

# XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS

Memòria 2023



**Govern de les  
Illes Balears**



ER-0885/1998 001/00 Tragsa  
GA-2003/01/20 001/00 Tragsa  
SR-0229-ES-001/00 Tragsa  
ER-0885/1998 002/00 Tragsatec  
GA-2003/01/20 002/00 Tragsatec  
SR-0229-ES-002/00 Tragsatec

**La Xarxa de Monitoratge de la Posidònia de les Illes Balears és un projecte promogut per la Conselleria de Medi Ambient i Territori del Govern de les Illes Balears i dut a terme gràcies a la col·laboració i la participació voluntària de nombroses entitats i bussejadors.**

**Participants (2023):**

**Persona responsable :** Jorge E. Moreno Pérez (Servei de Protecció d'Espècies, Direcció General d'Espais Naturals i Biodiversitat, Conselleria de Medi Ambient i Territori del Govern de les Illes Balears).

**Coordinadora i autora de la memòria:** Elena Burgos Juan (Tragsatec, Grupo Tragsa).

**Entitats voluntàries:** ARENAL DIVING, BIG BLUE DIVING, ISURUS esport i aventura, CLUB DE BUSSEIG BOMBERS DE MALLORCA, OCTOPUS, SKUALO PORTOCOLOM, TRAMUNTANA DIVING & ADVENTURE.

**Entitats col·laboradores:** Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM, IME, Consell Insular de Menorca. Amb finançament de MenorcaPreservation); Àrea Marina del GEN-GOB (amb finançament de l'Ajuntament de Sant Josep de Sa Talaia i IbizaPreservation); Servei de Vigilància de la Posidònia de la Conselleria de Medi Ambient i Territori de les Illes Balears; Ajuntament de Santa Eulària del Riu, Eivissa; Ajuntament de Sant Josep de Sa Talaia, Eivissa; *Servicio de Actuaciones de Conservación, Mejora del Conocimiento del Medio Marino y Protección Ambiental de los Hábitats y Especies Marinas y de los Espacios Marinos Protegidos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico*; Salvem Sa Badia de Portmany; Ajuntament de Calvià, Mallorca; Reserva Marina del Llevant de Mallorca-Cala Ratjada (Gestionada per la *Secretaría General de Pesca del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*); Direcció General de Pesca i Medi Marí de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació del Govern de les Illes Balears; Reserva Natural de Es Vedrà, Es Vedranell i els illots de Ponent.

**Coordinadora monitoratge posidònia OBSAM:** Eva Marsinyach Perarnau.

**Coordinador monitoratge posidònia GEN-GOB:** Francisco Sobrado Llompart.

**Altres personal tècnic col·laborador:**

- **Tragsatec:** Maria Arpa Vila, Marta Ensesa Pumarola, Miriam Velasco Serrano, Marc Villasevil Almarcha.
- **OBSAM:** Marina Bagur Bendito, Aina Blanco-Magadan Salvà, Pablo Manent Sintés.
- **GEN-GOB:** Balma Albalat Oliver, Laura Claramonte Beltrán, Gorka Markalain Salaberri, Pablo Montoto, Anaïs Palomar Comes.

**Fins a 97 persones voluntàries entre bussejadors, patrons d'embarcació, acompanyants i organitzadors.**

Lloc web i xarxes socials de la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia:

- Lloc web: <https://www.caib.es/sites/posidonia/ca/definicia/?campa=yes>
- Facebook: <https://www.facebook.com/redmonitorizacionposidonia/>
- Twitter: [https://twitter.com/xarxa\\_posidonia](https://twitter.com/xarxa_posidonia)
- Instagram: [https://www.instagram.com/xarxa\\_posidonia/](https://www.instagram.com/xarxa_posidonia/)

**Els més sincers agraïments als col·laboradors i a les entitats i persones voluntàries que han fet possible el monitoratge, tant en 2023 com en el passat.**

## Índex

<b>Resum .....</b>	<b>5</b>
<b>1. Introducció.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1. Importància biològica i ecològica de les praderies.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2. Amenaces i protecció .....</b>	<b>7</b>
<b>1.3. La Xarxa de Monitoratge .....</b>	<b>8</b>
<b>1.4. Objectius .....</b>	<b>9</b>
<b>2. Metodologia .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1. Estacions de seguiment i estacions visitades en 2023 .....</b>	<b>11</b>
2.1.1. Estacions de la Xarxa de Monitoratge (codis E1 a E48) .....	11
2.1.2. Estacions d'Eivissa en col·laboració amb el GEN-GOB (codis G1 a G7) .....	11
<b>2.2. Descriptors de l'estat ecològic de les praderies i recollida de dades .....</b>	<b>20</b>
2.2.1. Cobertura.....	20
2.2.2. Densitat màxima .....	21
2.2.3. Modificacions de la metodologia .....	21
2.2.4. Cerca de nacres ( <i>Pinna nobilis</i> i <i>Pinna rudis</i> ), algues invasores i <i>Caulerpa prolifera</i> .....	22
2.2.5. Temperatura de l'aigua.....	22
<b>2.3. Xarxa de voluntaris i col·laboradors .....</b>	<b>23</b>
<b>2.4. Formació dels bussejadors voluntaris.....</b>	<b>26</b>
<b>2.5. Dades recollides en 2023.....</b>	<b>26</b>
<b>2.6. Tractament i presentació de dades.....</b>	<b>30</b>
2.6.1. Control de qualitat de les dades .....	30
2.6.2. Elaboració de resultats .....	30
2.6.3. Valors de referència .....	30
2.6.4. Estudi de les sèries temporals .....	33
<b>3. Integració dels resultats .....</b>	<b>34</b>
<b>4.1. Estat actual.....</b>	<b>34</b>
4.1.1. Densitat i cobertura de les praderies .....	34
4.1.2. Floració .....	52
4.1.3. Nacres ( <i>Pinna nobilis</i> i <i>Pinna rudis</i> ) .....	52
4.1.4. Algues invasores i <i>Caulerpa prolifera</i> .....	52
<b>4.2. Temperatura de l'aigua .....</b>	<b>53</b>
<b>4.3. Sèries temporals .....</b>	<b>55</b>

<b>5. Discussió</b> .....	<b>78</b>
<b>5.1. Aspectes metodològics</b> .....	<b>78</b>
5.1.1. Estacions de seguiment.....	78
5.1.2. Descriptors de l'estat ecològic de les praderies.....	78
5.1.3. Referències .....	79
5.1.4. Anàlisi de les series temporals .....	79
<b>5.2. <i>Pinna nobilis</i></b> .....	<b>80</b>
<b>5.3. Algues invasores</b> .....	<b>80</b>
<b>5.4. Temperatura i floració</b> .....	<b>80</b>
<b>5.5. Tendències temporals</b> .....	<b>81</b>
<b>5.6. Estat general de conservació</b> .....	<b>81</b>
5.6.1. Definició de l'estat general.....	81
5.6.2. Distribució dels estats generals .....	82
5.6.3. Relació entre l'estat general, el context i l'història de les estacions.....	89
<b>6. Difusió del projecte</b> .....	<b>90</b>
<b>6.1. Pàgina web</b> .....	<b>90</b>
<b>6.2. Guia de camp</b> .....	<b>90</b>
<b>6.3. Xarxes socials</b> .....	<b>90</b>
<b>6.4. Comunicacions a premsa i divulgació</b> .....	<b>91</b>
<b>6.5. Marxandatge</b> .....	<b>92</b>
<b>7. Conclusions</b> .....	<b>93</b>
<b>Bibliografia</b> .....	<b>94</b>

## Resum

Aquesta memòria recull i sintetitza les tasques realitzades i els resultats obtinguts en el marc de la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia de les Illes Balears entre els anys 2002 i 2023, detallant especialment les tasques i els resultats de l'any 2023. L'objectiu general de la Xarxa de Monitoratge és la determinació de l'estat de conservació de les praderies de posidònia de les Illes Balears.

La metodologia es basa en el seguiment periòdic d'estacions fixes distribuïdes entorn de les illes de l'arxipèlag Balear. De la planta *Posidonia oceanica*, es mesuren la densitat de feixos (agrupacions de fulles) i el percentatge de cobertura del substrat (cobertura lineal, per caracteritzar el paisatge i el tipus de fons, i microcobertura, a menor escala). Quan es troben, també es quantifiquen les flors i els fruits de posidònia. Addicionalment, es registra la presència de nacres (*Pinna nobilis* i *Pinna rudis*) i de diferents espècies d'algues invasores, i es prenen mesures continuades de la temperatura de l'aigua. Les dades es recullen en immersió amb equip autònom gràcies a la participació voluntària de diverses institucions, clubs de busseig i bussejadors recreatius.

L'any 2023 es varen monitoritzar 32 estacions (9 de les quals es composaven per subestacions a diferents fondàries) distribuïdes a un ventall molt ampli de contextos, ja que es varen establir independentment del grau o el tipus de pressions antròpiques sobre les zones a monitoritzar. A més, es varen incloure dades de 7 estacions, totes amb subestacions, gràcies a la col·laboració amb l'Àrea Marina del GEN-GOB, a Eivissa. Les estacions del GEN-GOB es varen establir en 2019 o 2021 per estudiar l'estat de les praderies a zones a on es coneixia, prèviament, que existia una pressió elevada de circulació i ancoratge d'embarcacions.

La densitat global (paràmetre que combina densitat màxima i cobertura de posidònia) va ser més elevada a les estacions de Son Caliu i Caló de la Reina (Mallorca) i Talamanca-control (Eivissa), entre 730 i 866 feixos/m<sup>2</sup>. A més, la densitat global es va trobar fortament influenciada la fondària, i també cal destacar les elevades densitats globals en relació a la fondària a Son Bou (superficial), Cala Blanca (mitjana fondària), Tirant (profunda) i Son Saura (profunda), totes a Menorca. Els valors absoluts més baixos de densitat global (76-100 feixos/m<sup>2</sup>) es varen mesurar a Fornells (mitjana fondària), Sanitja (profunda) i Algaiarens (profunda). La densitat global va ser excepcionalment baixa en relació a la seva fondària a diversos punts de mitjana fondària, a Eivissa (Talamanca, Cala Llentrisca, La Xanga) però sobretot, a Fornells, al nord de Menorca.

De l'estudi de totes les series temporals de dades disponibles, al llarg dels anys del monitoratge, es va extreure que l'Índex de Conservació (proporció de cobertura lineal de posidònia viva respecte a la posidònia total -viva més morta) es va mantenir estable al 87% de les estacions o subestacions, i va disminuir significativament al 13% restant. En cap cas va augmentar significativament. La microcobertura es va mantenir estable al 79% de les estacions o subestacions i va augmentar al 21% restant. En cap cas va disminuir significativament. La densitat màxima va mantenir estable al 43% de les estacions o subestacions, va augmentar al 35% dels casos, i va disminuir al 22% restant. Fins al 50% de les estacions GEN-GOB va presentar al menys un dels paràmetres amb tendència temporal negativa, mentre que fins al 44% d'aquestes estacions presentaven al menys un dels paràmetres amb tendència positiva, sent menys habituals els paràmetres en situació d'estabilitat. A les estacions pròpies de la Xarxa Posidònia, en general, predominen les situacions d'estabilitat o augment, ja que només un 24% de les estacions o subestacions presenta un dels paràmetres amb tendència significament negativa.

L'any 2023 no es va trobar cap individu de *Pinna nobilis* amb vida i es varen observar algues invasores a un total de 4 estacions, menys que en anys anteriors.

Aquest any no es va repetir l'onada de calor extrem a la mar ocorreguda en agost de 2022. Les temperatures varen ser elevades durant el mes de juliol, donant-se un escenari molt semblant al 2022, però en agost, les temperatures mitjanes enregistrades en 2023 varen ser entre 1 i 2 graus inferiors. En 2023 tampoc es va trobar cap flor de posidònia a les estacions de seguiment.

L'estat general de conservació de les praderies va ser molt variable entre localitats, i en general, similar entre punts propers de diferents fondàries. També va ser evident la diferència en l'estat general de les estacions de la Xarxa Posidònia, en un ventall ampli de contextos mediambientals, i les estacions del seguiment del GEN-GOB, només a llocs d'elevada pressió nàutica. Només el 22% de les estacions GEN-GOB es va trobar en un estat "moderat" o "bo", mentre que el 78% d'aquestes estacions es va trobar en un estat "deficient" o "dolent". Pel que fa a les estacions pròpies de la Xarxa Posidònia, només el 25% es va trobar en un estat "deficient" o "dolent", i varen ser molt més freqüents (el 75%) les estacions en un estat "moderat", "bo" o "molt bo".

## 1. Introducció

### 1.1. Importància biològica i ecològica de les praderies

Les praderies de posidònia són praderies submarines mil·lenàries formades per la fanerògama marina *Posidonia oceanica*, endèmica a la mar Mediterrània, a on aquestes praderies són l'ecosistema predominant sobre fons de sorra (Béthoux i Copin-Montégut, 1986). A les Illes Balears, les praderies de posidònia ocupen més de 650 km<sup>2</sup> a les aigües costaneres ([www.atlasposidonia.com](http://www.atlasposidonia.com))(fig. 1).



**Figura 1.** Distribució de les praderies de *Posidonia oceanica* a les costes de les Illes Balears. Font: Atlas Posidonia ([www.atlasposidonia.com](http://www.atlasposidonia.com)).

Degut a les grans extensions que ocupen i a les seves característiques biològiques i ecològiques, les praderies de posidònia són responsables de nombrosos serveis ecosistèmics molt valuosos. Entre els serveis més importants, cal destacar els següents: (a) les praderies proporcionen protecció a la zona costanera amb l'esmortiment de l'acció de l'onatge, ja que absorbeixen l'energia de les ones reduint la taxa d'erosió de sediments fins a 4-6 vegades més que a zones amb absència de praderies (Boudouresque i Meinesz, 1982; Gacia i Duarte, 2001). (b) Les praderies capten i retenen sediments minimitzant la seva pèrdua mar endins (Scoffin, 1970) i intervenen en la producció sedimentària, ja que els organismes calcaris que viuen sobre les fulles són arrossegats i depositats a les platges (Jaume i Fornós, 1992). La producció de sediments ha estat estimada en uns 65 g de carbonats per metre quadrat de praderia i any (Canals i Ballesteros, 1997). (c) A través de l'activitat fotosintètica, les praderies contribueixen a la producció d'O<sub>2</sub> i a la captació de CO<sub>2</sub>: generen entre 4 i 20 litres diaris d'oxigen per cada m<sup>2</sup>, constituint una de les fonts d'oxigenació més importants de la mar Mediterrània (WWF/Adena, 2000) i produeixen una mitjana de 38 tones de biomassa en pes sec per hectàrea (Boudouresque i Meinesz, 1982). D'aquesta manera, capten una gran quantitat de diòxid de carboni, i per tant, funcionen com a element mitgador del canvi climàtic, contribuint alhora al compliment de l'Acord de París adoptat el 12 de desembre de 2015 per la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic, ratificat

per l'Estat espanyol el 23 de desembre de 2016 (BOE de 2 de febrer de 2017). (d) Les praderies de posidònia són l'hàbitat principal de nombroses espècies i són, a més, importants zones de reproducció, posta i reclutament per moltes espècies (Barbier, 2017). Amb tot, les praderies conformen un dels ecosistemes més biodiversos de la mar Mediterrània, amb més de 400 espècies vegetals i 1.000 d'animals que les habiten (WWF/Adena, 2000).



Vista panoràmica d'una praderia de posidònia somera a l'illa de Mallorca. 2022.

## **1.2. Amenaces i protecció**

Degut a la seva localització costanera, les praderies de posidònia es troben exposades a un conjunt heterogeni d'impactes d'origen antròpic, tant directes com indirectes. Els danys directes són causats per accions que suposen el soterrament, l'erosió o la destrucció de la praderia, com l'ancoratge d'embarcacions a sobre d'aquesta o els efectes de les construccions molt properes a la costa o que modifiquin la línia de costa. Els impactes indirectes són aquells que causen l'alteració de les condicions ambientals de les praderies, com l'abocament al mar d'aigües carregades de partícules en suspensió, nutrients i/o contaminants (Bouderesque *et al.*, 2009; Marbà i Duarte, 2010). L'augment de la temperatura de les aigües i l'arribada de diferents espècies d'algues invasores, també són impactes indirectes que poden posar en risc la integritat de les praderies (De Villèle i Verlaque, 1995; Ballesteros *et al.*, 2007; Jordà *et al.*, 2012). Diferents treballs han descrit que aquests impactes d'origen antròpic han causat la degradació o la pèrdua total de grans extensions de praderies de posidònia a la Mediterrània (Marbà *et al.*, 2014; Telesca *et al.*, 2015). Encara que l'eliminació de les pertorbacions i la recuperació de les condicions ambientals permetria la recuperació local de les praderies, el lent creixement vegetatiu i la floració irregular de l'espècie *Posidonia oceanica* determinen que la capacitat de recuperació natural de les praderies pertorbades sigui molt limitada (Ott, 1980; Díaz-Almela *et al.*, 2006; de los Santos *et al.*, 2019).

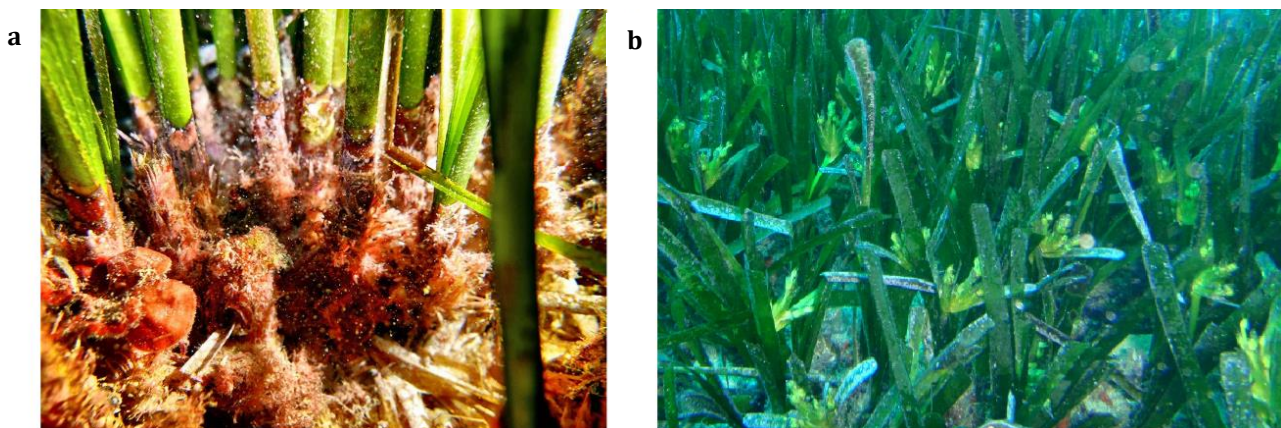
Degut al seu gran valor ecològic i patrimonial i a la seva vulnerabilitat, les praderies de posidònia estan identificades com a hàbitat prioritari a conservar (mitjançant els anomenats Llocs d'Importància Comunitària o LIC) dins del territori de la Unió Europea segons la Directiva d'Hàbitats (92/43/CEE). A més, el Reglament de Pesca de la Unió Europea per la Mediterrània (Reglament UE núm. 1967/2006), prohibeix expressament la pesca d'arrossegament damunt de les praderies de fanerògames marines. A Espanya, la Directiva d'Hàbitats va ser adaptada al Reial Decret 1997/1995 (7 de desembre de 1995) on es consideren les praderies com a ecosistemes a conservar, establint mesures per garantir la biodiversitat. Més tard, el Real Decret 139/2011 per al desenvolupament de la Llista d'espècies silvestres en règim de protecció especial i del Catàleg espanyol d'espècies amenaçades va incloure la *Posidonia oceanica*, implicant l'obligació d'aplicar-se l'article 61 de la lleu 42/2007 del patrimoni natural i de la biodiversitat. A les Illes Balears, la Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca va activar el Decret 25/2018 (27 de juliol de 2018), destinat a garantir la conservació de la *P. oceanica* i les comunitats biològiques de que forma part, a l'àmbit de les Illes Balears (Decret Balear - Posidonia). El Decret prohibeix la pesca d'arrossegament, les extraccions d'àrids, l'abocament de materials dragats i el fondeig incontrolat sobre posidònia. Així mateix, s'inclouen dins d'aquest règim les instal·lacions d'aqüicultura noves, els emissaris submarins nous i obres noves en aquells casos en què la tramitació ambiental corresponent determini que puguin tenir efectes negatius sobre la posidònia. A més, el decret classifica les praderies en diferents tipus (declarades com a tal per la Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca), segons el grau de protecció i el tipus de gestió que requereixen. Les praderies "d'alt valor" són aquelles constituïdes per baixos, esculls de barrera o aquelles àrees molt rellevants degut al seu estat òptim de conservació (aquestes praderies es detallen a l'annex 1.1 del decret). Les praderies "a regular" es troben a zones degradades per activitats humanes o sotmeses a un ús especialment intens que sigui convenient i possible sotmetre a treballs de restauració física i biològica per a recuperar el seu estat de conservació favorable (les praderies amb aquesta consideració es detallen a l'annex 1.2 del decret).

### **1.3. La Xarxa de Monitoratge**

Els programes de monitoratge dirigits a determinar l'estat de conservació i l'evolució dels ecosistemes que conformen el nostre patrimoni natural són una peça fonamental per a l'adequada gestió d'aquest patrimoni. A més, avaluar periòdicament l'estat dels ecosistemes permet avaluar també els efectes de les mesures dirigides a la seva protecció i adaptar la gestió per respondre eficaçment a les diferents realitats que sorgeixen a diferents escales temporals i espacials. En el cas de les praderies de posidònia, s'ha de tenir en compte que el reconeixement de les praderies com a hàbitat prioritari i la legislació per a la seva protecció no suposen la desaparició de les pressions sobre aquests ecosistemes. La pressió exercida pels fondejos d'embarcacions d'esbarjo, l'alteració de la qualitat de les aigües per presència de emissaris de dessaladores o d'aigües residuals i els possibles efectes de l'escalfament de les aigües, són amenaces que encara poden afectar l'estat de les praderies de les Balears. Per tant, el monitoratge de les praderies de posidònia resulta essencial per disposar d'informació fiable sobre el seu estat de conservació i els canvis que s'hi produeixen al llarg del temps.

Per aquests motius, l'any 2002, el Govern Balear mitjançant la Direcció General de Pesca i Medi Marí, va posar en marxa la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia a les Illes Balears. Malauradament, els treballs duts a terme en el marc de la Xarxa de Monitoratge es varen interrompre entre els anys 2012 i 2017 per diversos motius relacionats amb la crisi econòmica que afectava a tot l'estat espanyol en aquell moment. No obstant, la Direcció General de Pesca i Medi Marí va recuperar la Xarxa l'any 2017 gràcies al finançament provinent de l'Impost de Turisme Sostenible. L'any 2021, la Xarxa va a passar a ser coordinada per la Conselleria de Medi Ambient i Territori, sense canvis en el seu funcionament. Des del seu inici, el desenvolupament de les tasques de camp depèn de la participació voluntària de diverses entitats, clubs de busseig i grups de bussejadors recreatius.

Tant la instal·lació de la Xarxa de Monitoratge com les metodologies emprades es basen en diferents estudis desenvolupats a altres comunitats de la costa mediterrània (Muñoz-Ramos *et al.*, 1999; Díaz-Almela i Marbà, 2009). La Xarxa es compon de diverses estacions de mostreig fixes on es controlen periòdicament una sèrie de paràmetres descriptors de l'estat de les praderies: de la planta *Posidonia oceanica*, es mesuren la densitat de feixos (agrupacions de fulles) i la cobertura del substrat disponible, i també es registra la presència de fruits i flors (fig. 3). La densitat i la cobertura són, de fet, paràmetres àmpliament estudiats i acceptats com a indicadors de l'estat de conservació de les praderies (Pergent *et al.*, 1995; Pergent-Martini i Pergent, 1996; Renom *et al.*, 1998; Romero *et al.*, 2014; Marbà *et al.*, 2015; Ruiz *et al.*, 2015; Sobrado *et al.*, 2020) ja que permeten caracteritzar fàcilment l'estructura del dosser foliar, la qual es troba íntimament lligada a les funcions ecosistèmiques d'embornal de carboni, producció primària, provisió d'hàbitat, etc. Pel que fa a altres organismes, es controla la presència de nacres de les espècies *Pinna nobilis* i *Pinna rudis*, tant vives com mortes i la presència d'algues invasores i d'algues autòctones oportunistes. *Pinna nobilis* és una espècie endèmica de la Mediterrània que, a partir de 2016 va ser afectada per la infecció d'un paràsit que va produir pràcticament un 100% de mortalitat a la conca oest de la Mediterrània (Cabanellas-Reboredo *et al.*, 2019). Per aquest motiu, els individus de nacra es compten i es mesuren per tal d'avaluar l'estat de les poblacions i els efectes de la infecció a les Illes Balears. La cerca d'algues invasores a les estacions de seguiment permet avaluar la seva expansió i, per altra banda, s'ha descrit que les praderies sanes són millor competidores pels recursos, per tant, la presència d'algues invasores o determinades algues autòctones amb estratègies de vida oportunistes, poden ser indicadores de degradació de les praderies (Montefalcone *et al.*, 2007). Addicionalment, es prenen mesures continuades de la temperatura de l'aigua, que pot ser condicionant per al creixement, la mortalitat i la floració de les praderies (Díaz-Almela *et al.*, 2006; Marbà i Duarte, 2010; Jordà *et al.*, 2012) i pot facilitar l'arribada i expansió d'espècies exòtiques.



**Figura 2.** Detall de feixos (a) i flors (b) de *Posidonia oceanica*.

#### 1.4. Objectius

La Xarxa de Monitoratge de la Posidònia es va establir per a determinar l'estat de conservació de les praderies de posidònia de les illes Balears a escala local i regional, descriure i avaluar les tendències temporals, relacionar els resultats amb les pressions antropogèniques sobre les praderies i avaluar l'efectivitat de les mesures implementades per a la seva protecció. Els objectius concrets d'aquest any 2023 varen ser:

- Continuar les relacions amb les entitats voluntàries que varen participar a la Xarxa anteriorment i, en cas de ser necessari, iniciar noves relacions per tal de realitzar el seguiment anual del major nombre possible de les estacions ja establertes.
- Ampliar la Xarxa i iniciar el seguiment de noves estacions a l'illa d'Eivissa mitjançant la col·laboració d'ajuntaments i associacions mediambientals.

*XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS. Memòria 2023.*

---

- Recopilar noves dades dels paràmetres indicadors de l'estat de les praderies en seguiment mitjançant les metodologies ja establertes per descriure l'estat de les praderies en l'actualitat i continuar ampliant les sèries temporals de dades per conèixer les tendències temporals dels paràmetres descriptors de l'estat de les praderies.
- Avaluar l'estat de conservació de les praderies en seguiment en base al conjunt dels resultats obtinguts.
- Detectar punts prioritaris d'actuació en base a l'estat general de conservació de les praderies i explorar les causes dels estats de conservació considerant les característiques de les diferents estacions.
- Aconseguir informació complementària a altres estudis sobre l'estat de les poblacions de nacres *Pinna nobilis* i *Pinna rudis* a les Illes Balears.
- Aconseguir informació complementària a altres estudis sobre la presència i expansió d'espècies d'algunes invasores a les Illes Balears.
- Recuperar i instal·lar enregistradors de la temperatura de l'aigua en algunes de les estacions de seguiment per conèixer l'ocurrència i intensitat de possibles onades de calor durant 2023 i 2024.

## 2. Metodologia

### 2.1. Estacions de seguiment i estacions visitades en 2023

#### 2.1.1. Estacions de la Xarxa de Monitoratge (codis E1 a E48)

Els llocs seleccionats per realitzar el monitoratge s'anomenen estacions de seguiment, i són llocs concrets a les praderies, identificables per les seves coordenades i les seves fondàries, que es visiten periòdicament per recollir les dades sobre els descriptors de l'estat de conservació. A algunes estacions es prenen dades a un únic punt, a una fondària, i en altres estacions, es prenen dades a més d'un punt, sent llocs propers però a diferents fondàries o de diferents característiques (per exemple, propers a una font d'impacte coneguda). Aquests punts d'estudi propers que componen una estació s'anomenen subestacions.

Entre els anys 2002 i 2012, es varen establir 37 estacions de seguiment al voltant de les Illes Balears; 18 a Mallorca, 14 a Menorca, 2 a Eivissa i 2 a Formentera (taula 1, fig. 4). Només a Menorca, gràcies als recursos de l'Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM), les estacions es varen compondre per subestacions a diferents fondàries. Entre els anys 2017 i 2019, es va reprendre el seguiment de totes les estacions i subestacions establertes durant el primer període de la Xarxa de Monitoratge, excepte d'una estació, a Port Adriano (Mallorca), que va desaparèixer amb les obres d'ampliació del port que es varen dur a terme l'any 2012. En el procés de recuperació de les estacions, no sempre va ser possible mostrejar exactament a les mateixes fondàries mostrejades al període 2002-2012. Quan les fondàries mitjanes dels dos períodes de temps varen ser iguals o variaven fins a 3 metres, els dos llocs mostrejats es varen considerar completament comparables. En casos puntuals, quan la variació de la fondària mitjana va ser major de 3 metres, els llocs mostrejats no es varen considerar directament comparables (valors ressaltats a la taula). En aquests casos, les anàlisis temporals han de ser interpretades amb precaució. A l'apartat de resultats es detalla cas per cas.

Entre 2018 i 2019, es varen establir 3 noves estacions a l'oest i al sud de Mallorca. En 2022, es varen establir 4 noves estacions de seguiment, 2 a Eivissa (estacions número 41, Es Vedrà i número 44, Cala Gració) i dos a Menorca (estacions 42 i 43, a Illa de l'Aire). En 2023, es varen establir 4 noves estacions de seguiment, les 4 a l'illa d'Eivissa (estacions 45 a 48: Cala Olivera, Cala Mastella, Tagomago i Cala Bassa, respectivament). Aquestes zones ja havien estat identificades com a llocs d'interès pel seguiment de les praderies per part del grup de bussejadors voluntaris d'Eivissa, que varen recollir dades de manera independent en 2013 i 2014 (estacions al municipi de Santa Eulària des Riu) i en 2022 (E48, Cala Bassa). Excepte en el cas de Tagomago (E47), que es va desplaçar, les dades preexistents es varen recuperar i varen ser integrades al set de dades de la Xarxa de Monitoratge.

Amb tot, en 2023 es varen recollir dades a 14 estacions a Mallorca, 8 estacions a Eivissa i 10 estacions a Menorca (de les quals, 9 es composaven de subestacions a diferents fondàries).

#### 2.1.2. Estacions d'Eivissa en col·laboració amb el GEN-GOB (codis G1 a G7)

En 2022 es va iniciar una col·laboració amb l'Àrea Marina del GEN-GOB, associació que realitza seguiments de praderies de posidònia a Eivissa des de 2019. Mitjançant aquesta col·laboració, es varen poder integrar els resultats de 7 estacions addicionals a l'illa d'Eivissa (totes elles compostes per subestacions) (taula 2, fig. 4c), per aconseguir una visió més àmplia sobre l'estat de les praderies de posidònia a l'illa d'Eivissa i al conjunt de les Illes Balears.

Els informes de l'Àrea Marina del GEN-GOB sobre els seguiments de les praderies de posidònia a Eivissa fins a la data es varen publicar com: Sobrado *et al.*, 2020; Sobrado, 2022; Sobrado *et al.*, 2022a; Sobrado *et al.*, 2022b; Sobrado i Albalat, 2023.

*XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS. Memòria 2023.*

---

Serà important prendre en consideració que les estacions de la Xarxa de Monitoratge es distribueixen a un ventall molt ampli de contextos (es varen establir independentment del grau o el tipus de pressions antròpiques sobre les zones a monitoritzar), mentre que les estacions del GEN-GOB es varen establir per estudiar l'estat de les praderies a zones a on es coneixia, prèviament, que existia una pressió elevada de circulació i ancoratge d'embarcacions.





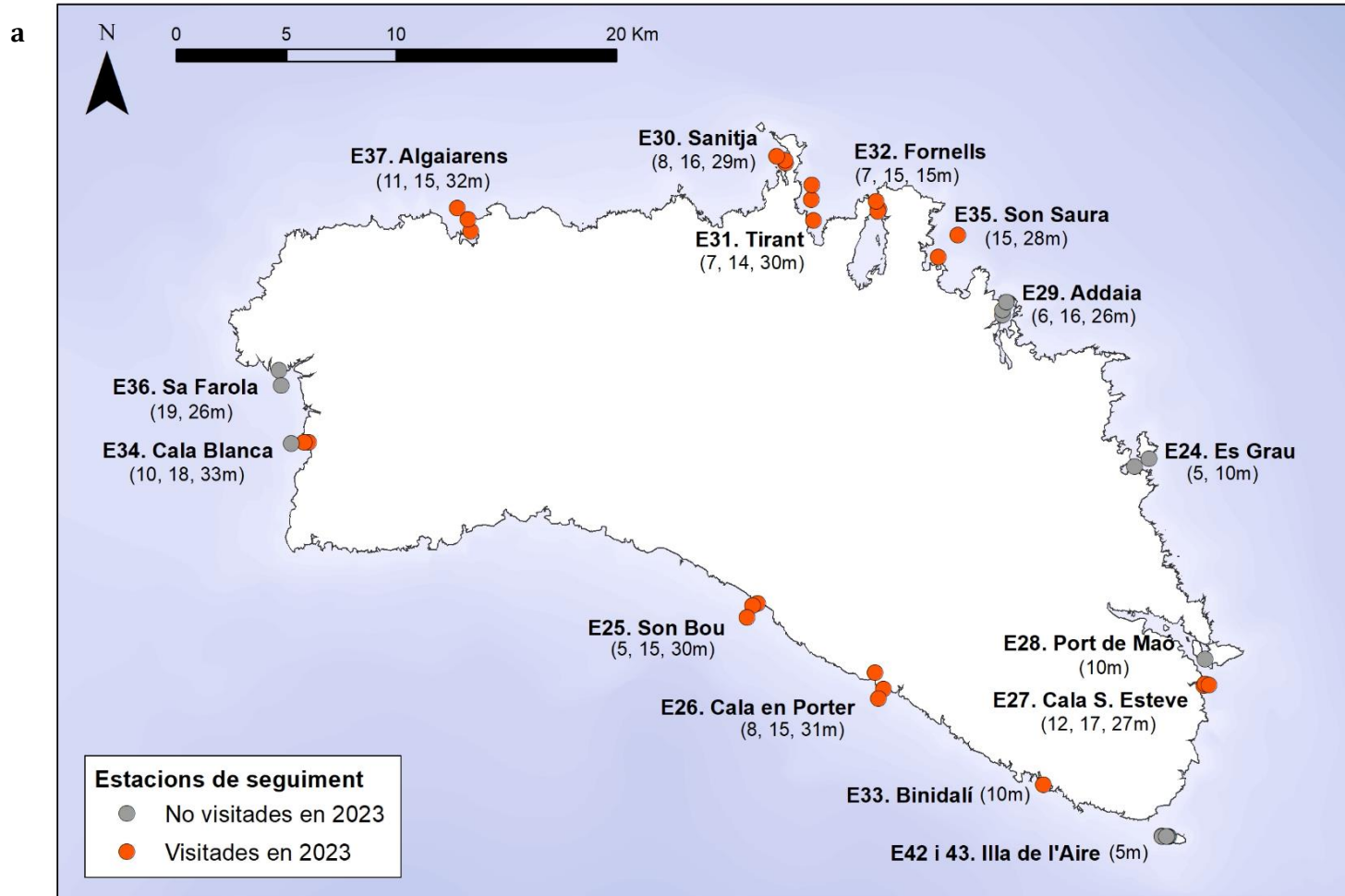
Continuació taula 1. Veure pàgines 13 i 14.

Codi	Nom estació	Illa	Localitat	Fondària (m)	Coordenades		Any (2002-2023)																							
					N	E	02	03	04	06	07	08	09	10	12	13	14	17	18	19	21	22	23							
33	Binidali	Menorca	Sant Lluís	10	39°49.4211'	4°13.243'				X		X		X												X		X		
34.1	Cala Blanca I	Menorca	Ciudadela	10	39°57.8764'	3°49.9022'																				X	X			
34.2	Cala Blanca II	Menorca	Ciudadela	18	39°57.8687'	3°49.7651'			X			X		X															X	
34.3	Cala Blanca III	Menorca	Ciudadela	33	39°57.982'	3°49.4131'																				X			X	
35.1	Son Saura II	Menorca	Mercadal	15	40°2.2215'	4°10.074'			X		X		X													X			X	
35.2	Son Saura III	Menorca	Mercadal	28	40°2.7568'	4°10.3856'			X		X		X													X			X	
36.1	Sa Farola II	Menorca	Ciudadela	18	39°59.7474'	3°49.0583'			X		X		X		X						X							X		
36.2	Sa Farola III	Menorca	Ciudadela	28	39°59.3817'	3°49.0989'			X		X		X		X						X							X		
37.1	Algaiarens I	Menorca	Ciudadela	11	40°3.0955'	3°55.2096'					X	X		X												X			X	
37.2	Algaiarens II	Menorca	Ciudadela	15	40°3.3827'	3°55.122'					X	X		X												X			X	
37.3	Algaiarens III	Menorca	Ciudadela	32	40°3.6588'	3°54.7958'					X	X		X												X			X	
38	Portopetro	Mallorca	Portopetro	8	39°21.518'	3°13.224'															X					X	X			
39	Portocolom	Mallorca	Felanitx	5	39°24.969'	3°16.232'															X					X	X	X	X	X
40	Son Caliu	Mallorca	Calvià	3	39°31.528'	2°32.894'																				X	X	X	X	
41	Es Vedrà	Eivissa	Sant Josep	10	38°52.182'	1°12.216'									X													X	X	
42.1	Illa de l'Aire-Cap Bisbe I	Menorca	Sant Lluís	5	39°48.138'	4°17.018'																				X		X		
42.2	Illa de l'Aire-Cap Bisbe II	Menorca	Sant Lluís	4	39°48.122'	4°17.018'																				X		X		
43.1	Illa de l'Aire-Embarcador I	Menorca	Sant Lluís	4	39°48.122'	4°17.230'																				X		X		
43.2	Illa de l'Aire-Embarcador II	Menorca	Sant Lluís	5	39°48.122'	4°17.195'																				X		X		
43.3	Illa de l'Aire-Embarcador III	Menorca	Sant Lluís	4	39°48.122'	4°17.160'																				X		X		
44.1	Cala Gració I	Eivissa	Sant Antoni	6	38°59.556'	1°17.166'																						X	X	
44.2	Cala Gració II	Eivissa	Sant Antoni	15	38°59.493'	1°17.151'																						X		
45	Cala Olivera	Eivissa	Santa Eulària	9	38°55.978'	1°30.157'											X	X											X	
46	Cala Mastella	Eivissa	Santa Eulària	11	39°1.386'	1°35.825'											X	X											X	
47	Tagomago	Eivissa	Santa Eulària	9	39°2.260'	1°38.340'																							X	
48	Cala Bassa	Eivissa	Sant Josep	13	38°58.159'	1°14.853'																						X	X	

*XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS. Memòria 2023.*

**Taula 2.** Informació detallada de les estacions i subestacions a l'illa d'Eivissa incorporades gràcies a la col·laboració amb l'Àrea Marina del GEN-GOB. S'indiquen les fondàries mitjanes (m) i, amb creus, els anys en que es varen visitar les estacions i subestacions.

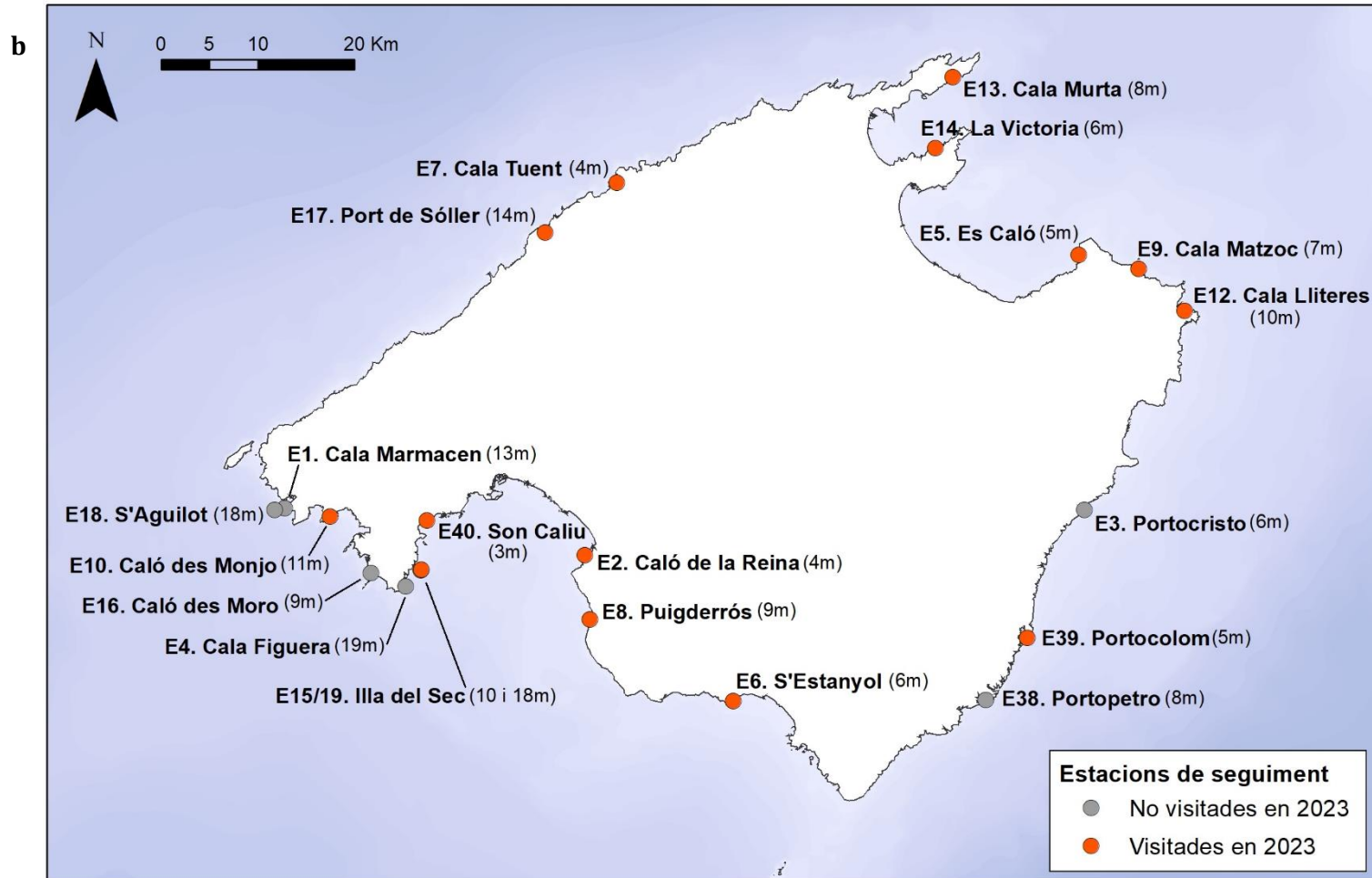
	Codi	Nom estació	Localitat	Fondària (m)	Any (2002-2023)																
					02	03	04	06	07	08	09	10	12	17	18	19	20	21	22	23	
Estacions Àrea Marina GEN-GOB Eivissa	G1.1	Talamanca-Control	Eivissa	4													X	X	X	X	X
	G1.2	Talamanca-Somera	Eivissa	4													X	X	X	X	X
	G1.3	Talamanca-Emisario	Eivissa	5													X	X	X	X	X
	G1.4	Talamanca-Illa Grossa	Eivissa	8													X	X	X	X	X
	G1.5	Talamanca-Profunda	Eivissa	12													X	X	X	X	X
	G2.1	Cala Vedella I	Sant Josep	3													X	X	X	X	X
	G2.2	Cala Vedella II	Sant Josep	13													X	X	X	X	X
	G2.3	Cala Vedella III	Sant Josep	16													X	X	X	X	X
	G3.1	Cala d'Hort I	Sant Josep	6															X	X	X
	G3.2	Cala d'Hort II	Sant Josep	9															X	X	X
	G4.1	Cala Llentrisca I	Sant Josep	7															X	X	X
	G4.2	Cala Llentrisca II	Sant Josep	12															X	X	X
	G5.1	La Xanga I	Sant Josep	6															X	X	X
	G5.2	La Xanga II	Sant Josep	10															X	X	X
	G6.1	Porroig I	Sant Josep	6															X	X	X
	G6.2	Porroig II	Sant Josep	11															X	X	X
	G7.1	Sa Conillera I	Sant Josep	6															X	X	X
	G7.2	Sa Conillera II	Sant Josep	12															X	X	X



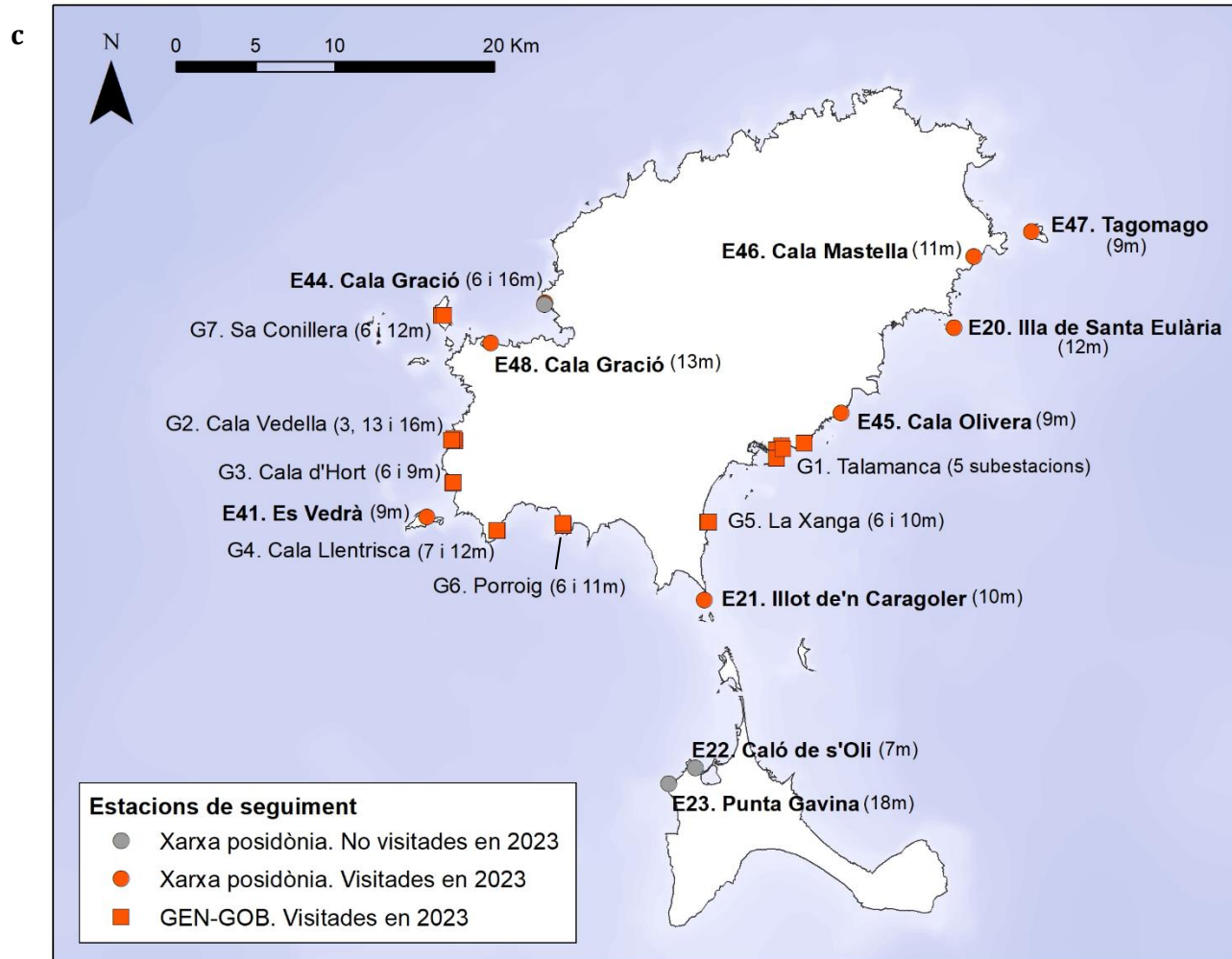
**Figura 3.** Localització de les estacions i subestacions de seguiment a Menorca (a), Mallorca (b) i Eivissa i Formentera (c). S'indica el codi i la fondària mitjana de les estacions. Continua a les pàgines 18 i 19.



