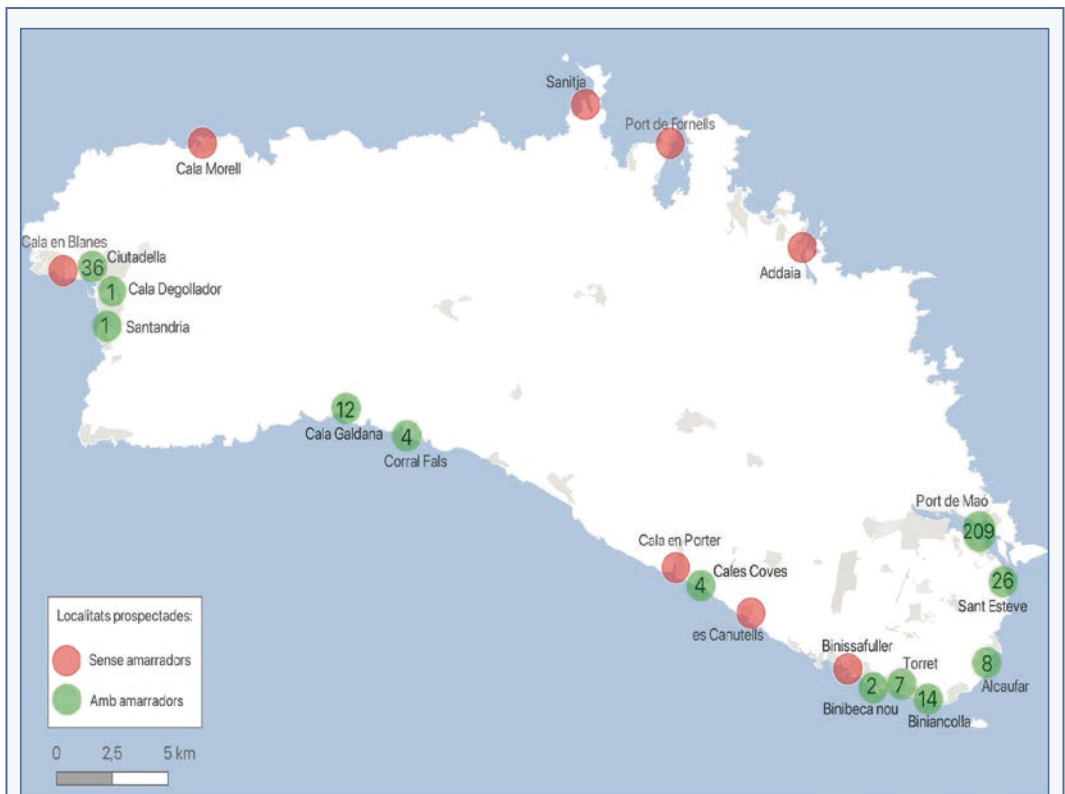


FIGURA 5. Localitats prospectades. En vermell les zones on no s'ha localitzat cap amarrador. En verd les zones on si hi són presents en les diferents tipologies.

Surveyed localities. Red shows areas where no mooring has been found. Green shows areas where moorings of differing types are present.

l'amarrador i la seva secció o pas de corda i/o de gassa (Fig. 6), permetent establir diferents categories de mida i tipologies d'amarradors, bol·lards o passa cordes.

- Mesura de la distància a la vorera de la mar, l'altura de l'amarrament sobre el nivell de la mar (m s.n.m.) (Fig. 6), i anotació del tipus de perfil costaner sobre el qual es troba picat: penya-segat o terrassa.

- Anotació de l'estat de conservació i singularitats de cadascun dels amarradors, i depenent de la seva tipologia s'han classificat en: amarrador, bol·lard, bol·lard industrial i passa cordes.

- Els amarradors que no s'han pogut identificar amb certesa per presentar dubtes no s'han considerat. L'abast de l'estudi no només ha estat descriptiu sinó que també es tipifiquen les diferents morfologies d'amarradors, permetent caracteritzar antigues zones d'amarrament en funció de les tipologies, mides i densitat d'aquests.

Resultats

De les localitats vint-i-una prospectades, només s'ha identificat la presència de norais a tretze d'elles (Fig. 5, Taula 1). No s'han identificat amarradors a les localitats d'es Canutells, cala en Porter, port de Fornells, Sanitja, cala en Busquets, cala Morell, cala en Blanes, Fontanelles, Addaia i es Grau, ni als illots de s'illa de l'Aire, illa de ses Sargantanes i illa d'en Colom, tot i que es troben citats com a llocs d'ancoratge. En el cas d'es Canutells i cala en Porter és atribuïble a les obres de construcció de nous molls, que han fet desaparèixer aquests elements, o bé que es tractés de zones de refugi d'embarcacions amb escars, molls o a varadors sobre la platja, tot i que Ferrer-Aledo (1909) cita a es Canutells dos topònims: desembarcadors i un varador, i a cala en Porter el de "Mal Port i Port de cala n'Porter". En el cas del port de Fornells, considerat port d'ençà de 1375, i d'Addaia, tampoc s'han identificat amarradors malgrat Ferrer-Aledo (1909) hi localitza nombrosos topònims que fan referència a petits molls que avui encara es conserven: "es mollèt, es mòll de tremontana, es mòll de mitjorn, es mòll de ses Salinas véas, Mòll de ses Salinas nova, es mòll d'es Mal Hòmo, es mòll des Guix, es mòll de Mòngofre, es mòll d'en Beltrán".

En molts casos la manca d'amarradors és atribuïble al tipus de geologia i a la morfologia de la costa, tot i estar documentades com a zones de refugi d'embarcacions com són el Port de Sanitja i el de s'Albufera, ja

que el tipus de roca mare condiona la viabilitat de picar i tallar la roca per a crear les infraestructures resistents (Roig-Munar *et al.*, 2024). Altres zones com cala en Blanes, cala des Degollador, cala des Frares o cala en Busquets també pot haver-se reduït. Els motius d'aquestes reduccions del nombre d'amarradors pot ser degut a: l'extracció de marès als penya-segats de primera línia de costa, donant lloc a la desaparició dels amarradors, despeniments sobre les infraestructures, arrabassament de blocs, cimentació, explanació i/o construcció sobre terrasses litorals, fets identificats als ports de Maó i de Ciutadella i a altres zones d'ancoratge. A la Fig. 7 observem exemples d'amarradors que es troben parcialment formigonats i que encara es conserva l'estructura. En el cas de cala des Frares, citat als mapes de Piri Reis (1574) com a bon refugi observem que al fons de la cala, a la seva part més interior, ha estat formigonat, donant lloc a la desaparició dels possibles elements d'amarrada.

El nombre total d'amarradors identificats al llarg de la costa rocosa és de 315 punts d'amarraments lítics (Fig. 8, Taula 1). Sense dubte el nombre original d'amarradors i localitats hauria de ser major, ja que aquests elements han desaparegut en algunes zones per diferents causes antròpiques (Fig. 7). A la Taula 1 identifiquem per a cada localitat el nombre d'amarradors segons la seva tipologia: amarrador, bol·lard i passa corda amb el tipus de costa al que es troba

