

# Cartografia bionòmica dels hàbitats de la costa del Montgrí i les illes Medes

Bernat Hereu<sup>1</sup>, Cristina Linares<sup>1</sup>, Aurora M. Ricart<sup>1</sup>, Alex Rodríguez<sup>1</sup>, Eneko Aspillaga<sup>1</sup>,  
David Díaz<sup>2</sup>, Laura Navarro<sup>1</sup>, Joan Lluís Riera<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departament d'Ecologia, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona

<sup>2</sup> Centro Oceanográfico de Baleares, Instituto Español de Oceanografía



## Antecedents

La caracterització dels ecosistemes bentònics i el coneixement de l'estructura i funcionalitat dels ecosistemes és una eina imprescindible per a la gestió i conservació del medi natural. A causa de la seva composició específica i dinàmica, les diferents espècies i les comunitats que formen responen de forma diferent a les pertorbacions que s'hi produeixen, de manera que la gestió del medi natural ha de tenir en compte les particularitats de cada hàbitat.

Atesa la impossibilitat de determinar i representar la distribució espacial de totes les espècies, la seva agrupació en hàbitats com a unitats paisatgístiques en les que hi ha una associació determinada i característica d'espècies, permet una interpretació més intuïtiva i alhora prou precisa per a l'estudi de la seva distribució en l'espai.

El mapatge de la distribució en l'espai dels diferents hàbitats bentònics ens permetrà, doncs, poder realitzar una gestió adaptada a l'espai, a més de tenir una base cartogràfica en la qual implementar la localització i la informació dels diferents programes de recerca que s'hi realitzen.

A més, el coneixement de la composició i extensió del patrimoni natural ha de permetre una major interacció i gaudi per part de la ciutadania.

El tram de costa del Montgrí, les illes Medes i el golf de Pals es pot considerar un dels més ben conservats i amb una major diversitat d'espècies i hàbitats de la costa catalana, ja que és una de les primeres zones on es varen prendre mesures de gestió del medi marí. En el cas de les illes Medes, es va dur a terme una cartografia bionòmica l'any 1982 (Gili i Ros, 1982; 1984), dins d'una sèrie d'estudis de catalogació de la flora i la fauna de les illes Medes (Ros *et al.*, 1984) com a treball previ per a la protecció de l'arxipèlag.

A partir d'aquest moment, a les illes Medes es realitzaren una gran quantitat d'estudis de caire científic pel fet que la protecció d'aquest arxipèlag i les facilitats logístiques i d'accessibilitat permetien treballar en aquest espai com en un excel·lent laboratori de camp (veure capítol 1).

En aquest sentit, la costa del Montgrí va quedar relegada en un segon terme fora de les prioritats de recerca dels investigadors, i els estudis que s'hi han realitzat han estat marginals, sempre com a comparació per a demostrar l'efecte de la protecció de les illes Medes, com es el cas del programa de seguiment de la Reserva Marina de les illes Medes (Ballesteros *et al.*, 2008). Un primer treball descriptiu que va esdevenir una primera aproximació al coneixement de les comunitats naturals de la costa del Montgrí va ser el que es va desenvolupar a través de la II Beca Joan Torró i Cabratosa, finançat pel Museu de la Mediterrània de Torroella de Montgrí (Hereu i Linares, 2003). En aquest estudi es varen cartografiar les comunitats algals dominades per espècies del gènere *Cystoseira* al llarg de la costa del Montgrí. No obstant això, aquesta cartografia va ser parcial, ja que a l'hora de fer els mapes de distribució només es van tenir en compte les espècies d'algues d'aquest gènere.

En els darrers anys, el creixement del turisme i l'èxit de la Reserva Marina de les illes Medes ha derivat en un interès ascendent pel patrimoni natural de la costa del Montgrí, per les activitats extractives o d'oci que

s'hi desenvolupen. Això ha fet créixer la necessitat de protegir aquesta zona per preservar el patrimoni natural i fer-lo compatible amb el desenvolupament econòmic de la zona. Tant es així, que actualment la costa del Montgrí, les illes Medes i el seu litoral submergit formen part del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter, i el desenvolupament del Pla Rector de Usos i Gestió (PRUG) que regula les activitats del parc hauria de tenir en compte el tipus d'hàbitats presents a la zona i la seva distribució. Per aquest motiu, es va identificar la necessitat de realitzar i actualitzar la informació dels hàbitats que hi són presents, a més de la seva distribució en l'espai.