ER-0885/1998 001/00 Tragsa  
GA-2003/0120 001/00 Tragsa  
SR-0229-ES-001/00 Tragsa  
ER-0885/1998 002/00 Tragsatec  
GA-2003/0120 002/00 Tragsatec  
SR-0229-ES-002/00 Tragsatec



**Figura 3.** Localització de les estacions i subestacions de seguiment a Menorca (a), Mallorca (b) i Eivissa i Formentera (c). S'indica el codi i la fondària mitjana de les estacions. Figures "a" i "c" a les pàgines 17 i 19.



**Figura 3.** Localització de les estacions de seguiment a Menorca (a), Mallorca (b) i Eivissa i Formentera (c). S'indica el codi i la fondària mitjana de les estacions. Figures "a" i "b" a les pàgines 17 i 18.



ER-0885/1998 001/00 Tragsa  
GA-2003/0120 001/00 Tragsa  
SR-0229-ES-001/00 Tragsa  
ER-0885/1998 002/00 Tragsatec  
GA-2003/0120 002/00 Tragsatec  
SR-0229-ES-002/00 Tragsatec

## 2.2. Descriptors de l'estat ecològic de les praderies i recollida de dades

La recollida de dades es va realitzar *in situ*, en immersió amb equip autònom, sempre mitjançant mètodes no destructius. A cada estació o subestació, es varen instal·lar 2 o 3 barres de senyalització, separades entre elles 3 metres, aproximadament. Cada barra es va prendre com a punt inicial d'un transecte de 30 m assenyalat amb cinta mètrica, al llarg del qual es varen recollir les dades corresponents als paràmetres detallats en aquest apartat. Per tal de col·locar els transectes en la mateixa posició cada any, es varen anotar la fondària inicial, la fondària final, i el rumb des de la barra d'inici. El nombre de transectes mostrejats a cada estació va variar entre 2 i 3, depenent en el nombre de bussejadors participants quan es va establir cada estació. Les fondàries que es mostren a la taula 1 corresponen a les fondàries mitjanes de cada estació. La metodologia emprada es detalla a continuació.

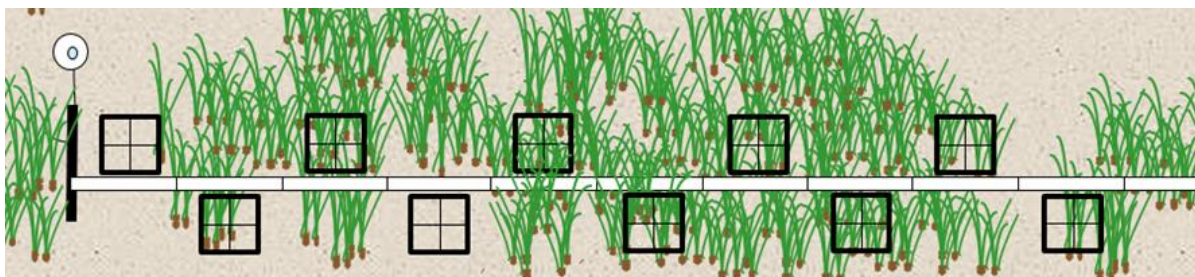
### 2.2.1. Cobertura

Les poblacions de *Posidonia oceanica* es componen per feixos (agrupacions de fulles unides per la base) produïts vegetativament per la ramificació de feixos preexistents. La distribució dels feixos es dona per contagi, de manera que la posidònia forma taques que cobreixen progressivament el terreny de manera irregular. La cobertura de posidònia es defineix com el percentatge de superfície recoberta per feixos vius de *P. oceanica* i és una mesura bàsica de l'abundància de la planta. Existeixen dues metodologies complementàries per mesurar la cobertura de la posidònia: la microcobertura o cobertura de quadre, per la qual s'examinen superfícies quadrades, i la cobertura lineal, per la qual es prenen dades longitudinals fent servir les cintes mètriques que marquen els transectes com a referència.

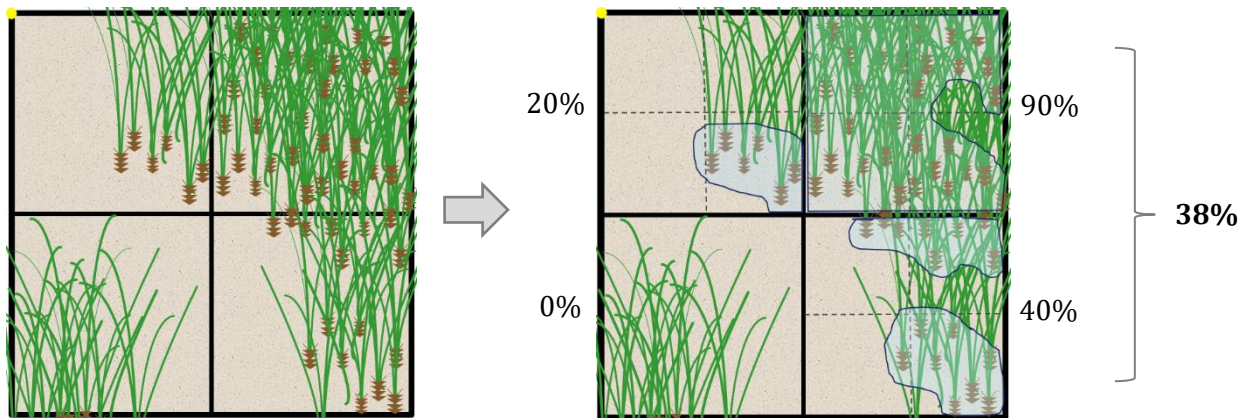
La **microcobertura o cobertura de quadre** es va mesurar 15 vegades al llarg de cada transecte mitjançant quadres de 50 x 50 cm subdividits en quatre quadrats iguals (fig. 4). A cada subdivisió, el percentatge de recobriment de la posidònia es va estimar visualment segons la projecció vertical dels rizomes vius de posidònia, considerant que existien discontinuïtats a la praderia quan la distància entre els feixos era major a 10cm (fig. 5). Per tal de minimitzar errors derivats de la subjectivitat de l'estima visual, cada mesura es va realitzar per dos bussejadors.

La **cobertura lineal** es va mesurar de manera longitudinal, al llarg dels 30 metres dels transectes, indicant el metre i decímetre de la cinta mètrica a on es donen canvis de tipus de fons, de manera que es pren la cobertura lineal de la posidònia viva (feixos amb fulles verdes) i, a més, la cobertura lineal de posidònia morta, sorra, roca, grava, fang i altres macròfits. Aquestes mesures també s'expressen en tant per cent.

Al estar relacionada amb el patró de creixement de la posidònia, la cobertura (tant la microcobertura com la cobertura lineal) pot ser naturalment baixa per diverses raons, com que el substrat sigui molt rocós Giovannetti *et al.* (2008). Per això, és especialment important quantificar també la mata morta de posidònia (entramat de rizomes i arrels de posidònia sense fulles vives), ja que aquesta és signe inequívoc de pèrdua de posidònia viva.



**Figura 4.** Esquema de la posició dels quadres per mesurar la microcobertura de la praderia al llarg d'un transecte: mesures distribuïdes regularment al llarg de tot el transecte.

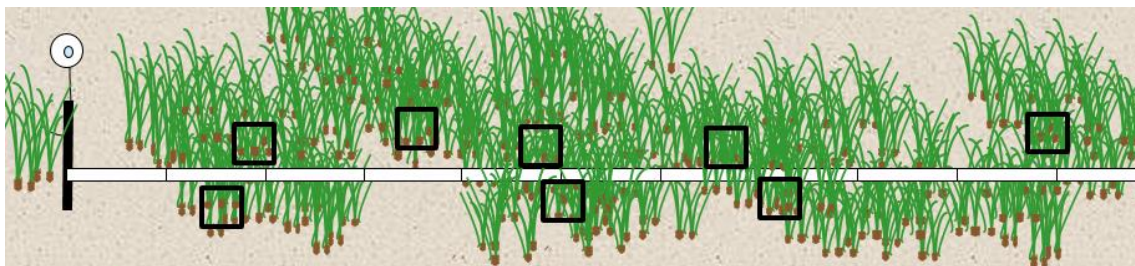


**Figura 5.** Esquema per il·lustrar l'estima visual de la microcobertura dels feixos vius de posidònia als quadres de superfície coneguda. El quadre es subdivideix per a facilitar l'estima, de manera que la microcobertura a cada quadre es calcula com la mitjana de les quatre subdivisions.

### 2.2.2. Densitat màxima

La densitat d'una praderia és l'abundància numèrica dels feixos per unitat de superfície i és una altra eina bàsica per descriure l'abundància de les praderies, encara que a menor escala en relació a la cobertura. Es coneix que la densitat de feixos de posidònia varia inversament amb la fondària (Pergent *et al.*, 1995) com a conseqüència de l'atenuació de la llum a la columna d'aigua.

Aquest paràmetre es va mesurar 10 vegades al llarg de cada transecte, comptant el nombre de feixos a dins de quadres de 20x20cm, només sobre taques de praderia amb la major microcobertura (sempre propera al 100% a dins del quadre de 20x20cm) (fig. 6). Posteriorment, les dades es varen transformar en nombre de feixos per metre quadrat. Aquest tipus de mesura de la densitat, sempre sobre zones totalment cobertes per feixos vius de posidònia (per tant, densitat màxima) s'ha de distingir d'altres mesures de densitat, que poden prendre altres consideracions, com mesurar a l'atzar, també sobre clarianes a la praderia (Pergent *et al.*, 1995) o sobre zones amb cobertura no nul·la (mesurant zones amb qualsevol valor de cobertura, sempre que no sigui 0) (Romero *et al.*, 2014).



**Figura 6.** Esquema de la posició dels quadres per a mesurar la densitat màxima de feixos de *Posidonia oceanica* al llarg d'un transecte: mesures només a on la cobertura és del 100%.

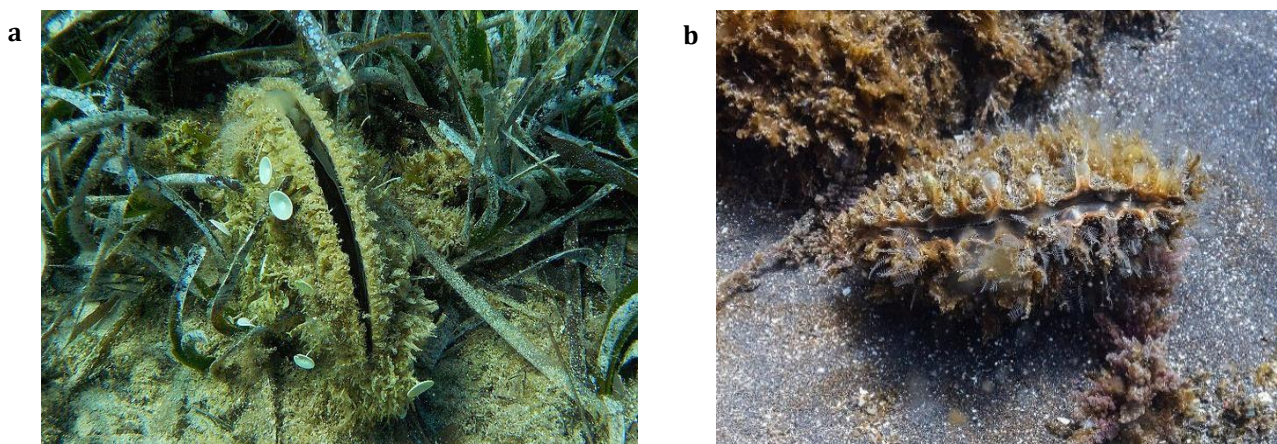
### 2.2.3. Modificacions de la metodologia

**ESTACIONS PROFUNDES (MENORCA):** A Menorca, on existeixen subestacions profundes, entre 25 i 35 metres, s'aplica una metodologia reduïda degut a la limitació de temps de les immersions profundes. En aquestes subestacions no es col·loquen els transectes de 30 metres, sinó que es prenen 10 mesures de densitat i 10 de microcobertura de manera aleatòria sobre el fons (els mostrejadors s'asseguren de no repetir la mesura al mateix punt) i les dades de cobertura no es prenen per duplicat. Aquestes immersions sempre les realitza el personal tècnic.

GEN-GOB (EIVISSA): La metodologia emprada als seguiments del GEN-GOB inclou 5 transectes de 30m per subestació, al llarg dels quals es prenen les dades de cobertura lineal i 15 mesures de cobertura de quadre, sempre per part de personal tècnic i mai per duplicat. Es prenen 6 dades de densitat màxima per transecte, de manera que el nombre de mesures de densitat per estació és 30.

#### **2.2.4. Cerca de nacres (*Pinna nobilis* i *Pinna rudis*), algues invasores i *Caulerpa prolifera***

Mentre es prenen les mesures de cobertura i densitat de posidònia, també es varen cercar individus de nacra (*Pinna nobilis* i *Pinna rudis*) (fig. 7) i d'algues invasores i *Caulerpa prolifera* (fig. 8).



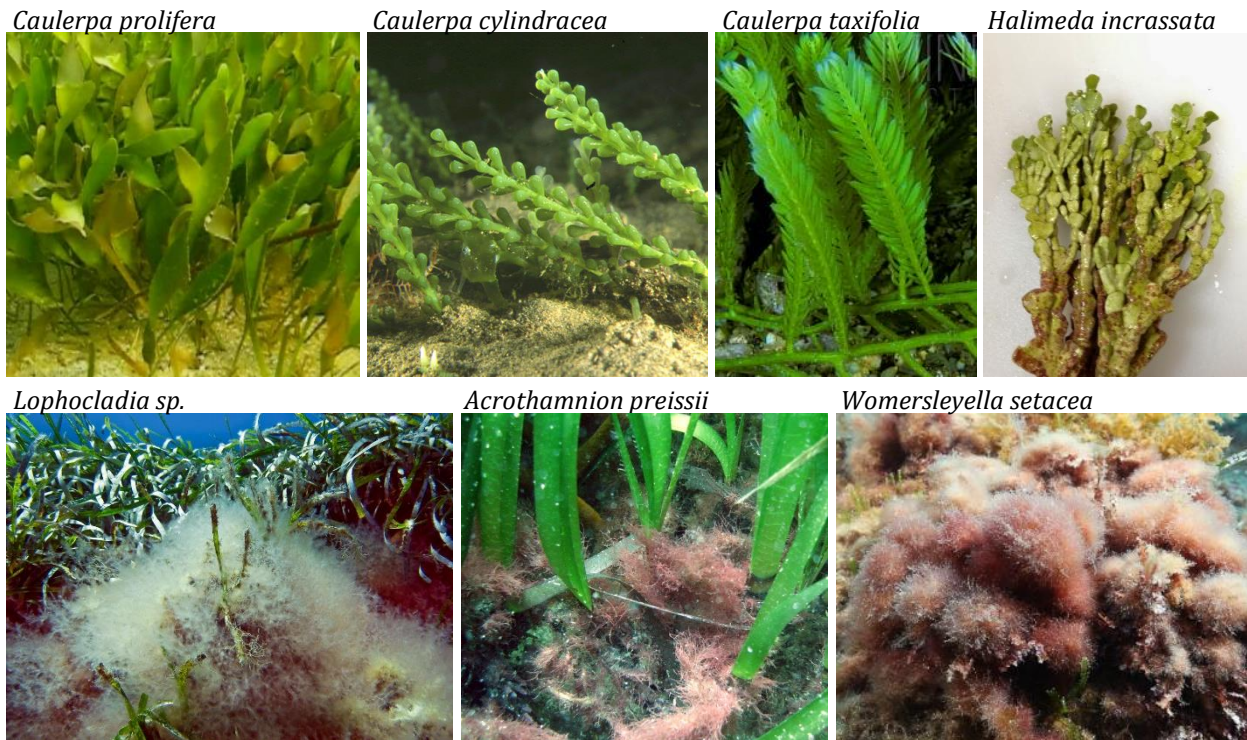
**Figura 7.** Individus de les espècies *Pinna nobilis* (a) i *Pinna rudis* (b).

Quan es varen trobar individus de nacra, es va anotar l'espècie, el seu estat (viu o mort) i l'amplada màxima de la closca. Quan es varen trobar algues invasores o *Caulerpa prolifera*, es va anotar la presència de les diferents espècies a cada transecte sense considerar la seva abundància per superfície. La cerca d'algues sempre la varen realitzar bussejadors amb formació suficient per reconèixer les espècies d'algues invasores i autòctones més comuns a les praderies de les Balears. Les espècies considerades varen ser l'alga autòctona *Caulerpa prolifera* i les invasores *Caulerpa cylindracea*, *Caulerpa taxifolia*, *Halimeda incrassata*, *Acrothamnion preissii*, *Womersleyella setacea* i *Lophocladia sp.* (una publicació molt recent (Golo *et al.*, 2023) va desvetllar que l'espècie identificada en el passat com a *Lophocladia lallemandii* a la Mediterrània era en realitat *Lophocladia trochocladus* i, actualment s'evalua si *L. tronchocladus* és o no una espècie invasora). Per interpretar els resultats serà important tenir en compte el mes en que es va mostrejar cada estació, ja que algunes d'aquestes espècies són perennes, com *Acrothamnion preissii* (Weitzmann *et al.*, 2009) i altres disminueixen molt la seva biomassa a l'hivern, com *C. cylindracea* i *C. prolifera* (Ruitton *et al.*, 2005; Terrados i Ros, 1995).

#### **2.2.5. Temperatura de l'aigua**

Per a determinar la possible influència de la temperatura de l'aigua en l'estat de les praderies de posidònia de les Balears, es varen instal·lar enregistradors de temperatura a les barres que assenyalen les estacions de seguiment. Es varen instal·lar només en estacions i subestacions seleccionades en funció de les característiques del substrat (si permetia la fixació a llarg termini de les barres de senyalització) i la susceptibilitat del lloc al sobreescalfament durant l'estiu (depenent de la fondària i el grau d'exposició). Es va triar el HOB0® Pendant® MX Temp (MX2201), un model d'enregistrador pràctic i

econòmic que es pot instal·lar fins a 30 metres i pot mesurar temperatures fins a 50°C. La freqüència de mesura es va programar en una mesura cada dues hores.



**Figura 8.** Espècies invasores vigilades durant els mostrejos de la Xarxa de Monitoratge. S'inclou l'espècie autòctona *Caulerpa prolifera* com a indicadora de possible degradació.

En 2023 es varen recuperar amb èxit: un enregistrator instal·lat a Caló des Monjo (Calvià, Mallorca. 10m) entre juny i novembre, un enregistrator instal·lat a Port de Sóller (Sóller, Mallorca. 14m) entre setembre de 2022 i setembre de 2023, i dos enregistradors instal·lats a la Badia de Fornells (Mercadal, Menorca. 7 i 15m) entre juliol de 2022 i setembre de 2023.

### 2.3. Xarxa de voluntaris i col·laboradors

L'any 2023, 18 entitats varen col·laborar amb la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia de les Illes Balears. Des de l'inici del monitoratge a Menorca l'any 2004, l'Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM, IME, Consell Insular de Menorca) ha estat un col·laborador molt estret i gràcies al seus recursos, es realitza el seguiment de les estacions i subestacions de Menorca. L'any 2022 es va iniciar una col·laboració semblant amb l'Àrea Marina del GEN-GOB a Eivissa, que es va afiançar l'any 2023. L'any 2023 es va iniciar una col·laboració amb el *Servicio de Actuaciones de Conservación, Mejora del Conocimiento del Medio Marino y Protección Ambiental de los Hábitats y Especies Marinas y de los Espacios Marinos Protegidos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico*, per la qual la Xarxa es va beneficiar de la participació de personal tècnic bussejador i l'ús d'embarcacions amb patró per la recollida de dades a diverses estacions de seguiment. La Xarxa també va comptar amb la col·laboració de la Direcció General de Pesca i Medi Marí de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació del Govern de les Illes Balears, la Reserva Marina del Llevant de Mallorca-Cala Ratjada (Gestionada per la *Secretaría General de Pesca del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación* i la Reserva Natural de Es Vedrà, Es Vedranell i els illots de Ponent, que varen autoritzar el seguiment de les estacions en les àrees marines protegides pertinents. L'Ajuntament de Calvià (Mallorca) també va aprovar i facilitar el seguiment d'una estació d'aquesta localitat. L'Ajuntament de Sant Josep de Sa Talaia (Eivissa) va recolzar

*XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS. Memòria 2023.*

econòmicament el seguiment de dues estacions del municipi (a més de ser el principal finançador de les estacions a càrrec del GEN-GOB), l'Ajuntament de Santa Eulària des Riu (Eivissa) va recolzar econòmicament el seguiment de quatre estacions del municipi (ampliant el número d'estacions a l'illa d'Eivissa), i l'associació Salvem sa Badia de Portmany també va recolzar el seguiment d'una estació a la Badia de Portmany (Eivissa). El Servei de Vigilància de la Posidònia de la Conselleria de Medi Ambient i Territori de les Illes Balears va col·laborar posant a disposició de la Xarxa una embarcació per al seguiment de diverses estacions a l'illa de Menorca. Altres 7 entitats varen ser centres o clubs d'immersió que, de manera totalment voluntària, varen aportar recursos materials i humans per realitzar les immersions del seguiment en, al menys, una de les estacions.

A més de les entitats, fins a 97 persones varen participar de manera voluntària entre bussejadors (80), patrons d'embarcació (17), organitzadors i altres tipus de suport (que varen participar també com a patrons o bussejadors). Fins a 15 bussejadors varen participar en la presa de dades en diverses estacions, i destaca especialment la implicació dels bussejadors voluntaris a l'illa d'Eivissa, que participen assíduament a les diferents immersions.

A continuació, es poden consultar els noms i la informació de contacte dels centres i els clubs d'immersió voluntaris i altres entitats col·laboradores que varen fer possible el monitoratge de les diferents estacions l'any 2023. S'ordenen en ordre alfabètic:

#### **AJUNTAMENT DE SANT JOSEP DE SA TALAIA**

Pere Escanellas, s/n, Sant Josep de sa Talaia. Eivissa

<https://www.santjosep.org> / 971 800 125

- Estació 21. Illot de'n Caragoler
- Estació 40. Es Vedrà



Ajuntament de  
**Sant Josep de sa Talaia**

#### **AJUNTAMENT DE SANTA EULÀRIA DES RIU**

Plaza España, 1, Santa Eulalia Des Riu. Eivissa

<https://santaulariadesriu.com/> 971 33 28 00

- Estació 20. Illa de Santa Eulària
- Estació 45. Cala Olivera
- Estació 46. Cala Mastella
- Estació 47. Tagomago



AJUNTAMENT DE  
SANTA EULÀRIA DES RIU

#### **ARENAL DIVING**

Avda. de Doctor Fleming, 16 - BJ, Sant Antoni de Portmany

<https://arenaldiving.com> - 971 34 74 36

#### **i SALVEM SA BADIA DE PORTMANY**

<https://www.salvemsabadia.com/>

salvemsabadiadeportmany@gmail.com

- Estació 44. Cala Gració
- Estació 48. Cala Bassa



*Salvem  
sa Badia  
de  
Portmany*

#### **BIG BLUE DIVING**

C/ Martin Ros Garcia, 6, Palmanova. Mallorca

[www.bigbluediving.net](http://www.bigbluediving.net) - 971 681 686

- Estació 19. Illa del Sec somera



**CLUB BUSSEIG BOMBERS DE MALLORCA**

<https://www.instagram.com/clubbusseigbombersmallorca/>

- Estació 2. Caló de la Reina

**GEN-GOB EIVISSA**

C/ Músic Fermí Marí, 34, Eivissa

<https://gengob.org/>

- Estació G1. Talamanca
- Estació G2. Cala Vadella
- Estació G3. Cala d'Hort
- Estació G4. Cala Llentrisca
- Estació G5. La Xanga
- Estació G6. Porroig
- Estació G7. Sa Conillera



Ajuntament de  
**Sant Josep de sa Talaia**

**ISURUS esport i aventura**

C/ Magalhaes, 8, Palma de Mallorca

<http://isurussub.com/wordpress/> - 629 353 209

- Estació 10. Caló des Monjo
- Estació 14. La Victoria



**OBSAM (Observatori Socioambiental de Menorca,  
Institut d'Estudis Menorquins)**

Camí des Castell, 28, Maó. Menorca.

[www.obsam.cat](http://www.obsam.cat) / 971 351 500

Son Bou, Cala en Porter, Cala S. Esteve,  
Sanitja, Tirant, Fornells, Cala Blanca,  
Binidali, Son Saura, Algaiarens.



**OCTOPUS**

C/ Canonge Oliver, 13, Port de Sóller. Mallorca

[www.octopusmallorca.com/](http://www.octopusmallorca.com/) - 971 633 133

- Estació 17. Port de Sóller



**SKUALO PORTOCOLOM**

Rda. Miquel Massutí Alzamora, 53. Felanitx. Mallorca

[skualo-portocolom.com](http://skualo-portocolom.com) - 971834197

- Estació 39. Portocolom



**TRAMUNTANA DIVING & ADVENTURE**

C/ d'Elcano, 9, Port de Pollensa. Mallorca

<https://tramuntanadiving.com/> - 971 876 279

- Estació 13. Cala Murta



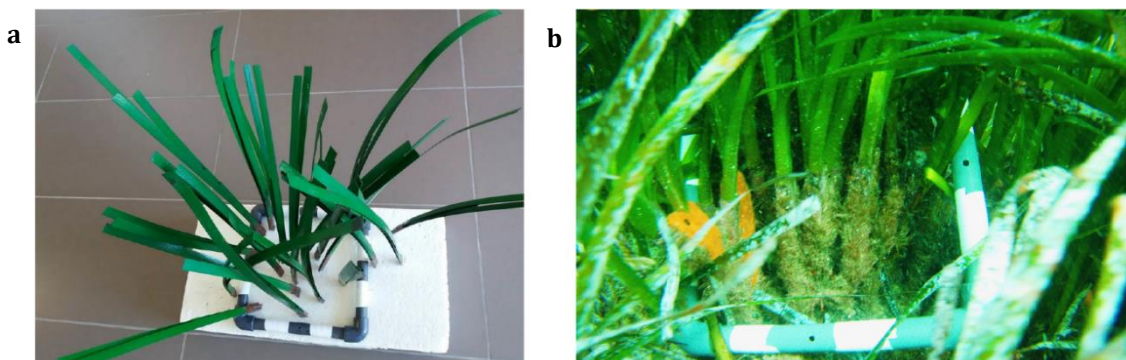
**TRAMUNTANA**  
DIVING & ADVENTURE



Bussejadors voluntaris en la presa de dades a Illot de'n Caragoler, Eivissa, en 2023.

## 2.4. Formació dels bussejadors voluntaris

Abans del mostreig de cada estació, es varen realitzar sessions de formació per a que els bussos recreatius voluntaris es familiaritzessin amb els mètodes i els materials emprats. Les sessions de formació es varen realitzar el mateix dia de la immersió, a les instal·lacions dels centres voluntaris, tenien una duració aproximada de 30-45 i es dividien en 2 grans blocs: El primer gran bloc, consistia en la presentació del projecte de la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia, la presentació dels materials i mètodes, i la presentació de les característiques de l'estació a mostrejar. Al segon gran bloc, les tasques es dividien entre els voluntaris, cada bussejador podia aprofundir en la tasca encomanada i es detallava l'organització de les tasques durant la immersió. Les explicacions s'acompanyaven amb demostracions mitjançant la maqueta d'una praderia de posidònia (fig. 9).



**Figura 9.** Maqueta emprada durant la formació dels voluntaris (a) i exemple de mesura de densitat *in situ* (b).

## 2.5. Dades recollides en 2023

Totes les estacions visitades durant l'any 2023, les tasques realitzades i el número de mesures per paràmetre a cada estació s'inclouen a la taula 3.

**Taula 3.** Dades recollides en 2023. S'especifica el nombre total de bussejadors (personal tècnic i voluntaris), el número de transectes a cada estació o subestació, mesures de densitat màxima i microcobertura recollides per transecte, transectes als quals es va mesurar la cobertura lineal, si es va instal·lar un sensor de temperatura en 2023, i dia i mes de la recollida de dades. Continua a les pàgines 28 i 29.

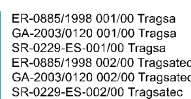
Codi	Nom estació o subestació	Illa	Número bussejadors	Número transectes	Mesures densitat màxima			Mesures microcobertura			Cobertura lineal	Sensor T <sup>a</sup>	Data
					T1	T2	T3	T1	T2	T3			
2	Caló de la Reina	Mallorca	4	2	10	8	-	15	15	-	T1, T2	-	3-6
5	Es Caló	Mallorca	2	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	24-5
6	S'Estanyol	Mallorca	2	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	31-8
7	Cala Tuent	Mallorca	3	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	27-5
8	Puigderrós	Mallorca	2	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	26-5
9	Cala Matzoc	Mallorca	2	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	25-5
10	Caló des Monjo	Mallorca	12	3	10	10	10	15	15	15	T1, T2, T3	sí	4-6
12	Cala Lliteres	Mallorca	2	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	6-10
13	Cala Murta	Mallorca	7	2	10	10	5	15	15	15	T1, T2	-	15-4
14	La Victoria	Mallorca	10	3	10	10	10	15	15	15	T1, T2	-	29-10
17	Port de Sóller (En Repic)	Mallorca	4	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	6-9
19	Illa del Sec somera	Mallorca	7	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	sí	28-5
20	Illa de Santa Eulària	Eivissa	12	3	10	10	10	15	15	15	T1, T2, T3	-	11-6
21	Illot de'n Caragoler	Eivissa	8	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	sí	30-4
25.1	Son Bou I	Menorca	3	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	14-9
25.2	Son Bou II		3	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	
25.3	Son Bou III		2	*	10		10				-	-	
26.1	Cala en Porter I	Menorca	4	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	19-9
26.2	Cala en Porter II		4	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	
26.3	Cala en Porter III		2	*	10		10				-	-	
27.1	Cala S. Esteve I	Menorca	3	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	22-9
27.2	Cala S. Esteve II		3	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	
27.3	Cala S. Esteve III		2	*	10		10				-	-	

Continuació taula 3. Veure pàg. 27. Continua a la pàg. 29.

Codi	Nom estació o subestació	Illa	Número bussejadors	Número transectes	Mesures densitat màxima			Mesures microcobertura			Cobertura lineal	Sensor T <sup>a</sup>	Data
					T1	T2	T3	T1	T2	T3			
30.1	Sanitja I	Menorca		2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	27-9
30.2	Sanitja II		3	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	21-9
30.3	Sanitja III		*			10			10		-	-	27-9
31.1	Tirant I	Menorca	4	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	12-9
31.2	Tirant II		4	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	
31.3	Tirant III		2	*		10			10		-	-	
32.1	Fornells I	Menorca	4	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	sí	11-9
32.2	Fornells II		4	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	
32.3	Fornells III		2	*		10			10		-	sí	
33	Binidali	Menorca	3	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	13-9
34.1	Cala Blanca I	Menorca	4	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	15-9
34.2	Cala Blanca II		4	2	10	10	-	15	8	-	T1	-	
34.3	Cala Blanca III		2	*		10			10		-	-	
35.1	Son Saura II	Menorca	3	2	10	10	-	15	15	-	T2	-	21-9
35.2	Son Saura III		2	*		10			10		-	-	28-9
37.1	Algaiarens I	Menorca	4	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	18-9
37.2	Algaiarens II		4	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	
37.3	Algaiarens III		2	*		10			10		-	-	
39	Portocolom	Mallorca	5	3	10	10	10	15	15	15	T1, T2, T3	-	9-10
40	Son Caliu	Mallorca	2	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	30-8
41	Es Vedrà	Eivissa	7	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	8-9
44a	Cala Gració I	Eivissa	8	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	1-10
45	Cala Olivera	Eivissa	5	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	9-6
46	Cala Mastella	Eivissa	12	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	10-6
47	Tagomago	Eivissa	12	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	10-6
48	Cala Bassa	Eivissa	8	2	10	10	-	15	15	-	T1, T2	-	1-10

Continuació taula 3. Veure pàgines 27 i 28.

Codi	Nom estació o subestació	Número transectes	Mesures densitat màx.	Mesures microcobertura	Cobertura lineal	Sensor T <sup>a</sup>	Data
G1.1	Talamanca-Control	5	5 x 6	5 x 15	5 transectes	-	abril
G1.2	Talamanca-Somera	5	5 x 6	5 x 15	5 transectes	-	
G1.3	Talamanca-Emisario	5	5 x 6	5 x 15	5 transectes	sí	
G1.4	Talamanca-Illa Grossa	5	5 x 6	5 x 15	5 transectes	-	
G1.5	Talamanca-Profunda	5	5 x 6	5 x 15	5 transectes	sí	
G2.1	Cala Vedella I	5	5 x 6	5 x 15	5 transectes	-	març
G2.2	Cala Vedella II	5	5 x 6	5 x 15	5 transectes	-	
G2.3	Cala Vedella III	5	5 x 6	5 x 15	5 transectes	-	
G3.1	Cala d'Hort I	5	5 x 6	5 x 15	5 transectes	-	28-9
G3.2	Cala d'Hort II	5	5 x 6	5 x 15	5 transectes	-	
G4.1	Cala Llentrisca I	5	5 x 6	5 x 15	5 transectes	-	27-9
G4.2	Cala Llentrisca II	5	5 x 6	5 x 15	5 transectes	-	
G5.1	La Xanga I	5	5 x 6	5 x 15	5 transectes	-	29-9
G5.2	La Xanga II	5	5 x 6	5 x 15	5 transectes	-	25-9
G6.1	Porroig I	5	4 x 6	5 x 15	4 transectes	sí	17-10
G6.2	Porroig II	5	5 x 6	5 x 15	5 transectes	sí	
G7.1	Sa Conillera I	5	5 x 6	5 x 15	5 transectes	sí	26-9
G7.2	Sa Conillera II	5	5 x 6	5 x 15	5 transectes	-	



## 2.6. Tractament i presentació de dades

### 2.6.1. Control de qualitat de les dades

La cobertura lineal va ser registrada per un bussejador del personal tècnic, mentre que la densitat màxima, per ser el mètode més senzill, va ser mesurada sovint per bussejadors voluntaris. Encara que, puntualment, es varen descartar dades preses per bussejadors primerencs, es va assumir que l'error al prendre les dades no va variar entre bussejadors. Com ja s'ha descrit en aquesta memòria, la microcobertura es va mesurar mitjançant una estimació visual que pot comportar un error relativament gran en funció del mostrejador. Per aquest motiu les dades es prenen per dues persones de manera simultània, per poder detectar desviacions significatives entre elles. Quan, per un quadre, la desviació entre els mostrejadors va ser major del 20%, es varen eliminar les dades corresponents al quadre. Aquest criteri es va incorporar l'any 2021 per adequar la metodologia a la metodologia de l'OBSAM (Ballestero *et al.*, 2019), per la qual s'eliminen les dades d'un quadre quan la desviació entre mostrejadors és superior al 15%. Per aquestes dades, en part preses per voluntaris, sense experiència prèvia en molts casos, el llinard va ser superior pel compromís entre la qualitat de les dades i la mida mostral resultant d'eliminar les dades que superaven aquest llinard.

### 2.6.2. Elaboració de resultats

Mitjanes per estació (estat actual): Les cobertures lineals i microcobertures mitjanes per estació o subestació es varen calcular, en tots els casos, com les mitjanes de les cobertures de cada transecte. Les densitats màximes mitjanes en les estacions E1-E48 es varen calcular amb les dades dels quadres disponibles per estació o subestació, sense considerar els transectes, mentre que les mitjanes de les estacions G1-G7 es varen calcular amb les mitjanes dels 6 transectes per subestació.

Densitat global: La densitat global (Romero, 1985) és un descriptor que combina densitat i cobertura: el grau de recobriment del substrat i la densitat de feixos de posidònia a on la cobertura és total, de manera que s'obté el número de feixos per superfície de substrat a escala de transecte o d'estació. Es va calcular multiplicant la densitat màxima mitjana pel percentatge mitjà de microcobertura dividit entre 100. La densitat global actual es va calcular com la mitjana de la densitat global dels transectes. En anys anteriors, es va tenir que calcular amb les mitjanes densitat màxima i microcobertura per estació (veure apartat 2.6.4).

Índex de Conservació (IC): aquest índex combina la quantitat de posidònia viva i la de posidònia morta, i va ser proposat per Sánchez-Poveda *et al.* (1996) i modificat per Moreno *et al.* (2001). Es calcula dividint la cobertura lineal de posidònia viva entre la cobertura lineal de posidònia total (suma de la cobertura lineal de la posidònia viva i la posidònia morta). Es va fer servir per descriure les tendències temporals de la relació entre posidònia viva i posidònia morta en cada estació o subestació.

### 2.6.3. Valors de referència

El valors mitjans de densitat màxima i densitat global obtinguts a cada estació en 2023 es varen avaluar mitjançant diferents aproximacions segons el paràmetre considerat: els resultats de densitat màxima es varen categoritzar mitjançant referències definides a partir de dades de l'illa de Menorca, anomenat indicador de la densitat màxima (Quintana *et al.*, 2009), i els resultats de densitat global es varen categoritzar segons la classificació proposada per Pergent *et al.* (1995).

#### INDICADOR DE LA DENSITAT MÀXIMA

Per tal de contrastar els resultats amb dades específiques del nostre context geogràfic i, a més, poder contrastar dades de densitat màxima, independentment de la microcobertura, es va fer servir l'indicador



ER-0885/1998 001/00 Tragsa  
GA-2003/0120 001/00 Tragsa  
SR-0229-ES-001/00 Tragsa  
ER-0885/1998 002/00 Tragsatec  
GA-2003/0120 002/00 Tragsatec  
SR-0229-ES-002/00 Tragsatec

de la densitat màxima, desenvolupat per l'OBSAM a partir de les dades de densitat màxima recollides a les estacions de l'illa entre els anys 2004 i 2009 (Quintana *et al.*, 2009). A partir d'aquestes dades, es varen descriure quatre corbes de dispersió de la densitat màxima per metre quadrat en funció de la fondària (fig. 10):

- La corba de densitat òptima ( $D_o$ ) va ser definida mitjançant les dades de les estacions amb els valors màxims de densitat de feixos en funció de la fondària ( $f$ ).

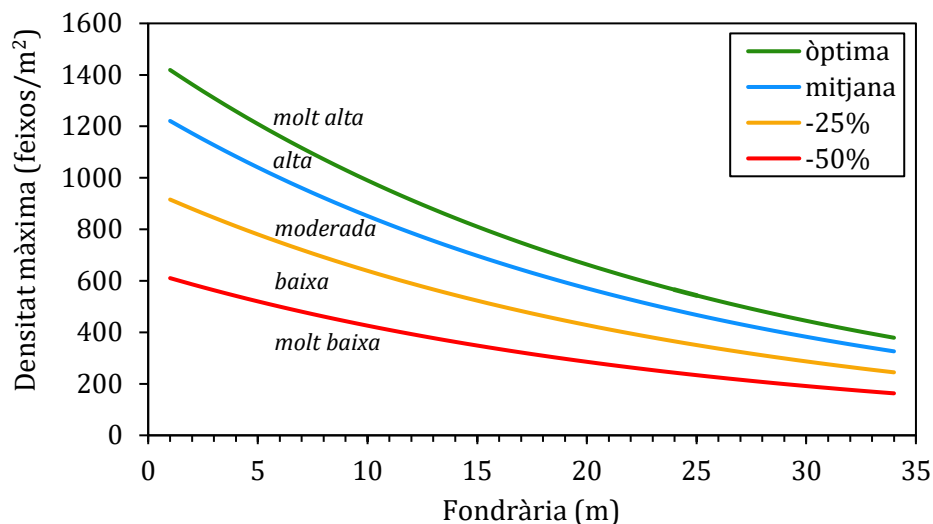
$$D_o = 1477 / e^{-0.04f} \quad (R^2 = 0.77)$$

- La corba de densitat mitjana ( $D_m$ ) es va definir com la corba que millor es va ajustar a la dispersió de la densitat màxima en funció de la fondària ( $f$ ):

$$D_m = 1271 / e^{-0.04f} \quad (R^2 = 0.69)$$

- Corbes secundàries: com a llindars inferiors, es varen definir les corbes d'un 25% (*corba -25%*) i un 50% (*corba -50%*) per sota de la mitjana.

#### Indicador de la densitat màxima



**Figura 10.** Indicador de la densitat màxima. Es representen les quatre corbes exponencials que descriuen la dispersió de la densitat màxima en funció de la fondària (corba de densitat òptima, corba de densitat mitjana, corba -25% i corba -50%) (Quintana *et al.*, 2009) i les categories atribuïdes als valors de la densitat màxima fent servir les corbes com a referència.

Aquestes corbes es varen fer servir com a referències per classificar els resultats de densitat màxima, de manera que els valors per sobre de la corba de densitat òptima es varen definir com a “molt alts”, els valors sobre la corba mitjana es varen definir com a “alts” i aquells fins a un 25% per sota es varen definir com a “moderats”. Els valors entre un 25% i un 50% per sota de mitjana es varen definir com a “baixos” i els valors més d’un 50% per sota de la mitjana es varen definir com a “molt baixos”.

#### CLASSIFICACIÓ DE PERGENT *ET AL.*

En 1995, Pergent *et al.* varen proposar una classificació per atorgar un estat de conservació a les praderies en funció de la seva densitat global mitjana a una fondària coneguda. Aquesta classificació va ser revisada posteriorment (Pergent-Martini *et al.*, 1999; UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), de manera que les categories per descriure l'estat de conservació varen passar de quatre (“favorable-alt”, “favorable-normal”, “desfavorable-inadequat” i “desfavorable-dolent”, a la classificació original) a cinc (“molt bo”, “bo”, “moderat”, “regular” i “dolent”) a la classificació revisada. La taula utilitzada en aquest informe es

*XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS. Memòria 2023.*

va publicar al document Guidelines for the Standardization of Mapping and Monitoring Methods of Marine Magnoliophyta in the Mediterranean (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015) (taula 4).

**Taula 4.** Classificació de l'estat de conservació de les praderies segons la densitat global mitjana de feixos de posidònia (feixos/m<sup>2</sup>) a una determinada fondària (Pergent *et al.*, 1995; UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015).