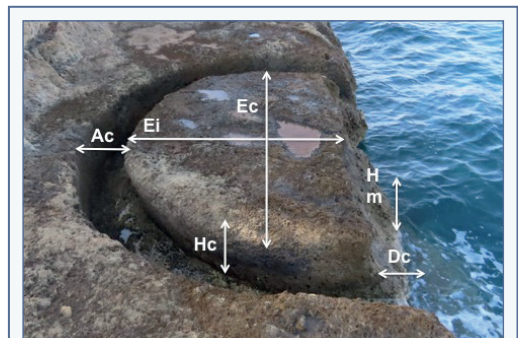


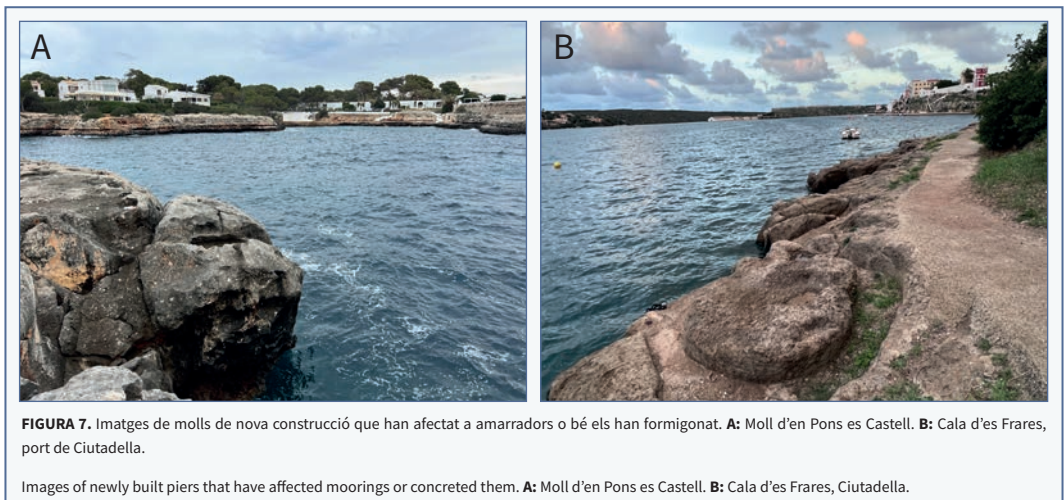
FIGURA 6. Esquema de les diferents mesures obtingudes per l'anàlisi morfològica de cadascun dels amarradors. Ec: llargada (cm), Ei: amplada (cm), Ac: secció de corda o gassa (cm), Hc: alçada de la secció de corda o gassa (cm), Hm: altura sobre nivell de la mar (m s.n.m.), Dc: distància la costa (m).

Diagram of the different measurements obtained by the morphometric analysis of each of the moorings. Ec: length (cm), Ei: width (cm), Ac: section of rope (cm), Hc: height of the section of rope (cm), Hm: height above sea level (m a.s.l.), Dc: distance to the coast (m).

Localitat	N	TIPOLOGIA				UBICACIÓ	
		Bol·lard	Amarrador	Passa corda	Bol. Ind.	Penya-segat	Terrassa
Torrenova del Rei	8	4	4			2	6
Sol de l'Est	14	0	14			13	1
Santa Anna	12	0	12			7	5
Es Castell	9	2	7			2	7
Illa del Rei	2	0	2			0	2
Illa Plana	16	0	16			16	0
Llatzeret	92	3	80		9	25	67
La Mola	18	4	14			11	7
Sant Felip	26	3	15	8			29
Total Port de Maó	197	16	164	8	9	76	121
Cala Sant Esteve	26	7	19			2	24
Alcalfar	8	0	8			5	3
Biniانcolla	16	1	13	2		0	16
Torret	7	1	6			0	7
Binibèquer	2	0	2			0	2
Calescoves	4	1	3			1	3
Cala Galdana	12	0	12			11	1
Santandria	1	0	1			1	0
Cala Degollador	1	0	1			1	0
Port de Ciutadella	36	0	36			22	14
Corral Fals	4		4			4	
Sa Cigonya	1		1			1	
Total	315	26	270	10	9	124	191

Taula 1. Nombre d'amarraments mesurats desrtiant per la seva tipologia: amarrador, bol·lard i passa cordes, i la seva ubicació sobre el perfil de la costa: penya-segat/terrassa.

Number of moorings measured, broken down by type: mooring, bollard and rope pass, and their location on the coastal profile: cliff/terrace.



associat: penya-segat vertical (P) o terrassa (T). L'elevat nombre d'amarraments identificats fa que hi hagi una gran diversitat de formes, mides i tipus d'ubicacions. Tanmateix, de les dues grans tipologies diferenciades: amarrador o bol·lard, finalment només 26 són bol·lards, suposant que un 90% són amarradors, i que té a veure amb la tècnica d'amarrament i de tall sobre la roca. La tipologia de bol·lard correspondria més als amarradors

de pedra, fets de fàbrica i instal·lats sobre els molls com a bol·lards industrials corresponents a una època més recent.

Les característiques geològiques i morfològiques de la costa fan que aquests adoptin mides i morfometries diferents (Fig. 4), indicant la seva presència i la seva densitat la utilització de la localitat com a zona d'amarrament de forma regular. Els amarraments es



FIGURA 8. Localitzacions de diferents tipologies d'amarradors a la costa rocosa.

Locations of different types of moorings on the rocky coast.

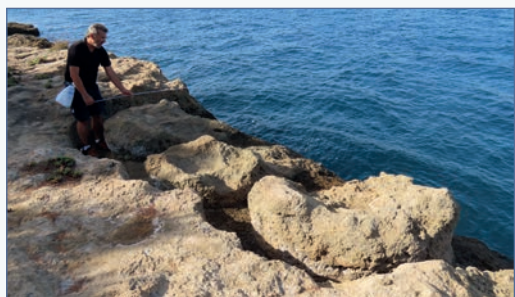


FIGURA 9. Amarradors de grans dimensions retreballats l'illa de Llatzaret.

Reworked large moorings on the island of Llatzaret.

troben picats sobre materials del Miocè arrecifal i/o sobre calcarenites i/o eolianites, amb densitats de 2,40 gr/cm³ i 1,92 gr/cm³ respectivament (Roig-Munar, 2016), fet que els dona major resistència en vers a altres materials litològics. Per tant, la presència d'aquests elements es troba lligada en primer terme a la geologia de cada zona.

De les dades obtingudes podem destriar els que tenen una talla molt elaborada sobre la roca, d'altres més rudimentaris, aprofitant el relleu original, i on la marca sembla esser més pel desgast de la gassa que no del tallat o picat. Aquests norais que presenten un patró més estandarditzat semblen més atribuïts a tasques associades a amarraments d'ús militars, tot i no haver localitzat plànols, ja que gaire bé tots els ubiquem a les zones militars del Port de Maó, Sant Esteve i al port de Ciutadella. En alguns casos, amarradors de gran mida apareixen retreballats postconstrucció i reconvertits en dos o més norais de mida més petita (Fig. 9). En altres casos podem trobar puntualment norais pràcticament un al costat de l'altre, amb una elevada densitat, tot i que el patró comú són aïllats.

En molts de casos els amarradors que estan picats sobre la roca a la vora del penyal són de secció circular no és completa per facilitar l'amarrament de la zona externa de la gassa (Figs. 6, 7). Molts dels amarradors que trobem als penya-segats sempre presenten l'obertura de corda associada a la zona del mar, trobant alguns amb formes peculiars com de llàgrima i rectangulars, i a altres on encara es conserven les cadenes. Per tant, alguns podien servir com a punt d'amarratge a la cadena i no directament del vaixell amb la costa. Així mateix, destaca que alguns norais es troben a cotes molt baixes, alguns d'ells a cota 0 o 0,10 m, podent representar una mostra de lleu increment del nivell de la mar i/o d'esfondrament de terrasses litorals. Pel que fa a la secció de gassa i l'alçada d'aquesta, presenten valors relativament baixos pel que fa a la gassa i valors d'entorn els 20 cm d'altura de corda, molt diferent de la tipologia de norais que trobem actualment, possiblement lligat a les eslores actuals en vers a les eslores del s. XIX.