L'any 1997 es va dur a terme una cartografia precisa de la praderia de *Posidonia oceanica* de les Illes Medes en la que es va poder determinar detalladament els seus límits i extensió (Manzanera i Romero, 1997) (capítol 4). Posteriorment, en una sèrie de treballs realitzats entre 2009 i 2012, es va fer una cartografia bionòmica de la costa del Montgrí (Hereu *et al.*, 2009), juntament amb l'actualització de la cartografia ja realitzada a les illes Medes l'any 1982 per Gili i Ros (1982, 1984), i incorporant la cartografia detallada de la praderia de *Posidonia oceanica* de Manzanera i Romero (1997) (Hereu *et al.*, 2010). A més, es va cartografiar l'extensió de les praderies de la planta *Cymodocea nodosa*, la comunitat més fràgil i amb un alt valor ecològic, al llarg de tot el golf, i es va determinar el seu estat de conservació (Hereu *et al.*, 2012; Romero *et al.*, 2012). L'objectiu era conèixer la composició i distribució de les comunitats bentòniques marines en tot l'àmbit del Parc Natural del Montgrí, les illes Medes i el Baix Ter basant-se en la nomenclatura del CORINE Biotope Manual de la Unió Europea (Comission of the European Communities, 1991), a fi que sigui una eina bàsica per al disseny dels plans d'usos i gestió.

En aquest capítol es presenta de forma unificada tots aquests treballs integrant totes les zones i hàbitats presents a la façana marítima del Montgrí el Baix Ter, de forma que es posa a disposició dels gestors, investigadors i usuaris tota aquesta informació que pot ajudar a una millor conservació i gaudi de l'excepcional medi natural marí que tenim al Montgrí i les Illes Medes (Figures 1-3 i annexos).

## Descripció de les comunitats

En total es varen identificar 27 hàbitats distribuïts al llarg de la costa del Montgrí, les illes Medes i el golf de Pals (Taula 1). L'orografia de la costa, caracteritzada per l'abundància de zones de blocs, parets verticals, cales, túnels i coves de diverses orientacions, fa que hi hagi una gran diversitat de condicions que permeten aquesta varietat d'hàbitats.

### **11.2211+ Fons detrítics costaners**

Fons de sorra o grava amb nombroses closques i restes d'organismes (detrítus). La majoria dels organismes que hi viuen són filtradors i detritívors. Aquest hàbitat està ben representat al llarg de la costa del Montgrí, generalment en el límit de les zones rocoses o de les plataformes de coral·ligen amb el sediment, i es distribueix generalment entre els 22 i els 35 metres de fondària. Es troba sobretot al nord de la Meda Gran, en el límit de les zones rocoses i a la zona est de la reserva, per sota de les plataformes de coral·ligen.

Infralitoral		Superfície	Superfície
ID Hàbitat	Hàbitat	(m <sup>2</sup> )	%*
11.2211+	Fons detrítics costaners	332.102	8,8
11.2214+	Fangs terrígens costaners	11.448.433	
11.23	Fons marins sublitorals de palets o còdols, colonitzats sobretot per invertebrats i algues anuals		
11.2223+	Sorres fines ben calibrades, infralitorals	847.439	22,5
11.2226+	Sorres grosses i graves fines infralitorals afectades per corrents de fons	922.275	24,4
11.2227+	Fons sedimentaris inestables, infralitorals	72.696	1,9
11.2412+	Fons infralitorals rocosos, batuts per l'onatge i ben il·luminats, sense <i>Cystoseira</i>	144.406	3,8
11.2413	Fons infralitorals rocosos, calms, amb algues fucals	305	0,01
11.2414+	Fons infralitorals rocosos, calms, sense algues fucals	75.419	2,0
11.2416+	Fons infralitorals rocosos, calms i mitjanament il·luminats, sense algues fucals	134.882	3,6
11.2417+	Fons infralitorals rocosos, afectats per corrents i mitjanament il·luminats		
11.2419+	Fons infralitorals rocosos, calms i poc il·luminats	2.872	0,1
	Fons infralitorals rocosos, calms i poc il·luminats en fons de blocs fotòfils	328.565	8,7
11.2420+	Fons circalitorals rocosos, amb <i>Cystoseira</i>	62.314	1,7
11.2421+	Fons circalitorals rocosos no concrecionats, dominats per algues, sense <i>Cystoseira</i>	329.737	8,7
11.2422+	Fons circalitorals rocosos no concrecionats, colonitzats sobretot per animals	567	0,02
11.2511+	Coral-ligen sense gorgònies, circalitoral	428.694	11,4
11.2512+	Coral-ligen amb gorgònies, circalitoral	783	0,02
11.254	Muscleres (comunitats de <i>Mytilus galloprovincialis</i> ) de la Mediterrània	334	0,01
11.261+	Coves i túnels submarins semifosc	5.352	0,1
11.262+	Coves submarines fosques	5.883	0,2
11.34	Alguers de <i>Posidonia oceanica</i> , mediterranis	77.597	2,1
	Presència de <i>Cystoseira</i> sp.	27.160	0,7
	Presència de <i>Cystoseira zosteroides</i>	100.206	2,7
	Presència de <i>Cystoseira spinosa</i>	26.493	0,7
Mediolitoral		Longitud	Longitud
ID Hàbitat	Hàbitat	(m)	(%)
11.2221+	Sorres fines infralitorals de llocs batuts per l'onatge	223	1,4
11.2414+	Fons infralitorals rocosos, calms, sense algues fucals	350	2,1
11.2418+	Fons infralitorals rocosos, batuts per l'onatge i poc il·luminats	5.427	33,3
11.2411+	Fons infralitorals rocosos, batuts per l'onatge, amb <i>Cystoseira</i>	4.026	24,7
11.2222+	Sorres grosses i graves infralitorals de llocs batuts per l'onatge	210	1,3
11.252	Trottoir	6.079	37,3