Fondària (m)	Molt bo	Bo	Moderat	Pobre	Dolent
1	>1134	1134-930	930-727	727-523	<523
2	>1068	1068-863	863-659	659-455	<455
3	>1006	1006-808	808-612	612-414	<414
4	>948	948-757	757-567	567-376	<376
5	>893	893-709	709-526	526-342	<342
6	>842	842-665	665-489	489-311	<311
7	>793	793-623	623-454	454-283	<283
8	>747	747-584	584-421	421-258	<258
9	>704	704-547	547-391	391-234	<234
10	>663	663-513	513-364	364-213	<213
11	>625	625-481	481-338	338-194	<194
12	>589	589-451	451-314	314-176	<176
13	>555	555-423	423-292	292-160	<160
14	>523	523-397	397-272	272-146	<146
15	>493	493-372	372-253	253-133	<133
16	>464	464-349	349-236	236-121	<121
17	>437	437-328	328-219	219-110	<110
18	>412	412-308	308-204	204-100	<100
19	>388	388-289	289-190	190-91	<91
20	>366	366-271	271-177	177-82	<82
21	>345	345-255	255-165	165-75	<75
22	>325	325-239	239-154	154-68	<68
23	>306	306-224	224-144	144-62	<62
24	>289	289-211	211-134	134-56	<56
25	>272	272-198	198-125	125-51	<51
26	>256	256-186	186-117	117-46	<46
27	>241	241-175	175-109	109-42	<42
28	>228	228-164	164-102	102-38	<38
29	>214	214-154	154-95	95-35	<35
30	>202	202-145	145-89	89-31	<31
31	>190	190-136	136-83	83-29	<29
32	>180	180-128	128-77	77-26	<26
33	>169	169-120	120-72	72-23	<23

La classificació de Pergent *et al.* es va basar en un ampli recull de dades, provinents de tota la conca nord-oest de la Mediterrània i d'ambients antropitzats i no antropitzats. No obstant, existeix certa dispersió metodològica entre el recull de dades utilitzat per construir i les dades de la Xarxa de Monitoratge, ja que les primeres fan servir un mètode que mesura directament la densitat global (es mesura densitat de feixos en tots els rangs possibles de cobertura, entre 0 i 100%, inclosos) (Pergent *et al.*, 1995).

#### 2.6.4. Estudi de les sèries temporals

Per a estudiar les tendències temporals de l'Índex de Conservació, la microcobertura, la densitat màxima i la densitat global, es varen prendre totes les dades disponibles per cada estació entre els anys 2002 (l'inici del monitoratge) i 2023. Per cada paràmetre i estació (o subestació) mostrejats en 2023, es va descriure la dispersió del paràmetre en funció dels anys i es va ajustar un model lineal. En el cas de la densitat màxima, es varen fer servir les dades per quadre de mostreig, mentre que per als dos tipus de cobertura es varen fer servir els valors mitjans per transecte. En el cas de la densitat global, es va estimar un únic valor anual per estació a partir de les mitjanes anuals de la densitat màxima i la cobertura ja que, malauradament, no es disposa de dades mitjanes de densitat per transecte dels anys del primer període de la Xarxa. Les dades de les estacions GEN-GOB es varen agrupar per transecte en tots els casos, de manera que, per cada paràmetre i subestació, les anàlisis es varen realitzar sobre les mitjanes dels 5 transectes de cada any.

Quan el p-valor del model lineal va ser inferior al 0.05 i la pendent va ser positiva es va considerar que el paràmetre havia augmentat significativament en el període monitoritzat, i quan el p-valor va ser inferior al 0.05 i la pendent va ser negativa es va considerar que el paràmetre havia disminuït significativament en el període monitoritzat. Quan el p-valor va ser superior a 0.05, el paràmetre es va considerar estable al llarg del temps. Les limitacions del model lineal, i les possibles desviacions respecte aquest, es varen estudiar cas per cas.



Una bussejadora prenent mesures de microcobertura (també anomenada cobertura de quadre) a Cala Murta, Mallorca, en 2023.

### 3. Integració de resultats

#### 3.1. Estat actual

##### 3.1.1. Densitat i cobertura de les praderies

Al conjunt de les estacions monitoritzades l'any 2023, la **cobertura lineal** de posidònia viva va presentar valors entre el 36% i el 94% (taula 5). Els valors màxims, per sobre del 90%, es varen observar a Cala Mastella (E46), Caló de la Reina (E2), Fornells I (E32.1) i Son Caliu (E40) (fig. 11) i els mínims, per sota del 40%, es varen observar a Talamanca-profunda (G1.5) i Cala Sant Esteve I (E37.1). En general, la cobertura lineal no es va veure influenciada per la fondària (fig. 15a), encara que a les estacions del GEN-GOB a Eivissa, els resultats apunten a que les estacions de fondària mitjana presenten valors lleugerament més baixos i més variables que les estacions superficials. La cobertura lineal de posidònia morta va presentar valors entre el 0% i el 46%. Els valors més elevats, per sobre del 40%, es varen observar a Talamanca-Illa Grossa (G1.4), Talamanca-profunda (G1.5) i Porroig II (G6.2). En aquestes estacions també es varen observar les proporcions més elevades de posidònia morta respecte al total de la posidònia, de manera que, entre el 49 i el 56% de la posidònia trobada era posidònia morta.

La **microcobertura** de la posidònia viva va prendre valors entre el 18% i el 75%. Els valors màxims, per sobre del 70%, es varen observar a Caló de la Reina (E2), Son Caliu (E40) i Cala Matzoc (E9) (fig. 12). Els valors mínims, per sota del 25%, es varen observar a Talamanca-profunda (G1.5), Fornells II (E32.2), Talamanca-Illa Grossa (G1.4) i Cala S. Esteve II (E27.2). La microcobertura es va veure lleugerament influenciada per la fondària (fig. 15b), encara que la diferència va ser evident entre les estacions superficials i les de profunditat mitjana, però entre les de profunditat mitjana i les profundes, la diferència va ser, aparentment, menyspreable. Encara que amb certa variabilitat, les cobertures lineals i microcobertures d'una estació es varen trobar relacionades positivament (fig. 15c). Cal destacar la relació molt atípica a Fornells II (E32.2), a on la microcobertura va ser extremadament baixa (20%) i la cobertura lineal relativament elevada (80%).

En quant a la **densitat màxima** en el conjunt de les praderies, el valor mínim mesurat va ser de 227 feixos/m<sup>2</sup> i el màxim de 1273 feixos/m<sup>2</sup>. Les densitats màximes més elevades (superiors a 1150 feixos/m<sup>2</sup>) es varen enregistrar a Talamanca-control (G1.1), S'Estanyol (E6) i Son Caliu (E40) (fig. 13), i les més baixes (per sota de 300 feixos/m<sup>2</sup>) es varen observar a Son Bou III (E25.3), Sanitja III (E30.3) i Algaiarens III (E37.3). La densitat màxima es va trobar fortament influenciada per la fondària (fig. 15d), sent més elevada en les estacions més superficials, encara que, sobre tot entre les estacions entre 10 i 15 metres es va observar un rang molt ampli de valors. Les densitats màximes més elevades en relació a la fondària es varen trobar a Son Bou (E25.1) I, S'Estanyol (E6), Talamanca-control (G1.1) (someres), Cala Bassa (E48) i Sanitja II (E30.2) (mitjana fondària). Les densitats màximes més baixes en relació a la fondària es varen trobar a Fornells II i III (E32.2, E32.3), Cala Llentrisca II (G4.2), Porroig II (G6.2), Illa del Sec somera (E19) (mitjana fondària) i Sanitja III (E30.3) (profunda).

La relació entre microcobertura i densitat màxima (fig. 15e) va ser positiva, encara que va ser molt més estreta a les estacions del GEN-GOB, amb un rang més limitat de valors, que a la resta de les estacions, entre les quals es troben els valors més extrems de microcobertura i densitat màxima. Els valors més allunyats de les tendències generals es varen trobar a Son Bou I (E25.1) i Cala Bassa (E48), amb densitats màximes molt altes en relació a les microcobertures, i a Sanitja III (E30.3) i Fornells III (E32.3), amb densitats màximes molt baixes en relació a les microcobertures.

Les **densitats globals** calculades varen prendre valors entre els 76 feixos/m<sup>2</sup> i els 866 feixos/m<sup>2</sup>. Els valors més alts, per sobre dels 700 feixos/m<sup>2</sup>, es varen trobar a Son Caliu (E40), Caló de la Reina (E2), Son Bou I (E25.1) i Tamanca-control (G1.1) (fig. 14), mentre que els valors mínims, per sota dels 100 feixos/m<sup>2</sup>, es varen observar a Fornells II (E32.2), Sanitja III (E30.3) i Algaiarens III (E37.3). La densitat global també es va trobar fortament influenciada per la fondària, mostrant una relació negativa (fig. 15f). Cal destacar la elevada densitat global en relació a la fondària a Son Bou I (E25.1), Tirant III (E31.3), Son Saura III (E35.3) i Cala Blanca II (E34.2) (totes a Menorca), i la baixa densitat global en relació a la fondària a Tamanca-Illa Grossa (G1.4), Tamanca-profunda (G1.5), Cala Llentrisca II (G4.2), La Xanga II (G5.2) i, sobretot la baixa densitat global, més pròpia d'una subestació profunda, a Fornells II (E32.2).

**Taula 5.** Valors mitjans per estació i subestació mesurats en 2023 de la fondària (m), cobertura lineal de posidònia viva (%), cobertura lineal de posidònia morta (%), posidònia morta en relació a la posidònia total (cobertura lineal posidònia morta/(posidònia viva + cobertura lineal posidònia morta)), microcobertura (%), densitat màxima (feixos/m<sup>2</sup>), valor de l'indicador de la densitat màxima (Quintana *et al.*, 2009) densitat global (feixos/m<sup>2</sup>) i estat de conservació segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015). EE: error estàndard, n: nombre de mesures, SD: sense dades. Continua a les pàg. 37 i 38.

Codi	Nom estació o subestació	Fond. (m)	Cobertura lineal posidònia viva			Cobertura lineal posidònia morta			% Posidònia morta/ posidònia total	Microcobertura			Densitat màxima			Indicador densitat màxima	Densitat global			Estat segons Pergent <i>et al.</i>
			mitjana	EE	n	mitjana	EE	n		mitjana	EE	n	mitjana	EE	n		mitjana	EE	n	
2	Caló de la Reina	4	93	6	2	7	6	2	7	75	8	2	1111	46	18	alta	827	142	2	bo
5	Es Caló	5	71	9	2	12	4	2	14	64	1	2	879	48	20	moderada	564	90	2	moderat
6	S'Estanyol	6	58	2	2	31	9	2	35	50	3	2	1190	44	20	molt alta	595	4	2	moderat
7	Cala Tuent	5	72	7	2	25	5	2	26	49	4	2	1111	43	20	alta	546	42	2	moderat
8	Puigderros	9	71	3	2	29	3	2	29	52	10	2	829	40	20	moderada	439	142	2	moderat
9	Cala Matzoc	7	80	6	2	13	13	2	14	71	4	2	836	46	20	moderada	600	140	2	moderat
10	Caló des Monjo	11	88	2	3	6	2	3	6	48	9	3	926	43	20	alta	398	124	2	moderat
12	Cala Lliteres	10	76	6	2	14	0	2	16	59	0	2	1011	39	20	molt alta	599	32	2	bo
13	Cala Murta	8	72	3	2	16	6	2	18	48	8	2	721	36	25	moderada	275	98	3	pobre
14	La Victoria	6	83	4	3	15	5	3	15	67	8	3	926	60	20	moderada	547	52	2	moderat
17	Port de Sóller-En Repic	14	49	0	2	0	0	2	1	38	6	2	609	22	20	moderada	230	40	2	pobre
19	Illa del Sec somera	10	88	6	2	1	1	2	1	63	5	2	586	21	20	baixa	369	54	2	moderat
20	Illa de Santa Eulària	11	86	3	3	6	2	3	7	47	7	3	805	40	30	moderada	366	52	3	moderat
21	Illot de'n Caragoler	11	67	10	2	11	1	2	14	43	4	2	962	42	25	alta	419	46	2	moderat
25.1	Son Bou I	10	89	3	2	4	4	2	4	66	2	2	1138	55	20	molt alta	734	68	2	molt bo
25.2	Son Bou II	15	81	4	2	7	6	2	8	43	2	2	641	45	20	moderada	280	34	2	moderat
25.3	Son Bou III	35	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	40	SD	1	277	18	10	moderada	109	SD	1	moderat
26.1	Cala En Porter I	8	72	13	2	2	2	2	3	36	5	2	976	37	20	alta	353	39	2	pobre
26.2	Cala En Porter II	16	75	4	2	3	3	2	3	48	5	2	778	33	20	alta	374	14	2	bo
26.3	Cala En Porter III	31	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	42	SD	1	304	16	10	moderada	129	SD	1	moderat
27.1	Cala S. Esteve I	11	61	5	2	0	0	2	0	36	1	2	936	33	20	molt alta	337	2	2	pobre
27.2	Cala S. Esteve II	18	37	2	2	0	0	2	0	24	3	2	596	28	20	moderada	141	17	2	pobre
27.3	Cala S. Esteve III	27	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	42	SD	1	350	23	10	moderada	148	SD	1	moderat

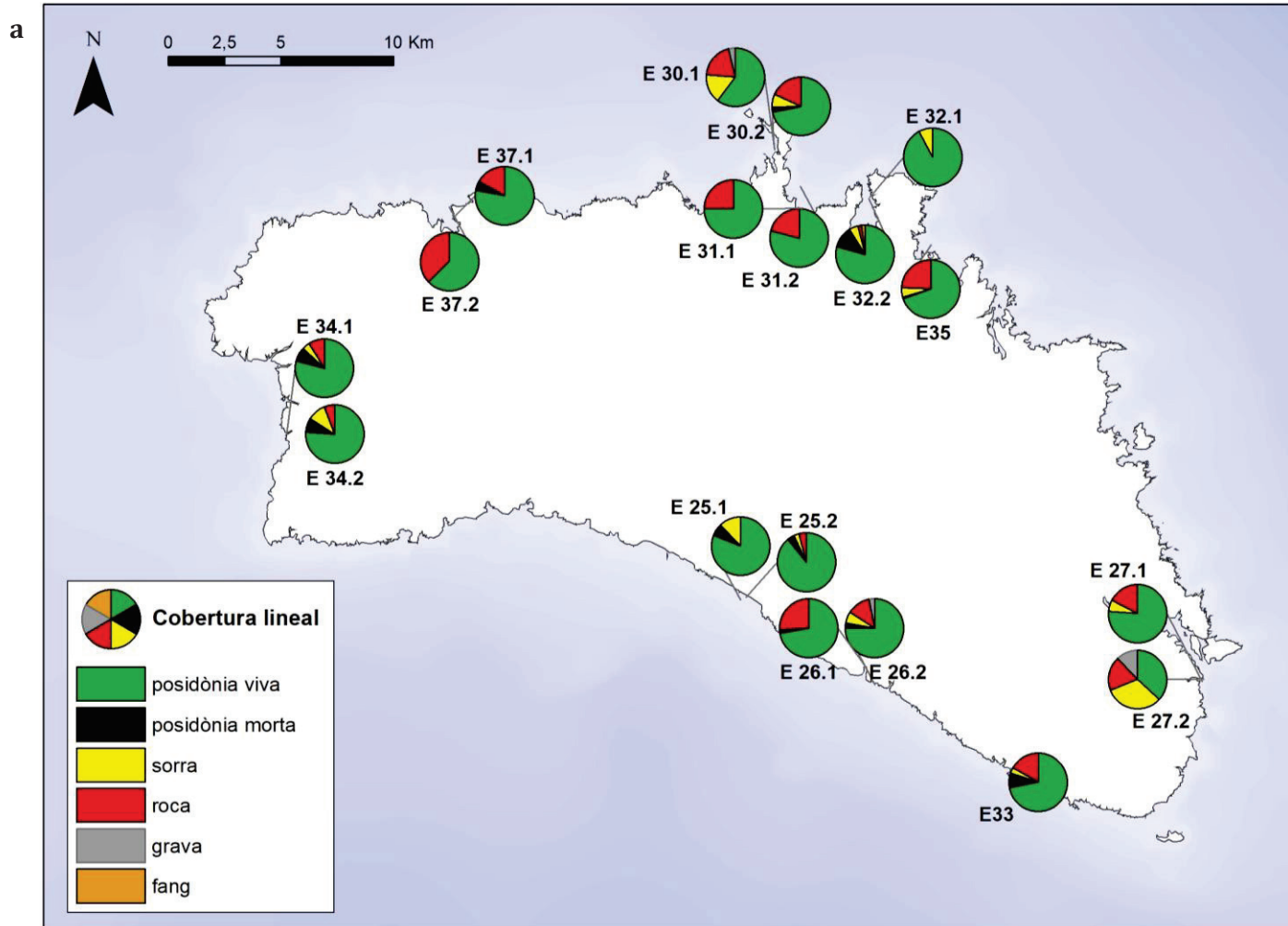
XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS. Memòria 2023

Continuació taula 5. Comença a la pàgina 36.

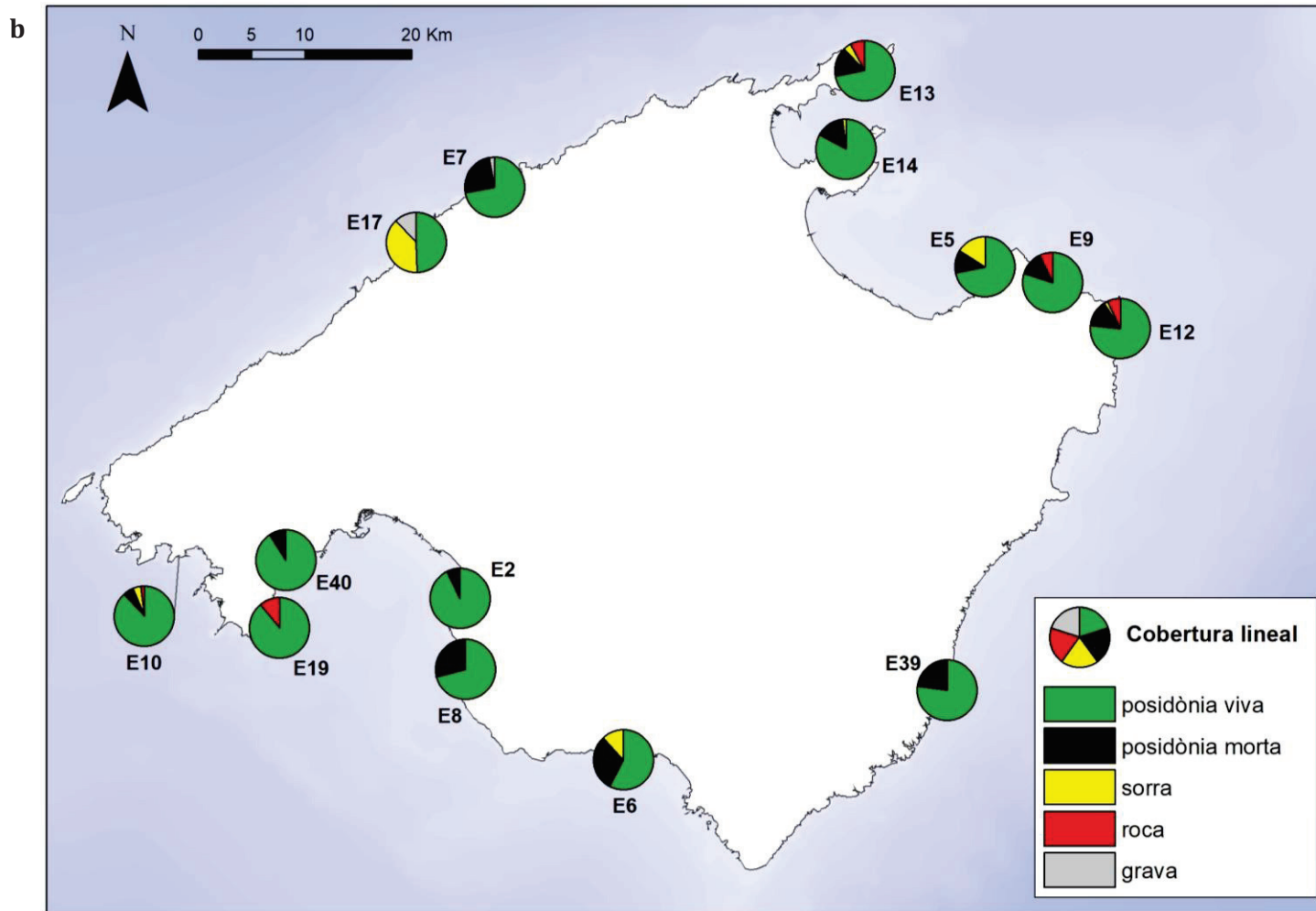
Codi	Nom estació o subestació	Fond. (m)	Cobertura lineal posidònia viva			Cobertura lineal posidònia morta			% Posidònia morta/ posidònia total	Microcobertura			Densitat màxima			Indicador densitat màxima	Densitat global			Estat segons Pergent <i>et al.</i>
			mitjana	EE	n	mitjana	EE	n		mitjana	EE	n	mitjana	EE	n		mitjana	EE	n	
30.1	Sanitja I	8	61	7	2	0	0	2	0	39	1	2	902	110	20	moderada	354	11	2	pobre
30.2	Sanitja II	17	71	0	2	3	3	2	4	47	1	2	791	34	20	molt alta	369	1	2	bo
30.3	Sanitja III	29	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	34	SD	1	227	25	10	baixa	77	SD	1	pobre
31.1	Tirant I	8	75	12	2	0	0	2	0	53	11	2	809	46	20	moderada	436	109	2	moderat
31.2	Tirant II	14	79	4	2	0	0	2	0	59	10	2	668	56	20	moderada	391	67	2	moderat
31.3	Tirant III	32	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	68	SD	1	342	18	10	moderada	233	SD	1	molt bo
32.1	Fornells I	9	92	5	2	0	0	2	0	63	1	2	731	34	20	moderada	465	52	2	moderat
32.2	Fornells II	15	80	4	2	12	8	2	13	20	3	2	373	19	20	baixa	76	22	2	dolent
32.3	Fornells III	15	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	46	SD	1	382	35	10	baixa	176	SD	1	pobre
33	Binidali	10	72	7	2	8	8	2	10	56	8	2	840	29	20	moderada	467	69	2	moderat
34.1	Cala Blanca I	11	79	5	2	8	8	2	9	63	7	2	848	37	20	alta	538	69	2	bo
34.2	Cala Blanca II	17	76	SD	1	8	SD	1	10	59	4	2	763	31	20	molt alta	453	9	2	molt bo
35.1	Son Saura II	15	68	SD	1	1	SD	1	2	38	5	2	1011	58	20	molt alta	384	55	2	bo
35.2	Son Saura III	28	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	59	SD	1	446	39	10	alta	264	SD	1	molt bo
37.1	Algaiarens I	10	78	8	2	5	5	2	6	49	1	2	950	39	20	alta	467	34	2	moderat
37.2	Algaiarens II	15	62	9	2	0	0	2	1	43	1	2	771	26	20	alta	333	12	2	moderat
37.3	Algaiarens III	35	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	32	SD	1	288	18	10	moderada	93	SD	1	moderat
39	Portocolom	5	77	5	3	23	5	3	23	58	2	3	842	26	30	moderada	489	16	3	pobre
40	Son Caliu	3	91	1	2	9	1	2	9	74	4	2	1174	36	20	alta	866	54	2	bo
41	Es Vedrà	10	82	4	2	16	3	2	16	52	8	2	761	28	18	moderada	389	41	2	moderat
44.1	Cala Gració I	6	84	3	2	9	2	2	9	58	8	2	1134	58	20	alta	657	95	2	moderat
45	Cala Olivera	9	69	15	2	24	20	2	26	53	5	2	858	46	20	moderada	460	72	2	moderat
46	Cala Mastella	11	94	4	2	4	1	2	4	49	13	2	730	30	20	moderada	359	111	2	moderat
47	Tagomago	9	89	1	2	10	1	2	10	49	3	2	880	51	10	alta	406	SD	1	moderat
48	Cala Bassa	12	55	4	2	22	10	2	29	38	7	2	1114	53	20	molt alta	434	119	2	moderat

Continuació taula 5. Comença a la pàgina 36.

Codi	Nom estació o subestació	Fond. (m)	Cobertura lineal posidònia viva			Cobertura lineal posidònia morta			% Posidònia morta/ posidònia total	Microcobertura			Densitat màxima			Indicador densitat màxima	Densitat global			Estat segons Pergent <i>et al.</i>
			mitjana	EE	n	mitjana	EE	n		mitjana	EE	n	mitjana	EE	n		mitjana	EE	n	
1.1	Talamanca-Control	4	68	12	5	11	4	5	14	57	10	5	1273	50	5	molt alta	730	52	5	moderat
1.2	Talamanca-Somera	4	61	5	5	25	4	5	29	51	4	5	1036	47	5	moderada	531	20	5	pobre
1.3	Talamanca-Emisario	5	69	3	5	26	2	5	27	56	4	5	1125	11	5	alta	626	25	5	moderat
1.4	Talamanca-Illa Grossa	8	43	10	5	43	13	5	50	24	7	5	751	40	5	moderada	183	22	5	dolent
1.5	Talamanca-Profunda	12	36	6	5	45	5	5	56	18	4	5	662	31	5	moderada	121	12	5	dolent
2.1	Cala Vedella I	3	76	2	5	22	3	5	23	62	4	5	1117	41	5	moderada	692	22	5	moderat
2.2	Cala Vedella II	13	60	11	5	34	9	5	36	37	10	5	605	28	5	moderada	231	29	5	pobre
2.3	Cala Vedella III	16	63	2	5	26	3	5	29	41	5	5	580	17	5	moderada	237	14	5	moderat
3.1	Cala d'Hort I	6	78	3	5	17	2	5	18	56	3	5	1093	57	5	alta	617	25	5	moderat
3.2	Cala d'Hort II	9	75	5	5	22	6	5	23	47	5	5	856	25	5	moderada	399	17	5	moderat
4.1	Cala Llentrisca I	7	73	4	5	24	5	5	25	62	7	5	894	21	5	moderada	563	32	5	moderat
4.2	Cala Llentrisca II	12	64	4	5	35	4	5	36	27	2	5	504	27	5	baixa	138	7	5	dolent
5.1	La Xanga I	6	63	7	5	25	4	5	28	49	7	5	1143	27	5	alta	567	39	5	moderat
5.2	La Xanga II	10	63	6	5	19	3	5	23	31	2	5	651	37	5	moderada	207	12	5	dolent
6.1	Porroig I	6	72	8	5	27	8	5	27	57	5	5	1062	28	5	alta	605	18	5	moderat
6.2	Porroig II	11	47	4	5	46	6	5	49	32	3	5	606	62	5	baixa	201	18	5	pobre
7.1	Sa Conillera I	6	68	6	5	11	2	5	14	55	7	5	1108	23	5	alta	618	37	5	moderat
7.2	Sa Conillera II	12	51	4	5	16	3	5	24	36	4	5	754	18	5	moderada	273	12	5	pobre



**Figura 11a.** Percentatges de cobertura lineal en 2023 a les estacions de Menorca (11b: Mallorca, pàg. 40;11c: Eivissa, pàg. 41). S'indica el codi de cada estació i subestació.



**Figura 11b.** Percentatges de cobertura lineal en 2023 a les estacions de Mallorca (11a: Menorca, pàg. 39; 11c: Eivissa, pàg. 41). S'indica el codi de cada estació.

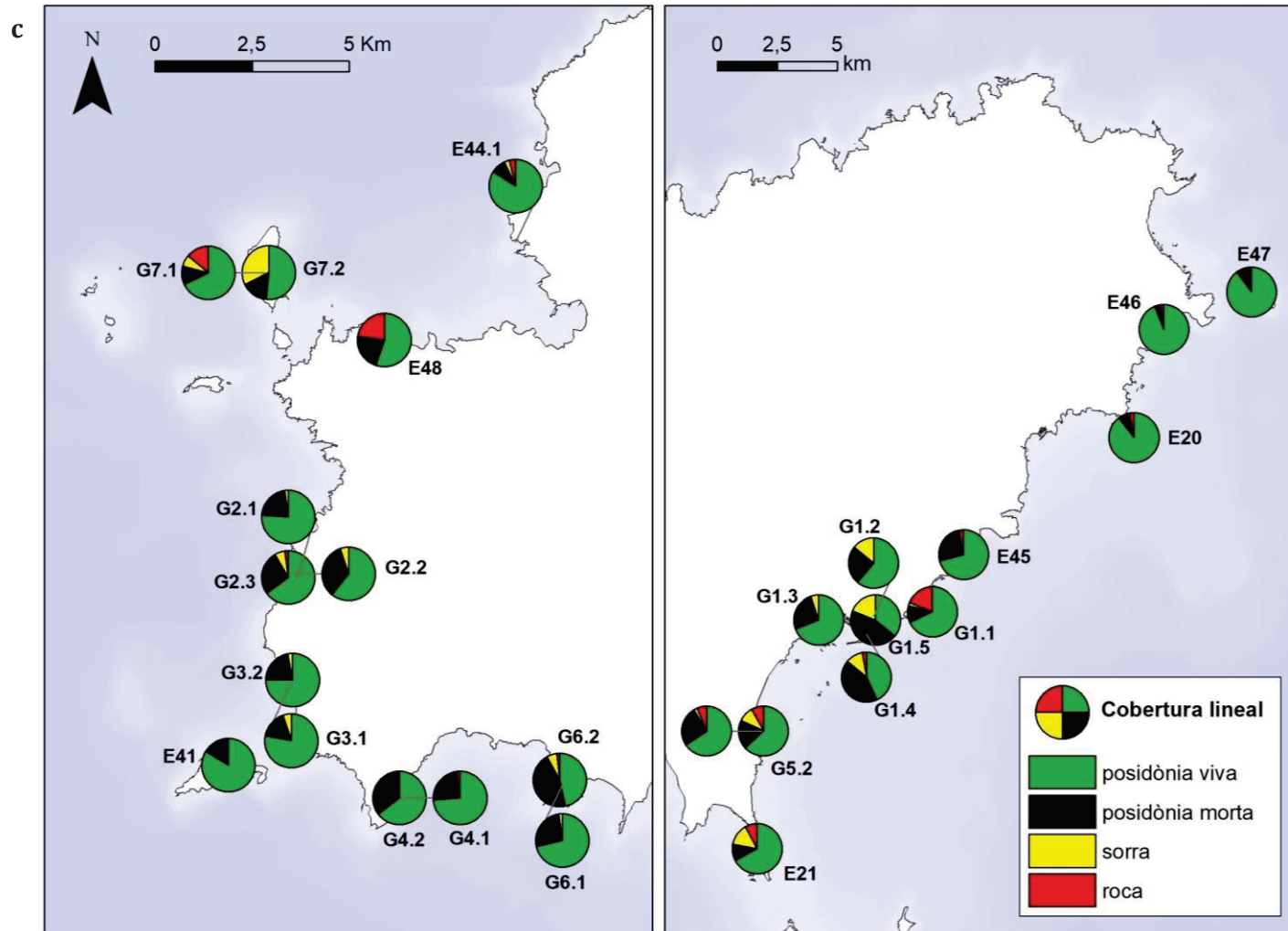


Figura 11c. Percentatges de cobertura lineal en 2023 a les estacions d'Eivissa (11a: Menorca, pàg. 39; 11b: Mallorca, pàg. 40). S'indica el codi de cada estació i subestació.

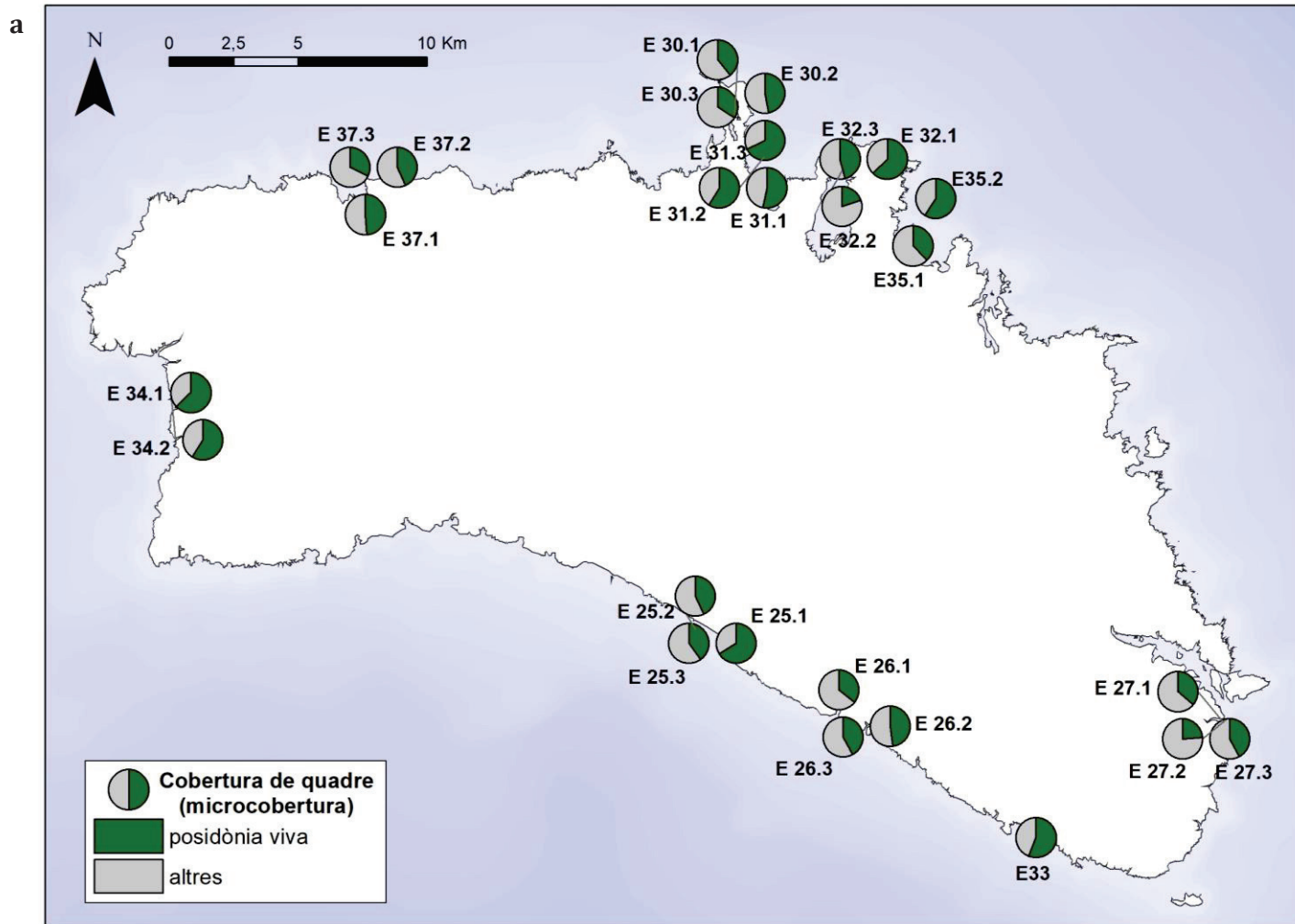


Figura 12a. Percentatge de microcobertura en 2023 a les estacions de Menorca (12b: Mallorca, pàg. 43; 12c: Eivissa, pàg. 44). S'indica el codi de cada estació i subestació.

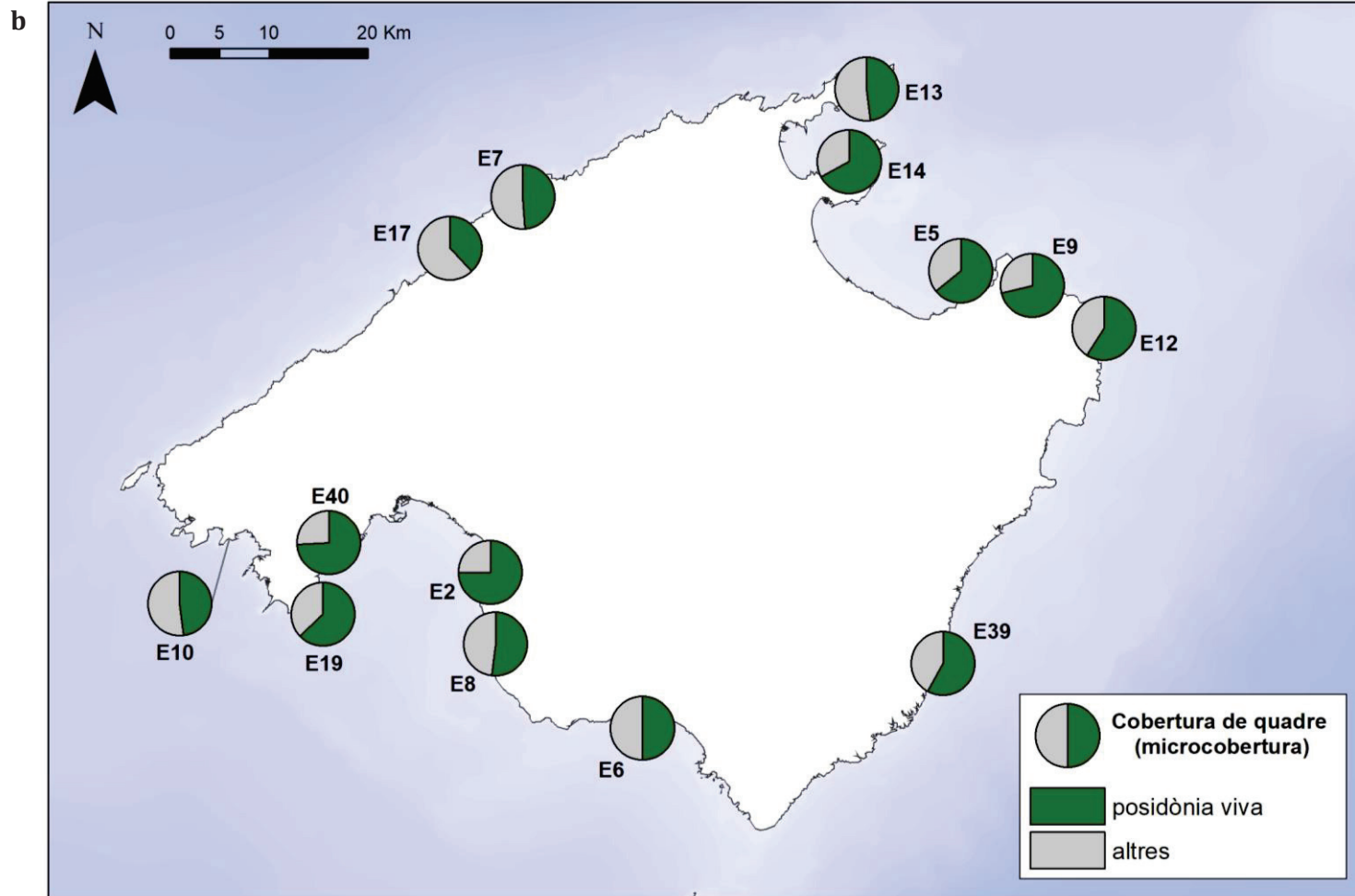
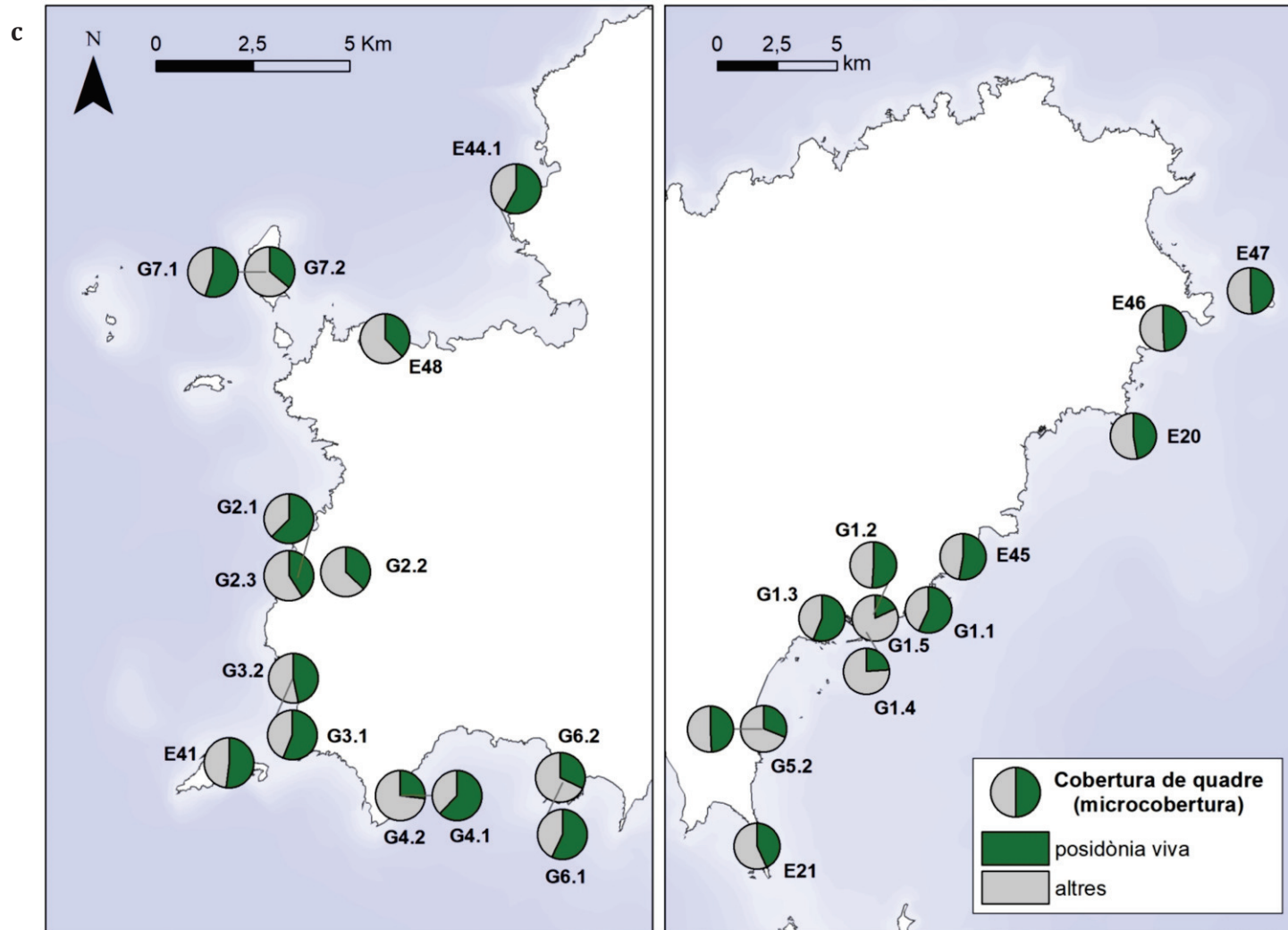
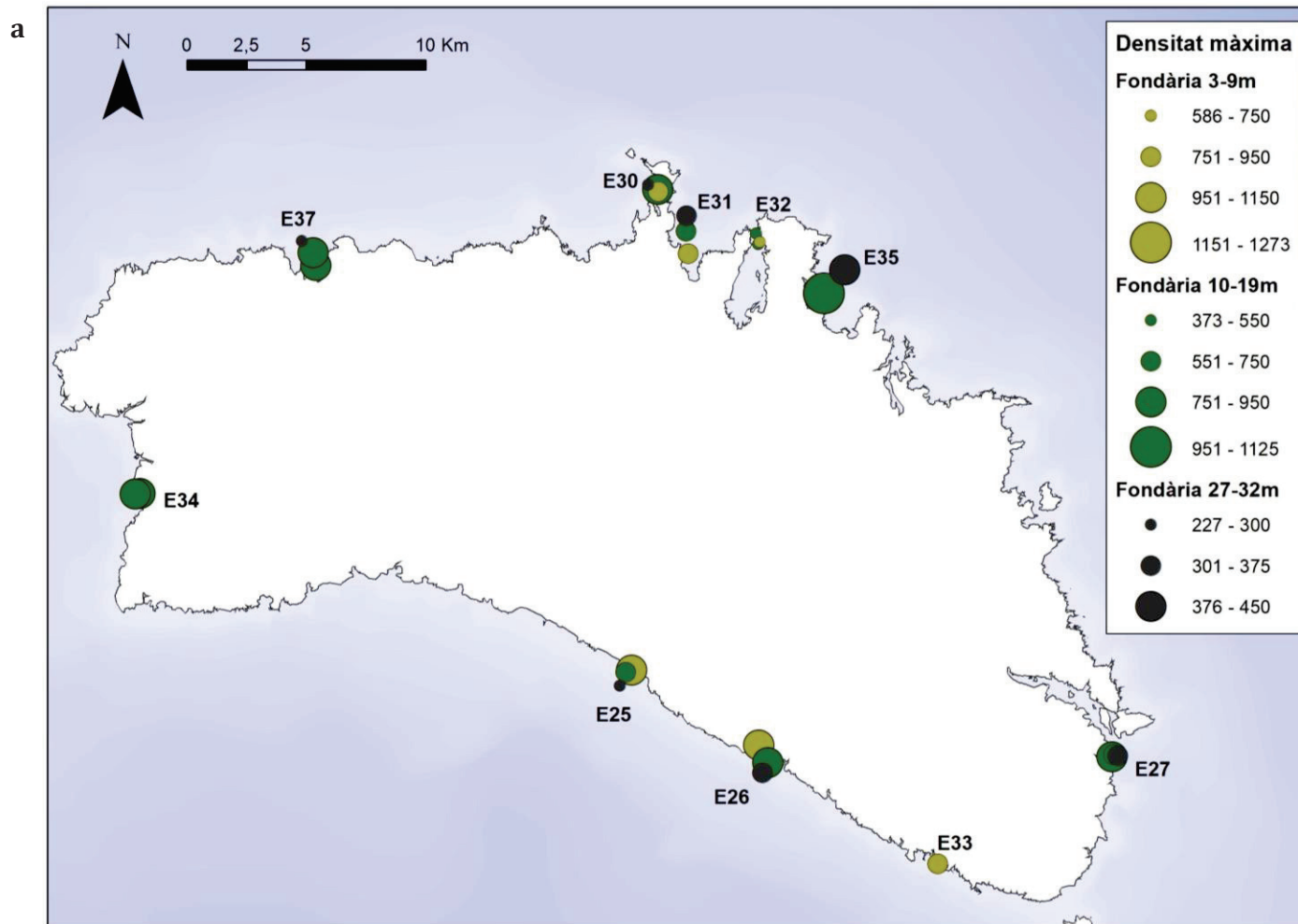


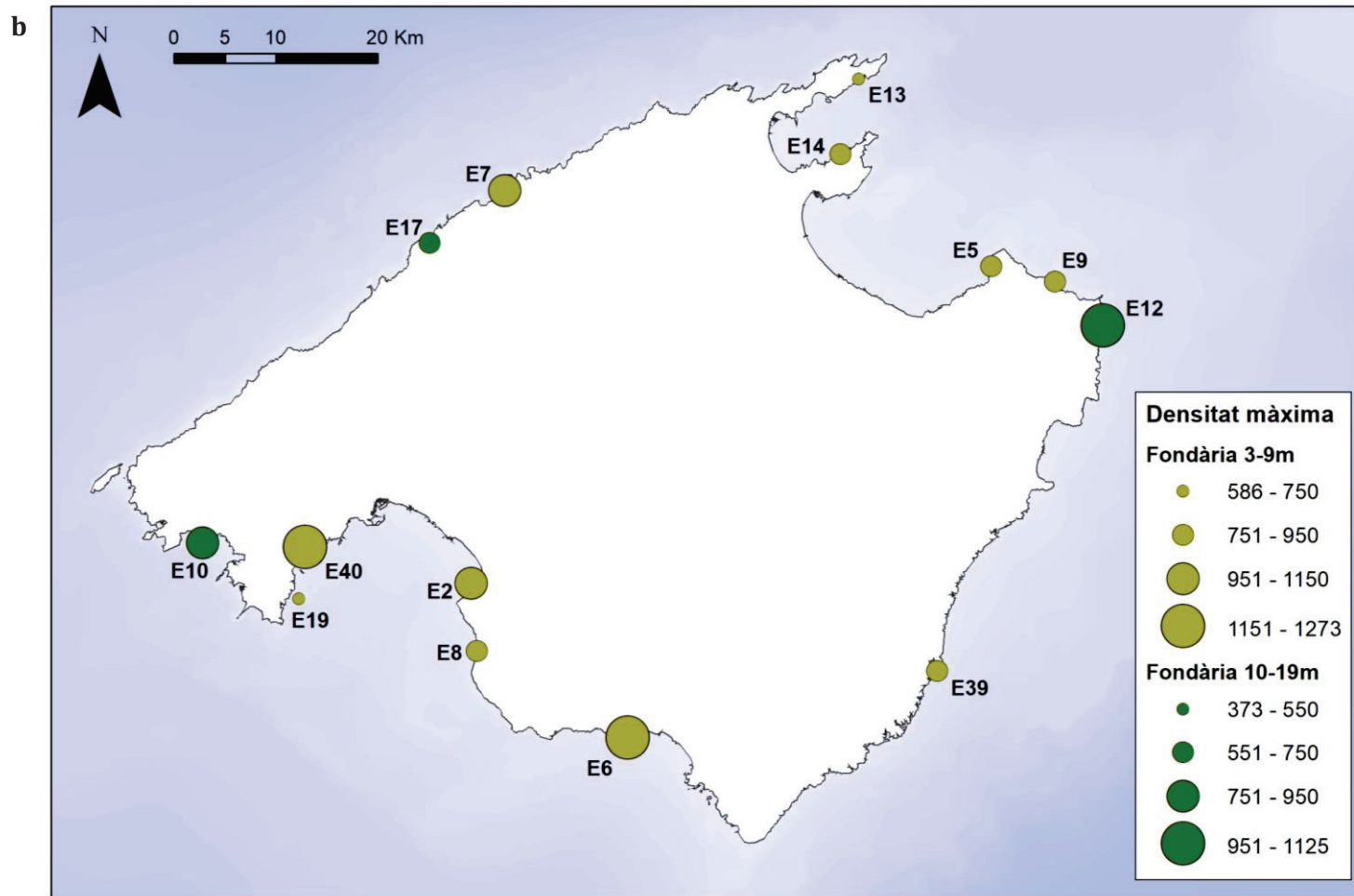
Figura 12b. Percentatge de microcobertura en 2023 a les estacions de Mallorca (12a: Menorca, pàg. 42; 12c: Eivissa, pàg. 44). S'indica el codi de cada estació.