A la Taula 2, presentem per a cadascuna de les localitats els valors de les mitjanes de les mesures obtingudes, on els norais de gran mida només apareixen als refugis i ports amb un calat considerable, com és el cas de Ciutadella i el port de Maó. Obtenim un valor

mitjà per cada morfometria de 109,6 cm pel diàmetre llarg, 84,2 cm pel diàmetre curt i una alçada de 28 cm, amb una secció de gassa de 20,9 cm i una distància a la costa de 0 m, molts d'ells ubicats a les cornises a la vorera de la mar, així com una alçada m s.n.m. de 0,3. Els que majors diàmetres presenten són els amarradors del port de Maó i port de Ciutadella, amb valors de 206 cm a sol de l'Est i 123 cm a Ciutadella, que són els que presenten un patró de construcció més homogènia i on amarraven els vaixells de gran calat (Vidal-Bendito, 2018), tot i destacar els de Santandria amb 230 cm de diàmetre. De les diferents mesures obtingudes hem considerat el seu diàmetre mitjà com la més representativa, calculant el diàmetre mitjà de cadascun i agrupant els norais en quatre categories (A-D): A = 0–50 cm; B = 51–100; C = 101–200 i D > 200 cm, on obtenim dades per tota l'illa amb percentatges amb quatre categories de A a D, on els valors obtinguts són de 25,1%, 25,9%, 38,8% i 9,72% respectivament. Com a resultat de l'equació aquells refugis petits i de poc calat, on únicament hi amarraven petites embarcacions de pesca (cala Galdana, Torret, cales Coves o Biniancolla) només trobem alguns petits amarradors inferiors als 50 cm de diàmetre, tot i que els amarradors ben conservats són relativament reduïts i amb formes poc treballades. A les zones de refugi amb casetes i varadors, ubicats a les zones més interiors, també identifiquem amarradors de gran mida a les seves zones més exteriors amb més calat, com és el cas de Santandria, Alcalar i St. Esteve. Alcalar apareix documentat com a zona de desembarc de la flota espanyola el 1871, i tots els amarradors tenen una mida al voltant d'1 m de diàmetre. El cas de Calescoves també seria molt similar, amb petits norais associats a les casetes varador de pesca, però amb un norai de mida considerable allunyat de la costa 5 m.

Pel que fa a la seva situació sobre el nivell del mar (s.n.m.) i la distància a la costa la seva variació també depèn del tipus de costa, si és penya-segat o terrassa litoral, i si aquesta terrassa presenta diferents nivells superposats o es tracta de rampes o plataformes litorals. La majoria es troben just a la vora de la mar, accessibles des de l'embarcació per evitar interferències amb la costa, però d'altres se situen fins a molts metres cap a l'interior com en alguns casos de la cala Sant Esteve, on a la vora del castell de Sant Felip trobem norais d'1 m de diàmetre a 20 m de distància de la vorera. A l'extrem S de l'illa Plana també trobem norais a una distància

i alçada considerable, entorn els 3,5 m. Així mateix, alguns dels amarradors es troben actualment submergits just a la vora de la mar, sobretot al port de Maó, a l'illa des Llatzeret, i coincidint amb morfologies de rampes o terrasses. Altres es troben a fins a 6 m s.n.m. associats a penya-segats verticals, sobretot a l'illa plana i a l'illa des Llatzeret, tot i que també tenim algun punt ubicat a la zona des Castell. En el cas de Calescoves, es Castell o el port de Ciutadella trobem norais a mig penyal, devers els 3 m s.n.m. i sols accessibles amb barca.

La forma i mida del norai és també molt variable i en pocs casos, exactament circular. Des de formes pràcticament circulars fins a formes irregulars, passant per formes quadrangulars, de llàgrima, ovalades i semicirculars. Els norais més petits presenten uns diàmetres de

només una vintena de centímetres. En canvi, els norais per a grans embarcacions del port de Maó tenen escala mètrica, de fins a 4 m de diàmetre. Segons les formes analitzades podem observar que els amarraments del port de Maó i de Ciutadella presenten patrons de treball molt pautats, seguint un model de rèplica, mentre que la resta d'amarradors presenten una línia més poc definida, sobretot els associats a zones de refugi de pesca.

Densitat de norais

La distància entre norais i la seva densitat a les zones d'amarrament és un bon indicador del major o menor ús d'aquestes zones com a refugi, sempre condicionat pel calat i la llargada del tram de costa disponible. A les zones analitzades, sense que s'hagin realitzat modificacions substancials de la línia de costa s'ha calculat

Localitat	D. llarg (cm)	D. curt (cm)	Alçada (cm)	Secció gassa (cm)	Distància costa (m)	Alçaria (m snm)
Torrenova	159	104	47	37	0.8	1.5
Sol de l'Est	206	169	36	27	0.6	5.0
Santa Anna	144	97	23	21	0.4	2.0
Es Castell	176	135	29	32	0.4	1.1
Illa del Rei	28	27	12	13	0.7	0.6
Illa Plana	129	89	47	40	2.2	2.7
Llatzeret	174	130	40	30	0.7	1.0
La Mola	92	71	28	23	0.3	1.5
Promig Port de Maó	158	117	38	30	0.6	1.6
Cala Sant Esteve	67	52	21	17	9.5	1.3
Alcalfar	122	95	24	18	0.6	1.6
Biniancolla	36	27	19	10	0.3	0.8
Torret	28	30	11	6	0	1.6
Binibèquer	125	109	22	13	0	0
Calescoves	49	34	19	23	2.3	1.8
Cala Galdana	49	36	12	10	0.2	0.6
Santandria	230	210	20	20	0	5.0
Cala des Degollador	50	37	48	20	0	1,5
Port de Ciutadella	123	90	36	19	0.5	2.4
Corral Fals	59	44	35	0	0	4
Punta Cigonya	35	30	15	20	0	2.3
Promig	109,6	84,2	28,0	20,9	0,0	0,3

Taula 2. Valors promig de les morfometries per a cada localitat (Fig. 5). Diàmetre llarg, diàmetre curt, alçada de la infraestructura picada, la secció de gassa, la distància de la costa i alçaria sobre el nivell del mar snm.

Average values of the morphometrics for each locality (Fig. 5). Long diameter, short diameter, height of the carved infrastructure, the rope section, the distance from the coast and elevation above sea level.

la densitat d'amarradors mesurant la distància entre amarradors consecutius per a identificar un patró o quantificar la "pressió" d'amarrament. Per a comparar aquesta major o menor ocupació entre els diferents refugis naturals, s'ha calculat per a cadascun d'ells la densitat (D_a) d'aquells trams analitzats, mitjançant el quocient entre el nombre d'amarraments i els metres de línia de costa. Per aquest càlcul hem destriat diferents sectors de costa amb presència d'amarradors (Taula 3). El valor D_a en alguns trams de la costa és elevat, com és el cas del conjunt dels diferents sectors del port de Maó, amb valor de D_a entre 21 i 40, ja que la morfologia de la costa permet que els amarradors no es distribuïssin tan junts. Destaca els valors de Galdana, Biniancolla i illa Plana que estan per davall dels 10 amarradors.

S'hi descriuen les zones analitzades (Figs. 5, 8 i Taula 1) amb presència d'amarradors:

Corral Fals i Punta Cigonya

Destaquem com a amarradors més antics els localitzats a la costa del Corral Fals, al S de l'illa, associats a l'explotació de pedreres de moles, citades per Sánchez (2019), tractant-se de 4 amarradors de petites dimensions ubicats al penya-segat de 4 m s.n.m., i just a la cornisa de la costa, associats a la càrrega de moles. Un altre amarrador de petites dimensions que podem atribuir a períodes anteriors al 1700 és de la punta Cigonya, atribuïble a tasques de càrrega de sal de cocó de la zona de Binissaida.

Es tracta d'amarradors vinculats a zones de càrrega fora de punts de fondeig o refugi, tot i que podrien haver-hi antany més amarradors, ja que es tracta de

dues zones afectades per tsunamis amb arrabassament de blocs (Roig-Munar, 2016), fet que podria haver afectat a alguns d'ells.

Alcalfar

Identifiquem 8 amarradors, 7 situats a la vora S de la cala coincidint amb la franja de costa que no ha estat remodelada ni urbanitzada. Les seves dimensions són relativament grans (122 i 94 cm de diàmetre i 26 cm d'alçada), i fan pensar que era zona de refugi i amarrament d'embarcacions de major eslora que en l'actualitat, ja que els amarradors es troben a llocs amb un calat de fins a 5 m, a més de perdre la cala força calat degut a tasques d'aportació d'arenas per crear més platja als anys noranta. Actualment, no es fan servir com a punts d'amarrament, i la majoria estan situats a la vora de l'aigua o molt prop, sigui sobre el penya-segat o a cota 0 snm o sobre les terrasses penjades. Segons Barro (2019) el refugi d'Alcalfar va ser utilitzat per a desembarcar el 20 d'agost 1781 per part de la flota que va participar en la conquesta espanyola. Açò explicaria la presència d'amarradors de gran mida en aquesta cala utilitzada per a embarcacions de guerra o transport de gran calat. El refugi d'Alcalfar en temps històric va ésser utilitzat com a zona d'ancoratge i amarrament d'embarcacions de gran calat com en el cas del desembarc el 20 d'agost 1781 per part de la flota que va participar en la conquesta espanyola (Barro, 2019).