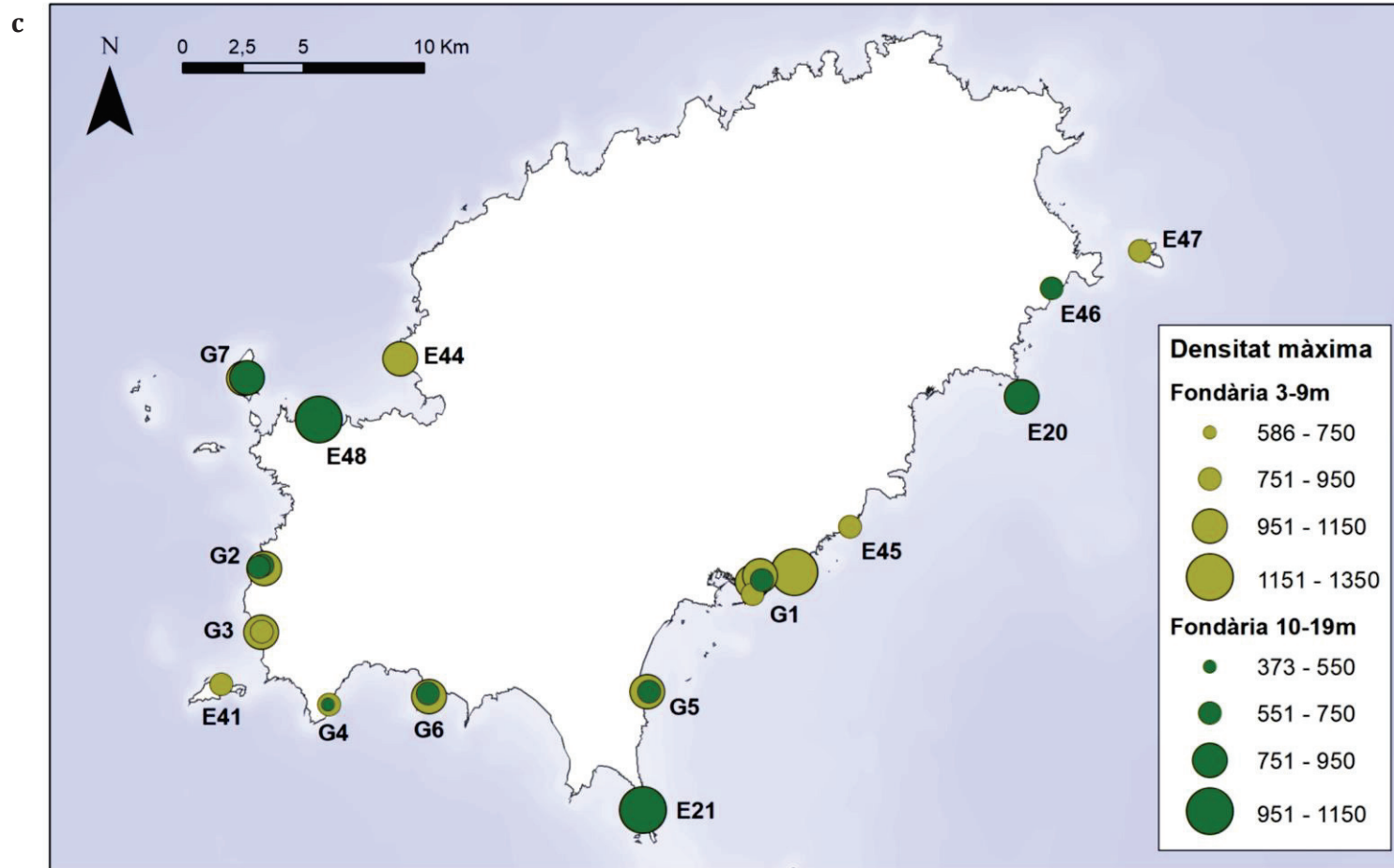
**Figura 12c.** Percentatge de microcobertura en 2023 a les estacions d'Eivissa (12a: Menorca, pàg. 42; 12b: Mallorca, pàg. 43). S'indica el codi de cada estació i subestació.



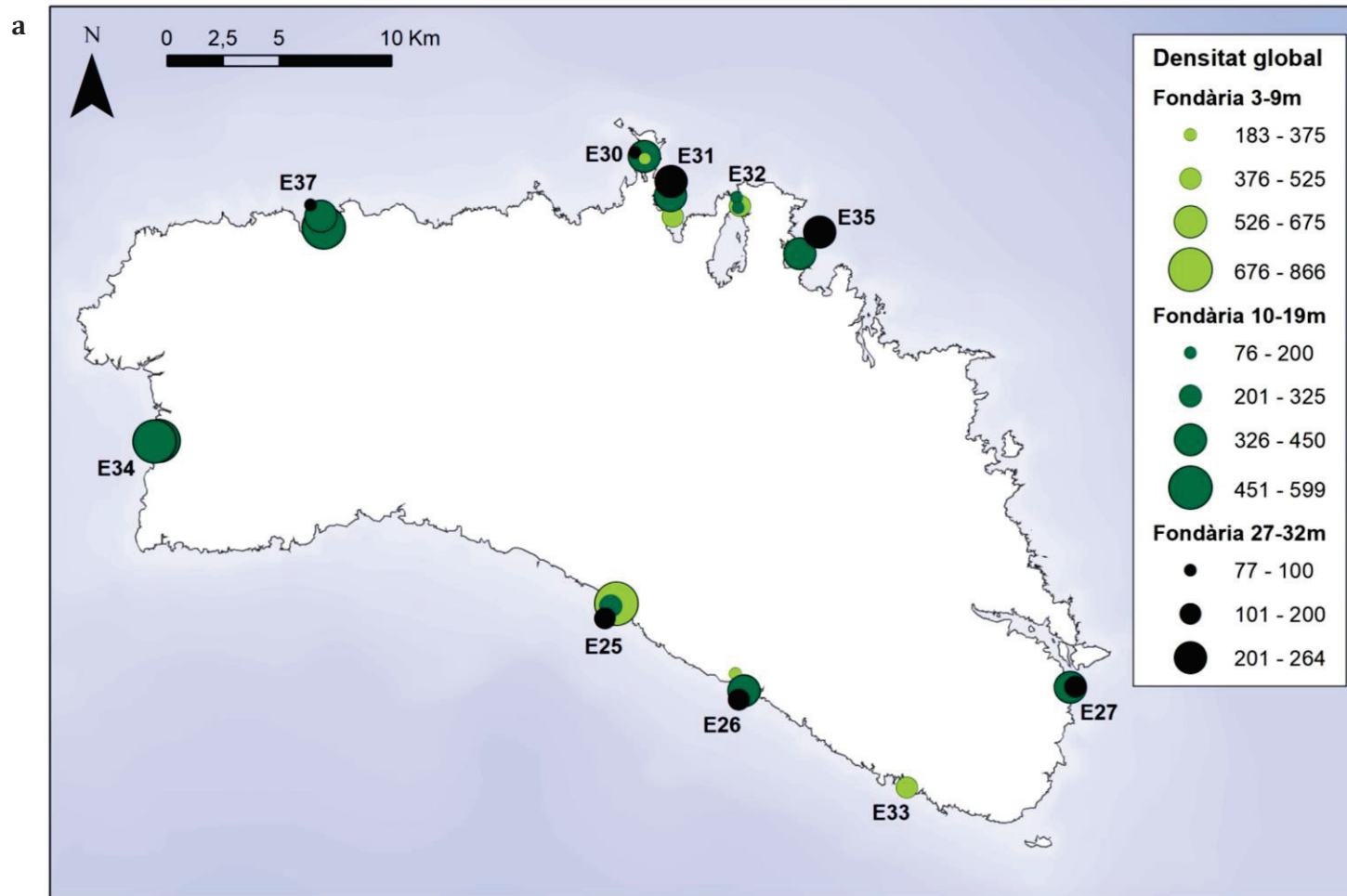
**Figura 13a.** Densitat màxima (feixos/m<sup>2</sup>) en 2023 a les estacions de Menorca (13b: Mallorca, pàg. 46; 13c: Eivissa, pàg. 47). Es diferencia entre estacions superficials (entre 3 i 9.9 metres), de fondària mitjana (entre 10 i 19 metres) i profundes (entre 27 i 32 metres). S'indica el codi de cada estació.



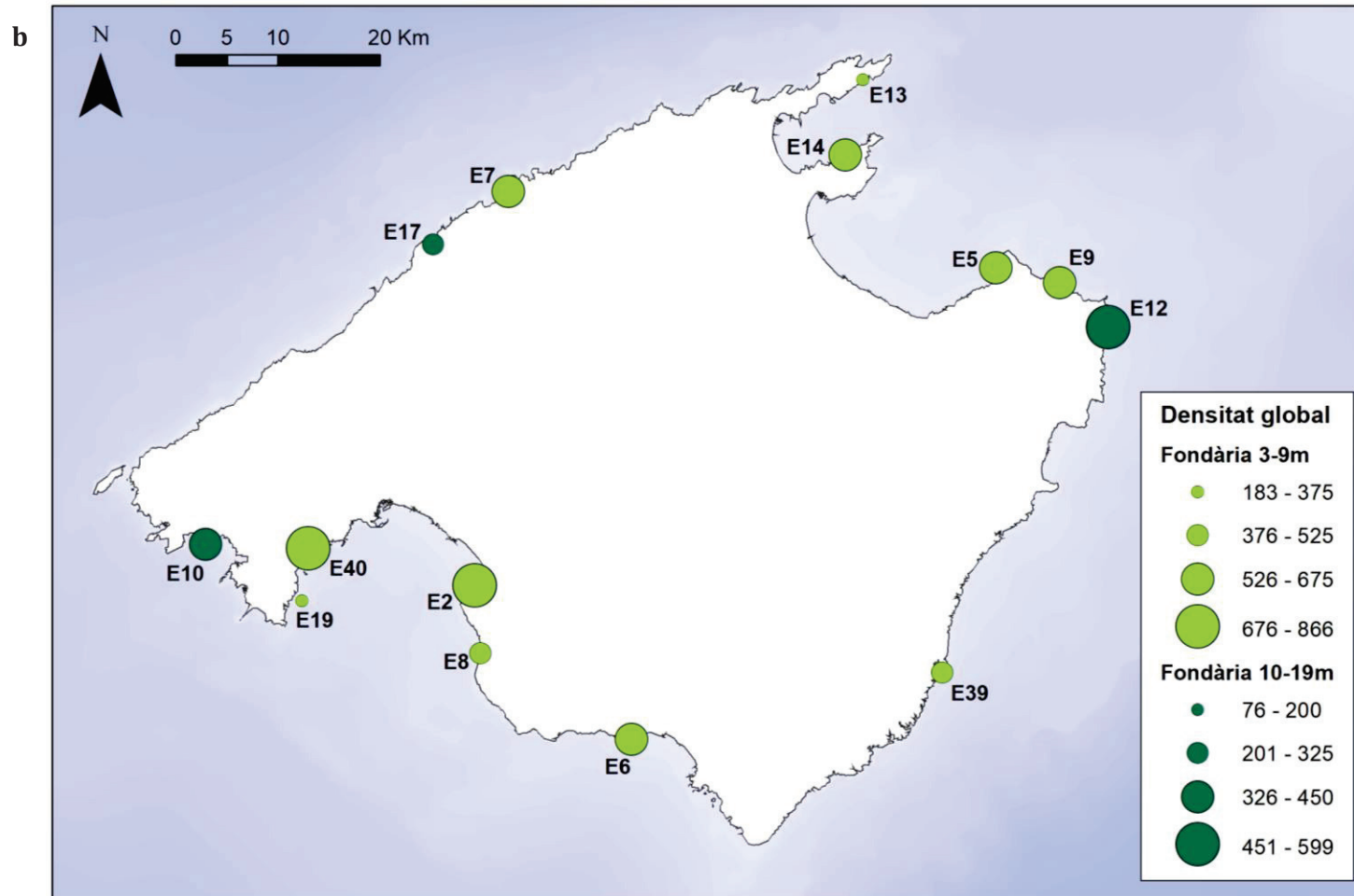
**Figura 13b.** Densitat màxima (feixos/m<sup>2</sup>) en 2023 a les estacions de Mallorca (13a: Menorca, pàg. 45; 13c: Eivissa, pàg. 47). Es diferencia entre estacions superficials (entre 3 i 9.9 metres) i de fondària mitjana (entre 10 i 19 metres). S'indica el codi de cada estació.



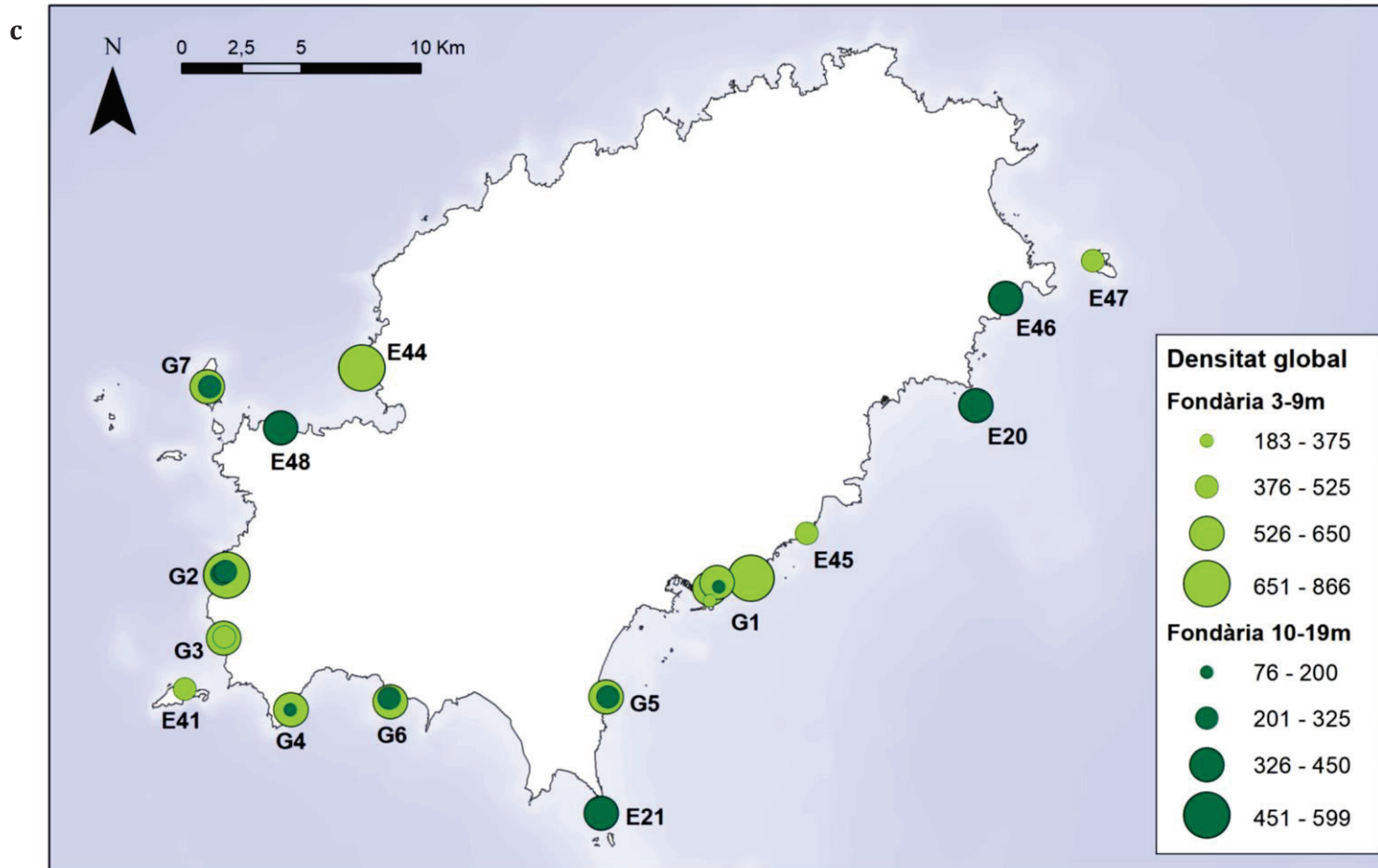
**Figura 13c.** Densitat màxima (feixos/m<sup>2</sup>) en 2023 a les estacions d'Eivissa (13a: Menorca, pàg. 45; 13b: Mallorca, pàg. 46). Es diferencia entre estacions superficials (entre 3 i 9.9 metres) i de fondària mitjana (entre 10 i 19 metres). S'indica el codi de cada estació.



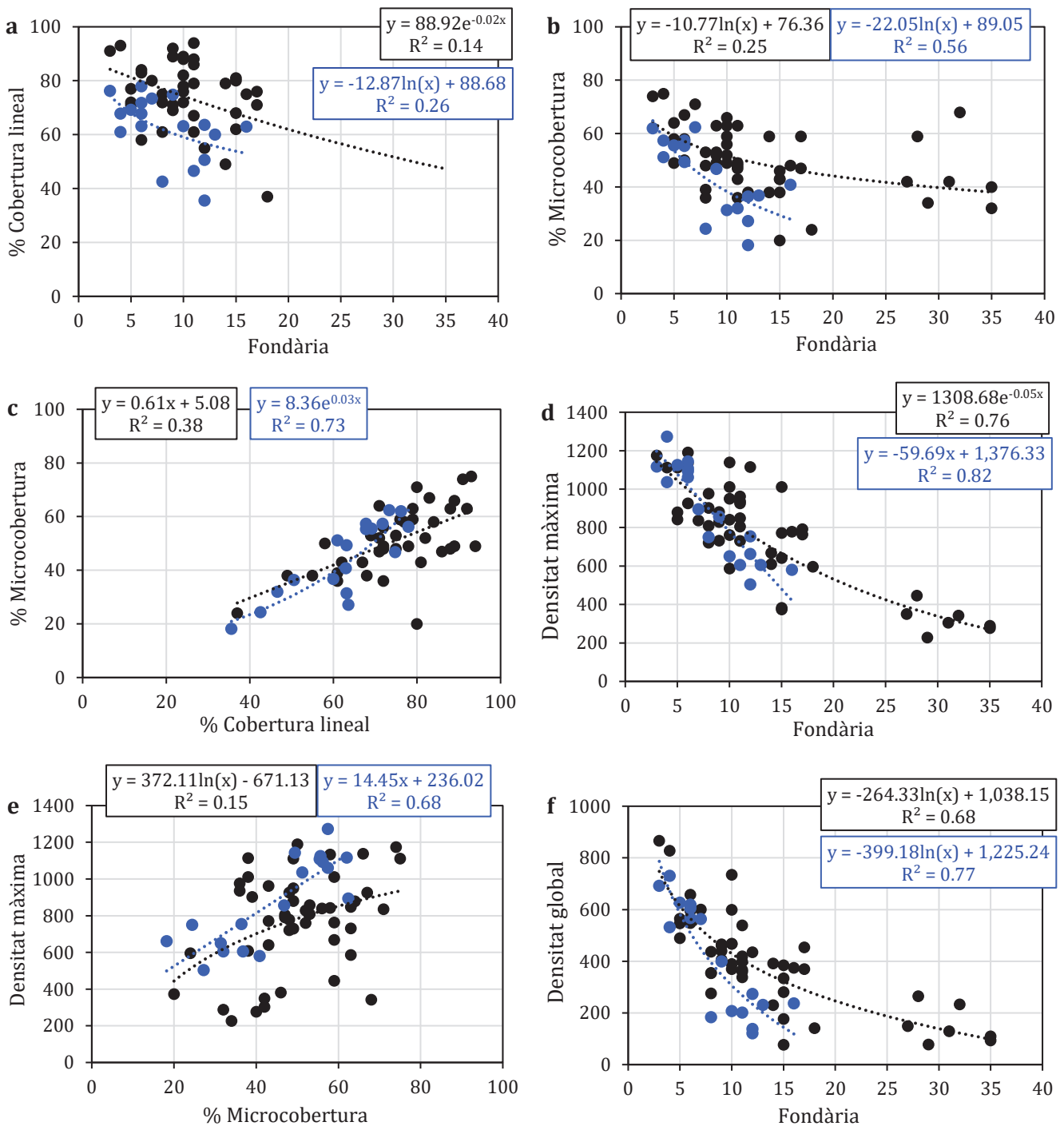
**Figura 14a.** Densitat global (feixos/m<sup>2</sup>) en 2023 a les estacions de Menorca (14b: Mallorca, pàg. 49; 14c: Eivissa, pàg. 50). Es diferencia entre estacions superficials (entre 3 i 9.9 metres), de fondària mitjana (entre 10 i 19 metres) i profundes (entre 27 i 32 metres). S'indica el codi de cada estació.



**Figura 14b.** Densitat global (feixos/m<sup>2</sup>) en 2023 a les estacions de Mallorca (14a: Menorca, pàg. 48; 14c: Eivissa, pàg. 50). Es diferencia entre estacions superficials (entre 3 i 9.9 metres) i de fondària mitjana (entre 10 i 19 metres). S'indica el codi de cada estació.



**Figura 14c.** Densitat global (feixos/m<sup>2</sup>) en 2023 a les estacions d'Eivissa (14a: Menorca, pàg. 48; 14b: Mallorca, pàg. 49). Es diferencia entre estacions superficials (entre 3 i 9.9 metres) i de fondària mitjana (entre 10 i 19 metres). S'indica el codi de cada estació.



**Figura 15.** Correlació entre cobertura lineal de la posidònia viva (%) i fondària (m) (a), microcobertura (%) i fondària (m) (b), microcobertura (%) i cobertura lineal de la posidònia viva (%) (c), densitat màxima (feixos/m<sup>2</sup>) i fondària (m) (d), densitat màxima (feixos/m<sup>2</sup>) i fondària (m) (e), i entre densitat global (feixos/m<sup>2</sup>) i fondària (m) (f) al conjunt de les estacions de monitoratge de posidònia l'any 2023. Es diferencia entre les estacions pròpies de la Xarxa de Monitoratge (negre) i les estacions de l'àrea Marina del GEN-GOB a Eivissa (blau). Els gràfics inclouen les línies de tendència i les equacions amb R<sup>2</sup> més elevada.

### 3.1.2. Floració

En 2023 no es va observar cap inflorescència de posidònia a les estacions de seguiment visitades.

### 3.1.3. Nacres (*Pinna nobilis* i *Pinna rudis*)

No es va torbar cap nacra de l'espècie *Pinna nobilis* amb vida, ni cap individu que, en aparença, hagués mort recentment (taula 6). En total, es varen trobar restes de 3 individus de *P. nobilis* morts, fragmentats i/o parcialment soterrats. Durant la cerca de nacres, també es varen trobar un total de 7 individus de *Pinna rudis*, encara que dos d'ells eren morts. L'amplada màxima dels individus mesurats es trobava entre els 5 i els 15cm (amplades aproximades).

**Taula 6.** Estat, amplada màxima de la closca (cm, quan va ser possible mesurar-la), localització i fondària (m), dels individus de *Pinna nobilis* i *Pinna rudis* trobats en les estacions visitades en 2023.

Espècie	Estat	Amplada màx. (cm)	Codi	Estació	Illa	Fond. (m)
<i>P. nobilis</i>	morta	fragment	6	S'Estanyol	Mallorca	6
	morta	fragment	39	Portocolom	Mallorca	5
	morta	fragment	39	Portocolom	Mallorca	5
<i>P. rudis</i>	viva	5	6	S'Estanyol	Mallorca	6
	viva	15	12	Cala Lliteres	Mallorca	10
	viva	10	12	Cala Lliteres	Mallorca	10
	viva	12	26.1	Cala en Porter I	Menorca	7
	viva	15	44.1	Cala Gració I	Eivissa	6
	viva	15	45	Cala Olivera	Eivissa	9
	morta	fragment	46	Cala Mastella	Eivissa	10

### 3.1.4. Algues invasores i *Caulerpa prolifera*

Es varen trobar espècies d'algues invasores o a un total de 4 estacions (7 menys que en 2022) a Mallorca i Eivissa (taula 7). Les espècies observades varen ser *Caulerpa cylindracea*, *Halimeda incrassata* i, en menor quantitat, *Lophocladia sp.* (no es va poder determinar l'espècie). *H. Incrassata* no s'havia observat mai abans a l'estació Son Caliu (E40). A cap estació es va trobar més de una espècie.

**Taula 7.** Detall de les estacions de seguiment allà on es varen trobar algues invasores durant les immersions de l'any 2023. La fondària, en metres, és la fondària mitjana de l'estació i el número de transectes indica a quants transectes es va trobar l'espècie indicada.

Estació	Codi	Illa	mes	Fond. (m)	núm. transectes	Espècie
S'Estanyol	6	Mallorca	agost	6	2	<i>H. incrassata</i>
Illa de Santa Eulària	20	Eivissa	juny	10	1	<i>C. cylindracea</i>
Son Caliu	40	Mallorca	agost	3	1	<i>H. incrassata</i>
Tagomago	47	Eivissa	juny	10	1	<i>Lophocladia sp.</i>

### 3.3. Temperatura de l'aigua

Les dades de temperatura de l'aigua enregistrades a Caló des Monjo (E10) des de 2021 (taula 8a, fig. 16a) i a Fornells (E32.1 i E32.3) des de 2022 (taula 8b, fig. 16b) varen evidenciar les grans diferències en l'escalfament del mar en 2022, quan es va donar una onada de calor extrem, i 2023, amb temperatures estiuenques més moderades. A Caló des Monjo, a l'oest de Mallorca i a 10m de fondària, la temperatura de juliol de 2022 i 2023 va ser molt similar en quant a variabilitat (molt menor que en el mes de juny), temperatura màxima i augment gradual dels 24-25°C fins als 29°C, al llarg del mes. L'última setmana de juliol i la primera d'agost varen ser molt similars, amb una temperatura més estable que les setmanes prèvies i sempre al voltant dels 29°C. A partir del 6 d'agost, la temperatura en 2023 va davallar molt per tornar a pujar i estabilitzar-se al voltant dels 28°C les dues setmanes següents, fet que va contrastar molt amb les temperatures d'agost de 2022, sostingudes per sobre dels 29°C i arribant al màxim de 30°C. A final d'agost, les temperatures de 2023 varen tornar a davallar per romandre entre els 26 i els 27°C la primera meitat de setembre, de nou, molt diferents a les temperatures de 2022 al mateix període, sempre molt properes als 29°C. A Fornells, al nord de Menorca, les principals diferències respecte a les tendències descrites a Caló des Monjo, varen ser la gran variabilitat de les temperatures al mes de juliol de 2023 i les temperatures mitjanes mensuals, entre 1 i 2 °C més baixes a Fornells. Les dades de Fornells a diferents fondàries també evidenciaren que les temperatures varen ser molt semblants a 7m i a 15m, lleugerament més càlides a 7m, però que el principal factor diferenciador va ser l'any. La temperatura de l'aigua enregistrada en 2023 al Port de Sóller (E17) (taula 8c, fig. 16c), al nord de Mallorca, a 14 metres, va ser menys càlida en mitjana i molt més variable als mesos de juliol i agost, que a Caló des Monjo. De fet, va ser molt semblant a temperatura a Fornells als 15m, exceptuat la variabilitat i els mínims molt acusats enregistrats a Sóller en setembre.

**Taula 8.** Temperatures (°C) mitjanes, mínimes i màximes dels mesos d'estiu de 2021, 2022 i 2023, en funció de la disponibilitat de dades en cada estació, a (a) Caló des Monjo (E10, Mallorca), (b) Fornells (E32.1 i E32.3, Menorca) i (c) Port de Sóller (E17, Mallorca). S'indiquen les fondàries en metres.

#### a. Caló des Monjo (10m)

any	mes	T mitjana	T min.	T màx.
2021	jun	22.2	19.7	25.9
	jul	26.1	25.0	27.7
2022	jun	23.5	19.3	26.1
	jul	27.4	25.3	29.5
	ago	29.1	28.2	30.0
	sep	28.4	26.9	29.4
2023	jul	27.6	24.3	29.8
	ago	28.1	23.6	29.9

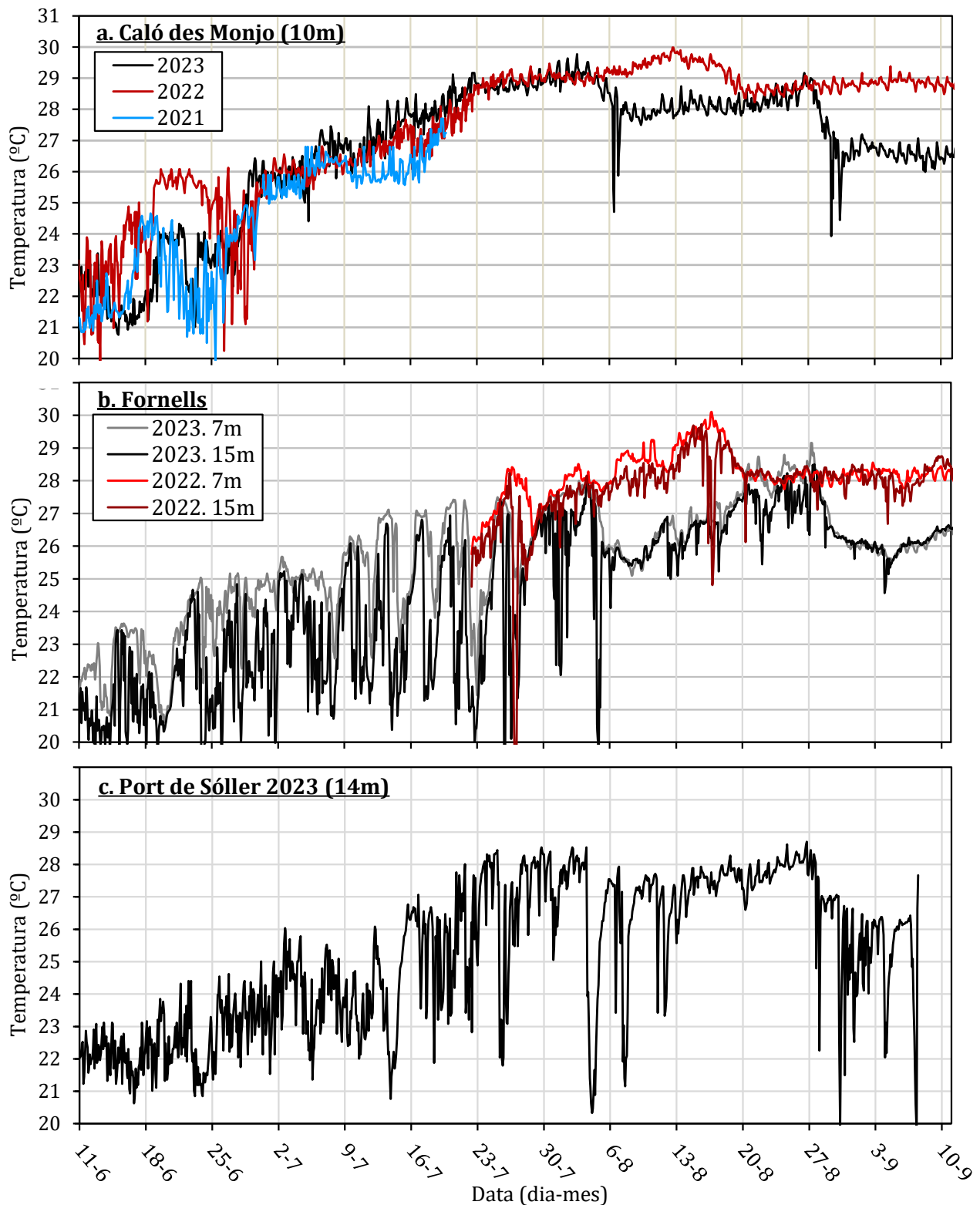
#### b. Fornells

any	mes	7m			15m		
		T mitjana	T min.	T màx.	T mitjana	T min.	T màx.
2022	ago	28.5	27.7	30.1	28.2	19.5	29.7
2023	ago	27.1	25.1	29.1	26.5	19.5	28.5

#### c. Port de Sóller (14m)

any	mes	T mitjana	T min.	T màx.
2023	jun	21.9	18.7	25.0
	jul	25.2	20.8	28.5
	ago	26.9	19.9	28.7

*XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS. Memòria 2023*



**Figura 16.** Temperatures (°C) enregistrades a Caló des Monjo (E10, Mallorca) (a), Fornells (E32.1 i E32.3, Menorca) (b) i Port de Sóller (E17, Mallorca) (c) durant els estius de 2021, 2022 i 2023, en funció de la disponibilitat de dades en cada estació. S'indiquen les fondàries en metres.

### 3.2. Series temporals

A continuació, es presenten gràficament les series temporals de dades de cada paràmetre indicador de l'estat de les praderies des de l'inici del monitoratge (2002) a l'actualitat (figura 17), i a la taula 9, es recullen els resultats dels models lineals ajustats a les series temporals. Considerant el conjunt de les dades de les diferents estacions o subestacions, es va fer evident que predominaven les situacions d'estabilitat i/o augment de densitat i microcobertura de posidònia al llarg dels anys del monitoratge, encara que les tendències de l'Índex de Conservació (IC), en general, però amb excepcions sempre negatives, es varen mantenir relativament estables.

La tendència de l'**Índex de Conservació** es va poder testar estadísticament a 46 de les estacions o subestacions, i es va considerar estable al 87% d'elles, i negativa, al 13%. En cap cas es va considerar positiva. Cal destacar l'acusat augment en el percentatge de posidònia morta a s'Estanyol (E6), l'augment, tant de la posidònia viva com de la posidònia morta, observat a La Victoria (E14) (que va resultar en la disminució significativa de l'IC), i la disminució molt acusada de la cobertura lineal de la posidònia viva tant a Cala S. Esteve II (E27.2) (fet que no es repeteix a les altres fondàries) com a Cala Vedella I i III (G2.1, G2.3), a on, a més, augmenta la quantitat de posidònia morta. Tant les estacions del GEN-GOB com les de la Xarxa Posidònia varen presentar escenaris molt similars, amb cap cas positiu i estabilitat amb una ocurrència, per sota, però propera al 90%.

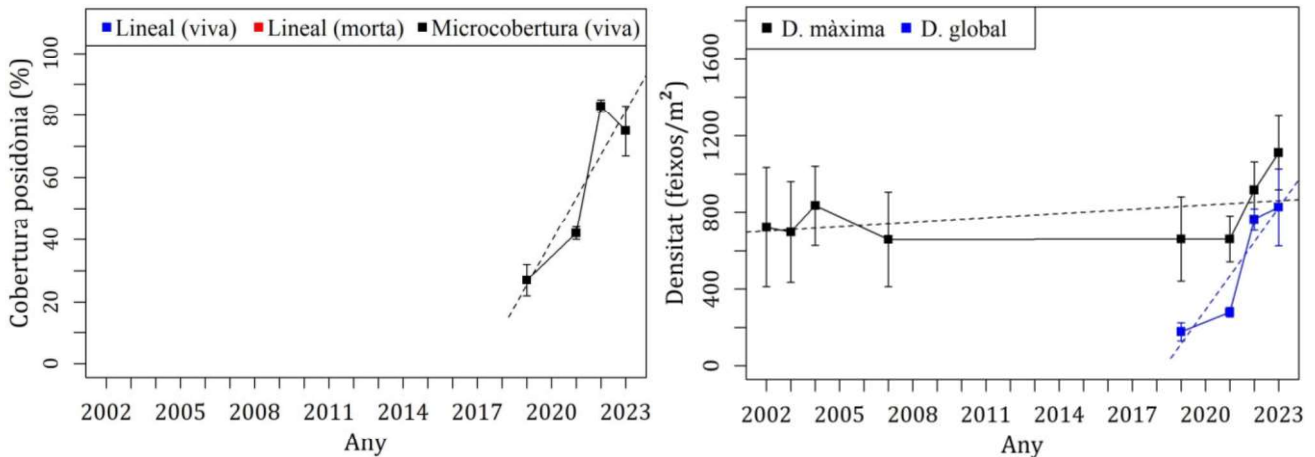
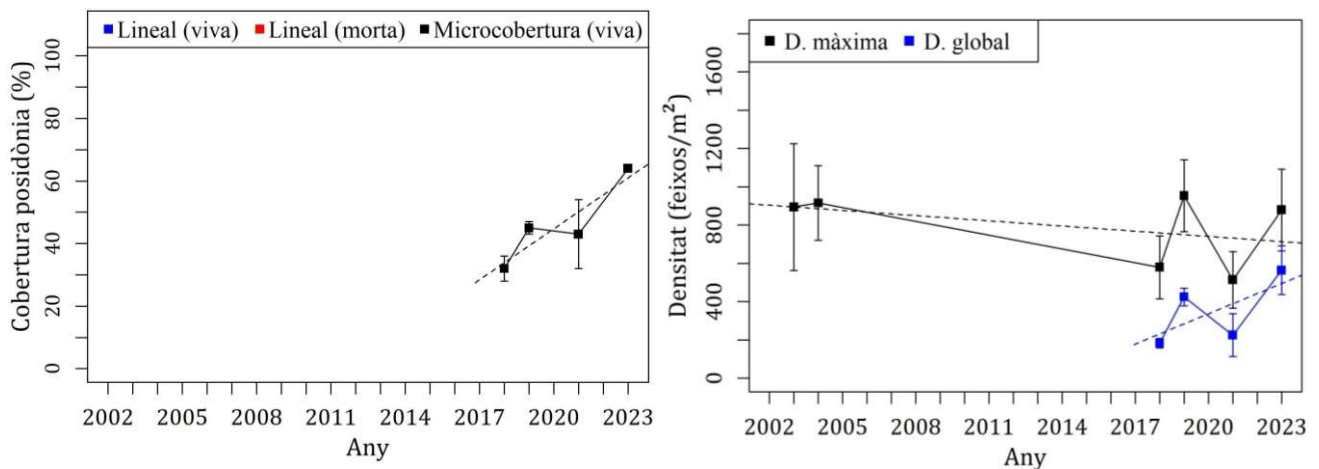
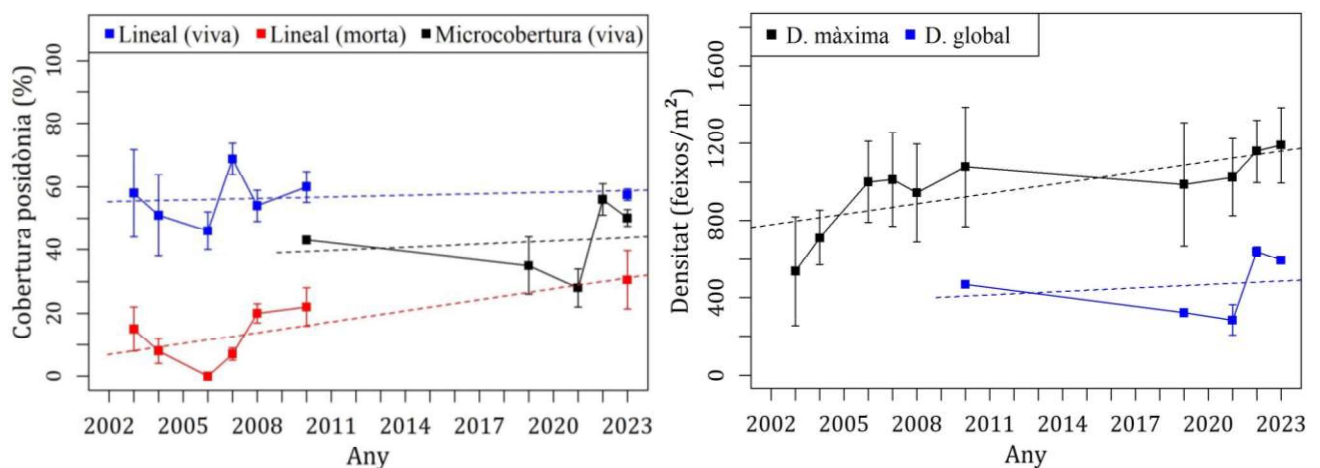
La **microcobertura** es va considerar estable al 79% de les estacions o subestacions en les quals es va poder aplicar el model estadístic, i positiva, al 21%. No es va considerar negativa en cap cas. En algunes estacions (E2, Caló de la Reina; E5, Es Caló; E12, Cala Lliteres; E39, Portocolom) i diverses subestacions a Menorca (E30.2, Sanitja II; E31.2, Tirant II; E34.2, Cala Blanca II; E35.1, Son Saura I), l'augment de la microcobertura va ser molt acusat, començant en valors baixos, entre el 20% i el 30%, i augmentant cada any entre 2018 i 2023 fins a valors relativament elevats, d'entre el 60% i el 80%. A les estacions del GEN-GOB, la predominança dels casos d'estabilitat va ser major (94%) que a les estacions pròpies de la Xarxa Posidònia (70%), però la situació va ser similar, amb alguns casos de tendència positiva, predominança d'estabilitat i cap cas de tendència negativa.

La tendència de la **densitat màxima** es va poder testar a totes les estacions o subestacions visitades en 2023 (68), i es va considerar estable al 43% de les estacions o subestacions, positiva al 35% d'elles i negativa al 22% d'elles. A diverses estacions, d'entre les quals es disposa d'una sèrie temporal més llarga, es va observar un escenari similar, amb una densitat màxima relativament baixa a l'inici del monitoratge i un augment acusat en la dècada dels 00s, per mantenir-se relativament estable fins a l'actualitat (E6, s'Estanyol; E12, Cala Lliteres; E14, Cala Victoria; E27.1, Cala S. Esteve I). La densitat va disminuir a poques estacions de Mallorca (E19, Illa del sec somera) i Menorca (E31, subestacions Tirant I i II; i E37, Algaiarens, totes les subestacions). A les estacions del GENGOB, contrasten les tendències positives a totes les subestacions de les estacions de Talamanca (G1) i Cala Vedella (G2) i les tendències negatives descrites a totes les subestacions de les estacions G3 a G7. Cal destacar que a les estacions del GEN-GOB varen ser més habituals els casos de tendència positiva que a les estacions de la Xarxa Posidònia (44% vs 32%), i la freqüència d'estacions amb tendència negativa va ser el doble (39% vs 16%), resultant en una freqüència dels casos d'estabilitat molt menor a les estacions GEN-GOB (17% vs 52%).

Pel que fa a la **densitat global**, les anàlisis es varen veure compromeses pel limitat nombre de dades disponibles. Aquesta es va considerar estable en la majoria de les estacions i subestacions, amb l'excepció de 4 tendències significativament positives (E10, Caló des Monjo; E31.2, Tirant III; E39, Portocolom i G2.1, Cala Vedella) i 4 significativament negatives, totes quatre a subestacions de mitjana fondària a Eivissa (G3.2, Cala d'Hort II; G4.2, Cala Llentrisca II; G5.2, La Xanga II i G6.2, Porroig II). Cal destacar que la densitat global només va disminuir significativament a les estacions GEN-GOB (amb una freqüència del 22% entre aquestes estacions) però que la proporció d'estacions en augment significatiu va ser molt similar en els dos seguiments, entre el 6 i el 9%.

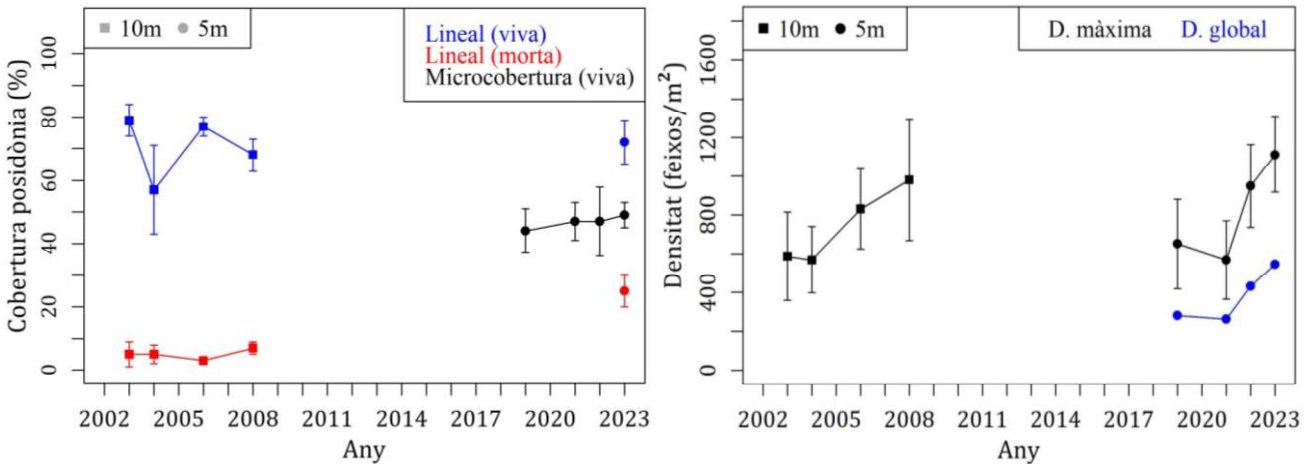
**XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS. Memòria 2023**

**Figura 17.** Cobertura lineal de la posidònia viva i de la posidònia morta (%), microcobertura de la posidònia (%), densitat màxima (feixos/m<sup>2</sup>) i densitat global (feixos/m<sup>2</sup>) en funció del temps (anys) a les estacions i subestacions visitades en 2023. Les barres indiquen les desviacions estàndard i les línies puntejades representen els models lineals. Pàgines 56 a 74, les estacions s'ordenen segons el seu codi.

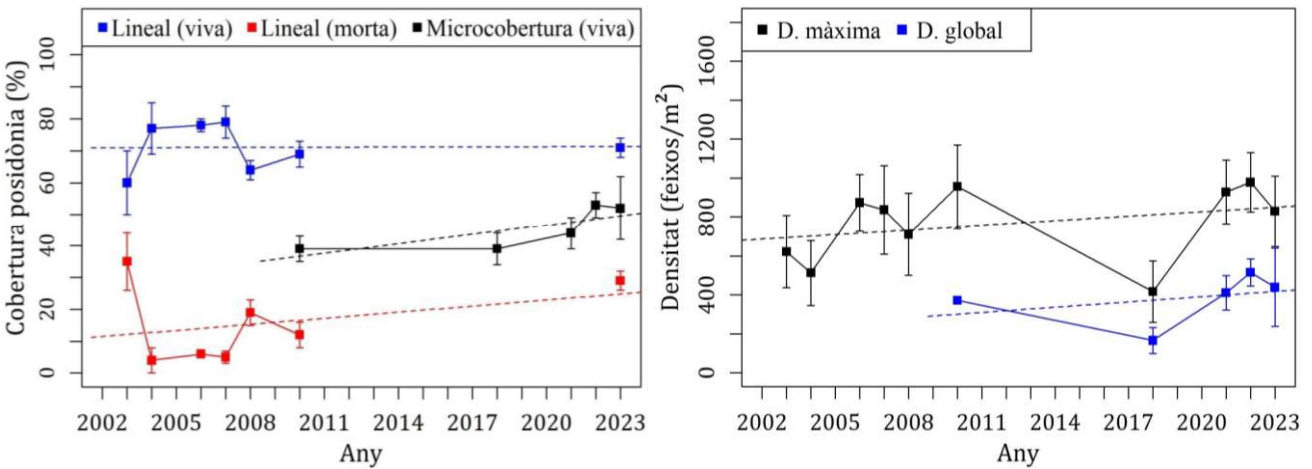
**E2. Caló de la Reina**

**E5. Es Caló**

**E6. S'Estanyol**


**Continuació figura 17.** Veure pàgines 56 a 74, les estacions s'ordenen segons el seu codi.

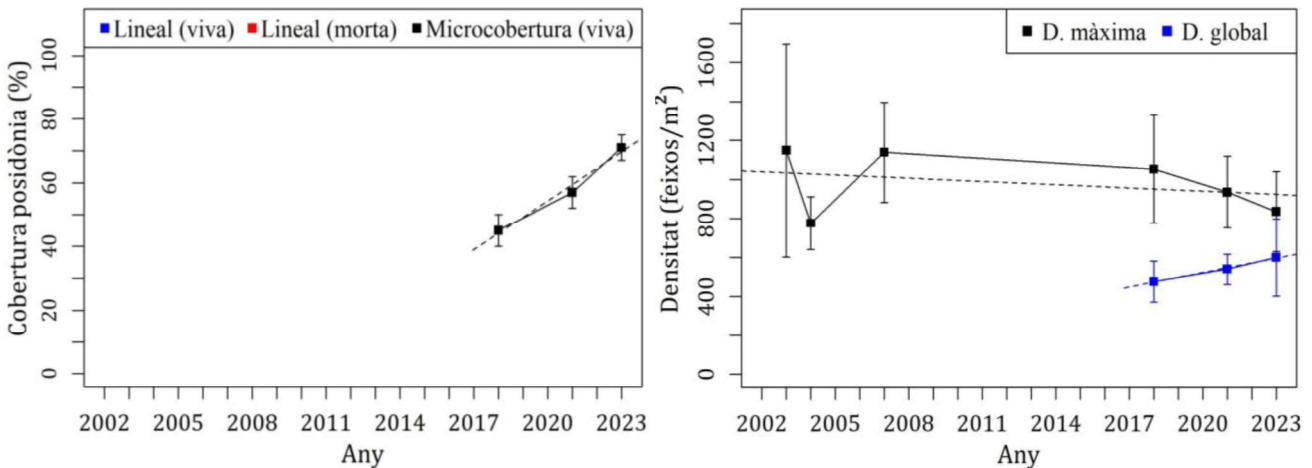
**E7. Cala Tuent**



**E8. Puigderrós**

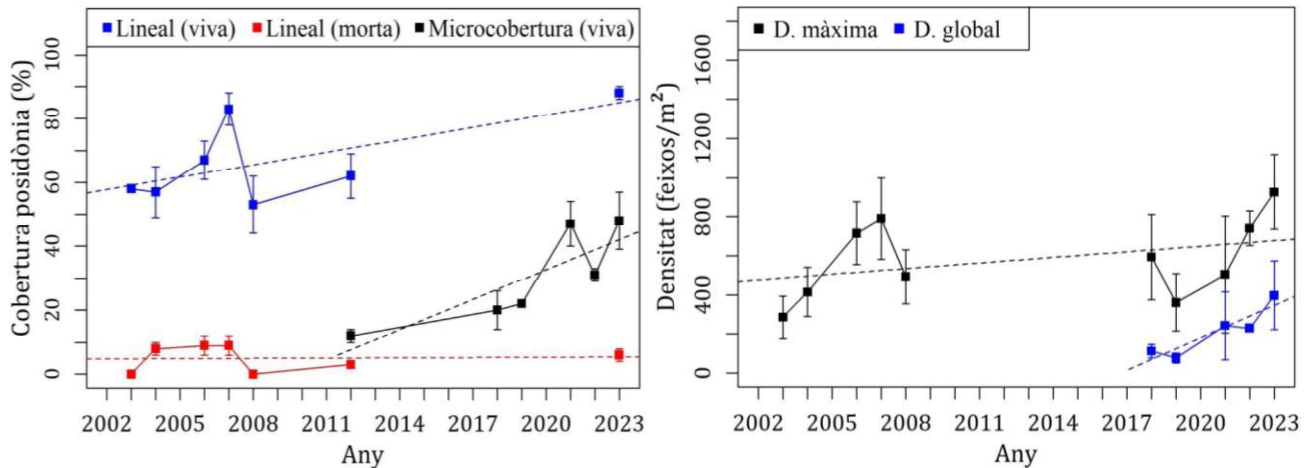


**E9. Cala Matzoc**

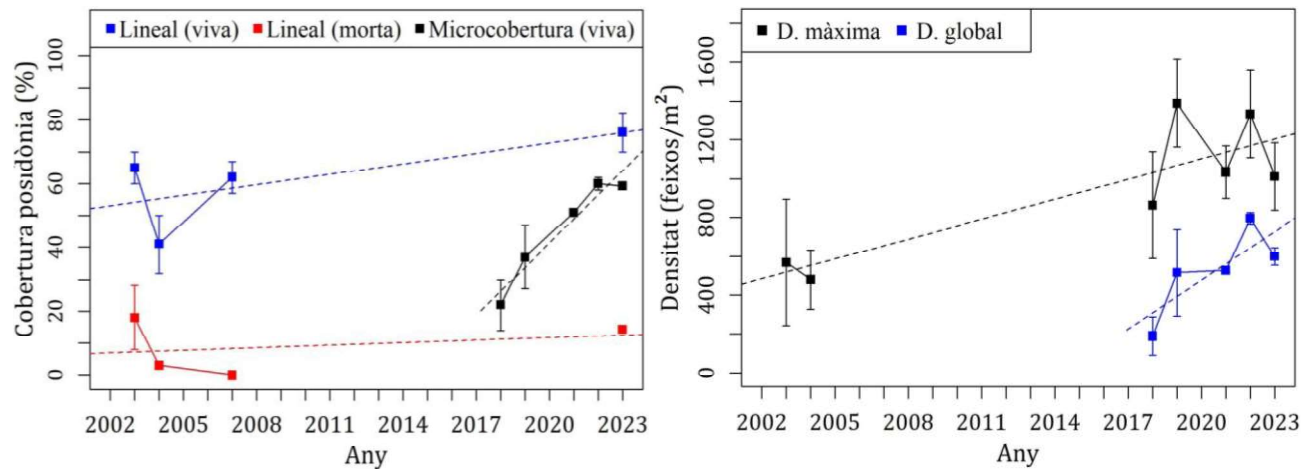


**Continuació figura 17.** Veure pàgines 56 a 74, les estacions s'ordenen segons el seu codi.

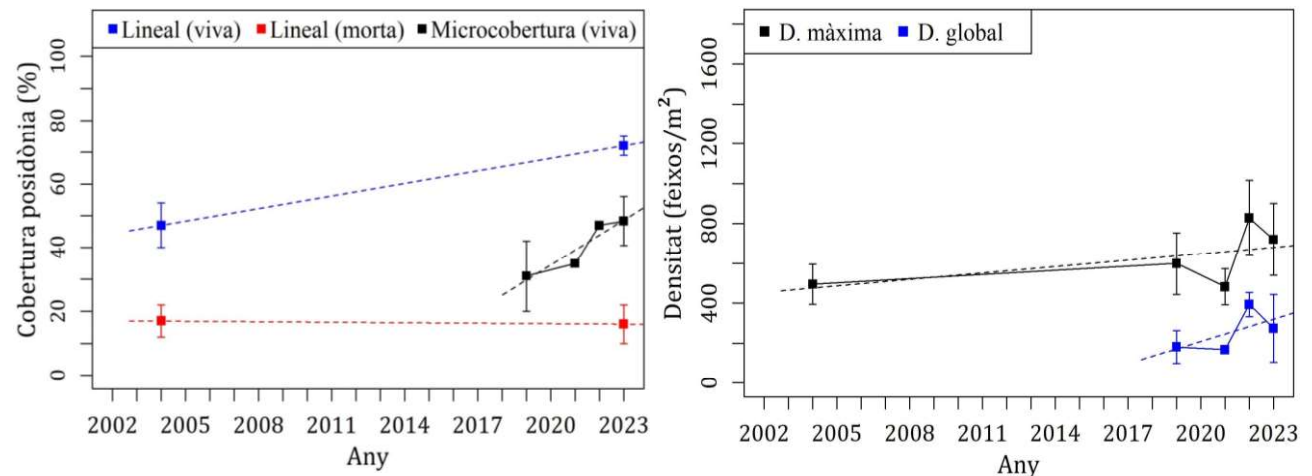
**E10. Caló des Monjo**



**E12. Cala Lliteres**

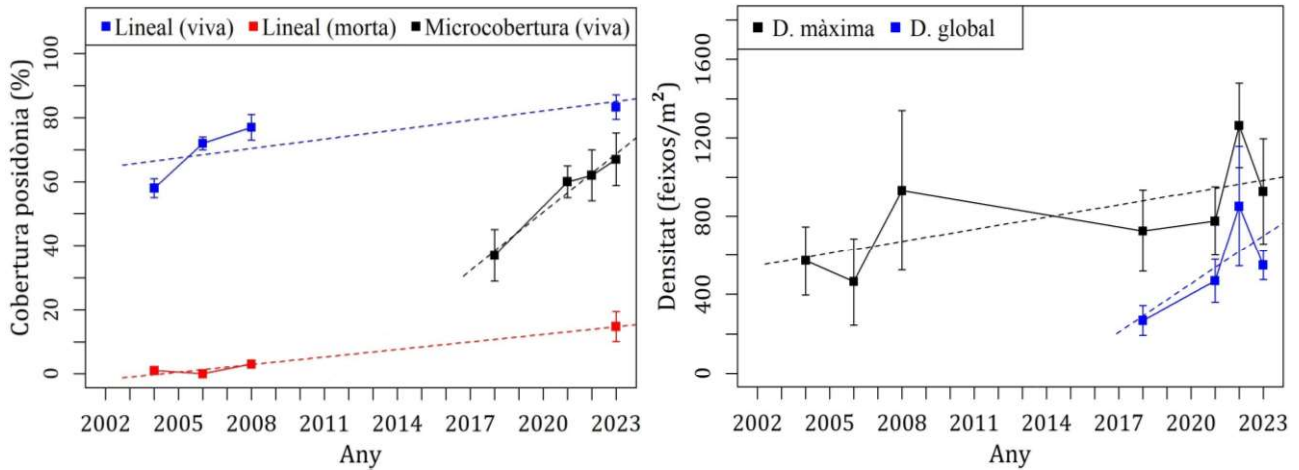


**E13. Cala Murta**

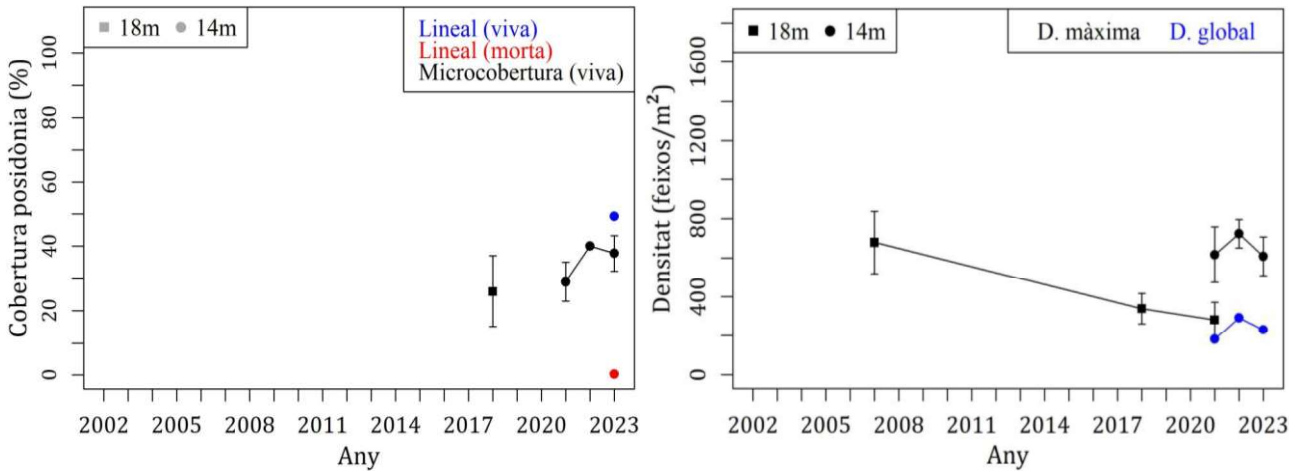


Continuació figura 17. Veure pàgines 56 a 74, les estacions s'ordenen segons el seu codi.

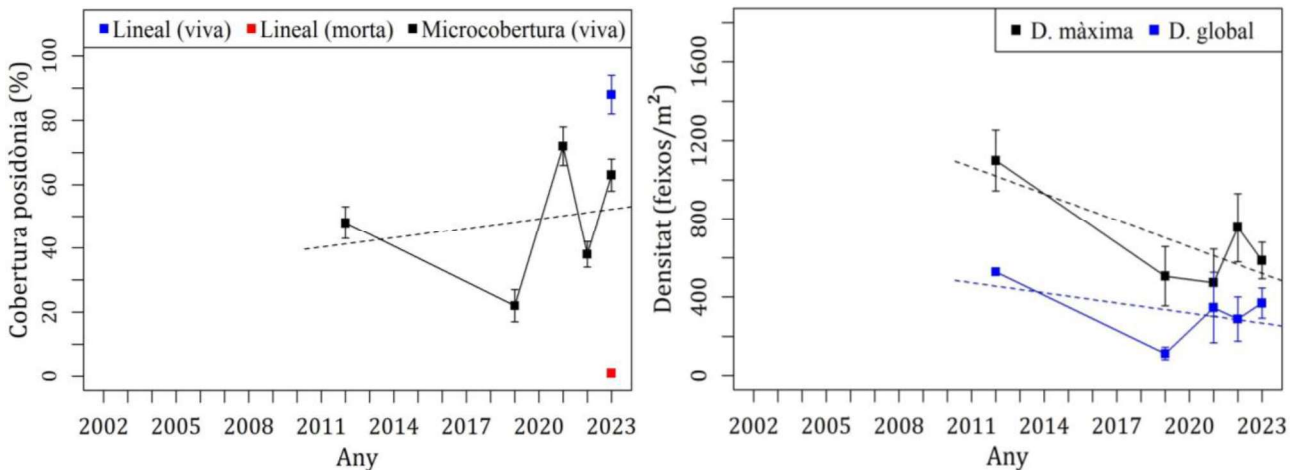
**E14. La Victoria**



**E17. Port de Sóller**

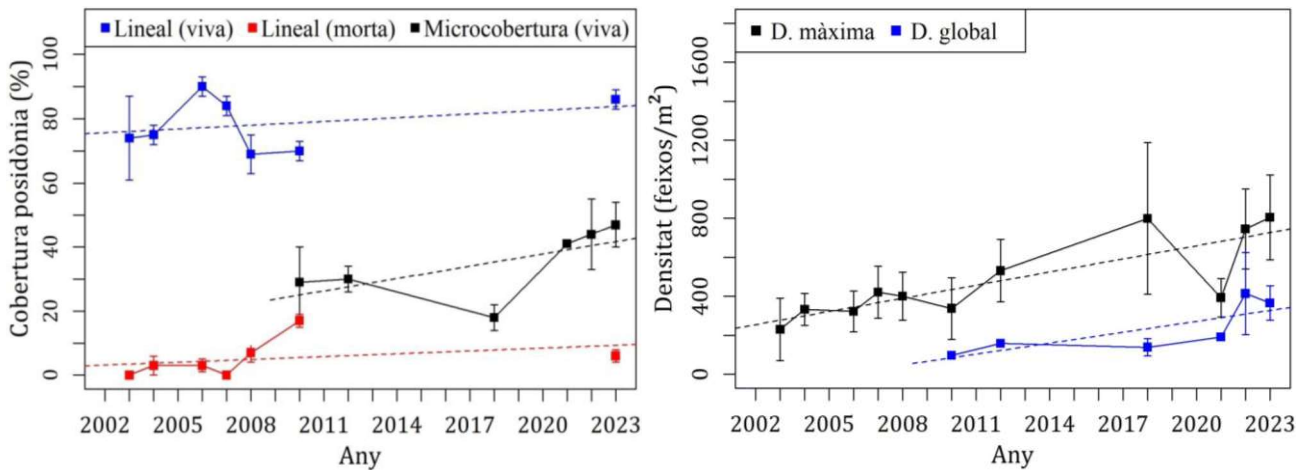


**E19. Illa del Sec somera**

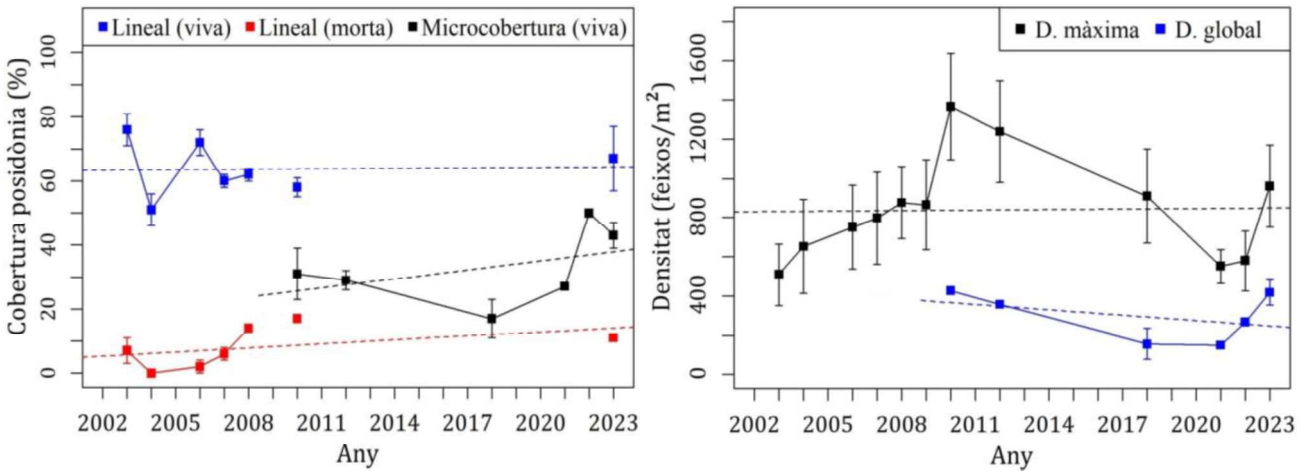


**Continuació figura 17.** Veure pàgines 56 a 74, les estacions s'ordenen segons el seu codi.

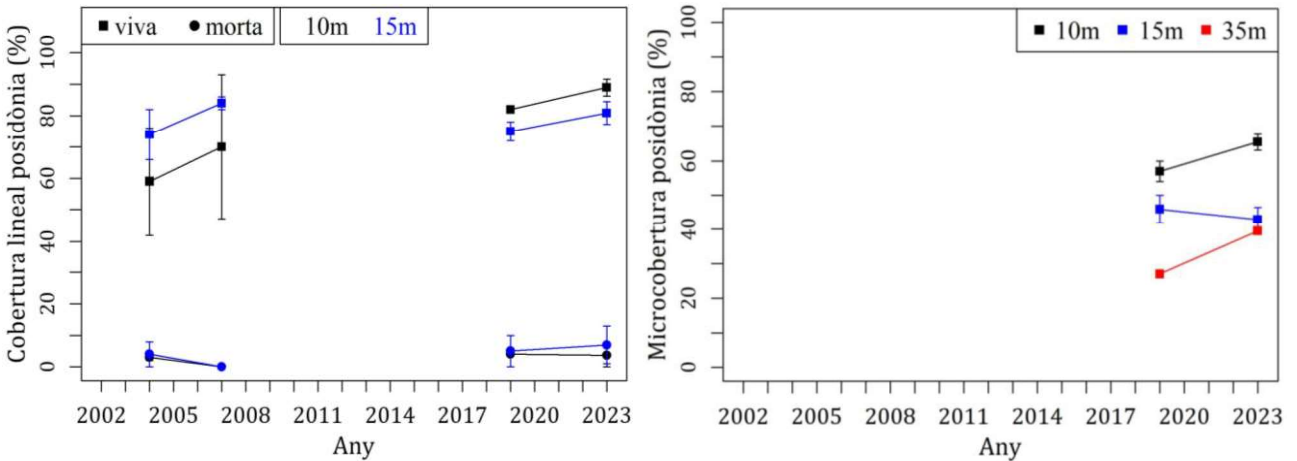
**E20. Illa de Santa Eulària**



**E21. Illot de'n Caragoler**

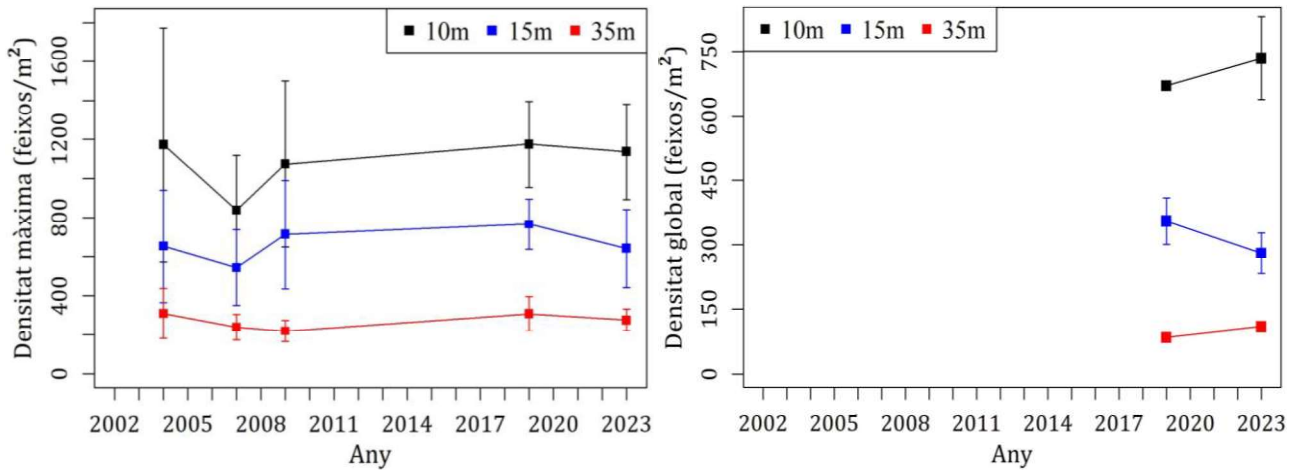


**E25. Son Bou (a)**

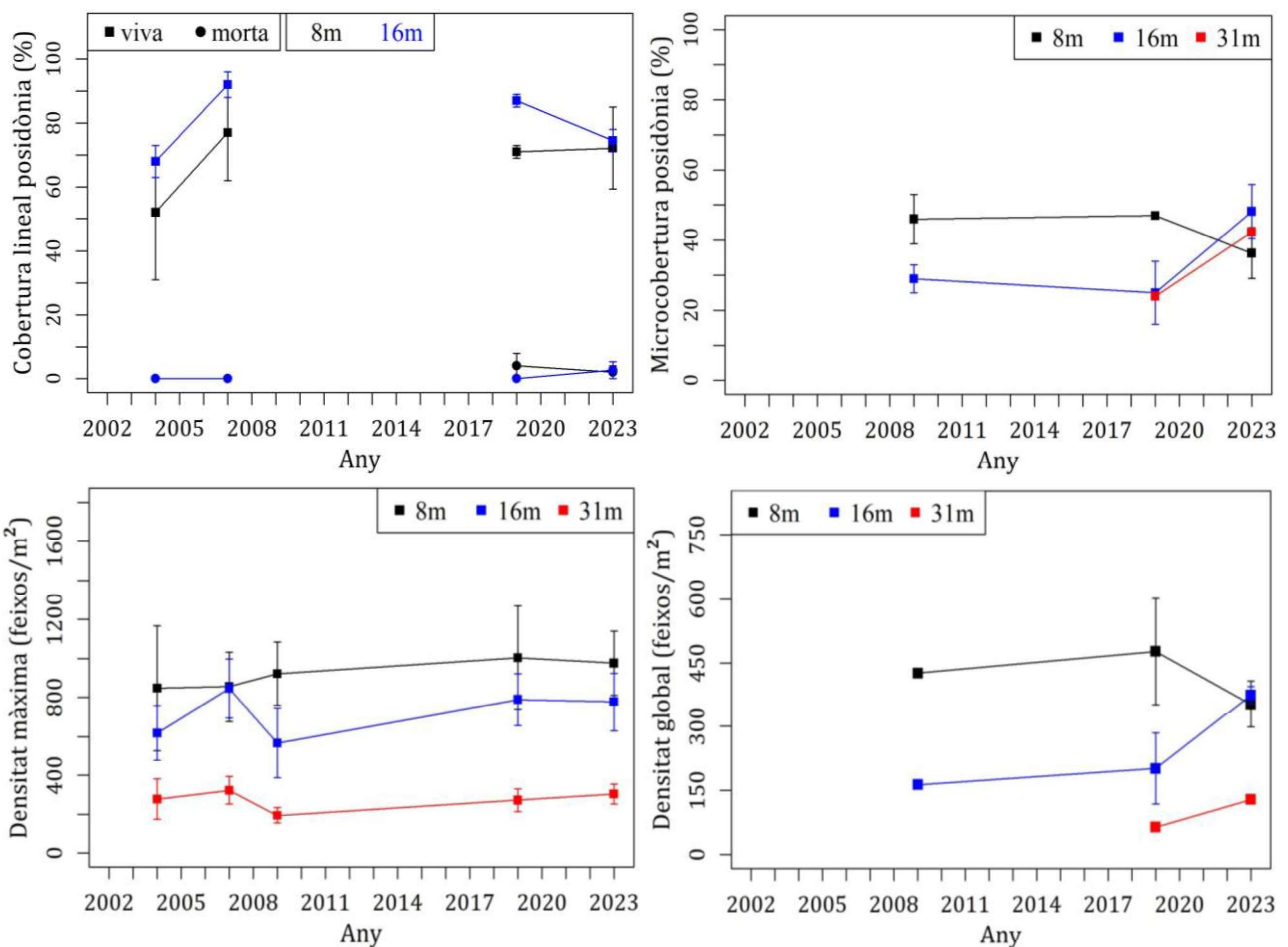


Continuació figura 17. Veure pàgines 56 a 74, les estacions s'ordenen segons el seu codi.

**E25. Son Bou (b)**

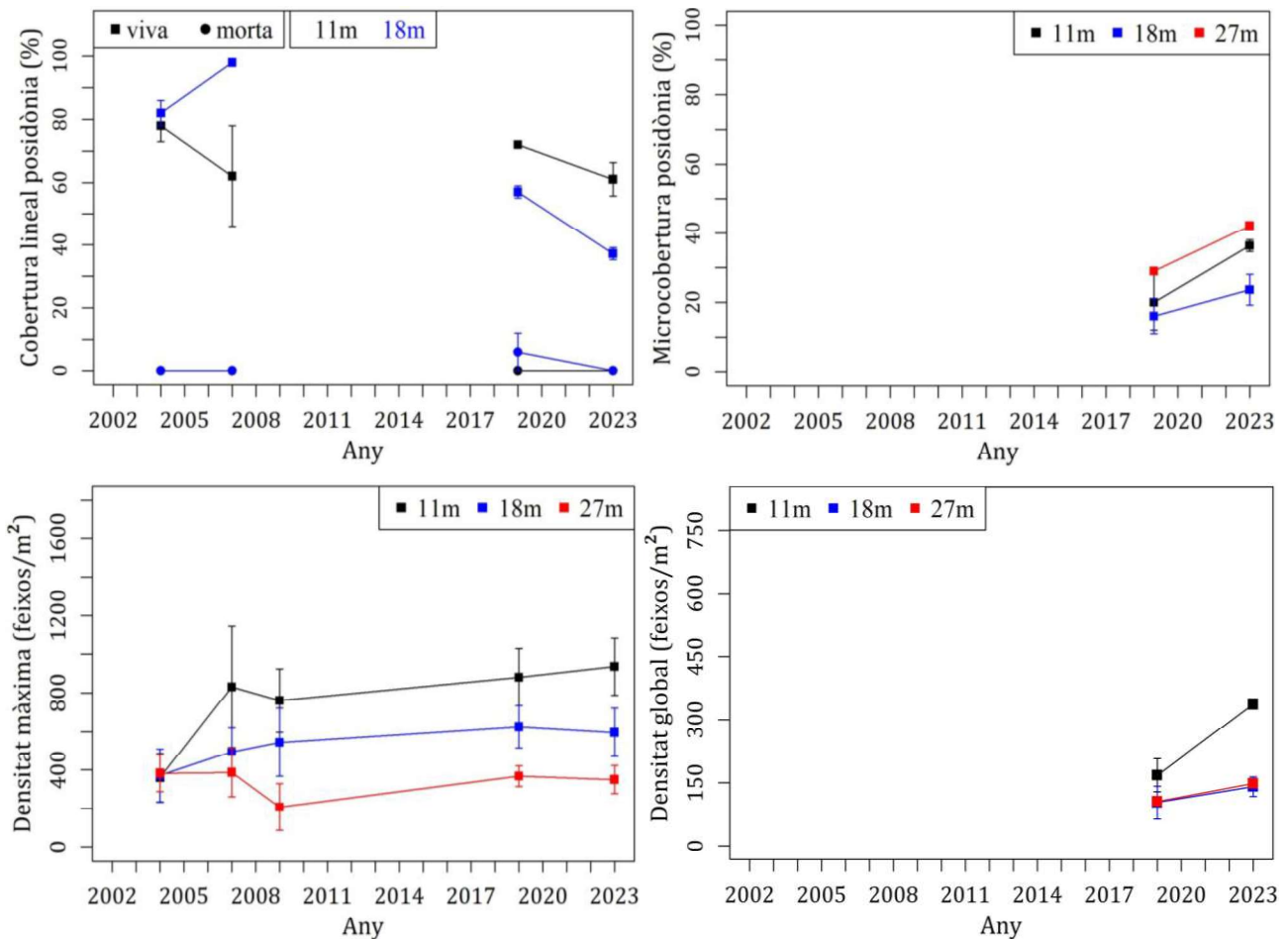


**E26. Cala en Porter**

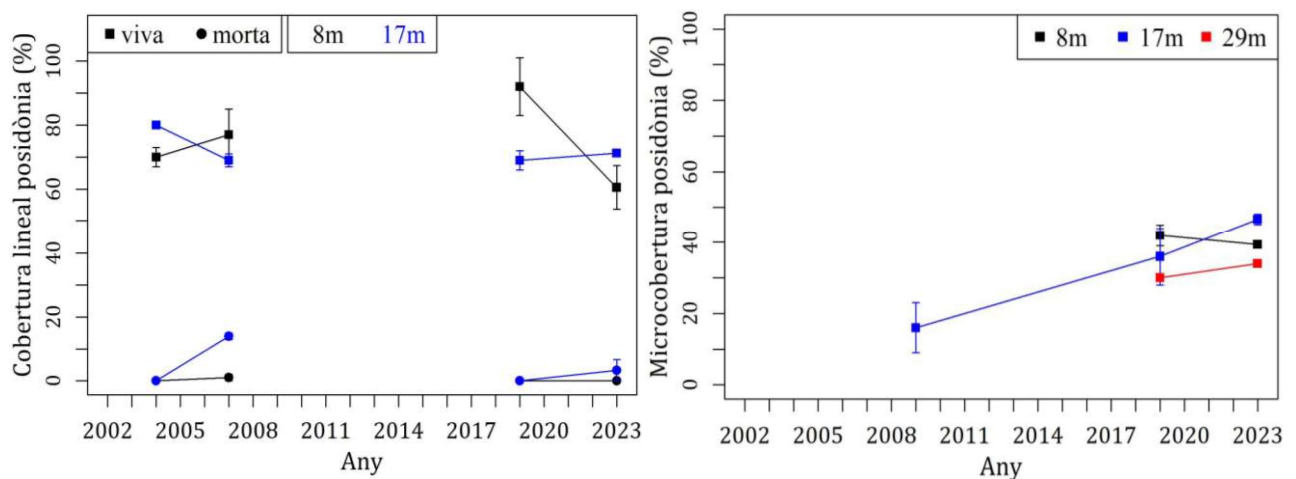


Continuació figura 17. Veure pàgines 56 a 74, les estacions s'ordenen segons el seu codi.

**E27. Cala Sant Esteve**

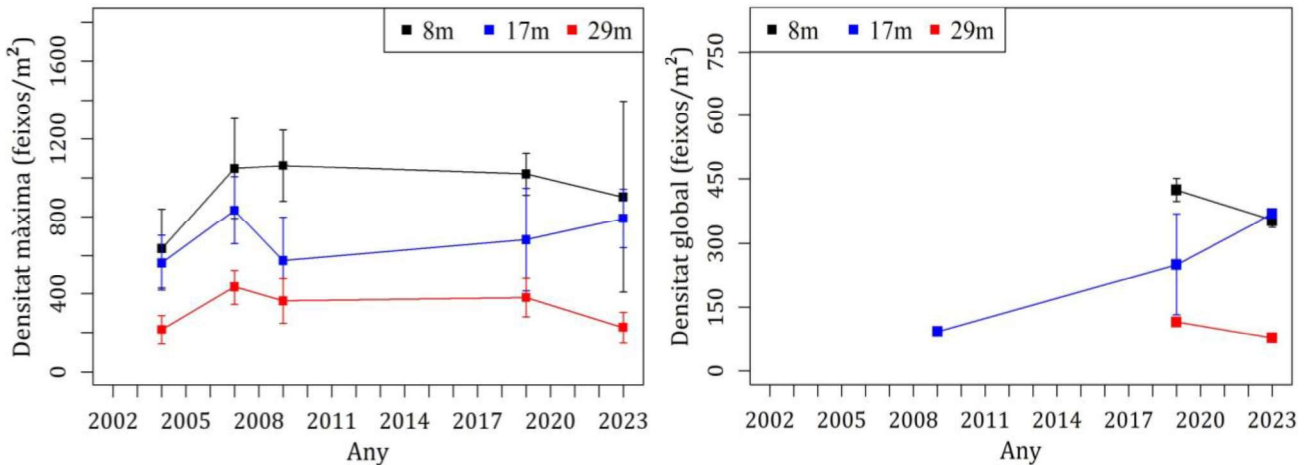


**E30. Sanitja (a)**

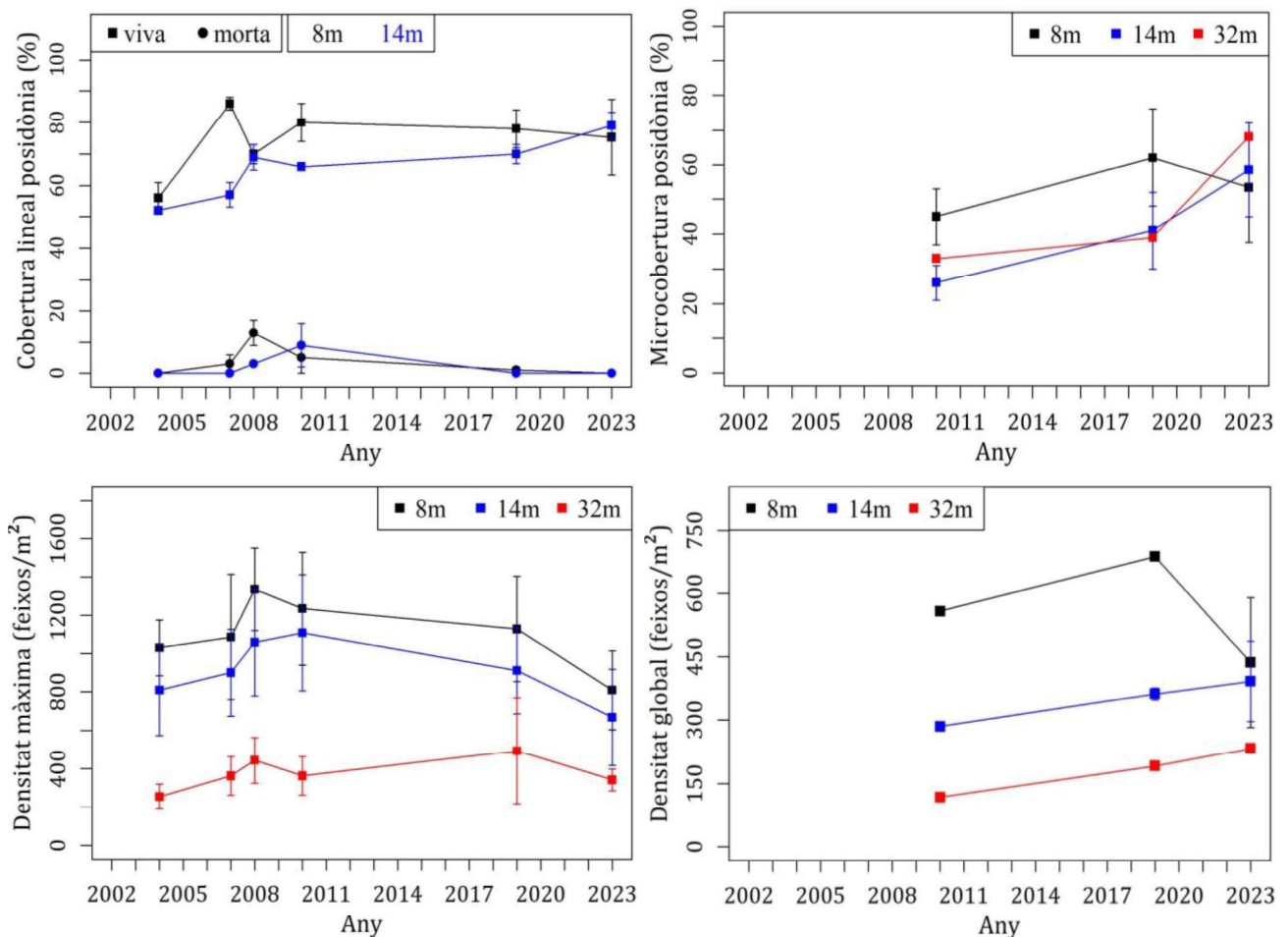


Continuació figura 17. Veure pàgines 56 a 74, les estacions s'ordenen segons el seu codi.