Biniancolla

Compta amb 14 amarradors i dos passa cordes, tots ells situats a la vora de ponent de la cala, de petites dimensions, amb uns diàmetres mitjans de 36

Localitat	Llargada (m)	Amarradors	D_a	Localitat	Llargada (m)	Amarradors	D_a
Galdana	50	9	5,6	La Mola	353	17	20,8
Biniancolla	91	13	7,0	Llatzeret. Felipet-Cala Teulera	740	26	28,5
Alcalfar	137	7	19,6	Embarcador Llatzeret. Sant Felipet	778	43	18,1
St. Esteve N	272	16	17,0	Llatzeret. Embarcador bol de llevant	338	17	19,9
Es Frares- Vora Nord	705	14	50,4	Cala Corb	96	6	16,0
Ciutadella Vora Sud	436	11	39,6	Cala Pedrera	101	7	14,4
Illa Plana	133	14	9,5	Sol del Este-Torre Nova	785	18	43,6

Taula 3. Valors D_a calculats a diferents zones analitzades amb alta densitat d'amarradors.

Da values calculated in areas analyzed with a high density of moorings.

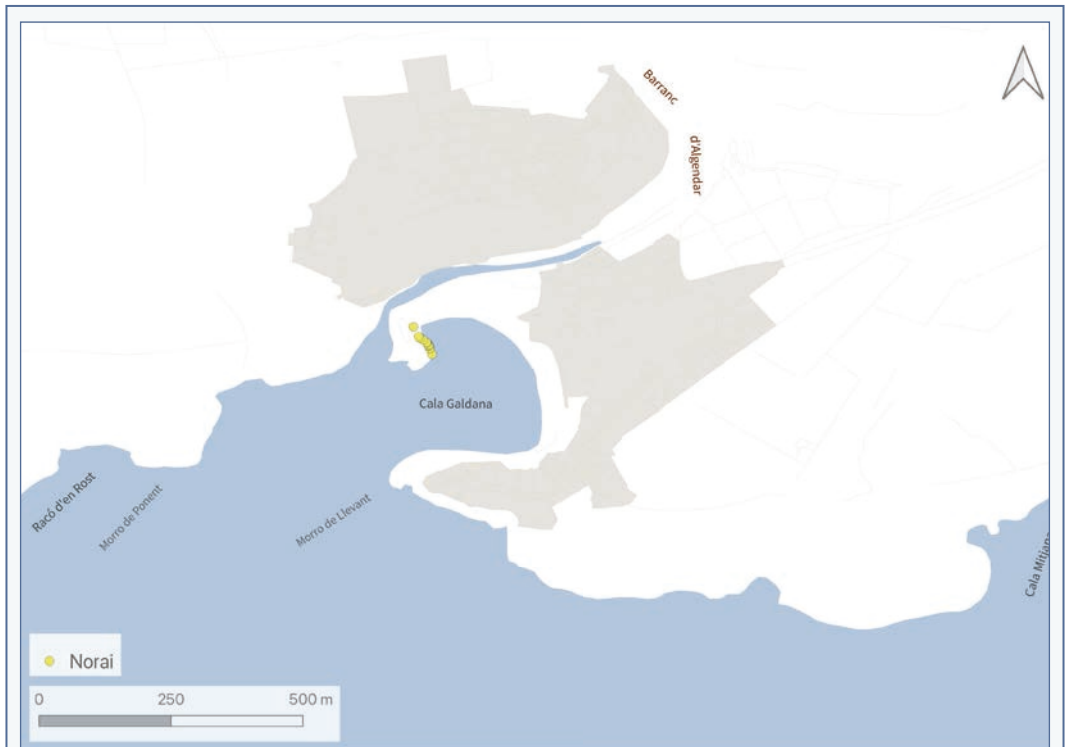


FIGURA 10A. Ubicació dels amarradors a la platja de cala Galdana.

Location of moorings on Cala Galdana beach.

i 27 cm, i una alçada de 19 cm, tractant-se d'amarradors per a petites embarcacions de pesca i d'esbarjo. Estan situats just a la vora de l'aigua, i només a alguns d'ells li donen ús (Fig. 4C). Ferrer-Aledo (1909) ja feia referència aquesta zona de refugi i amarrament amb

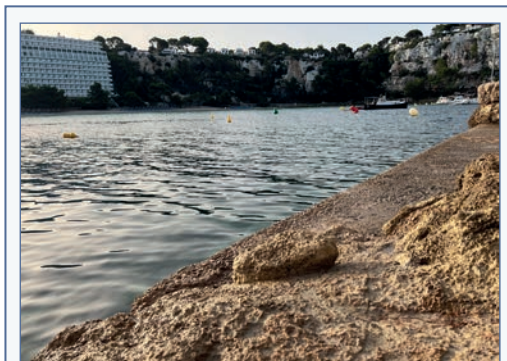


FIGURA 10B. Tipologia dels amarradors a la platja de cala Galdana.

Type of moorings on Cala Galdana beach.

el topònim de *Es veredero*, i Roig-Munar & Gomila (2020b) fan referència a aquest tipus d'amarradors i al seu valor patrimonial, relacionant-los amb la geologia. Cap dels amarradors analitzats presenta un patró clar. Tots han estat treballats de forma tosca presentant desgast associat a cadenes i gasses. Alguns dels amarradors es troben associats també a passacordes, fruit de la modificació de la roca mare però sense cap patró.

Torret

Es localitzen amarradors situats al Racó d'en Paupa, tractant-se d'un redol que rep aquest nom precisament perquè la mar està "paupa" o encalmada, permetent l'amarrament d'embarcacions. Una escala picada a la roca mare descendeix pel penya-segat d'escassa alçada fins a la vorera de la mar on hi ha 7 amarradors de petites dimensions ubicats sobre una plataforma, que aparentment es correspon a una extracció de marès. Alguns dels amarradors els trobem a l'illot d'en Paupa. El calat i les mides dels amarradors són atribuïbles

a embarcacions de petita eslora com en el cas de Biniancolla. El seu diàmetre és d'uns 28–30 cm amb una alçada d'11 cm. Com a singularitat, dos d'aquests amarradors tenen un forat a la roca mare per on passar l'amarra.

Platja de Binibèquer

S'hi han identificat 2 norais, un de petit i un de mides superiors als 100 cm. La zona de refugi natural no apareix documentada com a zona d'amarrament encara que sembla un bon lloc per a l'avarament de