**E30. Sanitja (b)**

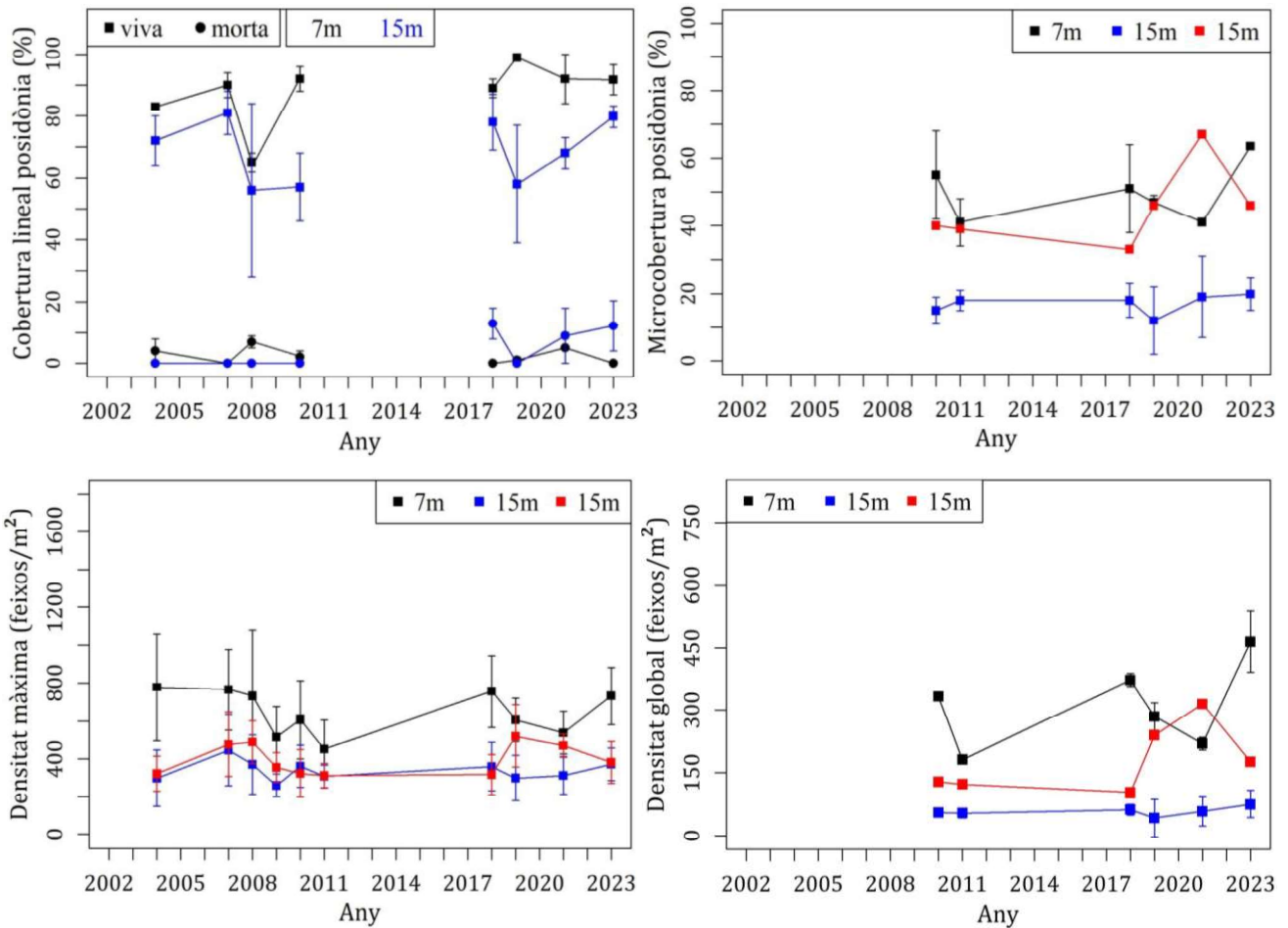


**E31. Tirant**

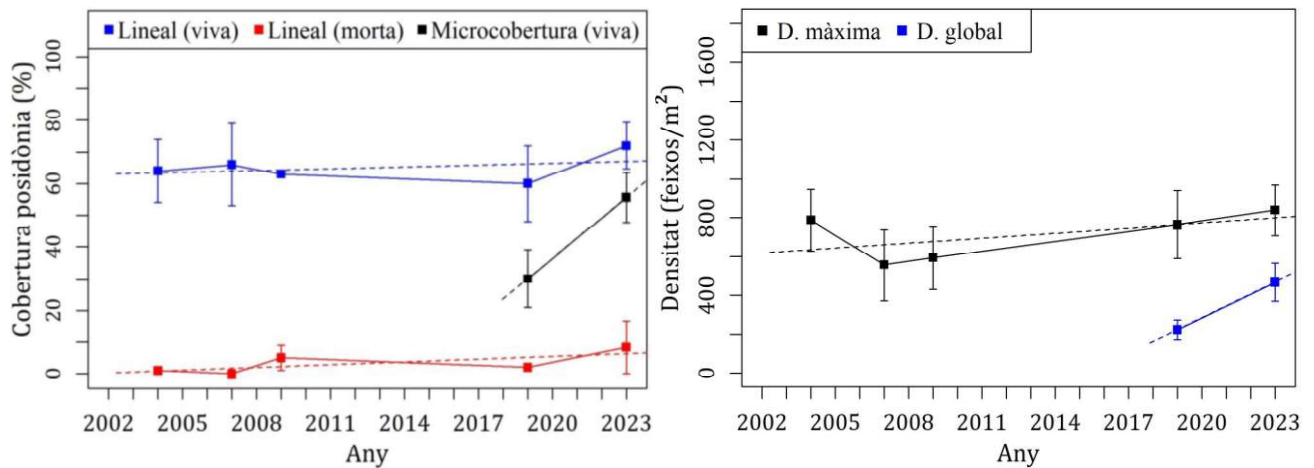


Continuació figura 17. Veure pàgines 56 a 74, les estacions s'ordenen segons el seu codi.

**E32. Fornells**

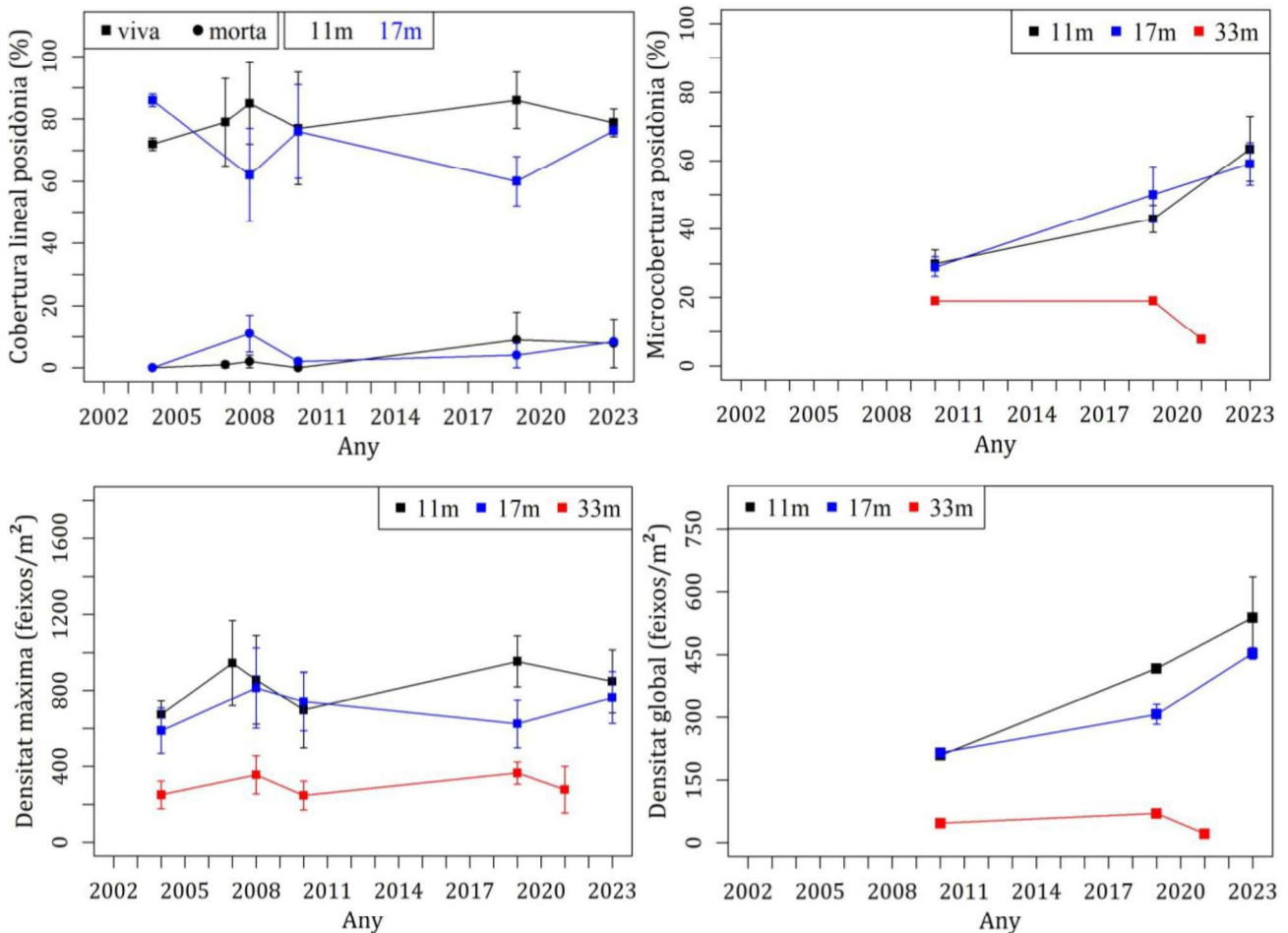


**E33. Binidali**

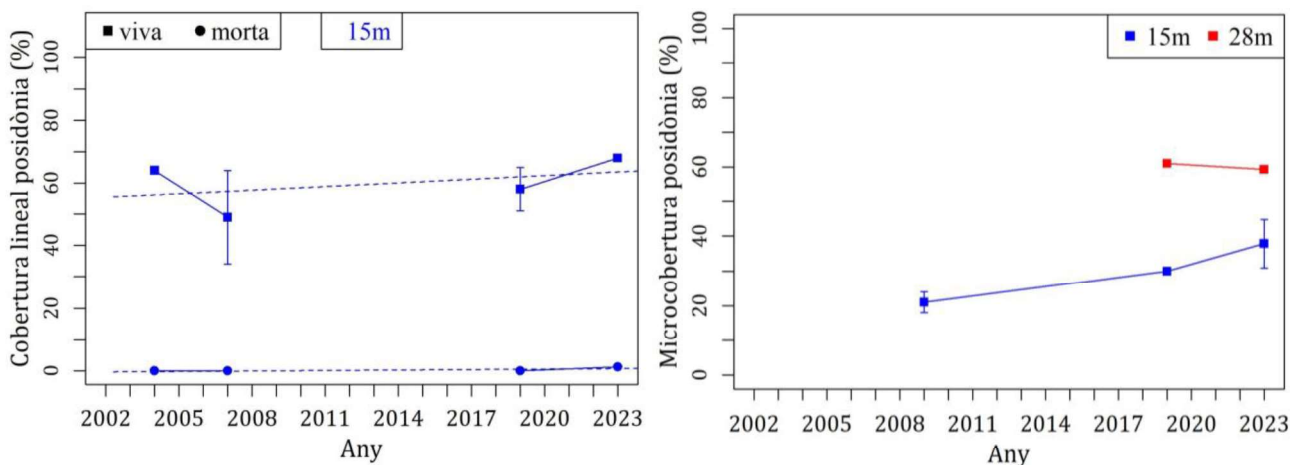


Continuació figura 17. Veure pàgines 56 a 74, les estacions s'ordenen segons el seu codi.

**E34. Cala Blanca**

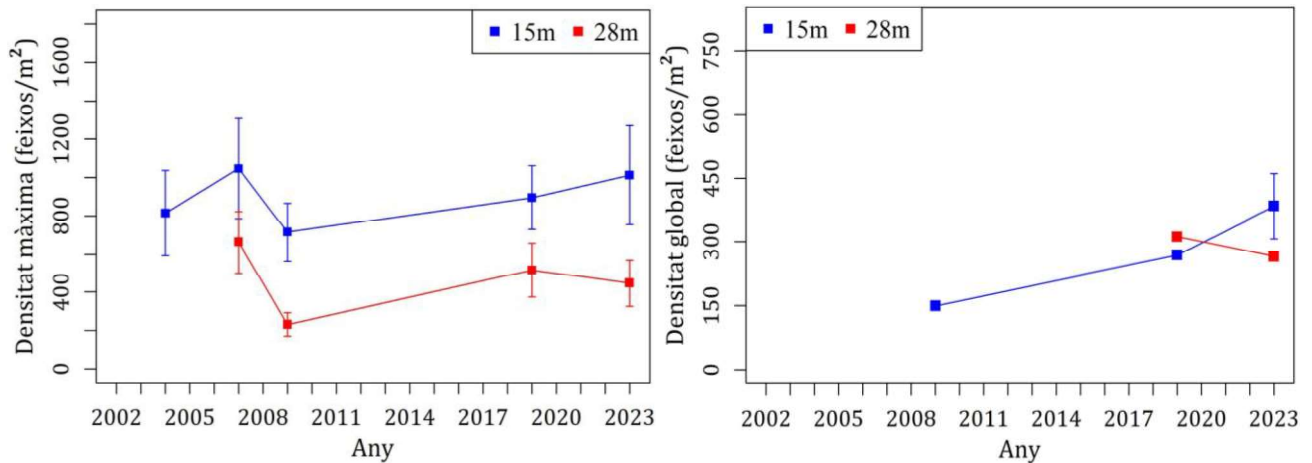


**E35. Son Saura (a)**

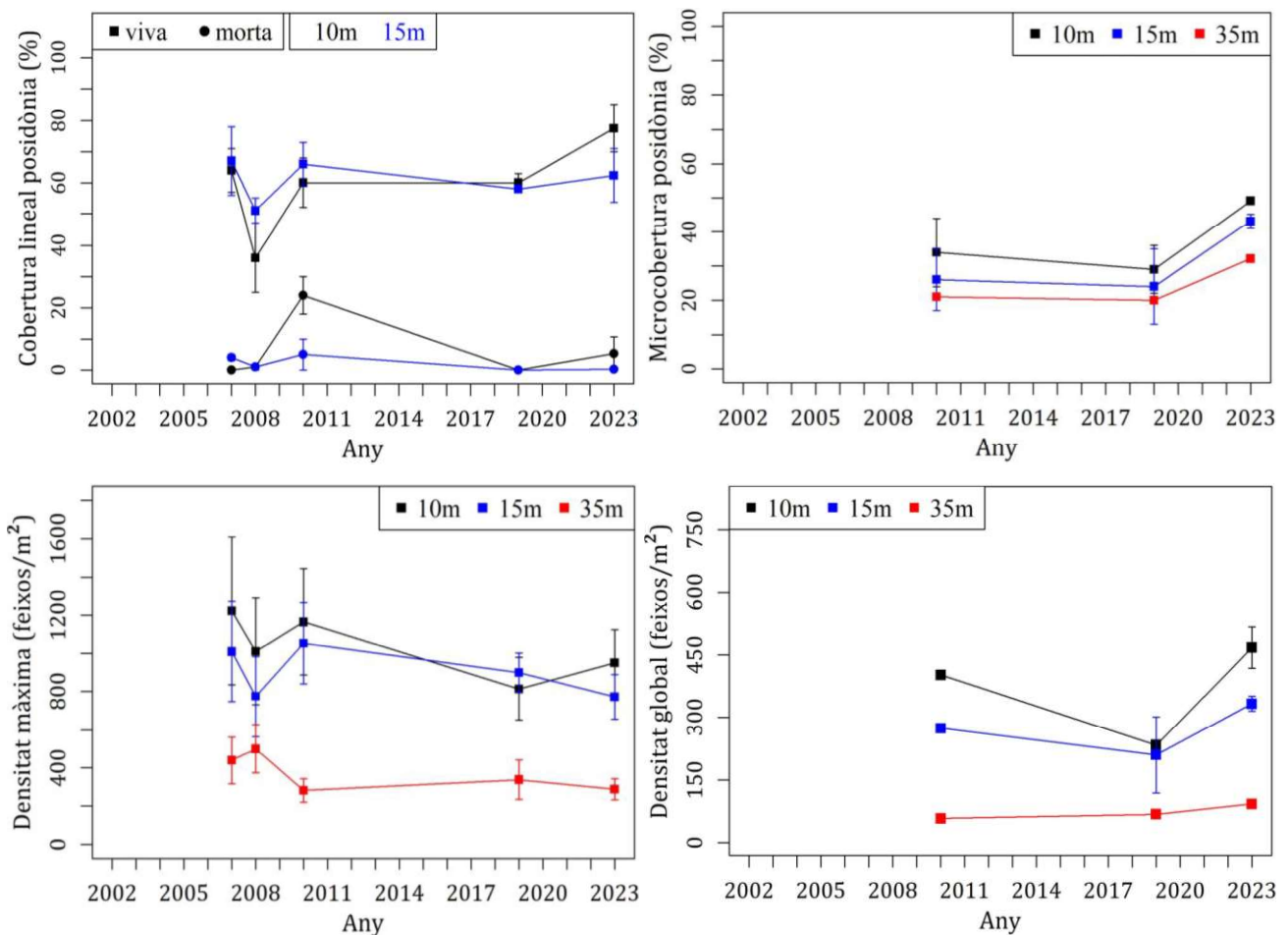


Continuació figura 17. Veure pàgines 56 a 74, les estacions s'ordenen segons el seu codi.

**E35. Son Saura (b)**

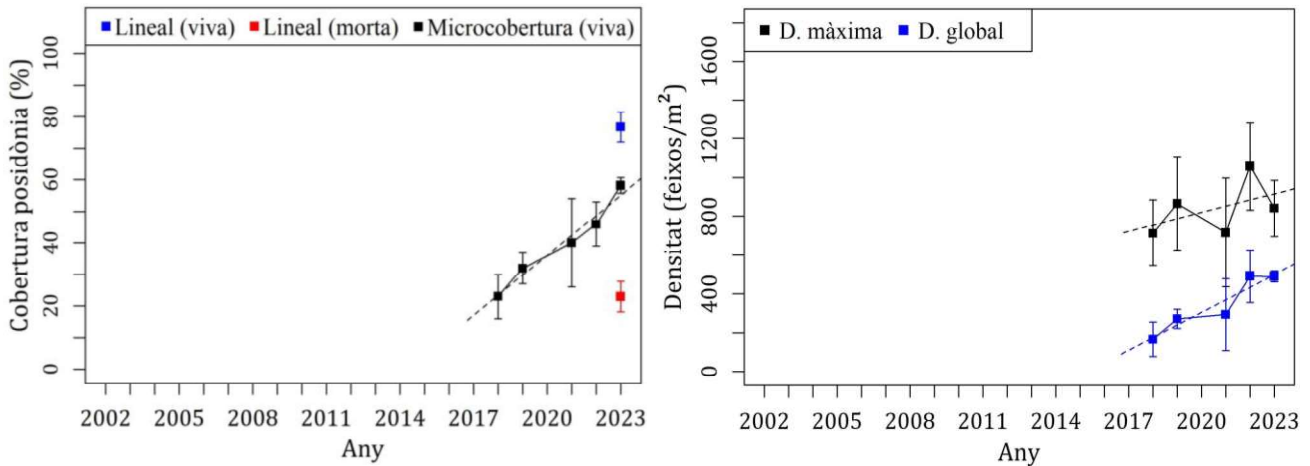


**E37. Algaiarens**

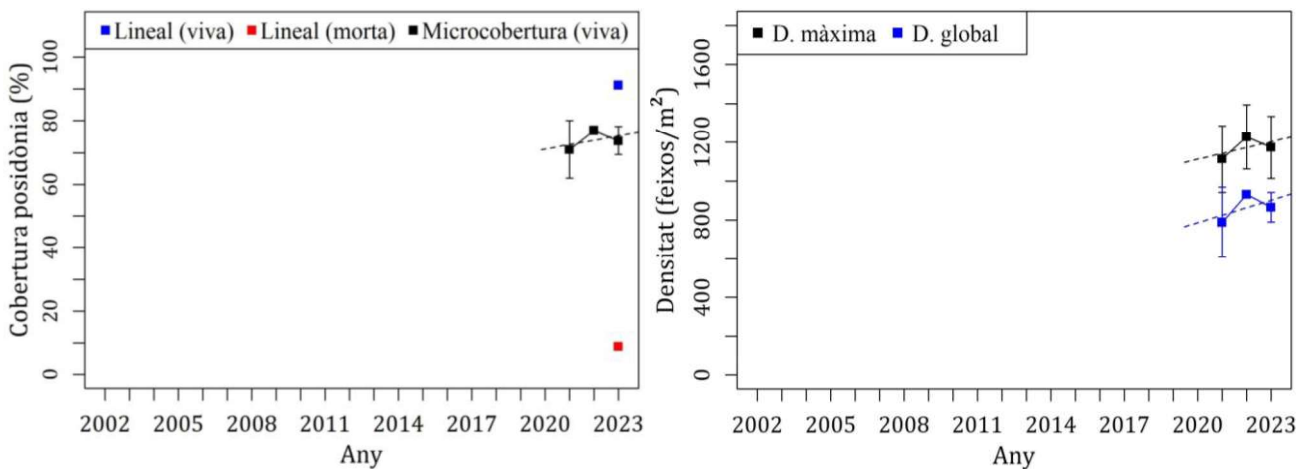


**Continuació figura 17.** Veure pàgines 56 a 74, les estacions s'ordenen segons el seu codi.

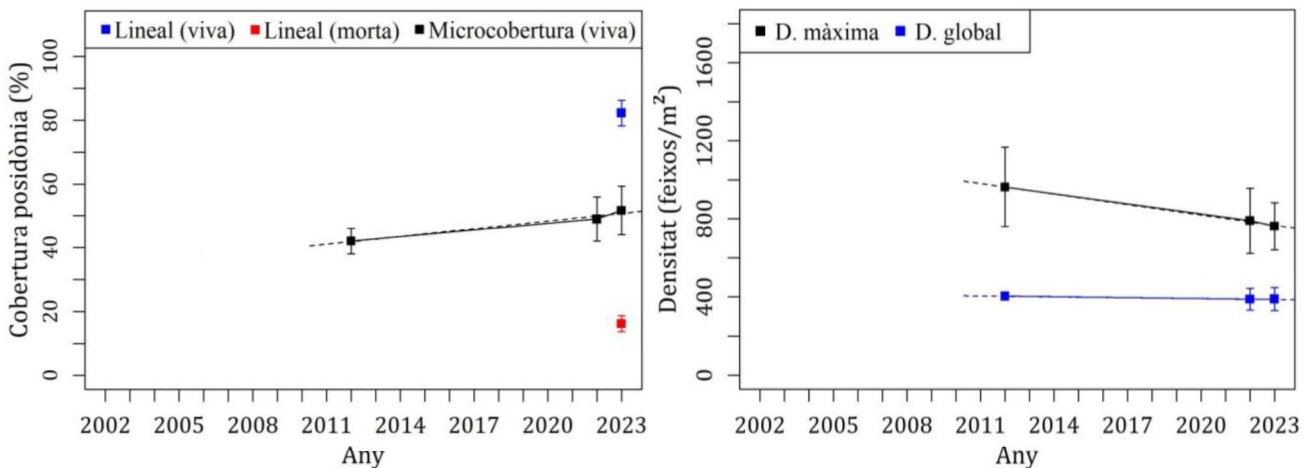
**E39. Portocolom**



**E40. Son Caliu**

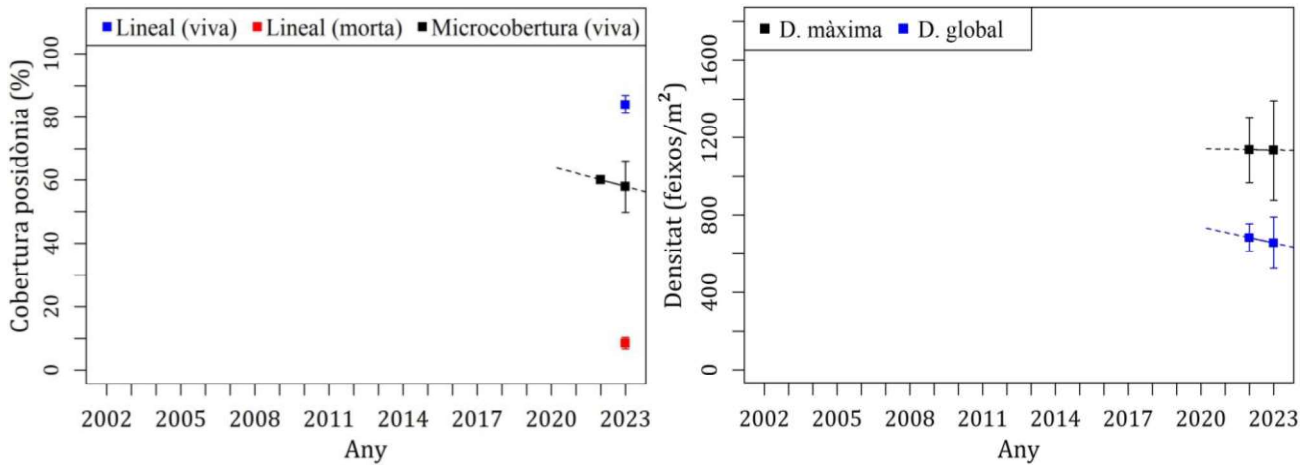


**E41. Es Vedrà**

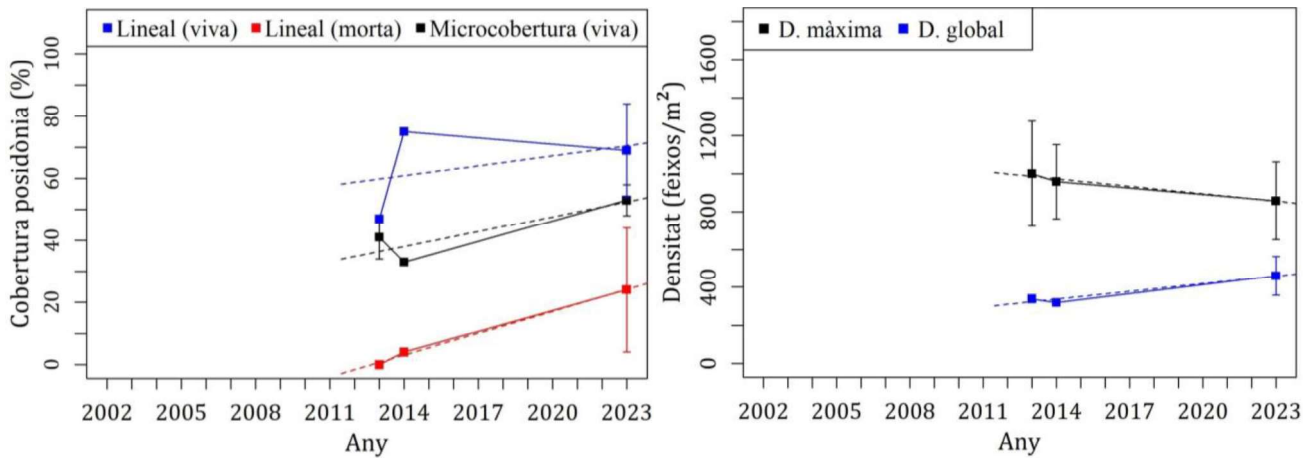


**Continuació figura 17.** Veure pàgines 56 a 74, les estacions s'ordenen segons el seu codi.

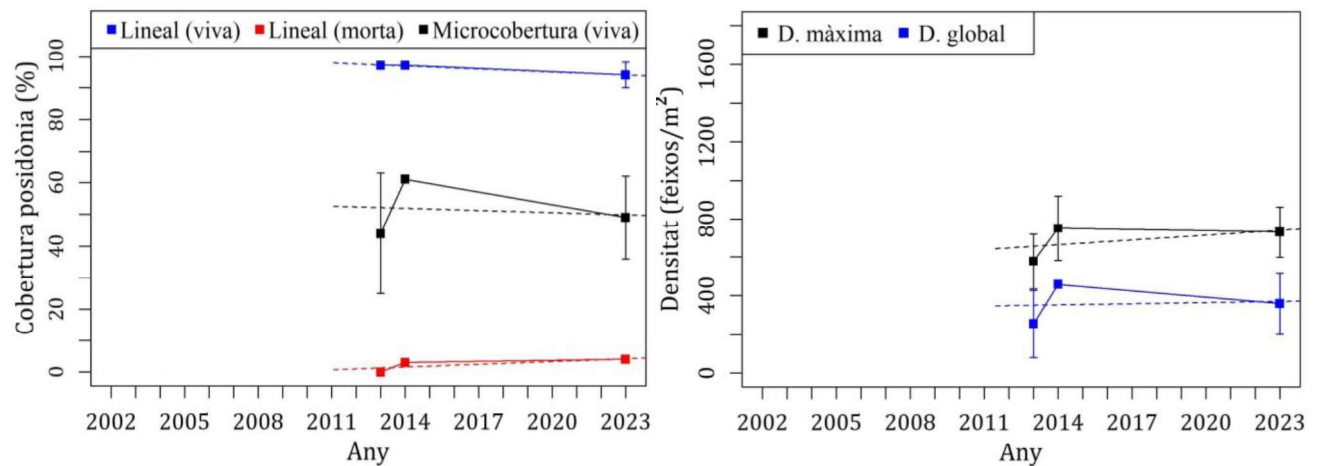
**E44.1. Cala Gració I**



**E45. Cala Olivera**

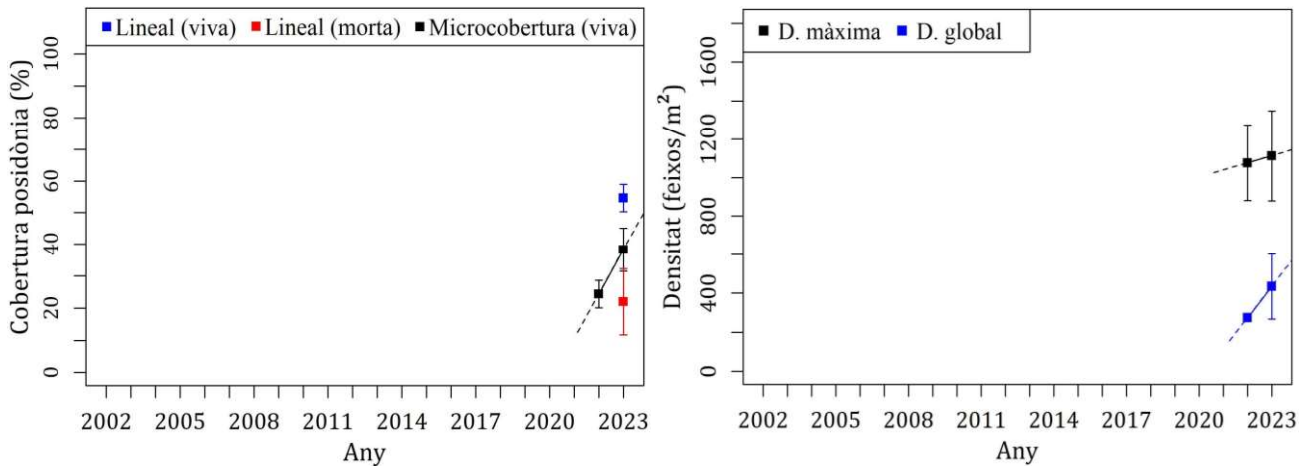


**E46. Cala Mastella**

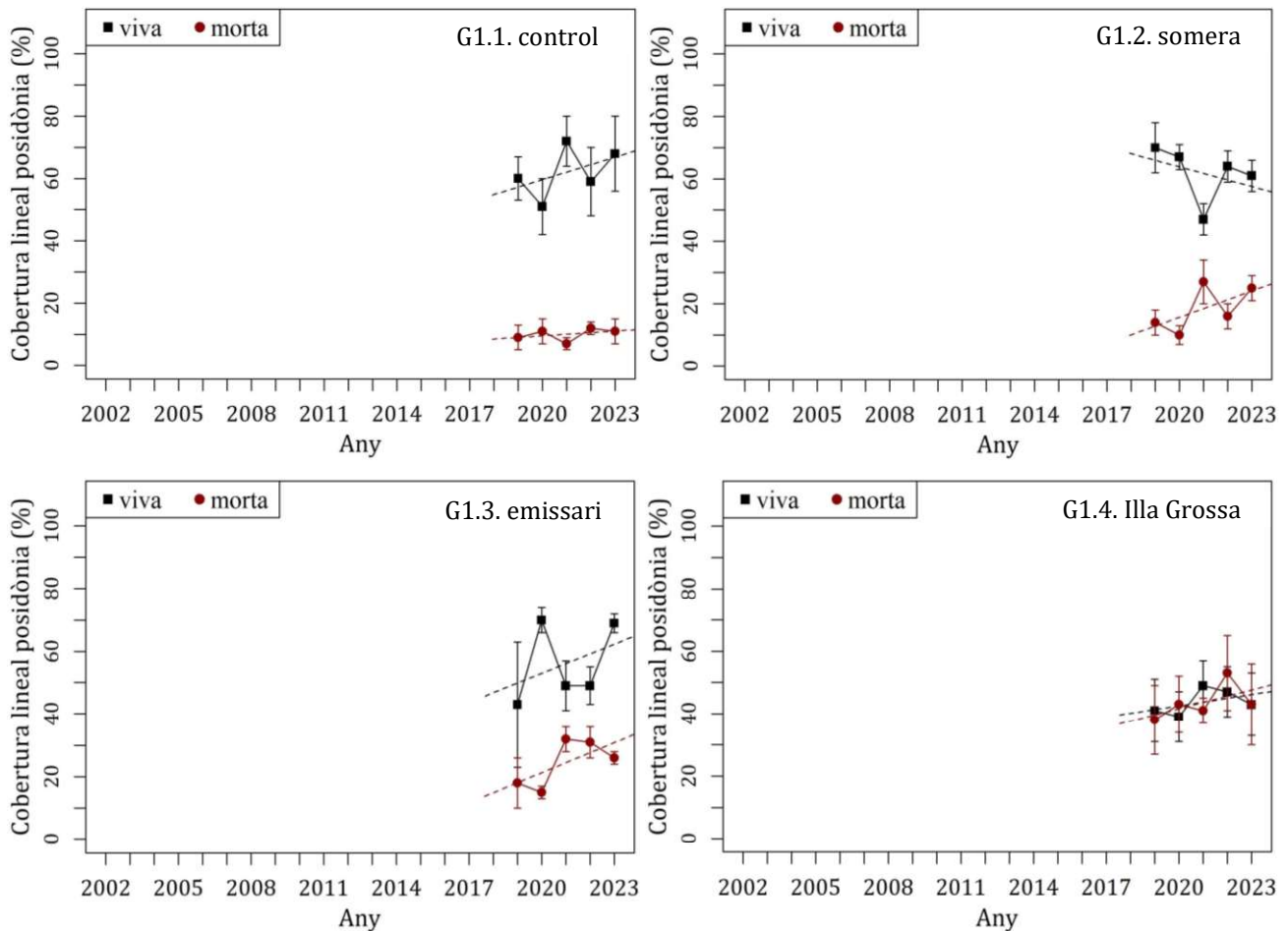


**Continuació figura 17.** Veure pàgines 56 a 74, les estacions s'ordenen segons el seu codi.

**E48. Cala Bassa**



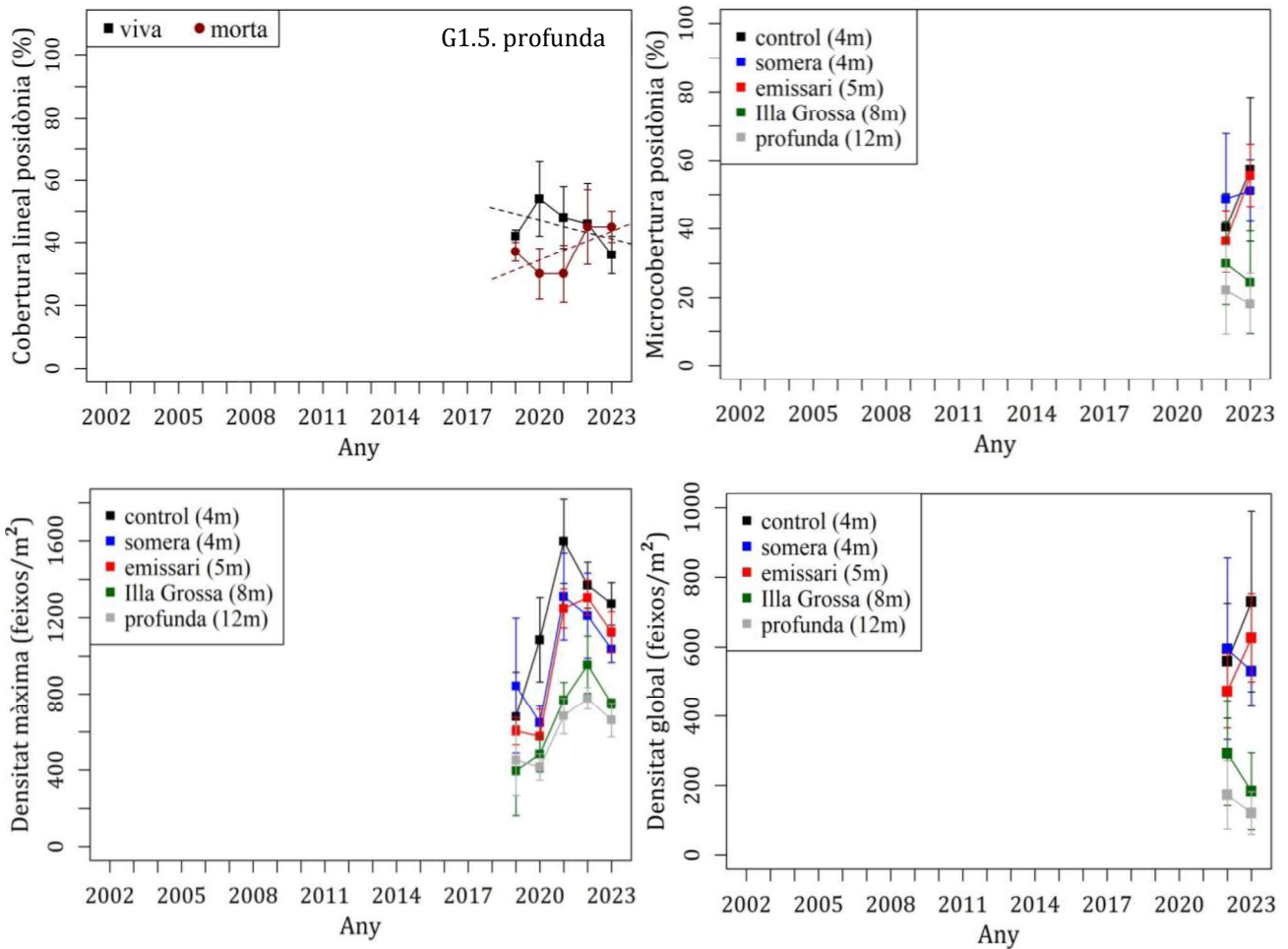
**G1.Talamanca (a)**



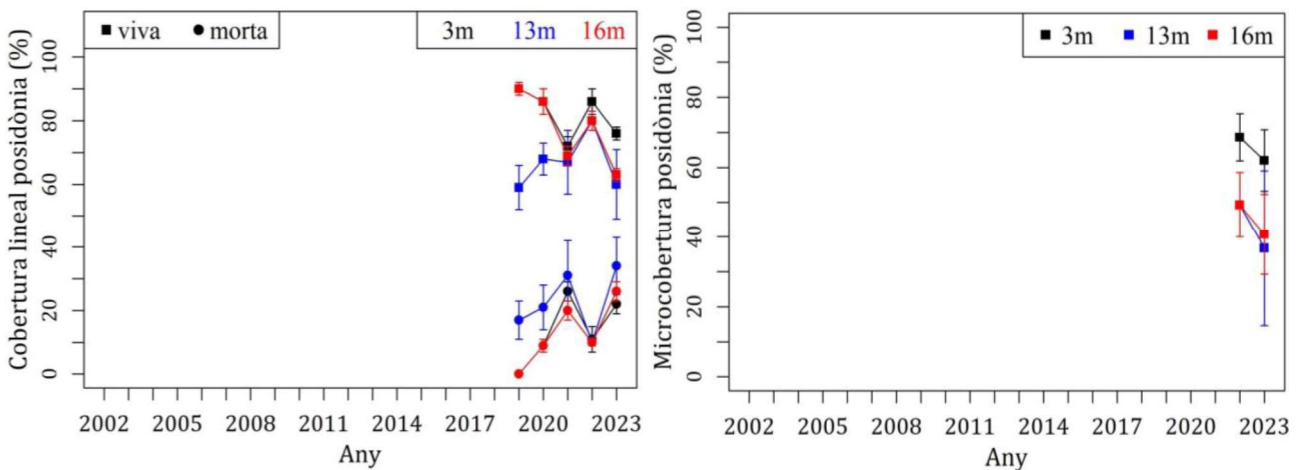
**XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS. Memòria 2023**

**Continuació figura 17.** Veure pàgines 56 a 74, les estacions s'ordenen segons el seu codi.

**G1.Talamanca (b)**

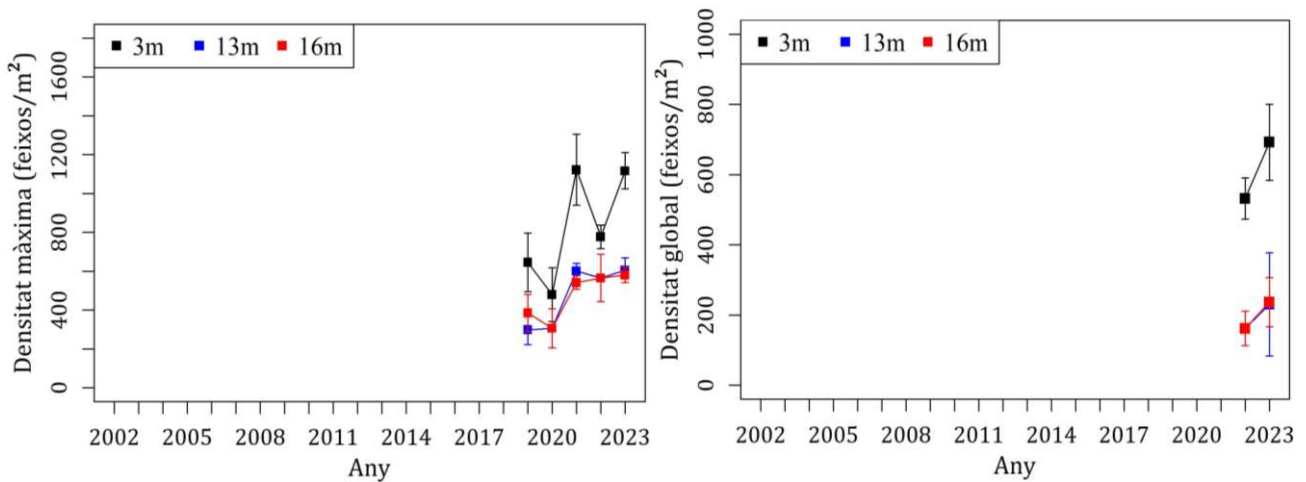


**G2. Cala Vedella (a)**

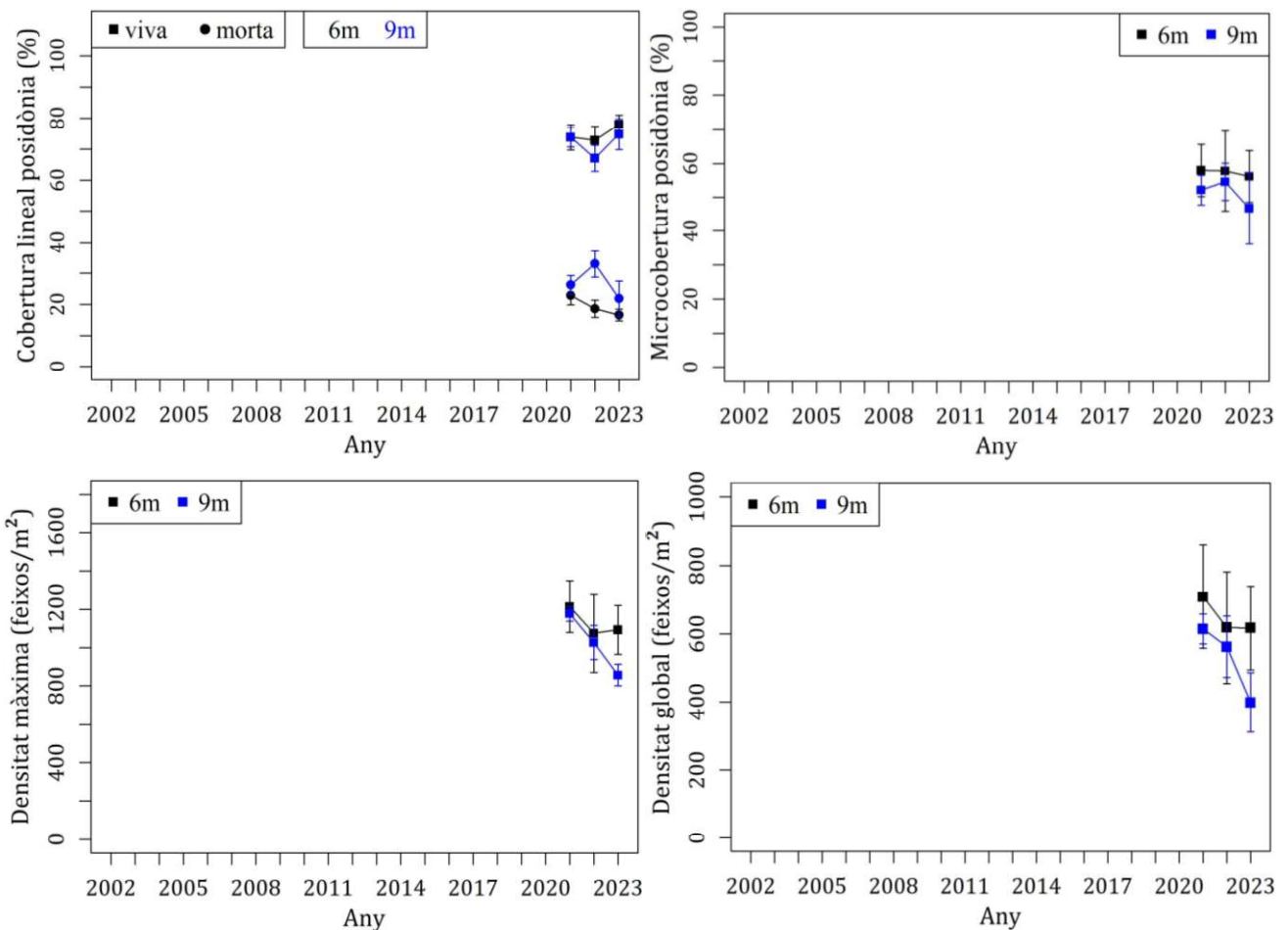


Continuació figura 17. Veure pàgines 56 a 74, les estacions s'ordenen segons el seu codi.

**G2. Cala Vedella (b)**



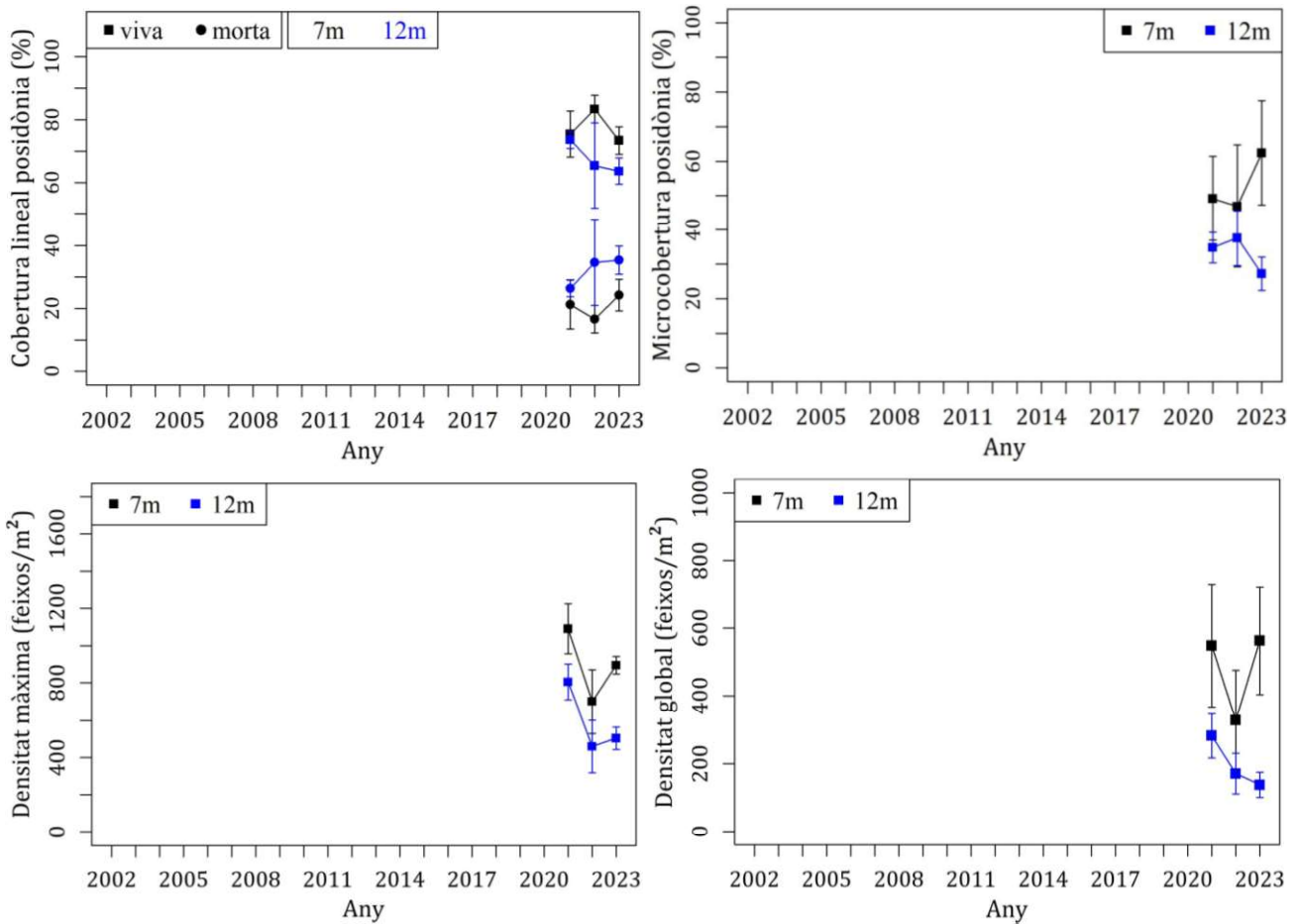
**G3. Cala d'Hort**



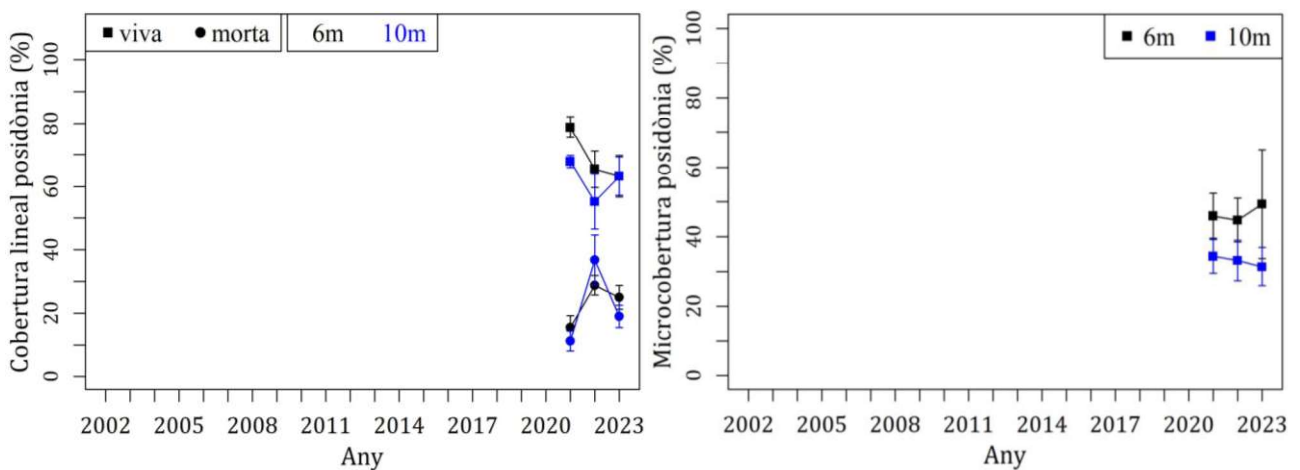
*XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS. Memòria 2023*

**Continuació figura 17.** Veure pàgines 56 a 74, les estacions s'ordenen segons el seu codi.

**G4. Cala Llentrisca**

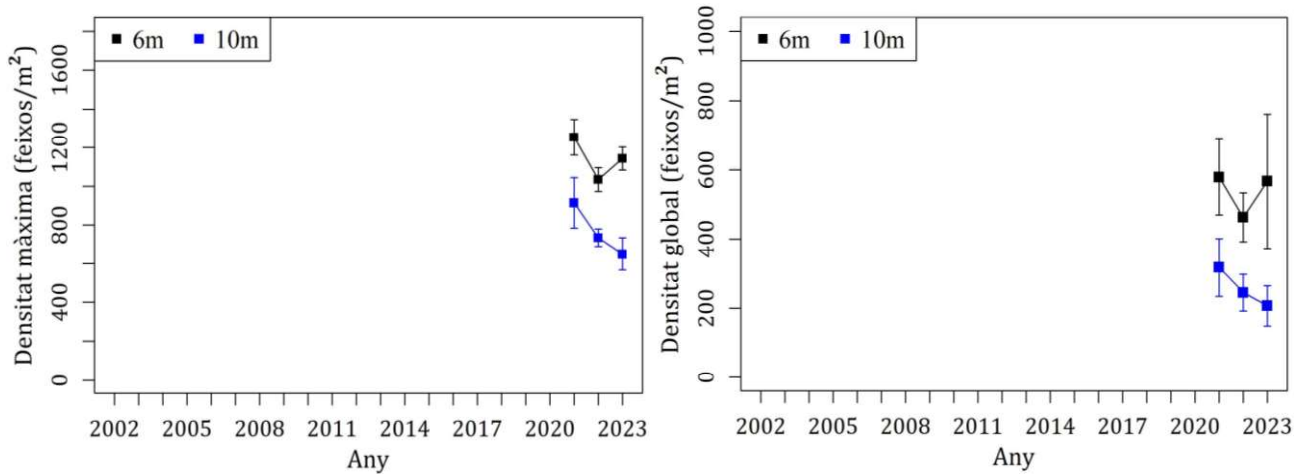


**G5. La Xanga (a)**

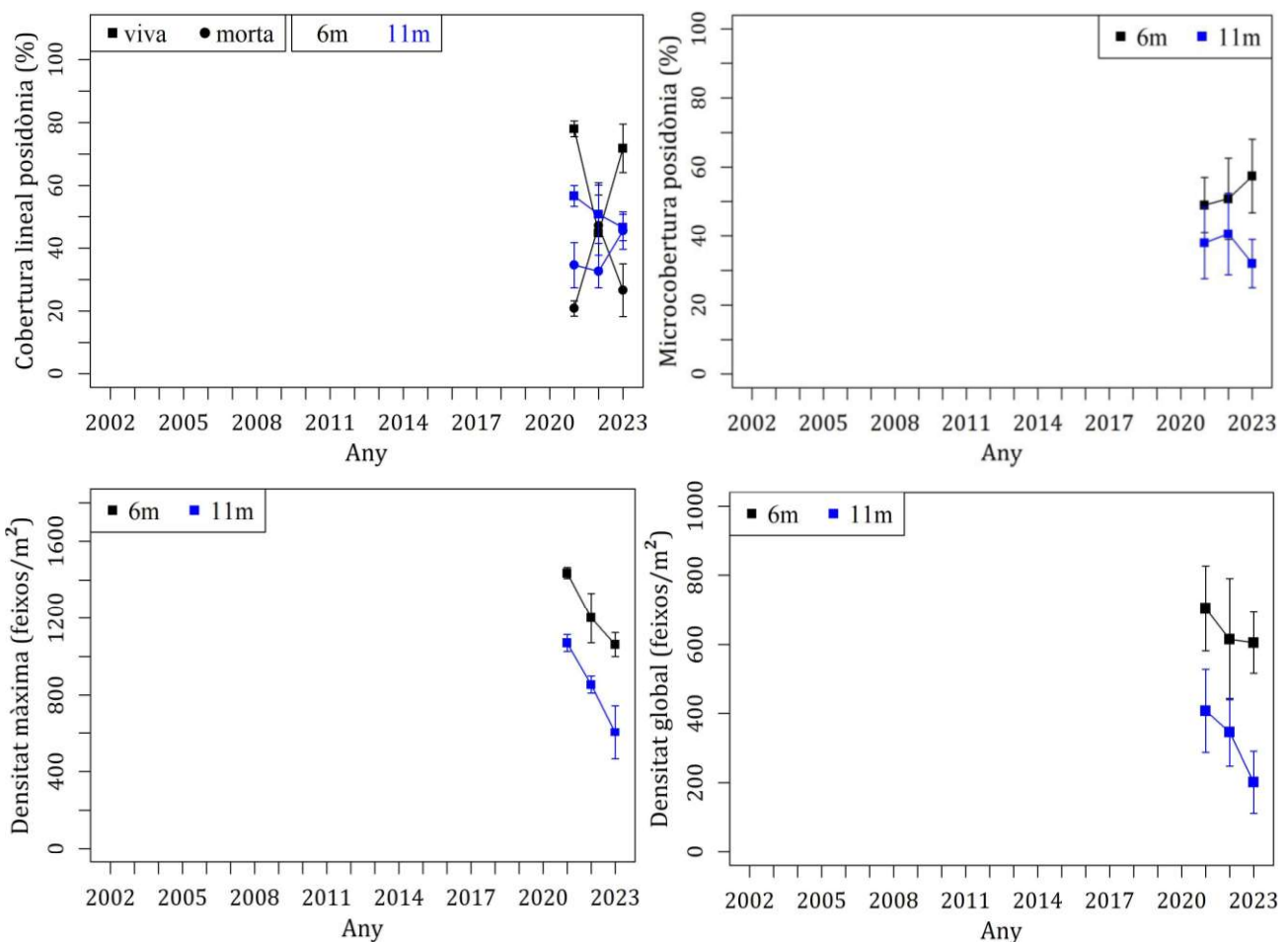


Continuació figura 17. Veure pàgines 56 a 74, les estacions s'ordenen segons el seu codi.

**G5. La Xanga (b)**

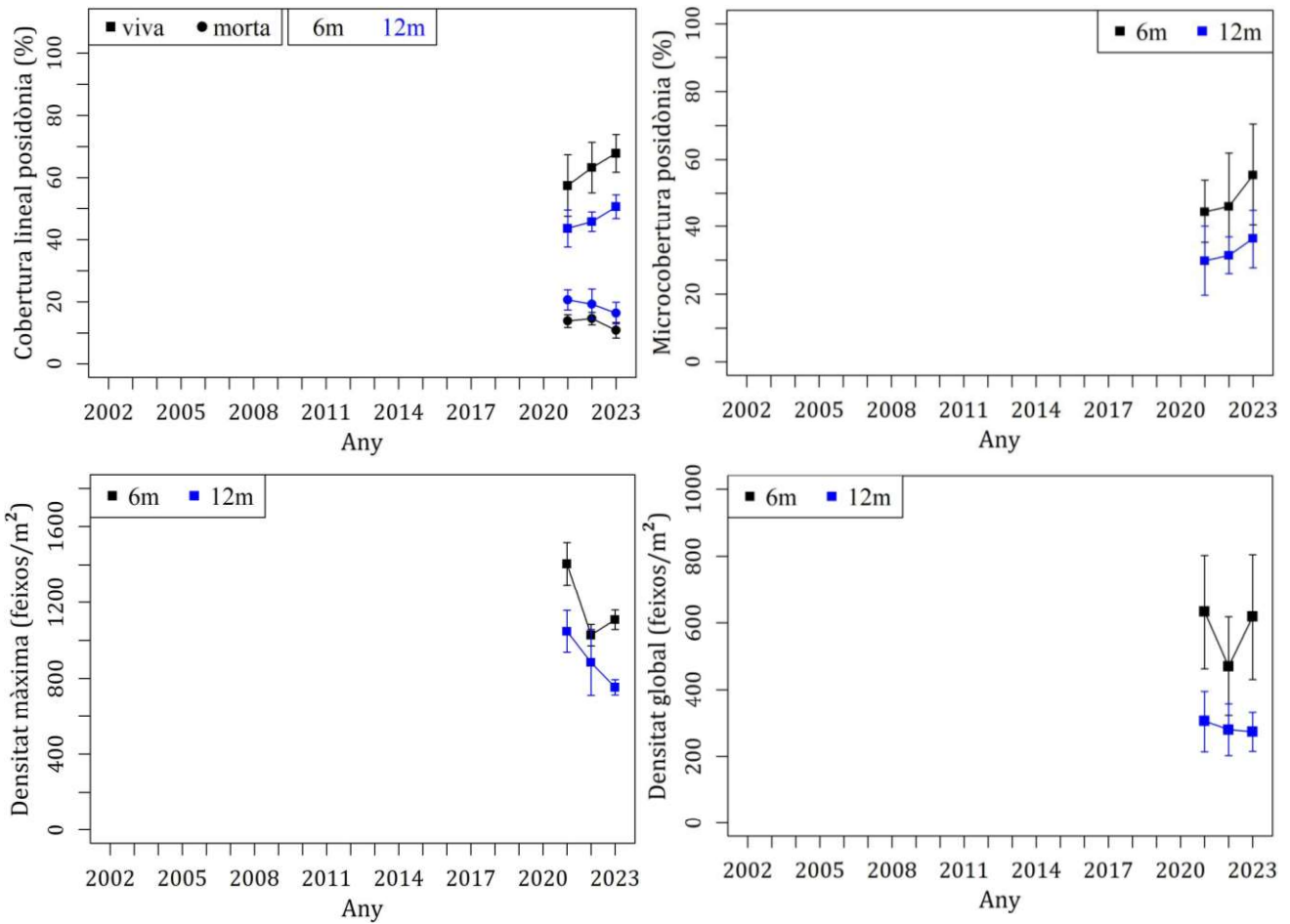


**G6. Porroig**



**Continuació figura 17.** Veure pàgines 56 a 74, les estacions s'ordenen segons el seu codi.

**G7. Sa Conillera**



**Taula 9.** Informació detallada dels models lineals ajustats a les sèries temporals de l'Índex de Conservació, microcobertura (%), i densitat màxima (feixos/m<sup>2</sup>) i densitat global (feixos/ m<sup>2</sup>) a totes les estacions de seguiment visitades l'any 2023. S'indica ordenada a l'origen (a), pendent (b), p-valor i R<sup>2</sup> per cada paràmetre. SD: sense dada.  
Continua a les pàgines 76 i 77.

Estació/ subestació	Codi	Índex de Conservació				Microcobertura				Densitat màxima				Densitat global			
		a	b	p-valor	R <sup>2</sup>	a	b	p-valor	R <sup>2</sup>	a	b	p-valor	R <sup>2</sup>	a	b	p-valor	R <sup>2</sup>
Caló de la Reina	2	SD				-28306	14.0	0.004	0.77	-15762	8.2	0.001	0.07	-360241	178.5	0.084	0.84
Es Caló	5	SD				-10753	5.3	0.011	0.63	16686	-7.9	0.050	0.04	-105789	52.5	0.352	0.42
S'Estanyol	6	25.1	-0.01	0.032	0.15	-545	0.3	0.742	0.01	-31036	15.9	0.000	0.15	-11966	6.2	0.738	0.04
Cala Tuent (10m)	7.1	12.7	-0.01	0.472	0.03	SD				-179523	89.9	0.000	0.33	SD			
Cala Tuent (5m)	7.2	SD				-2602	1.3	0.544	0.05	-221093	109.8	0.000	0.34	-134627	66.8	0.145	0.73
Puigderrós	8	12.5	-0.01	0.283	0.04	-1749	0.9	0.065	0.30	-10506	5.6	0.024	0.02	-16725	8.5	0.572	0.12
Cala Matzoc	9	SD				-10214	5.1	0.016	0.80	11336	-5.1	0.186	0.02	-46891	23.5	0.062	0.99
Caló des Monjo	10	-1.6	0.00	0.618	0.01	-6506	3.2	0.002	0.51	-7422	4.0	0.076	0.01	-124158	61.6	0.044	0.79
Cala Lliteres	12	9.0	0.00	0.254	0.08	-15259	7.6	0.000	0.80	-68881	34.6	0.000	0.59	-170222	84.5	0.105	0.64
Cala Murta	13	SD				-9330	4.6	0.086	0.48	-20040	10.2	0.000	0.18	-104635	51.9	0.364	0.41
La Victoria	14	16.1	-0.01	0.000	0.64	-12060	6.0	0.013	0.51	-39841	20.2	0.000	0.20	-176647	87.7	0.146	0.73
Port de Sóller-Far	17.1	SD				SD				28723	-14.1	0.000	0.30	SD			
Port de Sóller - En Repic	17.2	SD				-8592	4.3	0.280	0.28	13027	-6.1	0.761	0.00	-50259	25.0	0.704	0.20
Illa del Sec somera	19	SD				-1931	1.0	0.562	0.04	92335	-45.4	0.000	0.45	35206	-17.3	0.382	0.26
Illa de Santa Eulària	20	7.3	0.00	0.188	0.06	-2762	1.4	0.101	0.21	-43822	22.0	0.000	0.32	-31642	15.8	0.075	0.59
Illot de'n Caragoler	21	15.3	-0.01	0.041	0.15	-1858	0.9	0.195	0.16	-842	0.8	0.777	0.00	17585	-8.6	0.461	0.14
Son Bou I	25.1	3.4	0.00	0.389	0.13	-4190	2.1	0.095	0.82	-12653	6.8	0.225	0.02	-36835	18.6	SD (n=2)	
Son Bou II	25.2	6.2	0.00	0.400	0.12	1700	-0.8	0.473	0.28	-7853	4.2	0.208	0.02	40148	-19.7	SD (n=2)	
Son Bou III	25.3	SD				-6041	3.0	SD (n=2)		-2327	1.3	0.450	0.01	-12234	6.1	SD (n=2)	
Cala en Porter I	26.1	5.9	0.00	0.202	0.25	1139	-0.5	0.321	0.24	-14561	7.7	0.017	0.06	6752	-3.1	0.757	0.14
Cala en Porter II	26.2	3.7	0.00	0.247	0.21	-2096	1.1	0.257	0.30	-10995	5.8	0.032	0.05	-25813	12.9	0.386	0.67
Cala en Porter III	26.3	SD				-9478	4.7	SD (n=2)		-1683	1.0	0.529	0.01	-32558	16.2	SD (n=2)	
Cala S. Esteve I	27.1	0.0	0.00	SD (n=2)		-8435	4.2	0.093	0.82	-32721	16.6	0.000	0.22	-84430	41.9	SD (n=2)	
Cala S. Esteve II	27.2	5.0	0.00	0.512	0.07	-3641	1.8	0.258	0.55	-16152	8.3	0.000	0.15	-19430	9.7	SD (n=2)	
Cala S. Esteve III	27.3	SD				-6912	3.4	SD (n=2)		-419	0.4	0.869	0.00	-21754	10.8	SD (n=2)	

Continuació taula 9. Veure pàg. 75. Continua a la pàg. 77.

Estació/ subestació	Codi	Índex de Conservació				Microcobertura				Densitat màxima				Densitat global			
		a	b	p-valor	R <sup>2</sup>	a	b	p-valor	R <sup>2</sup>	a	b	p-valor	R <sup>2</sup>	a	b	p-valor	R <sup>2</sup>
Sanitja I	30.1	0.6	0.0	0.475	0.09	1222	-0.6	0.351	0.42	-14556	7.7	0.079	0.03	35683	-17.5	SD (n=2)	
Sanitja II	30.2	-4.3	0.0	0.501	0.08	-4301	2.1	0.005	0.89	-10199	5.4	0.089	0.03	-37929	18.9	0.121	0.96
Sanitja III	30.3	SD				-1837	0.9	SD (n=2)		3595	-1.6	0.492	0.01	19241	-9.5	SD (n=2)	
Tirant I	31.1	-4.8	0.00	0.330	0.09	-1667	0.9	0.428	0.16	33303	-16.0	0.000	0.12	11210	-5.3	0.834	0.07
Tirant II	31.2	-1.7	0.00	0.606	0.03	-4761	2.4	0.034	0.71	24115	-11.5	0.004	0.07	-16584	8.4	0.086	0.98
Tirant III	31.3	SD				-4783	2.4	0.368	0.70	-8586	4.5	0.119	0.04	-17430	8.7	0.044	1.00
Fornells I	32.1	-2.8	0.00	0.244	0.10	-775	0.4	0.523	0.04	6881	-3.1	0.225	0.01	-16295	8.2	0.403	0.18
Fornells II	32.2	15.2	-0.01	0.019	0.33	-312	0.2	0.669	0.02	1737	-0.7	0.633	0.00	-1385	0.7	0.545	0.10
Fornells III	32.3	SD				-2178	1.1	0.321	0.24	-4998	2.7	0.195	0.02	-17850	8.9	0.228	0.34
Binidali	33	8.7	0.00	0.216	0.18	-12771	6.3	0.160	0.71	-24297	12.4	0.000	0.18	-118752	58.9	SD (n=2)	
Cala Blanca I	34.1	11.1	-0.01	0.067	0.30	-4754	2.4	0.015	0.80	-9210	5.0	0.105	0.03	-49533	24.7	0.054	0.99
Cala Blanca II	34.2	4.7	0.00	0.704	0.02	-4597	2.3	0.005	0.89	2876	-1.1	0.693	0.00	-33503	16.8	0.213	0.89
Cala Blanca III	34.3	SD				1406	-0.7	0.573	0.39	-615	0.5	0.862	0.00	1638	-0.8	0.878	0.04
Son Saura II	35.1	2.1	0.00	0.151	0.37	-2308	1.2	0.017	0.80	-11135	6.0	0.069	0.03	-31639	15.8	0.148	0.95
Son Saura III	35.2	SD				732	-0.3	SD (n=2)		6013	-2.7	0.556	0.01	24285	-11.9	SD (n=2)	
Algaiarens I	37.1	-3.1	0.00	0.752	0.01	-1668	0.8	0.344	0.22	35540	-17.1	0.000	0.13	-1912	1.1	0.959	0.00
Algaiarens II	37.2	-5.1	0.00	0.229	0.20	-2092	1.1	0.265	0.30	16947	-8.0	0.020	0.05	-5026	2.6	0.812	0.08
Algaiarens III	37.3	SD				-1440	0.7	0.500	0.50	19233	-9.4	0.000	0.20	-4721	2.4	0.302	0.79
Portocolom	39	SD				-12696	6.3	0.004	0.49	-62884	31.5	0.004	0.06	-128688	63.9	0.024	0.86
Son Caliu	40	SD				-29759	14.8	0.001	0.81	-207277	103.1	0.000	0.32	-383004	189.8	0.093	0.82
Es Vedrà	41	SD				-1585	0.8	0.283	0.28	37193	-18.0	0.000	0.24	3004	-1.3	0.349	0.73
Cala Gració I	44.1	SD				4863	-2.4	0.799	0.04	6191	-2.5	0.971	0.00	58177	-28.4	SD (n=2)	
Cala Olivera	45	48.7	-0.02	0.378	0.39	-2939	1.5	0.158	0.54	27463	-13.2	0.108	0.08	-17515	8.9	0.513	0.48
Cala Mastella	46	6.9	0.00	0.294	0.50	11	0.0	0.993	0.00	-17875	9.2	0.078	0.08	-2993	1.7	0.944	0.01
Cala Bassa	48	SD				-28103	13.9	0.223	0.60	-73665	37.0	0.633	0.01	-331233	163.9	SD (n=2)	

Continuació taula 9. Veure pàgines 75 i 76.

Estació/ subestació	Codi	Índex de Conservació				Microcobertura				Densitat màxima				Densitat global			
		a	b	p-valor	R <sup>2</sup>	a	b	p-valor	R <sup>2</sup>	a	b	p-valor	R <sup>2</sup>	a	b	p-valor	R <sup>2</sup>
Talamanca-Control	G1.1	11.3	-0.01	0.706	0.01	-34334	17.0	0.147	0.24	-274462	136.4	0.004	0.31	-345369	171.1	0.250	0.16
Talamanca-Somera	G1.2	64.1	-0.03	0.091	0.12	-4804	2.4	0.803	0.01	-224174	111.4	0.011	0.23	128077	-63.0	0.629	0.03
Talamanca-Emisario	G1.3	23.1	-0.01	0.607	0.01	-38786	19.2	0.010	0.59	-376462	186.7	0.000	0.54	-309205	153.2	0.074	0.34
Talamanca-Illa Grossa	G1.4	4.7	0.00	0.940	0.00	11353	-5.6	0.535	0.05	-237675	117.9	0.000	0.49	220423	-108.9	0.225	0.18
Talamanca-Profunda	G1.5	63.2	-0.03	0.323	0.04	8110	-4.0	0.581	0.04	-140570	69.9	0.003	0.38	127980	-63.0	0.630	0.03
Cala Vedella I	G2.1	94.6	-0.05	0.002	0.35	13414	-6.6	0.219	0.18	-258256	128.2	0.001	0.40	-322179	159.6	0.020	0.51
Cala Vedella II	G2.2	74.3	-0.04	0.186	0.07	4892	-2.4	0.847	0.00	-150236	74.6	0.000	0.45	-175568	86.9	0.288	0.16
Cala Vedella III	G2.3	122.1	-0.06	0.000	0.58	11370	-5.6	0.373	0.10	-134256	66.7	0.000	0.47	40900	-20.1	0.614	0.03
Cala d'Hort I	G3.1	-63.9	0.03	0.128	0.17	1877	-0.9	0.755	0.01	123458	-60.5	0.248	0.10	94064	-46.2	0.327	0.07
Cala d'Hort II	G3.2	-39.7	0.02	0.556	0.03	5511	-2.7	0.277	0.09	325551	-160.5	0.000	0.84	217890	-107.5	0.001	0.59
Cala Llentrisca I	G4.1	31.1	-0.02	0.720	0.01	-13292	6.6	0.195	0.13	199253	-98.1	0.131	0.17	-14685	7.5	0.905	0.00
Cala Llentrisca II	G4.2	93.7	-0.05	0.438	0.05	7717	-3.8	0.093	0.20	304092	-150.1	0.005	0.47	145579	-71.9	0.001	0.55
La Xanga I	G5.1	132.2	-0.07	0.054	0.26	-3391	1.7	0.602	0.02	112758	-55.2	0.132	0.17	12062	-5.7	0.900	0.00
La Xanga II	G5.2	99.8	-0.05	0.379	0.06	3066	-1.5	0.376	0.06	267468	-131.9	0.001	0.61	112478	-55.5	0.018	0.36
Porroig I	G6.1	59.3	-0.03	0.701	0.01	-8440	4.2	0.205	0.12	379347	-187.0	0.000	0.79	100528	-49.4	0.250	0.10
Porroig II	G6.2	128.0	-0.06	0.182	0.13	6103	-3.0	0.360	0.06	470149	-232.1	0.000	0.85	209191	-103.3	0.007	0.44
Sa Conillera I	G7.1	-63.9	0.03	0.053	0.26	-10870	5.4	0.220	0.11	300638	-148.1	0.005	0.47	15739	-7.5	0.898	0.00
Sa Conillera II	G7.2	-88.3	0.04	0.255	0.10	-6640	3.3	0.219	0.11	296916	-146.4	0.002	0.55	32638	-16.0	0.504	0.04

## 5. Discussió

### 5.1. Aspectes metodològics

#### 5.1.1. Estacions de mostreig

En qualsevol activitat de monitoratge, la selecció de les estacions de seguiment és una passa clau per tal d'obtenir conclusions robustes. El número, la distribució i les característiques de les estacions de la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia permeten estudiar un ampli ventall de condicions mediambientals independents de les pressions antropogèniques i també un ampli ventall de graus de pressió antropogènica. No obstant, es dona un compromís entre els recursos disponibles i la distribució de les estacions per illes i per fondàries. Al 2022 i 2023 es va afrontar amb èxit el repte d'augmentar el nombre d'estacions a l'illa de Eivissa, de manera que la distribució actual de les estacions es troba menys esbiaixada, encara que l'illa de Formentera continua relativament poc representada. Al 2022 també es va ampliar el nombre d'estacions compostades per subestacions a diferents fondàries i/o en diferents punts de les praderies a Eivissa i a l'Illa de l'Aire a Menorca. Encara que, de moment, només una estació de Mallorca es compona per subestacions. En l'actualitat, la majoria de les estacions de Menorca i Eivissa sí es componen per subestacions gràcies als recursos de les entitats col·laboradores en aquestes illes, encara que a Eivissa encara no existeix cap subestació profunda. El monitoratge de diferents subestacions és important ja que les pressions que causen la degradació de les praderies poden estar relacionades amb la fondària (p. ex: manca de llum o pressió de fondeig) i fins i tot variar a una escala espacial petita sense cap increment significatiu de la fondària (com es va observar a Fornells II i III –resultats Xarxa Posidònia 2022 i 2023- o a Caló de s'Oli–Tasso *et al.*, 2021). La Xarxa de Monitoratge es beneficia enormement de disposar d'aquesta informació en 12 llocs diferents al voltant de l'illa de Menorca i, ara també, a 8 llocs a l'illa d'Eivissa i, en cas de disposar de recursos suficients, s'hauria de plantejar afegir subestacions a estacions ja existents de Mallorca i les Pitiüses (a Mallorca, de manera prioritària a l'establiment de noves estacions). Per últim, cal remarcar la importància de realitzar les mesures als mateixos transsectes i a les mateixes fondàries any rere any, encara que dins d'un rang de variabilitat raonable. S'han de tenir presents les fondàries i les situacions dels transsectes en els diferents anys a l'hora d'interpretar els resultats.

#### 5.1.2. Descriptors de l'estat ecològic de les praderies

##### DENSITAT I COBERTURA

Com ja s'ha tractat a la introducció i la metodologia d'aquesta memòria, nombrosos treballs han descrit com la densitat de feixos i la cobertura de posidònia poden disminuir per efecte d'impactes directes sobre la praderia o del deteriorament del medi. No obstant, la variabilitat d'aquests paràmetres també es troba lligada a diversos factors naturals, a part de la fondària, com són l'acció de les onades i els corrents marins sobre el fons (Vacchi *et al.*, 2010; Abadie *et al.*, 2018) o la tipologia del substrat. Per exemple, s'ha descrit que en fons rocosos la posidònia recobreix un percentatge menor del substrat formant taques més denses que les que es troben sobre sorra (Giovannetti *et al.*, 2008). Aquesta variabilitat natural implica que la interpretació de les dades es faci de manera prudent, combinant la informació dels valors d'aquests paràmetres en un moment donat amb la seva evolució temporal i la informació addicional disponible sobre el tipus de substrat, la detecció de mata morta i el context del lloc estudiat. Per últim, s'ha de considerar que en un estudi descriptiu d'aquest tipus, no sol ser possible confirmar que la causa de la presència de mata morta sigui d'origen antròpic, i que la seva observació es pot trobar esbiaixada a fons rocosos, ja que la mata morta també és susceptible de quedar soterrada pels substrats mòbils o d'erosionar-se completament.

#### ALGUES INVASORES I *CAULERPA PROLIFERA*

En la major part de les estacions, la detecció d'algues invasores i *Caulerpa prolifera* es va trobar limitada per la disponibilitat de bussejadors experimentats i familiaritzats amb les macroalgues mediterrànies. També es va donar el cas de que els bussejadors es trobessin familiaritzats amb les espècies d'aspecte més característic, com les del gènere *Caulerpa sp.*, però tinguessin dificultats a l'hora de distingir les espècies filamentoses, com *Lophocladia sp.*, *Acrothamnion preissii* o *Womersleyella setacea*. El mateix personal tècnic no va poder identificar l'espècie de *Lophocladia sp. in situ*. En qualsevol cas, els voluntaris varen poder contrastar les seves observacions amb els bussos experimentats que els acompanyen o prendre fotografies i corroborar els dubtes després de la immersió, de manera que les observacions obtingudes per voluntaris es varen poder descartar o ser confirmades i incloses al informe. No obstant, és raonable assumir que la presència d'invasores real segurament va ser més elevada que la detectada, però les dades aconseguides es poden contrastar, i alhora es complementen, amb altres estudis i bases de dades sobre espècies invasores tant a les Balears com a la costa Mediterrània (Observadores del Mar, Png-Gonzalez *et al.*, 2021).

#### 5.1.3. Referències

La variabilitat natural ja esmentada de la densitat i la cobertura de la posidònia, juntament amb els efectes de les pressions antròpiques que varen existir abans de l'inici de cap mena de monitoratge, suposen un repte per definir quins serien els valors dels paràmetres en una praderia en estat òptim de conservació. Per aquest motiu, es varen seguir diferents estratègies per tal de categoritzar els resultats aconseguits durant el monitoratge, i totes elles requereixen ser matisades. En primer lloc, l'indicador de la densitat màxima (Quintana *et al.*, 2009) es va desenvolupar a partir de dades recollides a Menorca entre 2004 i 2009, de manera que es tracta d'una referència limitada a un context geogràfic i temporal específic. No obstant, a les Balears no es disposa d'un altre indicador d'aquest tipus i, considerant que l'estudi de Quintana *et al.* (2009) va incloure gran varietat de llocs i un ampli ventall de fondàries, i considerant les similituds entre els ambients costaners i les praderies entre les diferents illes, es va decidir prendre aquest indicador com a referència per al conjunt de les estacions de les Illes Balears. En segon lloc, la classificació segons Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015) va permetre comparar els resultats de densitat global de les praderies de l'arxipèlag Balear amb dades de la resta de la conca nord-oest de la Mediterrània i definir un estat de conservació en aquest context. Aquesta classificació va resultar molt útil però, s'haurà de tenir en compte que existeix certa dispersió metodològica entre les dades utilitzades per desenvolupar-la, ja que varen provenir de diferents estudis. A més, s'ha de considerar que les aigües a les Illes Balears són, en general, càlides i més oligotròfiques que a la resta de les regions de la conca nord-oest, fets que poden esbiaixar positivament les densitats globals respecte a les altres regions. En conclusió, referenciar correctament els resultats pot ser molt complex i, precisament per això, l'estat general de conservació de cada estació es va definir considerant conjuntament tota la informació possible (apartat 5.6).

#### 5.1.4. Anàlisi de les sèries temporals

L'heterogeneïtat de la distribució dels mostresos al llarg dels anys i la variació en el nombre de mesures per paràmetre any a any (subjectes a la continuïtat del projecte o la participació d'entitats i bussejadors voluntaris) varen comprometre l'anàlisi i interpretació de les tendències temporals i les comparacions entre estacions. En aquest context, els models lineals ajustats indistintament a totes les estacions i paràmetres varen ser útils per la seva senzillesa i per facilitar comparacions entre estacions i paràmetres, i varen permetre descriure tendències positives, estables o negatives al llarg dels anys del monitoratge, relativitzant la importància de la variabilitat interanual. No obstant, aquest model va reflectir millor la història de les praderies quan els paràmetres descriptors es varen mantenir estables o quan aquests varen patir canvis graduals al llarg del temps (com va ser el cas de moltes de les estacions). Després d'una pèrdua de densitat i/o cobertura, un cop la causa desapareix, l'augment d'aquests paràmetres

sempre es dona de manera gradual, però, encara que la degradació de les praderies pot ocórrer de manera gradual, la disminució de la densitat i/o la cobertura també es pot donar de manera sobtada, fet que podria no reflectir-se mitjançant un ajust lineal. El model lineal tampoc reflecteix l'història d'algunes estacions a on va haver dues tendències clarament diferenciades al llarg dels anys de seguiment, encara que aquest seguiment seria útil per a descriure la tendència global. Per això, en tots els casos va ser important completar la informació dels resultats numèrics amb la representació gràfica de les dades per a obtenir una imatge més completa de l'evolució dels paràmetres.

## 5.2. *Pinna nobilis*

Des de 2017, només s'han detectat individus morts de *Pinna nobilis*, i aquest any 2023, en la majoria dels casos, només s'han trobat fragments dels individus que, podem assumir, varen morir fa anys. La detecció puntual d'individus de *Pinna nobilis* morts i fragmentats era el resultat més probable tenint en compte l'escenari provocat per la ràpida dispersió i l'elevadíssima taxa de mortalitat de la malaltia soferta per aquesta espècie des de 2016 (Vázquez-Luis *et al.*, 2017). Encara que es varen descriure reservoris d'individus supervivents en refugis de determinades característiques de temperatura (per sota del 13.5°C) i salinitats (per sota de les 36.5 UPS i per sobre de 39.7 UPS) (Cabanellas-Reboredo *et al.*, 2019), aquestes estacions no es donen a les estacions de seguiment de Balears. No obstant, aquests reservoris podrien tenir el potencial de repoblar zones veïnes passat un temps suficient i encara es discuteix si l'extinció local facilitaria l'expansió de l'espècie *Pinna rudis* (Kresting & Ballesteros, 2021) i si els híbrids de les dues espècies serien més resistents i si seran rellevants a les poblacions futures (Vázquez-Luis *et al.*, 2021). Per això, no obstant els resultats negatius fins al moment, seria recomanable seguir inspeccionant les zones de treball en busca d'exemplars de *Pinna nobilis* i *Pinna rudis* mentre es recullen les dades d'abundància de posidònia.

## 5.3. Algues invasores

En 2023 es varen trobar menys espècies d'algues invasores i en menys estacions que en 2022. Destaca sobretot el cas de *Caulerpa cylindracea*, comuna en petites clarianes rocoses a diverses estacions visitades en 2022 (trobadura en 7 estacions), però trobada només en una estació en 2023. Aquestes diferències podrien ser degudes a la variació en la data de seguiment d'algunes estacions en 2023 (deguda a diferents aspectes burocràtics i logístics) o a les temperatures estiuenques més moderades en 2023 en comparació a les temperatures extremes de 2022. També cal assenyalar l'aparició de *Halimeda incrassata* a una estació a on no s'havia observat abans (E40, Son Caliu), encara que l'observació es va fer a uns metres de l'inici dels transectes, i no estrictament a la zona d'estudi. Aquesta observació es correspon amb altres observacions de la mateixa espècie al sud-oest de Mallorca i la Badia de Palma (<https://www.observadoresdelmar.es/Map/Project/10>).

## 5.4. Temperatura i floració

Les dades de temperatura enregistrades varen evidenciar que aquest any no es va repetir la onada de calor al mar durant el mes d'agost ocorreguda en 2022. Considerant les temperatures marines moderades durant l'agost, considerant l'efecte de les onades de calor sobre les floracions de posidònia (Diaz-Almela *et al.*, 2007; Ruiz *et al.*, 2018), i després de la floració extraordinària ocorreguda en 2022, no s'esperava que les praderies florissin aquest any o, en cas de florir, que ho fessin només puntualment i amb poca intensitat. D'acord amb l'esperat, en 2023, en l'àmbit de les estacions de la Xarxa de Monitoratge, no es va observar cap inflorescència de posidònia.

*Nota: no es recomana el HOB0® Pendant® MX Temp (MX2201) per aquest ús específic. Aquest model en concret va demostrar ser massa delicat per quedar instal·lat mesos a les praderies. Alguns es varen aturar i a d'altres va entrar humitat, de manera que es varen perdre dades de diversos llocs d'interès.*

## 5.5. Tendències temporals

L'estudi de les series temporals va revelar que a moltes estacions va augmentar l'abundància de posidònia en termes de densitat i/o microcobertura, a moltes altres la densitat màxima i la microcobertura es varen mantenir estables i a un nombre més reduït d'estacions va disminuir un dels dos paràmetres. No obstant, l'índex de Conservació, que reflexa la cobertura de la posidònia a major escala, es va mantenir estable o va disminuir, en casos puntuals. A la província d'Alacant, el programa de monitoratge de posidònia equivalent al nostre, va descriure un escenari molt similar (Blanco-Murillo *et al.*, 2022). Aquesta situació general de millora i/o estabilitat des de l'any 2000 es va descriure, per al conjunt de les fanerògames marines a la Mediterrània en un article molt recent (de los Santos *et al.*, 2019), encara que engloba espècies de creixement molt més ràpid que la posidònia. L'article conclou que, no obstant l'important pèrdua de fanerògames que es va donar en l'últim segle, en l'actualitat la tendència s'hauria invertit, i ho atribueix, sobretot, a accions per a millorar la qualitat de l'aigua (mitjançant el tractament de les aigües residuals que s'aboquen al mar) i a les mesures de protecció dels ecosistemes costaners. No obstant, s'ha de tenir en compte també que en l'àmbit d'aquesta Xarxa de Monitoratge no es mesura l'extensió total de les praderies ni el possible desplaçament dels límits superiors e inferiors de les praderies (excepte, puntualment, a les estacions profundes de Menorca). Per tant, els resultats s'han de complementar amb altres tipus d'informació com, per exemple, les cartografies recents i les seves futures actualitzacions. No obstant l'escenari actual, el futur de les praderies es trobarà condicionat per l'escalfament de l'aigua. L'any passat es va fer evident que moltes praderies (si no, totes) varen patir cert grau d'estrès tèrmic durant l'estiu i, en els pròxims anys, l'escalfament podria afectar també la densitat i la cobertura de les praderies (Diaz-Almela *et al.*, 2007; Marbà i Duarte, 2010).

## 5.6. Estat general de conservació

### 5.6.1. Definició de l'estat general

L'estat general de conservació de les praderies a les estacions estudiades es va definir en funció del conjunt dels resultats obtinguts. Es varen considerar 6 aspectes: el percentatge de mata morta de posidònia en relació a la posidònia total, l'indicador de la densitat màxima (Quintana *et al.*, 2009), l'estat de conservació segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), la tendència temporal l'Índex de Conservació, la tendència temporal de la microcobertura i la tendència temporal de la densitat màxima. Per definir l'estat general de cada estació es va utilitzar un criteri senzill basat en altres informes de seguiment de posidònia (Romero *et al.*, 2014; Ballesterero *et al.*, 2019) encara que amb modificacions: La presència d'entre un 0 i un 5% de mata morta, les densitats màximes "alta" i "molt alta", els estats "bo" i "molt bo", i les tendències temporals significativament positives es varen considerar aspectes positius. La presència d'entre un 15 i un 25% de mata i morta, la densitat màxima "baixa", l'estat "pobre" i les tendències temporals significativament negatives es varen considerar aspectes negatius. La densitat màxima "molt baixa" (no es va donar), l'estat "dolent" i la presència de més d'un 25% de mata morta, es varen considerar aspectes molt negatius. L'estat general de conservació d'una estació es va classificar de molt bo a dolent, considerant els següents criteris: "molt bo", quan cap aspecte va ser negatiu i al menys tres varen ser positius; "bo", quan cap aspecte va ser negatiu i 1 o 2 varen ser positius; "moderat", quan cap aspecte va ser positiu i cap negatiu, i quan només un aspecte va ser negatiu; "deficient", quan dos aspectes varen ser negatius o un aspecte va ser molt negatiu i; "dolent", quan, com a mínim, més de dos aspectes varen ser negatius o un va ser negatiu i un molt negatiu (taula 10).

### **5.6.2. Distribució dels estats generals**

#### ESTACIONS 1 A 48

De les 48 estacions i subestacions visitades en 2023, 7 es varen considerar en un estat general “molt bo”, 10 en estat general “bo”, 19 en estat general “moderat”, 10 en estat general “deficient” i 2 en estat general “dolent” (fig. 18). Prenent el conjunt de les estacions i subestacions, 36 de les 48 estacions i subestacions (és a dir, un 75%) es podrien considerar en un estat general de conservació acceptable (de moderat a molt bo), mentre que 12 de les 48 estacions i subestacions (és a dir, un 25%) es podrien considerar en un estat general de conservació no desitjable (de deficient a dolent). La distribució dels estats va ser heterogènia geogràficament, però destaquen els estats més degradats de les estacions de la meitat sud de Mallorca i el sud d'Eivissa i el bon estat relatiu de les estacions de Menorca. Aquest fet es pot veure condicionat pel disseny del mostreig en aquesta illa, ja que les estacions més degradades i, per tant, més prioritàries, es varen visitar en 2022. En qualsevol cas, cal destacar que, de 26 subestacions visitades a Menorca, encara que l'estat general no sigui òptim en la majoria dels casos, només 3 subestacions es varen trobar en estat dolent o deficient. En general, a les estacions amb subestacions, l'estat de les diferents subestacions va ser similar, encara que a Sanitja (E30) i Fornells (E32) destaquen especialment les grans diferències en els estats de les subestacions properes. Els llocs allà on es va observar un major deteriorament varen ser S'Estanyol (E6) i Fornells II (E32.2).