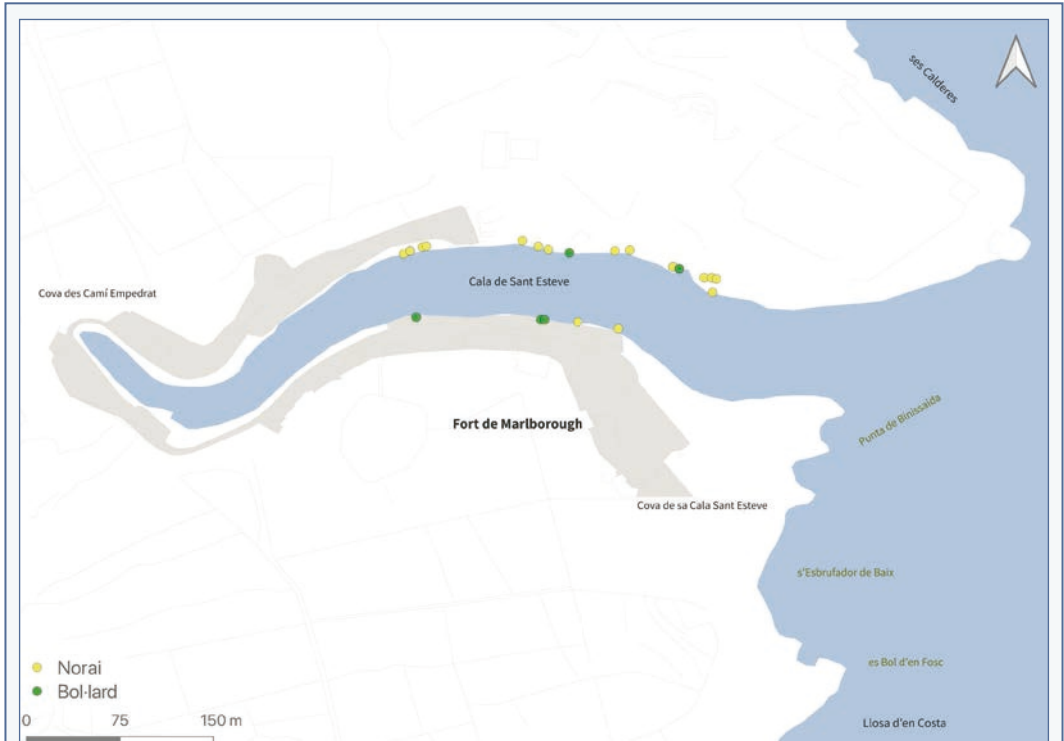


FIGURA 11A. Ubicació dels amarradors de cala St. Esteve i alguns exemples d'amarradors afectats per processos naturals.

Location of the St. Esteve cove moorings and some examples of moorings affected by natural processes.



FIGURA 11B. Alguns exemples d'amarradors afectats per processos naturals a la cala St. Esteve.

Some examples of moorings affected by natural processes at St. Esteve cove.

petites embarcacions. Com a singularitat cal destacar les dimensions d'un amarrador situat a la vora SE de la cala, al Rentador de ses Dones, amb un diàmetre de fins a 2 m que indicaria l'amarrament d'embarcacions de major eslora tot i l'escàs calat de la cala. L'altre amarrador de petites dimensions es troba a la vora de la caseta d'en Moysi.

Calescoves

Segons Ferrer-Aledo (1909) amb el topònim de "Pòrt de Calas Covas (Llòc Nou)", on cita un "amarrador des pescadors quant tenen ses barcas a la mar (San Domingo)". Precisament s'han identificat 4 punts d'amarrament a la vora de les casetes d'avaradors de la caleta de Son Domingo, tractant-se d'infraestructures de petites dimensions, 49 cm de diàmetre mitjà, lligats a l'ús de petites embarcacions de pesca.

Segons Pons (2007) es tracta d'un refugi natural d'embarcacions des de temps antics, al que correspondrien altres dos norais de majors dimensions, especialment un d'ells situat a 8 m de la costa.

Santandria

Sols trobem un amarrador a una zona propera que actualment es fa servir com a àrea d'ancoratge i amarrament de petites embarcacions d'esbarjo. Les dimensions d'aquest norai, amb 220 cm de diàmetre a la vora del penyal a una alçada de 5 m s. n. m. indica l'amarrament d'embarcacions de gran eslora, similars als del port de Maó i Ciutadella. Està situat a la vora N de la cala no gaire lluny de l'antic assentaments militar de la torre des Castellar, associat a un calat de fins a 6 m. La manca d'amarradors també pots ser atribuïble a la presència d'espais amb extracció de maresos, reduint el nombre d'aquestes infraestructures.

Cala Galdana

Identificada com a refugi natural per a embarcacions que Ferrer-Aledo (1909) la cita amb el nom de "Pòrt de Sta. Galdana". Els 12 amarraments es concentren en una estreta franja d'uns 75 m de llargada a una costa rocosa de petit calat i fons arenós prop de la platja, on antigament el torrent del barranc d'Algendar hi trencava. Les

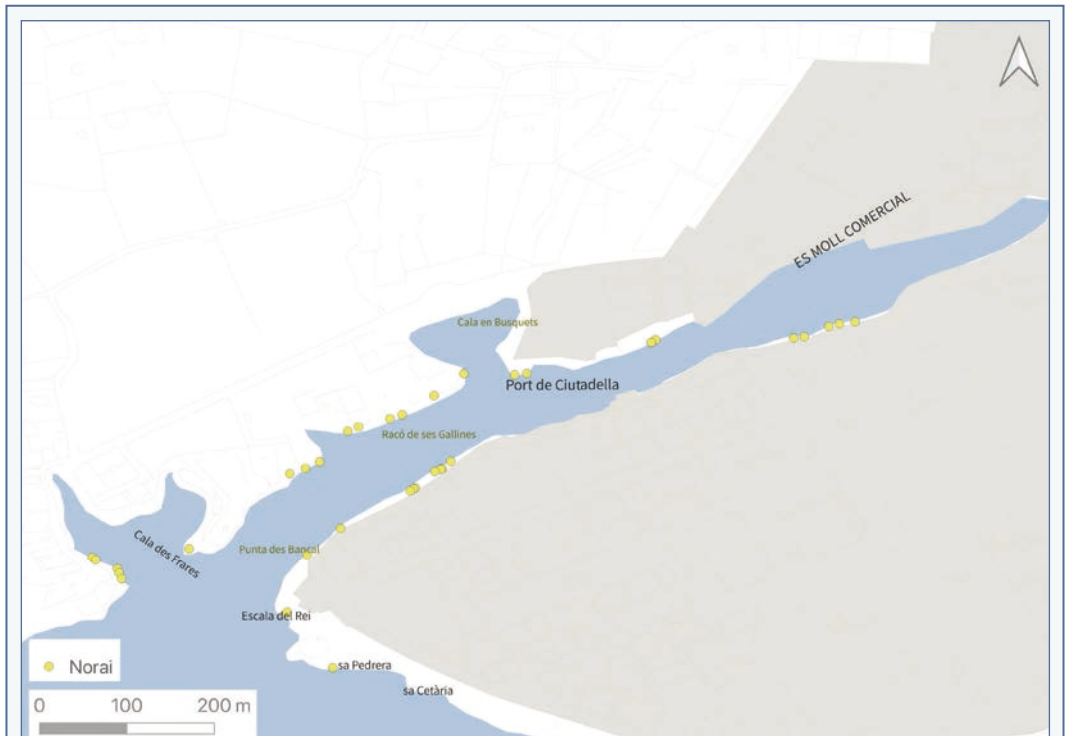


FIGURA 12. Ubicació dels amarradors del port de Ciutadella.

Location of the moorings in the port of Ciutadella.

seves dimensions mitjanes són de 49 i 36 cm i alçada de 12 cm, similars a la resta de petits refugis naturals com Calescoves o Biniancolla. Pràcticament tots els norais estan just a la vora de la mar i a escassa distància un dels altres (Fig. 10), tots ells en mal estat i molt deteriorats degut al tipus de material, marès poc consolidat. Aquesta zona no correspon actualment a una zona d'amarrament, a causa del canvi del curs torrencial als anys 70 per poder fer una marina al riu i explotar turísticament la cala (Roig-Munar & Forteza, 2024), així com al formigonat de part de la costa on es troben. Cal pensar que originalment els punts d'amarrament estaven en aquesta zona, la més arrecerada de la cala, de més calat, associat a la sortida del torrent.

Cala Sant Esteve

És la tercera zona d'amarrament de l'illa pel que fa al nombre d'amarradors, amb 26 destinats, sembla, per embarcacions de major eslora relacionades amb el comerç i la defensa per la proximitat del port de Maó i les fortificacions de Sant Felip i del fort de Marlborough (Fig. 11). D'aquests amarradors 16 es troben al recinte militar de Sant Felip, i alguns dels amarradors poden haver estat afectats per processos de moviments de blocs, ja sigui per descalçament ja sigui per aixecament, ja que es troben en una zona influenciada per processos de tsunamis (Roig-Munar, 2016). L'ús militar d'aquesta zona explicaria que els amarradors tinguin un patró similar als de dins el port de Maó. A la cala Sant Esteve hi havia fondejades embarcacions corsàries de la flota anglesa en el moment en què es va produir la presa de l'illa el 1871 (Barro, 2019). Fora d'aquesta zona la tipologia és molt similar a la d'altres zones de refugi,

amb amarraments de petites dimensions, amb major presència de bol·lards.