#### ESTACIONS G1 A G7

Com s'ha indicat a la metodologia, les estacions incorporades en 2022 a Eivissa amb codi “G” es varen establir en zones considerades impactades per l'elevada freqüentació de vaixells. Aquestes estacions no ofereixen una visió general de totes les praderies de l'illa d'Eivissa, però evidencien que, al posar el focus sobre zones que es sospitaven degradades pel trànsit i l'ancoratge d'embarcacions (escenari molt freqüent a cales i llocs resguardats a les Illes de l'arxipèlag), només 4 de les 18 subestacions, el 22%, es varen trobar en un estat acceptable, (amb predominança d'estats “moderats”) i 14 subestacions, el 78%, es varen trobar en un estat “no desitjable”. En aquestes estacions, es varen trobar les proporcions de posidònia morta més elevades, per sobre del 25% a 10 de les subestacions, i al voltant del 50% a Talamanca-Illa Grossa (G1.4), Talamanca-profunda (G1.5) i Porroig II (G6.2). A Talamanca (G1) i Cala Vedella (G2), les elevades proporcions de posidònia morta contrasten amb densitats màximes de moderades a altes, i en augment. A Cala Vedella, a més, les densitats màximes augmenten mentre la cobertura de la posidònia disminueix.

Si es considera el conjunt de totes les estacions o subestacions de les quals es varen aconseguir dades en 2023 (66), 26 de les estacions o subestacions, el 39% dels punts d'estudi, s'haurien de considerar en un estat deficient o dolent i 40 de les estacions i subestacions, el 61% dels punts d'estudi, s'haurien de considerar en un estat de moderat a molt bo.

**Taula 10.** Estat general de conservació a cadascuna de les estacions visitades en 2023. Els aspectes considerats per a la definició de l'estat varen ser: percentatge de mata morta en funció de la posidònia total, valor de l'indicador de la densitat màxima (Quintana *et al.*, 2009), estat segons la classificació de Pergent *et al.* (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015), tendències temporals de l'Índex de Conservació (IC), la microcobertura de posidònia i la densitat màxima. Continua a les pàgines 84 i 85.

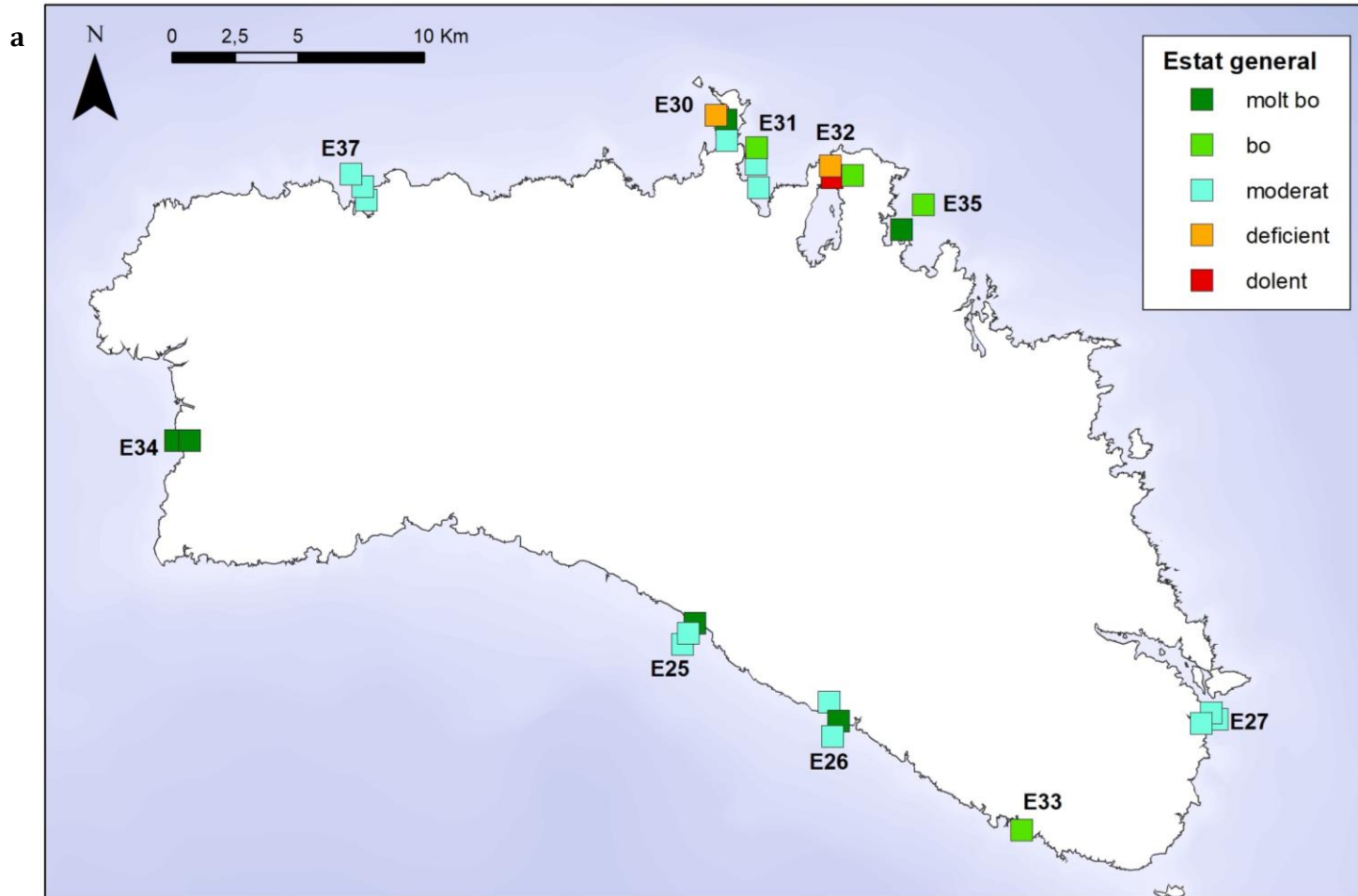
Codi	Nom estació o subestació	% Posidònia morta	Indicador densitat màxima	Estat segons Pergent <i>et al.</i>	tendència IC	tendència microcobertura	tendència densitat màxima	ESTAT GENERAL
2	Caló de la Reina	5-15%	alta	bo	SD	augmenta	augmenta	molt bo
5	Es Caló	5-15%	moderada	moderat	SD	augmenta	disminueix	moderat
6	S'Estanyol	+25%	molt alta	moderat	disminueix	estable	augmenta	dolent
7	Cala Tuent	+25%	alta	moderat	estable	estable	augmenta	deficient
8	Puigderrós	+25%	moderada	moderat	estable	estable	augmenta	deficient
9	Cala Matzoc	5-15%	moderada	moderat	SD	augmenta	estable	bo
10	Caló des Monjo	5-15%	alta	moderat	estable	augmenta	estable	bo
12	Cala Lliteres	15-25%	molt alta	bo	estable	augmenta	augmenta	moderat
13	Cala Murta	15-25%	moderada	pobre	SD	estable	augmenta	deficient
14	La Victoria	5-15%	moderada	moderat	disminueix	augmenta	augmenta	moderat
17	Port de Sóller-En Repic	0-5%	moderada	pobre	SD	estable	estable	moderat
19	Illa del Sec somera	0-5%	baixa	moderat	SD	estable	disminueix	deficient
20	Illa de Santa Eulària	5-15%	moderada	moderat	estable	estable	augmenta	bo
21	Illot de'n Caragoler	5-15%	alta	moderat	disminueix	estable	estable	moderat
25.1	Son Bou I	0-5%	molt alta	molt bo	estable	estable	estable	molt bo
25.2	Son Bou II	5-15%	moderada	moderat	estable	estable	estable	moderat
25.3	Son Bou III	SD	moderada	moderat	SD	SD	estable	moderat
26.1	Cala En Porter I	0-5%	alta	pobre	estable	estable	augmenta	moderat
26.2	Cala En Porter II	0-5%	alta	bo	estable	estable	augmenta	molt bo
26.3	Cala En Porter III	SD	moderada	moderat	SD	SD	estable	moderat
27.1	Cala S. Esteve I	0-5%	molt alta	pobre	estable	estable	augmenta	moderat
27.2	Cala S. Esteve II	0-5%	moderada	pobre	estable	estable	augmenta	moderat
27.3	Cala S. Esteve III	SD	moderada	moderat	SD	SD	estable	moderat

Continuació taula 10. Veure pàg. 83. Continua a la pàg. 85.

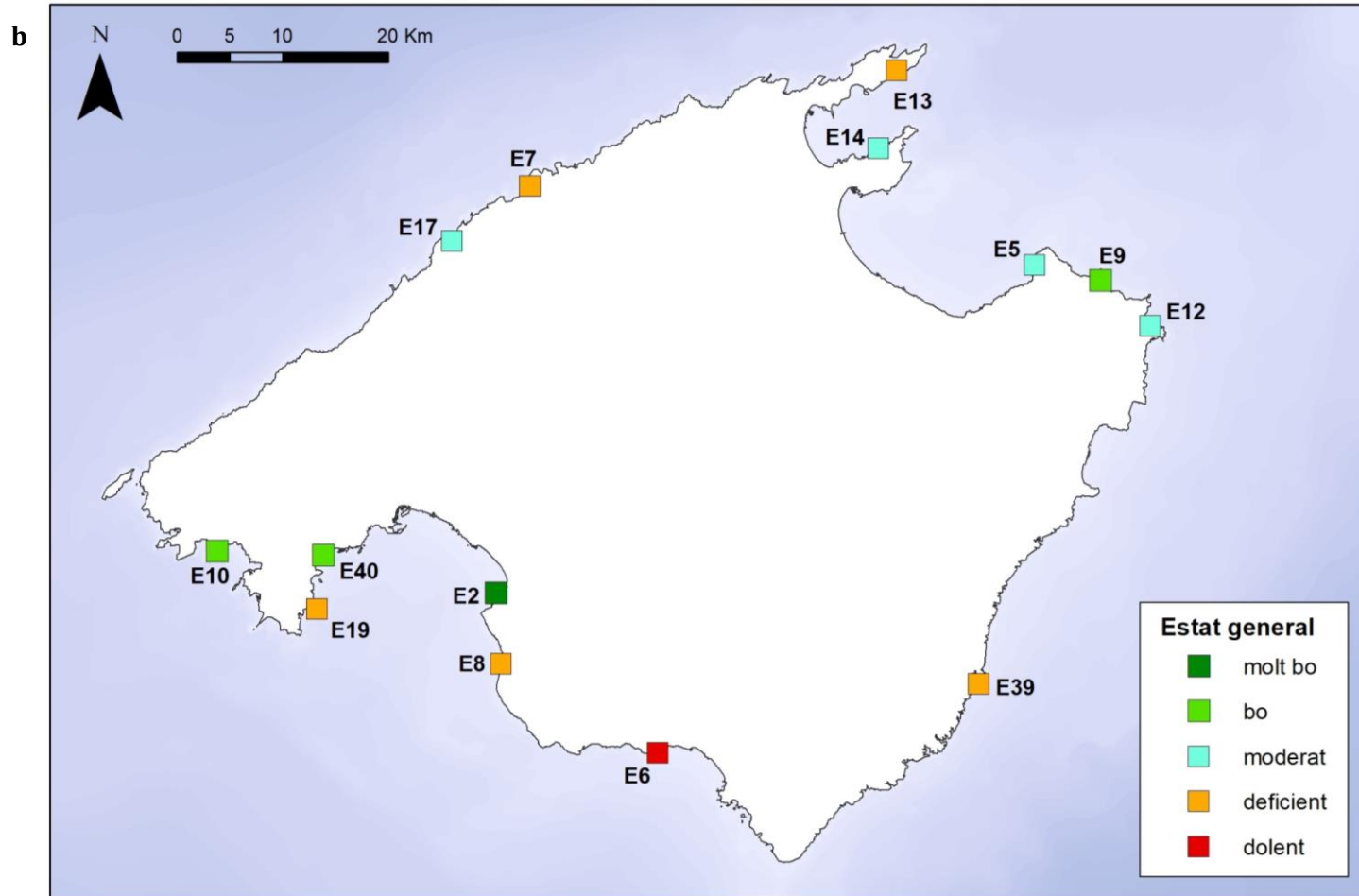
Codi	Nom estació o subestació	% Posidònia morta	Indicador densitat màxima	Estat segons Pergent <i>et al.</i>	tendència IC	tendència microcobertura	tendència densitat màxima	ESTAT GENERAL
30.1	Sanitja I	0-5%	moderada	pobre	estable	estable	estable	moderat
30.2	Sanitja II	0-5%	molt alta	bo	estable	augmenta	estable	molt bo
30.3	Sanitja III	SD	baixa	pobre	SD	SD	estable	deficient
31.1	Tirant I	0-5%	moderada	moderat	estable	estable	disminueix	moderat
31.2	Tirant II	0-5%	moderada	moderat	estable	estable	disminueix	moderat
31.3	Tirant III	SD	moderada	molt bo	SD	estable	estable	bo
32.1	Fornells I	0-5%	moderada	moderat	estable	estable	estable	bo
32.2	Fornells II	5-15%	baixa	dolent	disminueix	estable	estable	dolent
32.3	Fornells III	SD	baixa	pobre	SD	estable	estable	deficient
33	Binidali	5-15%	moderada	moderat	estable	estable	augmenta	bo
34.1	Cala Blanca I	5-15%	alta	bo	estable	augmenta	estable	molt bo
34.2	Cala Blanca II	5-15%	molt alta	molt bo	estable	augmenta	estable	molt bo
35.1	Son Saura II	0-5%	molt alta	bo	estable	augmenta	estable	molt bo
35.2	Son Saura III	SD	alta	molt bo	SD	SD	estable	bo
37.1	Algaiarens I	5-15%	alta	moderat	estable	estable	disminueix	moderat
37.2	Algaiarens II	0-5%	alta	moderat	estable	estable	disminueix	moderat
37.3	Algaiarens III	SD	moderada	moderat	SD	estable	disminueix	moderat
39	Portocolom	15-25%	moderada	pobre	SD	augmenta	augmenta	deficient
40	Son Caliu	5-15%	alta	bo	SD	augmenta	augmenta	bo
41	Es Vedrà	15-25%	moderada	moderat	SD	estable	disminueix	deficient
44.1	Cala Gració I	5-15%	alta	moderat	SD	estable	estable	bo
45	Cala Olivera	+25%	moderada	moderat	estable	estable	estable	deficient
46	Cala Mastella	0-5%	moderada	moderat	estable	estable	estable	bo
47	Tagomago	5-15%	alta	moderat	SD	SD	SD	moderat
48	Cala Bassa	+25%	molt alta	moderat	SD	estable	estable	deficient

Continuació taula 10. Veure pàgines 83 i 84.

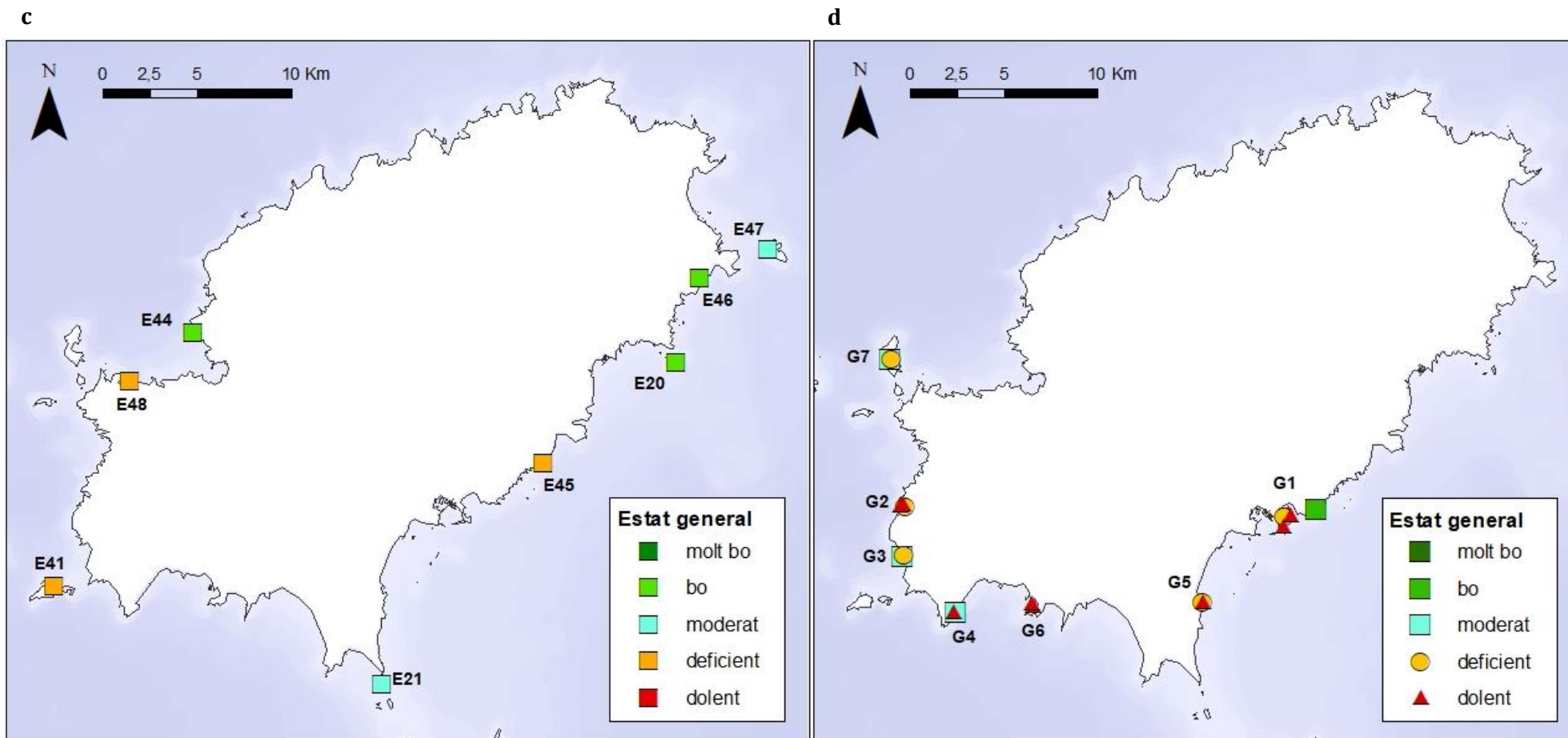
Codi	Nom estació o subestació	% Posidònia morta	Indicador densitat màxima	Estat segons Pergent <i>et al.</i>	tendència IC	tendència microcobertura	tendència densitat màxima	ESTAT GENERAL
G1.1	Talamanca-Control	5-15%	molt alta	moderat	estable	estable	augmenta	bo
G1.2	Talamanca-Somera	+25%	moderada	pobre	estable	estable	augmenta	dolent
G1.3	Talamanca-Emisario	+25%	alta	moderat	estable	augmenta	augmenta	deficient
G1.4	Talamanca-Illa Grossa	+25%	moderada	dolent	estable	estable	augmenta	dolent
G1.5	Talamanca-Profunda	+25%	moderada	dolent	estable	estable	augmenta	dolent
G2.1	Cala Vedella I	15-25%	moderada	moderat	disminueix	estable	augmenta	deficient
G2.2	Cala Vedella II	+25%	moderada	pobre	estable	estable	augmenta	dolent
G2.3	Cala Vedella III	+25%	moderada	moderat	disminueix	estable	augmenta	dolent
G3.1	Cala d'Hort I	15-25%	alta	moderat	estable	estable	estable	moderat
G3.2	Cala d'Hort II	15-25%	moderada	moderat	estable	estable	disminueix	deficient
G4.1	Cala Llentrisca I	15-25%	moderada	moderat	estable	estable	estable	moderat
G4.2	Cala Llentrisca II	+25%	baixa	dolent	estable	estable	disminueix	dolent
G5.1	La Xanga I	+25%	alta	moderat	estable	estable	estable	deficient
G5.2	La Xanga II	15-25%	moderada	dolent	estable	estable	disminueix	dolent
G6.1	Porroig I	+25%	alta	moderat	estable	estable	disminueix	dolent
G6.2	Porroig II	+25%	baixa	pobre	estable	estable	disminueix	dolent
G7.1	Sa Conillera I	5-15%	alta	moderat	estable	estable	disminueix	moderat
G7.2	Sa Conillera II	5-15%	moderada	pobre	estable	estable	disminueix	deficient



**Figura 18a.** Estat general de conservació de les estacions de Menorca (18b: Mallorca, pàg. 87; 18c i 18d: Eivissa, pàg. 88). S'indica el codi de cada estació.



**Figura 18b.** Estat general de conservació de les estacions de Mallorca (18a: Menorca, pàg. 86; 18c i 18d: Eivissa, pàg. 88). S'indica el codi de cada estació.



**Figures 18c i 18d.** Estat general de conservació de les estacions d'Eivissa (c: estacions pròpies de la Xarxa Posidònia, d: estacions del seguiment del GEN-GOB) (18a: Menorca, pàg. 86; 18b: Mallorca, pàg. 87). S'indica el codi de cada estació.

### **5.6.3. Relació entre l'estat general, el context i l'història de les estacions**

La variabilitat entre els estats generals de conservació d'estacions relativament properes apunta a que els tipus i els graus de les pressions que determinen aquests estats actuen, sobretot, a nivell local. La comparació de les estacions pròpies de la Xarxa Posidònia amb les estacions del seguiment del GEN-GOB, va permetre identificar l'efecte negatiu de l'elevada freqüentació d'embarcacions en diverses localitats d'Eivissa (que, a més, podria ser molt variable entre subestacions properes). També va ser recurrent observar signes de degradació a praderies properes a ports com Sóller, S'Estanyol, Portocolom, Fornells i Sant Esteve (a prop del port de Maó). Però, en general, no es varen poder relacionar clarament altres aspectes del context de les estacions amb els estats de conservació d'aquestes. Això no vol dir que les fonts de perturbació considerades no influèncin l'estat de les praderies, sinó que manca informació quantitativa per descriure adientment el context de les estacions. S'ha de tenir en compte que existeixen molts aspectes difícils de quantificar i que poden estar relacionats amb l'estat general de les praderies, com la intensitat i l'efecte del trànsit marítim, la intensitat real de fondejos a les praderies, els efectes de les corrents i onades sobre el fons, l'arribada d'aigües i material terrigen per fenòmens d'escorrentia i al·luvions, el possible efecte d'alteracions de la línia de costa i la qualitat i quantitat de tots els tipus d'abocaments d'aigües d'origen antròpic. A més, el lent creixement de la posidònia suposa que els efectes d'esdeveniments puntuals, o amb temps de retorn molt grans, siguin perceptibles durant molt de temps, de manera que no només seria important descriure el context de les estacions, sinó també reconstruir la seva història.

## 6. Difusió del projecte

### 6.1. Pàgina web

La pàgina web de la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia es va posar en funcionament amb l'inici de la Xarxa, i es tractava d'un *microsite* de la pàgina web de la Direcció General de Pesca i Medi Marí. Posteriorment, va passar a ser part de la pàgina de la Direcció General d'Espais Naturals i Biodiversitat de la Conselleria de Medi Ambient i Territori:

<https://www.caib.es/sites/posidonia/ca/definicia/?campa=yes>

La pàgina consta de diferents apartats: (i) presentació del projecte i enllaços als informes fins a 2022 (ii) informació general: inclou una breu introducció que ressalta la importància del projecte i el paper fonamental dels voluntaris, una breu explicació de la metodologia amb l'enllaç a la Guia de Camp (novembre de 2023, pendent d'actualitzar) i formulari de contacte, i (iii) informació específica: fa referència a les entitats col·laboradores i les fonts de finançament (novembre de 2023, pendent d'actualitzar).

### 6.2. Guia de camp

La Guia de camp és un document per presentar el projecte a les entitats voluntàries i als bussejadors recreatius voluntaris. Al document es presenta breument el projecte, es mostra la distribució i principals característiques de les estacions de seguiment i es detallen els requisits que han de complir els bussejadors voluntaris, les tècniques de mostreig utilitzades i l'organització de les sortides de camp. No és necessari que els bussejadors recreatius llegeixin aquesta informació abans de participar en un mostreig, ja que sempre es realitzen les sessions de formació prèvies a les immersions. No obstant, sempre que sigui possible, es recomana la seva lectura.

L'enllaç a la Guia de Camp actualitzada de cara a l'inici de la temporada de busseig 2023, es troba a les xarxes socials del projecte i també, sempre que sigui possible, es fa arribar directament als centres d'immersió voluntaris i als bussejadors voluntaris i als potencials bussejadors voluntaris:

Guia de camp 2023:

[https://drive.google.com/file/d/1guc32fUIt6HQ7x2QY\\_v5YR8qN0xd82bz/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1guc32fUIt6HQ7x2QY_v5YR8qN0xd82bz/view?usp=sharing)

### 6.3. Xarxes socials

Actualment, les xarxes socials constitueixen unes eines molt útils per interactuar amb un elevat nombre de persones i entitats, per això, en 2023 es va mantenir les pàgines de *Facebook* (<https://www.facebook.com/redmonitorizacionposidonia/>), *Twitter* (20) *Xarxa de Monitoratge de la Posidònia* (@xarxa\_posidonia)/*Twitter*) i *instagram* ([https://www.instagram.com/xarxa\\_posidonia/](https://www.instagram.com/xarxa_posidonia/)) creades en 2017, 2021 i 2023, respectivament.

Aquestes pàgines faciliten la difusió del projecte i l'accés a les Guies de camp i permeten informar als potencials voluntaris de les pròximes activitats, penjar fotos de les activitats realitzades, penjar notícies relacionades amb la Xarxa de Monitoratge i, fins i tot, permet als voluntaris comunicar-se entre sí per compartir experiències i opinions. Actualment, la pàgina de Facebook compta amb 585 seguidors, la pàgina de Twitter compta amb 168 seguidors i la de Instagram, amb 639 seguidors.

#### 6.4. Comunicacions a premsa i divulgació

Notícies relacionades amb la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia publicades en 2023:

<https://cadenaser.com/baleares/2023/03/22/la-red-de-monitorizacion-de-la-posidonia-constata-que-solo-el-15-de-las-praderas-de-ibiza-estan-en-buen-estado-de-conservacion-radio-ibiza/>

<https://www.noudiari.es/noticias-ibiza-formentera-sidebar/estudian-el-estado-de-la-posidonia-en-cala-bassa-y-cala-gracio/>

Divulgació per altres mitjans:

- Breu article sobre el projecte al Butlletí de la Xarxa d'Espais Naturals de les Illes Balears. Estiu de 2023/Número 5.
- Sessió de divulgació de resultats a Sant Josep de Sa Talaia, Eivissa. Dimecres 22 de març de 2023. Títol de la xerrada: Presentació de resultats de campanyes de seguiment de *Posidonia oceanica* a Eivissa. Ponents: Xisco Sobrado Llompart (GENGOB) i Elena Burgos Juan.
- Participació al seminari SEMINARIO DE USO PÚBLICO EN LA RED DE PARQUES NACIONALES. 14 a 16 de març de 2023, CENEAM- VALSAÍN. Títol de la xerrada: Indicadores de impacto del uso público en praderas de *Posidonia oceanica*. Ponents: Marc Villasevil Armarcha i Elena Burgos Juan.
- Estand informatiu sobre la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia a la III Fira de Medi Ambient ECOUC. 3 de juny de 2023, a Santa Eulària des Riu, Eivissa. Les organitzadores i informants varen ser Rocío García Calvo i Elisa Langley (també bussejadors voluntàries a Eivissa).



III Fira de Medi Ambient ECOUC ECOUC, Santa Eulària, juny 2023.

## 6.5. Marxandatge

L'any 2021 es va gestionar la compra de regals d'agraïment pels bussejadors voluntaris del període 2021-2023. Es varen triar articles útils per al desenvolupament d'activitats aquàtiques i es varen dissenyar de manera que incloguessin el logotip de la Xarxa. Els articles varen consistir en una tovallola, una bossa estanca i una ampolla reutilitzable (fig. 19). Els regals es varen repartir a tots els participants al finalitzar cadascuna de les activitats de mostreig.



**Figura 19.** Articles de marxandatge produïts per a regalar als bussejadors voluntaris en les activitats de camp de 2021 a 2023.

## 7. Conclusions

- En 2021, la Xarxa de Monitoratge de la Posidònia de les Illes Balears es va traspassar al Servei de Protecció d'Espècies de la Conselleria de Medi Ambient i Territori. En aquest període 2021-2023, es varen reprendre les tasques dutes a terme en l'àmbit del projecte en el passat; es va restablir la comunicació amb els anteriors col·laboradors i voluntaris, i es varen visitar totes les estacions de seguiment preexistents, emprant les mateixes metodologies en la recollida de dades.
- Durant el període 2021-2023, també es va ampliar el nombre d'estacions i subestacions de seguiment mitjançant la incorporació de noves entitats voluntàries i noves col·laboracions. Cal destacar les col·laboracions amb les altres entitats responsables de seguiments científic-tècnics de posidònia a l'arxipèlag Balear: l'OBSAM, a Menorca, i l'Àrea Marina del GEN-GOB, a Eivissa, per les quals es va fomentar la cooperació entre els tres equips de treball i es varen poder integrar totes les dades disponibles. A més, el projecte també es va veure afavorit per noves formes de col·laboració, com la participació de les embarcacions del Servei de Vigilància de la Posidònia, el recolzament econòmic dels Ajuntaments de Santa Eulària des Riu i de Sant Josep de Sa Talaia i, de l'associació Salvem Sa Badia de Portmany, i també, la creació d'un grup consolidat de bussejadors voluntaris a l'illa d'Eivissa.
- Entre 2017 i 2023 no es va observar cap individu viu de *Pinna nobilis*, juvenil o adult. En cas de trobar-se, les restes d'individus morts es troben cada any més fragmentades. Cada any es troben diversos individus vius de *Pinna rudis* a estacions amb fons parcialment rocosos.
- En 2023 es varen observar algues invasores en menys llocs que en anys anteriors. *Caulerpa cylindracea*, molt comuna altres anys, només es va observar a una estació. L'espècie *Halimeda incrassata* es va trobar a una estació a on no havia estat observada abans.
- En 2023 no es va repetir l'onada de calor extrem a la mar ocorreguda en 2022.
- No es va trobar cap flor de posidònia a les estacions monitoritzades durant la tardor de 2023.
- Encara que predominen les situacions d'estabilitat o augment dels paràmetres descriptors de l'estat de les praderies, a un terç dels punts d'estudi es varen descriure tendències negatives durant el període monitoritzat. En general, la quantitat de posidònia es manté estable o augmenta a petita escala (mesures de microcobertura i densitat màxima) però es manté estable o disminueix a major escala (mesures de cobertura lineal de la posidònia viva i la posidònia morta).
- L'estat de conservació de les praderies estudiades va ser molt variable entre localitats, i en general, similar entre punts propers de diferents fondàries. Aproximadament el 75% dels punts d'estudi propis de la Xarxa Posidònia (punts en un ventall de contextos mediambientals molt ampli) es va considerar en un estat general moderat, bo o molt bo. El 25% restant d'aquests punts d'estudi es va considerar en un estat general deficient o dolent. El punts d'estudi del seguiment del GEN-GOB (només a zones a on es coneixia, prèviament, que existien elevades pressions de trànsit i ancoratge d'embarcacions) varen reflectir un escenari diferent, ja que només el 22% d'aquests punts es va trobar en un estat general de moderat a bo, mentre que el 78% dels punts es trobaren en un estat general de deficient a dolent.
- En els pròxims anys, serà especialment important monitoritzar aquelles praderies que actualment es varen trobar en estat deficient i dolent, i aquelles que varen presentar tendències temporals negatives en algun dels paràmetres descriptors de l'estat de conservació de les praderies. També es recomana continuar monitoritzant la temperatura de l'aigua en les estacions de seguiment.

## Bibliografia

- Abadie, A., Pace, M., Gobert, S. & Borg, J. A. (2018). Seascape ecology in *Posidonia oceanica* seagrass meadows: Linking structure and ecological processes for management. *Ecological Indicators*, 87, 1-13.
- Atlas posidònia ([www.atlasposidonia.com](http://www.atlasposidonia.com))
- Ballesteros, E., Cebrian, E. & Alcoverro, T. (2007). Mortality of shoots of *Posidonia oceanica* following meadow invasion by the red alga *Lophocladia lallemandii*. *Botanica marina*, 50(1), 8-13.
- Barbier, E. B. (2017). Marine ecosystem services. *Current Biology*, 27(11), R507-R510.
- Ballesteros, I., Marsinyach, E., Bagur, M., Gil, M.M., Febrer, A., Carreras, D., Blanco, A. y Febrero, O. (2019). *Seguimiento biológico de las praderas de Posidonia oceanica*. Observatori Socioambiental de Menorca. Institut Menorquí d'Estudis. Menorca Preservation Fund. TRAGSATEC. Dirección General de Pesca y Medio Marino.
- Béthoux, J. P. & Copin-Montégut, G. (1986). Biological Fixation of Atmospheric Nitrogen in the Mediterranean Sea. *Limnology and Oceanography* 31, 1353-1358.
- Blanco-Murillo, F.; Jimenez-Gutierrez, S.; Martínez-Vidal, J.; Guillén, J.E.; Sánchez-Lizaso, J.L. Spatiotemporal Trends Observed in 20 Years of *Posidonia oceanica* Monitoring along the Alicante Coast, Spain (2022). *Water*, 14, 274.
- Boudouresque, C.F. & Meinesz, A. (1982). Découverte de l'herbier de Posidonie. *Cah. Parc nation. Port-Cros, Fr.*, 4, 1-79.
- Boudouresque, C. F., Bernard, G., Pergent, G., Shili, A., & Verlaque, M. (2009). Regression of Mediterranean seagrasses caused by natural processes and anthropogenic disturbances and stress: a critical review. *Botanica Marina*, 52(5), 395-418.
- Cabanellas-Reboredo, M., Vázquez-Luis, M., Mourre, B., Álvarez, E., Deudero, S., Amores, Á., ... & García-March, J. R. (2019). Tracking a mass mortality outbreak of pen shell *Pinna nobilis* populations: A collaborative effort of scientists and citizens. *Scientific reports*, 9(1), 1-11.
- Canals, M. & Ballesteros, E. (1997) Production of Carbonate Particles by Phytobenthic Communities on the Mallorca-Menorca Shelf, Northwestern Mediterranean Sea. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 44, 611-629.
- De los Santos, C.B., Krause-Jensen, D., Alcoverro, T T., Marbà, N., Duarte, C. M., van Katwijk, M. M., ... & Jankowska, E. (2019). Recent trend reversal for declining European seagrass meadows. *Nature communications*, 10(1), 1-8.
- De Villèle, X., & Verlaque, M. (1995). Changes and degradation in a *Posidonia oceanica* bed invaded by the introduced tropical alga *Caulerpa taxifolia* in the north western Mediterranean. *Botanica Marina*, 38(1-6), 79-88.
- Diaz-Almela, E., Marbà, N., Álvarez, E., Balestri, E., Ruiz-Fernández, J. M. & Duarte, C. M. (2006). Patterns of seagrass (*Posidonia oceanica*) flowering in the Western Mediterranean. *Marine Biology*, 148(4), 723-742.
- Diaz-Almela, E., Marbà, N. & Duarte, C. M. (2007). Consequences of Mediterranean warming events in seagrass (*Posidonia oceanica*) flowering records. *Global change biology*, 13(1), 224-235.
- Díaz-Almela, E. & Marbà, N. (2009). 1120 *Posidonion Oceanicae*. Praderas de *Posidonia Oceanica* (\*). In *VV.AAAA, Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España* p. 129 Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Fonseca & Fisher, 1986.
- Gacia, E. & Duarte, C. M. (2001). Sediment Retention by a Mediterranean *Posidonia Oceanica* Meadow: The Balance between Deposition and Resuspension. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 52, 505-514.
- Giovannetti, E., Lasagna, R., Montefalcone, M., Bianchi, C. N., Albertelli, G. & Morri, C. (2008). Inconsistent responses to substratum nature in *Posidonia oceanica* meadows: an integration through complexity levels?. *Chemistry and Ecology*, 24(S1), 83-91.
- Jaume, C. & Fornós, J. J. (1992). Composició i Textura Dels Sediments de Platja Del Litoral Mallorquí. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears* 35, 93-110.

- Jordà, G., Marbà, N., & Duarte, C. M. (2012). Mediterranean seagrass vulnerable to regional climate warming. *Nature Climate Change*, 2(11), 821-824.
- Kersting, D., & Ballesteros, E. (2021). Is the local extinction of *Pinna nobilis* facilitating *Pinna rudis* recruitment?. *Mediterranean Marine Science*, 22(3), 623-626.
- Marbà, N. & Duarte, C. M. (2010). Mediterranean warming triggers seagrass (*Posidonia oceanica*) shoot mortality. *Global Change Biology*, 16(8), 2366-2375.
- Marbà, N., Díaz-Almela, E. & Duarte, C. M. (2014). Mediterranean seagrass (*Posidonia oceanica*) loss between 1842 and 2009. *Biological Conservation*, 176, 183-190.
- Marbà, N., Alvarez, E., Vivas, S., Barrajon, A., Moreno, D., Remon, J. M., ... & Mendoza, R. M. (2015). Estudio demográfico de *Posidonia oceanica*. Proyecto LIFE09NAT/ES/000534. Conservación de las praderas de *Posidonia oceanica* en el mediterráneo andaluz.
- Montefalcone, M., Morri, C., Peirano, A., Albertelli, G. & Bianchi, C. N. (2007). Substitution and phase shift within the *Posidonia oceanica* seagrass meadows of NW Mediterranean Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 75(1-2), 63-71.
- Moreno, D., Aguilera, P. A., & Castro, H. (2001). Assessment of the conservation status of seagrass (*Posidonia oceanica*) meadows: implications for monitoring strategy and the decision-making process, *Biological Conservation*, 102, 325-332.
- Muñoz-Ramos, G., Manzanera, M. & Romero Martinengo, J. (1999). Estudi de l'Alguer de Mataró. Presentació d'Objectius i Resultats de La Campanya de 1997. L'Atzavara 8, 11-16.
- Observadores del mar ([www.observadoresdelmar.com](http://www.observadoresdelmar.com)).
- Ott, J. A. (1980). Growth and production in *Posidonia oceanica* (L.) Delile. *Marine Ecology*, 1(1), 47-64.
- Pergent, G., Pergent-Martini, C. & Boudouresque, C.F. (1995). Utilisation de l'herbier à *Posidonia oceanica* comme indicateur biologique de la qualité du milieu littoral en Méditerranée: état des connaissances. *Mesogée* 54, 3-27.
- Pergent-Martini, C. & Pergent, G. (1996). Spatio-Temporal Dynamics of *Posidonia oceanica* Beds Near a Sewage Outfall (Mediterranean - France). In *Seagrass Biology: Proceedings of an International Workshop* pp. 299-306 Rottneest Island (Western Australia).
- Pergent-Martini, C., Pergent, G., Fernandez, C., & Ferrat, L. (1999). Value and use of *Posidonia oceanica* as a biological indicator. *Land-ocean interactions: managing coastal ecosystems. Proceeding MEDCOAST*, 73-90.
- Png-Gonzalez, L.; Cefali, M. E.; Comas-González, R.; Ballesteros, E.; Carbonell, A. (2021). «Especies exóticas e invasoras en el mar Balear». En: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N. (ed.). Informe Mar Balear 2021.
- Quintana, R., Marsinyach, E., & Pons, C. (2009). Campanya de seguiment del medi marí de Menorca – 2009: Seguiment biològic dels herbassars de *Posidonia oceanica*; Avaluació i seguiment d'espècies vulnerables a la pesca en fons de roca. Institut Menorquí d'Estudis – Observatori Socioambiental de Menorca. Consell Insular de Menorca - Agència Reserva de la Biosfera i Obra Social de la Caja Mediterráneo.
- Renom, P., Romero, J. & Muñoz-Ramos, G. (1998). Xarxa de Vigilància de La Qualitat Biològica Dels Herbassars de Fanerògames Marines. *Informe de Progrés Any 1998*. Spain.
- Romero, J. (1985). Estudio ecológico de las faneróamas marinas de la costa catalana: producción primaria de *Posidonia oceanica* (L.) Delile en las islas Medes. Tesis de Doctorado de la Facultad de Biología. Universitat de Barcelona, Spain, 121 pp.
- Romero J., Pérez M., López-Sendino P., Sanmartí N., Mascaró O., Martínez-Ricart A., (2014). Seguiment de les praderies de posidònia i de les poblacions de nacres associades als Parcs Naturals de Cap de Creus i del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter. Informe tècnic. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Servei d'Espais Naturals Protegits. Generalitat de Catalunya.
- Ruiz, J.M., J. Bernardeau, R. García Muñoz, A. Ramos Segura. (2015). *Red de seguimiento de las praderas de Posidonia oceanica y cambio climático en la Región de Murcia: periodo 2004-2015*. Grupo de Ecología de Angiospermas Marinas, Instituto Español de Oceanografía, Centro Oceanográfico de Murcia, Murcia, 152 pp.

## XARXA DE MONITORATGE DE LA POSIDÒNIA DE LES ILLES BALEARS. Memòria 2023

- Ruiz, J.M., Marín-Guirao, L., García-Muñoz, R., Ramos-Segura, A., Bernardeau-Esteller, J., Pérez, M., Sanmartí, N., Ontoria, Y., Romero, J., Arthur, R., Alcoverro, T., Procaccini, G. (2018). Experimental evidence of warming-induced flowering in the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*. *Marine Pollution Bulletin*, 134, 49-54.
- Ruitton, S., Verlaque, M. & Boudouresque, C. F. (2005). Seasonal changes of the introduced *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpales, Chlorophyta) at the northwest limit of its Mediterranean range. *Aquatic Botany*, 82(1), 55-70.
- Sánchez-Poveda, M., Martín, M.A., & Sánchez, J.L. 1996. Tomo Extraordinario. 125 Aniversario de la RSEHN. Universidad de Alicante.
- Sobrado, F., Marí, M., Albalat, B., Verdú, A., & Vaquer-Sunyer, R. (2020). Seguiment tècnic de les praderies de *Posidonia oceanica* en la badia de Talamanca – Eivissa. GEN-GOB.
- Sobrado, F. (2022). Seguiment tècnic de les praderies de *Posidonia oceanica* a Cala Vedella– Eivissa 2019 - 2022. GEN-GOB.
- Sobrado, F., Albalat, B., Albadalejo, E. & Pérez, C. (2022a). Seguiment tècnic de les praderies de *Posidonia oceanica* en la badia de Talamanca – Eivissa. GEN-GOB.
- Sobrado, F., Álvarez, E., Albalat, B., & Mallach, M. (2022b). Seguiment tècnic de les praderies de *Posidonia oceanica* de Sant Josep de Sa Talaia – Eivissa. GEN-GOB.
- Sobrado, F. & Albalat, B. 2023. Seguiment tècnic de les praderies de *Posidonia oceanica* d'Eivissa: Cas d'estudi Badia de Talamanca. GEN-GOB.
- Scoffin, T. P. (1970). The Trapping and Binding of Subtidal Carbonate Sediments by Marine WWF/Adena, 2000.
- Tasso, V., Crespo, V., Tortosa, B., El Haddad, M., del Rey, A. (2021). INFORME DE RESULTADOS AÑO 2021. Seguimiento del estado de conservación de las praderas de *Posidonia oceanica* en las zonas de fondeo reguladas y gestionadas por la Conselleria de Medi Ambient i Territori (GOIB). 56 pp.
- Telesca, L., Belluscio, A., Criscoli, A., Ardizzone, G., Apostolaki, E. T., Frascchetti, S., ... & Alagna, A. (2015). Seagrass meadows (*Posidonia oceanica*) distribution and trajectories of change. *Scientific reports*, 5.
- Terrados, J. & Ros, J. (1995). Temporal variation of the biomass and structure of *Caulerpa prolifera* (Forsskal) Lamouroux meadows in the Mar Menor lagoon (SE Spain). *Scientia Marina*, 1995, vol. 59, num. 1, p. 49-56.
- UNEP/MAP-RAC/SPA, 2015. Guidelines for Standardization of Mapping and Monitoring Methods of Marine Magnoliophyta in the Mediterranean. Christine Pergent-Martini, Edits., RAC/SPA publ., Tunis: 48 p. + Annexes.
- Vacchi, M., Montefalcone, M., Bianchi, C. N., Morri, C. & Ferrari, M. (2010). The influence of coastal dynamics on the upper limit of the *Posidonia oceanica* meadow. *Marine Ecology*, 31(4), 546-554.
- Vázquez-Luis M, Álvarez E, Barrajón A, García-March JR, Grau A, Hendriks IE, Jiménez S, Kersting D, Moreno D, Pérez M, Ruiz JM, Sánchez J, Villalba A and Deudero S (2017). S.O.S. *Pinna nobilis*: A Mass Mortality Event in Western Mediterranean Sea. *Front. Mar. Sci.* 4:220.
- Vázquez-Luis, M., Nebot-Colomer, E., Deudero, S., Planes, S., Boissin, E. (2021). Natural hybridization between pen shell species: *Pinna rudis* and the critically endangered *Pinna nobilis* may explain parasite resistance in *P. nobilis*. *Mol Biol Rep* 48, 997–1004.
- Weitzmann, B., M. García, E. Cebrián & E. Ballesteros (2009). Les invasions biològiques en el medi marí: exemples i impactes a la Mediterrània Occidental. *L'Atzavara* 18: 39-49.
- WWF/Adena. (2000). Las Praderas de Posidonia: Importancia Y Conservación (Propuesta de WWF/Adena). Madrid: WWF/Adena.