Port de Ciutadella

El port de Ciutadella, després del port de Maó, és la zona de refugi de major importància de l'illa, ja citada a la bibliografia, per açò hem identificat fins a 36 punts d'amarrament (Fig. 12). Com a port natural que ha sofert moltes remodelacions i la urbanització de la línia de costa, és possible que un important nombre d'amarradors ha pogut desaparèixer (Fig. 7). La majoria d'ells no es troben a les zones d'amarrament actuals i d'altres es conserven a zones on actualment hi ha moderns pantallans elevats instal·lats sense malmenar la línia de costa. Els punts d'amarrament se situen a ambdues vores del port i presenten diferents tipus de formes (Fig. 13). La construcció dels molls comercials de fàbrica, dragats i ampliacions devia fer desaparèixer antics punts d'amarrament, fins i tot, dels bol·lards de fàbrica. De fet, s'han identificat 4 bol·lards retirats recentment amb les obres de remodelació del port de la darrera dècada. Pel que fa a les dimensions dels amarradors analitzats tenen un ample rang de variació, de 40 a 200 cm de diàmetre, amb la forma d'alguns, singular i molt elaborada, quadrangular o circular, tot i que la majoria semblen poc treballats i més rudimentaris. És possible que alguns d'ells estigui relacionat amb la fixació d'algun tipus de cadena o tancament defensiu del port de manera anàloga amb el port de Maó.

Segons Soler (2004), l'any 1652 s'havien iniciat les obres del Llatzeret, però fins al 1784 no es varen acabar els edificis per completar-lo a cala en Busquets. Alguns dels amarradors es troben a la zona de l'actual



FIGURA 13. Alguns exemples d'amarradors analitzats al port de Ciutadella.

Some examples of moorings analyzed in the port of Ciutadella.

amarrament d'embarcacions d'esbarjo. Pel que fa a la seva ubicació, la majoria es troben al penya-segat, sia a la part superior o a mig penyal. Açò té a veure amb el calat i la morfologia de la línia de costa, ja que el port no disposa de terrasses litorals i, les que hi ha,

actualment es troben associades a pedreres antigues. La cartografia de Piri Reis (1574) esmenta el fondeig al costat N-NW com a bon refugi, però sols hem identificat 5 amarradors de grans dimensions, amb valors superiors als 2 m.

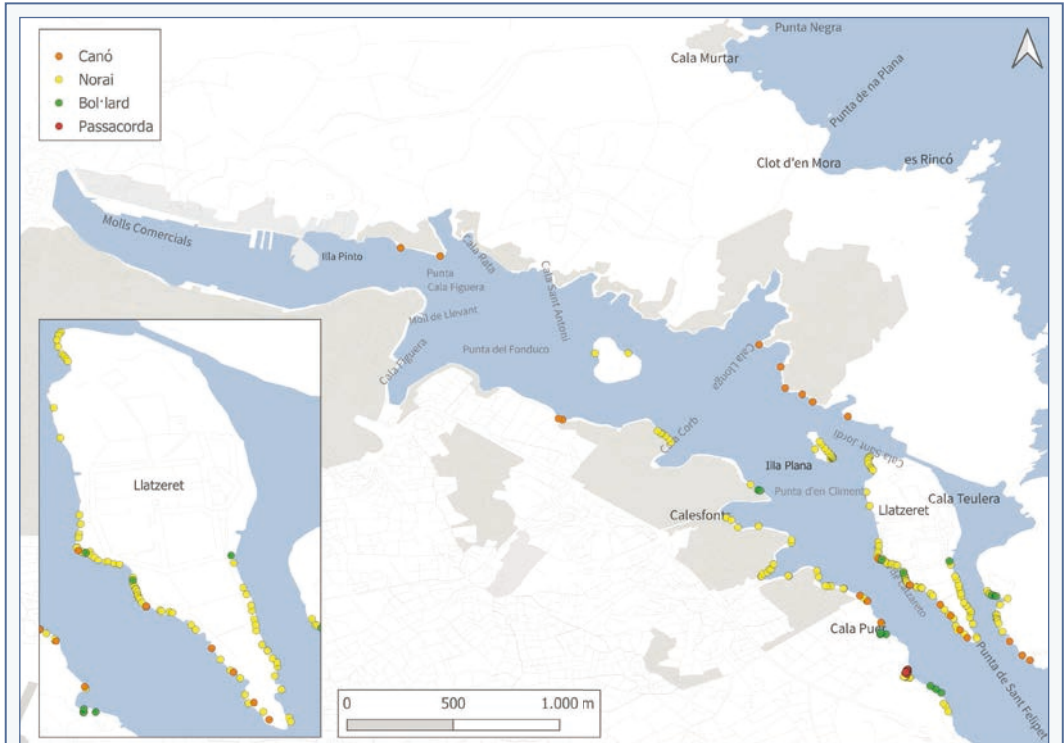


FIGURA 14. Ubicació dels amarradors del port de Maó, on hi representem aquells amarradors de la banda N del port formats per canons encastats.

Location of the moorings in the port of Mahon, where we represent those moorings on the N side of the port formed by recessed cannons.

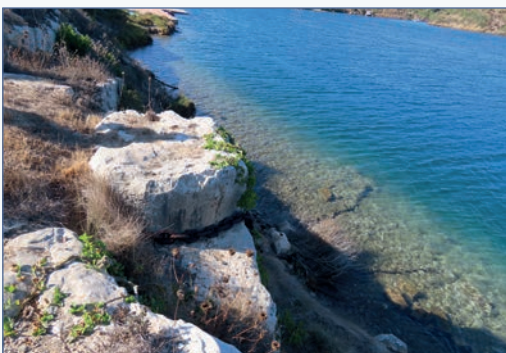


FIGURA 15. Detalls dels amarradors de l'illa Plana amb cadena ubicats a la cornisa del penya-segat.

Details of the l'Illa Plana moorings, together with chain, located on the ledge of a cliff.

Port de Maó

Especial atenció dediquem al port de Maó per la gran quantitat d'amarradors identificats i per la diversitat de mides i tipologies (Taules 1, 2). Les dimensions del port de Maó i la seva importància com a port militar i comercial fa que trobem gran quantitat d'aquestes infraestructures, identificant 8 zones (Taula 1). Al port de Maó hem identificat fins a 200 amarradors (Fig. 14), on aquesta abundància i la seva importància no passa desapercebuda als pintors de l'època (Fig. 3) ni al treball de toponímia de Ferrer-Aledo (1908). Pràcticament la meitat, 92 es troben a l'illa des Llatzeret (Fig. 14). Per zones trobem que:

Illa de sa Quarantena o illa Plana

A partir de 1490 es fa servir l'illa com a quarantena, construint el llatzeret, fet que explicaria la presència d'amarraments de grans dimensions. Dels 16 punts d'amarrament identificats, tots excepte un, es troben a la vora de llevant, precisament la zona més arrecerada i protegida, a la banda de la cala de Sant Jordi. Cal pensar que els amarradors identificats ja podrien correspondre a l'època de quarantena. Tots els amarradors es troben sobre el penya-segat a més de 2 m s. n. m., alguns d'ells fins a 6 m, i un dels norais es troba fins a 12 m cap a l'interior. Com a singularitat en trobem 3 que encara conserven les cadenes d'amarrada i un amarrador doble (Fig. 15). Els amarradors tenen una talla molt elaborada i destaca el tall de la secció de corda i la seva amplada, superiors a 40 cm.

La Mola

Hem identificat 17 punts d'amarrament dins del recinte militar de la Mola (Fig. 14). Tots ells situats a

la zona on aflora el Miocè dins el port de Maó. Com a singularitat cal dir que són els únics amarradors picats que hem identificat a la banda S de la Mola, on trobem l'escala de la Reina i la cala dels Grecs, amb 4 bol·lards picats de petites dimensions i un amarrador de grans dimensions gairebé a tall d'aigua i que presenta una forma de tall irregular (Fig. 16). Els bol·lards sembla que són atribuïbles a petites embarcacions de desembarc al moll i no destinades al fondeig de grans embarcacions.

Llatzeret

La construcció del Llatzeret s'aprovà el 1787, i l'inici de les obres s'endarrerí fins al 1793, i després del tractat d'Amiens (1802), que posà fi a la guerra entre el Regne Unit i Irlanda amb França i els seus aliats, tornant Menorca a Espanya. Després del tractat es reprenen les obres que s'acabaren el 1807. Després de diferents usos no és fins al 1817 quan s'inaugura definitivament i rep la primera nau. La majoria d'amarradors



FIGURA 17. Detalls d'amarradors mesurats a Llatzeret.

Details of the bollards measured in Llatzeret.



FIGURA 16. Detalls dels bol·lards i amarradors mesurats a la Mola.

Details of bollards and moorings measured at La Mola.





FIGURA 18. Erosió de blocs dels penya-segats a l'illa del Rei.

Erosion of blocks from the cliffs on the illa del Rei.

es troben des de les portes, S i N, cap a la Punta de Felipet. Cal recordar que l'illa del Llatzeret no és illa fins a principis de segle XX quan s'obrí el canal. A la vorera S trobem els amarradors ran de la mar a una cota molt baixa i algun canó encastat com a norai. A la vorera N, els amarradors es troben a la zona alta del penyal. També és on trobem els bol·lards industrials. A la zona E trobem una mostra d'amarradors excavats en el conglomerat miocènic. Identifiquem 80 amarradors, 3 bol·lards picats i 9 industrials (Fig. 14, Taula 1). D'aquests amarradors en trobem de gran mida i generalment ubicats sobre terrasses litorals, alguns d'ells encara amb cadena, i observant que alguns d'ells es troben tallats sobre conglomerats (Fig. 17). Presenten mides força grans, amb un mitjana de 174 cm de diàmetre llarg i alguns han estat retreballats per crear més amarradors (Fig. 9). Els amarradors que superen els 2m de diàmetre són 24, molt superior a la resta

d'àrees analitzades. Tenint en compte els valors de Da, Llatzeret presenta indicadors alts a tots els seus sectors mesurats (Taula 3). Tot i no ser objecte d'estudi il·lustrem els amarradors de les cadenes que tancaven el port de Maó, citats per Ferrer-Aledo (1909).

Illa del Rei

Sols hem identificat la presència d'un amarrador picat sobre la roca mare. Les seves dimensions, 28 cm de diàmetre corresponen al d'embarcacions de poca envergadura. Un amarrador citat per informació oral és un bloc de roca caigut recentment dins l'aigua. La inestabilitat de la seva línia de costa podria ser l'explicació que no n'apareguin més a conseqüència del domini gravitacional per descalçament de base que genera el progressiu desmantellament per gravitació dels seus penya-segats en forma de blocs caiguts (Fig. 18), en els quals podrien tenir, seguint el mateix patró que els penyals de Sta. Anna, illa Plana o Llatzeret, amarradors als seus penya-segats.

Sant Felip

Destaquem l'àrea de St. Felip on trobem el moll artificial de la bateria de defensa del Príncep i la bateria de Sant Carles, identificant 18 amarradors i 11 passa corda a la zona del Príncep (Fig. 14). Es tracta de l'únic indret de Menorca on es troben aquest tipus d'amarradors tan ben tallats, amb un patró similars de mides dels dos forats, alçada i angle (Fig. 19), i l'únic indret on trobem un amarrador amb una secció de corda que travessa part de la roca associat a dos petits bol·lards al seu front.

Vorera Sud

Entenem com a vorera S les àrees de Torre Nova



FIGURA 19. Detall dels passa cordes de Sant Felip i únic amarrador amb secció de corda longitudinal identificat a Menorca.

Detail of the rope passes of Sant Felip and the only mooring with longitudinal rope section identified in Menorca.

del Rei, Sol de l'Este, Santa Anna i es Castell on hi ha presència d'amarradors a penya-segats i terrassa, amb presència de 14 amarradors majors de 2 m, entre els quals trobem un que passa dels 4 i un que passa dels 5 m (Taulas 1, 2), degut sobretot a ser una zona de millor calat que la resta del port, i com que no disposem d'una costa amb morfologia de terrasses i domini de penya-segat on els amarradors sols són accessibles amb barca.

S'altra Banda

L'absència de norais picats a roca es troba condicionada per la geologia de la costa, ja que a causa de la litologia, Carbonífer, no permet el treballat de la roca per crear infraestructures prou resistents per l'amarrament, d'aquí que en aquesta zona els amarradors dominants eren els canons encastats (Fig. 14), tot i que considerem que el seu calat també ha condicionat la presència d'aquestes infraestructures no lítiques. Sembla que aquesta zona del port, Sant Antoni, antigament era utilitzada per a carenar les embarcacions que eren avarades i tombades a les zones més someres i a les platges de reduïdes dimensions.

Conclusions

S'hi han descrit, caracteritzat i documentat per primera vegada els amarradors treballats en roca mare, localitzats a la costa rocosa de Menorca, associats a punts de fondeig i avarament. En aquest treball la consulta bibliogràfica sobre toponímia, llocs de fondeig, cartografia, fotografia i diferents litografies i pintures ha estat cabdal per establir un punt de partida, coincidint alguns dels norais analitzats amb punts citats com a zones d'amarrament en publicacions antigues, encaixant perfectament amb la definició d'aquests.

Aquestes formes són el resultat de tallar o picar sobre la roca mare infraestructures aptes per l'atrancament i avarament d'embarcacions. Malgrat el seu ús com a elements bàsics per l'embarcament i el desembarcament les primeres cites a Menorca són relativament recents (Soler, 2004), pel fet que antany les embarcacions varaven sobre els sistemes platja.

Les formes mesurades reflecteixen l'ús continuat i reiterat d'aquests punts de la costa per l'atrancament, tot i que considerem que moltes han desaparegut. La ubicació d'aquests amarradors queden condicionats per la geologia i la geomorfologia de la costa, i de forma especial pel seu calat, fet que condiciona la presència

de grans norais de pedra. Actualment, aquestes infraestructures estan en desús i sols hem observat el seu ús a la cala de Biniancolla per part d'embarcacions recreatives.

La caracterització i localització d'aquestes infraestructures permet, a grans trets, establir tres tipologies, els amarradors, els bol·lards i els passa cordes, i entre aquests destriem els que presenten un patró ben definit, que atribuïm als usos militars i comercials dels ports de Ciutadella i Maó, i aquells més informals o rudimentaris sense un patró ben definit associats a petites cales. Molts dels amarradors han desaparegut per fenòmens naturals o per l'acció antròpica de la línia de costa.

La presència d'aquests amarradors que encara es conserven són una part més de la tradició nàutica de l'illa, i marquen sobre el territori, la posició dels punts d'amarrament, que juntament amb la toponímia costanera, reflecteix l'esforç, ús i aprofitament que antany es feia del litoral. Per tots aquests motius, els amarradors analitzats constitueixen un testimoni i patrimoni etno-geològic i etnològic que cal conservar com a marques històriques sobre la costa rocosa, constituint un patrimoni material vinculat al patrimoni nàutic, que pel seu desconeixement, les diferents administracions i institucions han posat poc esment.

Els amarradors, passa cordes i bol·lards de Menorca compten amb una protecció genèrica d'acord amb la legislació estatal i autonòmica derivades de la Llei 16/1985, del patrimoni històric espanyol i de la Llei 12/1998 del Patrimoni Històric de les Illes Balears, com a béns integrants del patrimoni històric. Tot i que aquestes infraestructures no figuren a cap catàleg de protecció, aquests elements, com s'ha vist en aquest treball, formen part de la història marítima de Menorca i dels seus habitants. La legislació actual preveu la protecció genèrica dels elements del patrimoni, així la Llei 12/1298 de 21 de desembre ja preveu en el seu article 22.1 la protecció dels elements que no hagin estat declarats BIC o elements catalogats que, pel mer interès que revelen gaudeixen d'una protecció general que els seus propietaris i titulars han d'observar, consistent en el deure de conservar, mantenir i custodiar-los. En aquest cas tots els elements citats estan en zona marítimoterrestre i és a la Demarcació de Costes i a les diferents autoritats portuàries als qui els correspon la seva protecció.

Agraïments

Els autors volen agrair a Javier Riudavets Juanico per la seva ajuda en les mesures dels amarradors del port de Maó i a Belen López Gomila pel suport cartogràfic. També a aquells que han permès l'accés als illots del Port de Maó, com als Amics de s'Illa del Rei per facilitar l'accés a l'illa, a Joana Quintana Seguí per facilitar l'accés a l'illa de Llatzeret i autoritzar fer tot el recorregut, i a Toni Pons del Club Nàutic des Castell per facilitar-nos l'accés a l'illa Plana. Volem agrair a Francisco Javier Bartol Espinosa, Teniente Coronel Director del Museo Histórico Militar de Menorca per autoritzar l'accés a Sant Felip. Així mateix, volem agrair als dos revisors que ens han aportat alguns canvis que milloren la comprensió del treball; al Dr. Bernadí Gelabert de la Univ. de les illes Balears i a un altre revisor anònim.

Bibliografia

- Cresques, A. (1375).** L'Atlas català o carta portolana. Biblioteca Nacional de França. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b55002481n/f1.image> Consultat dia 01/07/2024.
- Alcover, A. M. & Moll, F de B. (1930).** *Diccionari Català-Balear-Valencià*. Institut d'Estudis Catalans i Institució Francisc de Borja Moll.
- Barro, A. (2019).** El desembarco español en Menorca, 1781. *Revista general de Marina*, 277, 877-892.
- CAMATGB. Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori del Govern de les Illes Balears (2011, 24 de juny).** *Diccionari de pesca* <https://cit.iec.cat/DPESCA/docs/introduccioDPESCA.pdf>
- D'Austria, L. S. (1890-1891).** *Die Balearen in Wort und Bild Geschildert. Die Inseln Menorca*. 2 vol. Leipzig.
- Diaz, E. (2015).** *Innovación en el sistema de amarre de los puertos marítimos comerciales*. [Tesi doctoral inèdita] Universitat de Cantàbria.
- Díaz-Martínez, E. & Díez-Herrero, A. (2011).** Los elementos biológicos y culturales de interés geológico: un patrimonio a conservar. En E. Fernández-Martínez y R. Castaño de Luis (Eds) *Avances y retos en la conservación del Patrimonio Geológico en España*. Actas de la IX Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico. Universidad de León.
- Fernández de Navarrete, M. (1831).** *Diccionario marítimo español*. Imprenta real.
- Ferrer-Aledo, J. (1908).** Nuevos datos sobre el Puerto de Mahón. *Revista de Menorca*, 7, 306-315.
- Ferrer-Aledo, J. (1909).** Nuevos datos sobre la isla de Menorca. *Revista de Menorca*, 8, 177-378.
- Fornals, F. (2004).** Origen de la estación naval del puerto de Mahón (siglo XVII). *Revista de Menorca*, 88-2, 47-60.
- Gonzalez-Gonzalo, E. (1988).** Los "Graffiti" de la Lonja de Palma siglos, inscripciones y dibujos. *Bolletí de la Societat Arqueològica Lul·liana: Revista d'Estudis Històrics*, 44, 273-305.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.** *Boletín Oficial del Estado* núm. 155, de 29/06/1985.
- Ley 12/1998, de 21 de diciembre, del Patrimonio Histórico de las Illes Balears.** *Bulletí Oficial de les Illes Balears* núm. 165, de 29 de diciembre de 1998.
- López, N. & López, V. (2015).** El port de Maó pintat en una casa senyorial menorquina. Restauració de les pintures murals de la Fundació Reynolds. *Unicum*, 14, 97-114.
- Piri-Reis (1574).** Kitāb-i bahriye. İstanbul: Suleymaniye Library. Aya-sofya (Manuscrit: 2612). Extret reeditat de Piri-Reis (2007). *Kitab-i bahriye. Libro para navegantes*. Madrid: Puertos del Estado y otros. Mapa 124.
- Plano del Puerto de Mahón, 1669-1673.** Cartas náuticas. s. XVIII, Cartoteca Nacional del Instituto Cartografico Nacional. <https://www.ign.es/web/catalogo-cartoteca/resources/html/047986.html>, consultat dia 25/06/2024.
- Pons, O. (2007).** Els moviments marítics a la Menorca d'època clàssica. *Revista de Menorca*, 90-1, 153-168.
- Roig-Munar, F. X. (2016).** *Blocs de tempesta i tsunami a les costes rocoses de les illes Balears. Anàlisi geomorfològica i morfomètrica*. [Tesi Doctoral, inèdita] Departament de Geodinàmica i Geofísica, Universitat de Barcelona.
- Roig-Munar, F. X. & Forteza, V. (2024).** Els amarradors de Santa Galdana, testimonis preturístics. *El Iris*, 4114, 20-21.
- Roig-Munar F. X., Forteza, V. & Florit, J. (2024).** Ús i aprofitament de la costa rocosa de Menorca, illes Balears: els cocons de fer brumer com a contribució etnogeològica. *Nemus*, 14, 30-43.
- Roig-Munar, F. X., Forteza, V. & Gómez-Pujol, LL. (2022).** Salinas en costas rocosas: uso y modificación del karren litoral para la producción de sal en Menorca (Illes Balears). En R. Blanco, M. Costa, A. Gómez, D. Cajade, Á. Fontán, R. González, A. M. Bernabeu & L. López (coord.). *Actas XI Jornadas de Geomorfología Litoral*, 141-144. Santiago de Compostela 27-29 de julio de 2022. Servicio de publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela.
- Roig-Munar, F. X., Gómez-Pujol LL., Gelabert B. & Fornós J. J. (2024).** Nota etnogeològica sobre formes d'erosió antròpica a la façana històrica de l'edifici de can Saura (Ciutadella de Menorca, Illes Balears). *Revista Menorca*, 103, in press.
- Roig-Munar, F. X. & Gomila, X. (2020a).** Presència de cocons de peix a les costs rocoses de Sant Lluís. *Auba*, 367, 12.
- Roig-Munar, F. X. & Gomila, X. (2020b).** Una altra aproximació a la cala de Biniancolla: toponímia i geologia. *Auba*, 371,10.
- Roig-Munar, F. X., Vinent, P. & Forteza, V. (2024).** Els cocons de pesquera o picadors de bromejar. *Xerra i xala*, 112, 32.
- Sacristán, N., Díez-Herrero, A. & Carrera, A. (2016).** *Guía de piedras de la Sierra de Guadarrama*. Ed. La Librería.
- Sánchez, J. (2019).** Recent research on quern and millstone quarries in

Majorca and Minorca (Balearic Islands, Spain). *Revista d'Arqueologia de Ponent*, núm. extra 4, 127-145.

Soler, R. (2004). *Crònica dels Ports Balears*. Documenta Balear.

Tofiño, V. (1786). *Carta esférica de la Isla de Menorca* presentada al rey nuestro Señor por mano del Ex. S. B. F. D. D. Antonio Valdes secretario de Estado, y del despacho universal de Marina y construida por el brigadier de la Real Armada D. Vicente Tofiño de S. Miguel, Director de las Academias de Guardias Marinas.

Tofiño, V. (1807). *Carta Esférica de las islas Baleares y Pithyusas*. Madrid: Dirección Hidrográfica.

Vidal-Bendito, A. (2014). Història dels mapes del Port de Maó. L'aportació anglesa en el segle XVIII. *Revista de Menorca*, 93, 69-101.

Vidal-Bendito, T. (2018). Cartografia Històrica. En *Enciclopèdia de Menorca*, vol XXI. Ed. Fundació Enciclopèdia de Menorca.

Vidal-Jordi, A. (2019) *Atles del Port de Maó* Volum I i II. Catàleg. [Tesi Doctoral inèdita] Universitat Politècnica de Catalunya.

Vidal-Jordi, A. (2021). Atles del Port de Maó. Catàleg. *Revista de Menorca*, 101, 39-89.

Villa, R. (2014a). Evolución e Historia de los sistemas de Amarre y Fondeo. *Revista General de Marina*, 10, 457-469.

Villa, R. (2014b). *Servicios Auxiliares Buques: Amarre y Fondeo*. CreateSpace Independent Publishing Platform.