Taula 1. Relació dels hàbitats cartografiats a la costa del Montgrí i les Illes Medes, amb la superfície i longitud total (per als hàbitats infralitorals i mediolitorals respectivament), i el % del total. \*Percentatges calculats sense l'hàbitat 112214+ (Fangs terrígens costaners).

#### **11.2212+ Fons de grapissar, circalitorals**

No s'han trobat fons dominats per grapissar. Tot i que en desconeixem les causes, podria ser perquè no es donen les condicions òptimes ambientals per a la formació d'aquest hàbitat (zones amb corrents intensos que impedeixen la deposició de sediments fins, de forma que permetin el creixement de les algues coral·linàcies que el formen), o bé perquè aquest és un hàbitat molt sensible a pertorbacions, de manera que la pesca de ròssec podria haver-lo fet desaparèixer. No obstant això, el fet que la major part de la costa es troba per sobre dels límits legals de pesca de 50 metres de fondària i que la presència de plataformes de coral·ligen en podria haver protegit algunes zones, creiem que l'absència d'aquest hàbitat es deu a factors geogràfics i ambientals.

#### **11.2214+ Fangs terrígens costaners**

Fons de fang molt fi i homogeni, de viscositat variable. Aquest tipus de fons es troba a partir dels 35-40 metres de fondària, ocupa la major part de la plataforma i sobrepassa la zona d'estudi.

#### **11.2221+ Sorres fines infralitorals de llocs batuts per l'onatge**

De tota la costa del Montgrí, només a cala Montgó trobem una platja amb sorres fines que formen aquest hàbitat. Aquests sediments fins, en profunditat, formen les comunitats dominades per *Posidonia oceanica*.

#### **11.2222+ Sorres grosses i graves infralitorals de llocs batuts per l'onatge**

A cala Pedrosa i cala Ferriola, trobem aquest tipus de comunitat, determinada en gran mesura pel tipus de substrat, dominat principalment per còdols. En els primers metres de fondària, tot i que no està representat en el mapa, hi podem trobar la comunitat.

#### **11.2223+ Sorres fines ben calibrades, infralitorals**

Fons sedimentaris sorrencs desproveïts de vegetació, amb un component detrític escàs. Aquesta comunitat domina sobretot enfora de cala Montgó, i és generada pels sediments fins que s'incorporen a la cala a través de la costa, i també a la part més meridional de la costa que està més en contacte amb els sediments que dominen la platja de l'Estartit. Amb aquesta categoria es van caracteritzar de forma general tots els fons sorrencs del voltant de l'àrea de la Reserva.

#### **11.23 Fons infralitorals de palets o còdols, colonitzats sobretot per invertebrats i algues anuals**

Fons constituït per palets o còdols inestables, amb coberta d'algues i invertebrats escassa a causa de la inestabilitat del substrat. Es troba a la cara oest de les dues Medes amb una extensió realment baixa, en indrets ben protegits a profunditats molt someres.

#### **11.2226+ Sorres grosses i graves fines infralitorals afectades per corrents de fons**

Fons sedimentari amb escàs contingut en matèria orgànica a causa del gruix mitjà del gra i dels corrents de fons. Aquest hàbitat, determinat per la granulometria fina del sediment i pel fet d'estar exposat a corrents unidireccionals de fons, es troba distribuït al llarg de la costa, tot i que en els extrems septentrional i meridional és més abundant a causa segurament de la proximitat de les platges i les aportacions terrestres de sediment. A les illes Medes es troba a la part oest de les dues illes principals, on els pendents són més suaus, per sobre de la praderia de *Posidonia oceanica*.

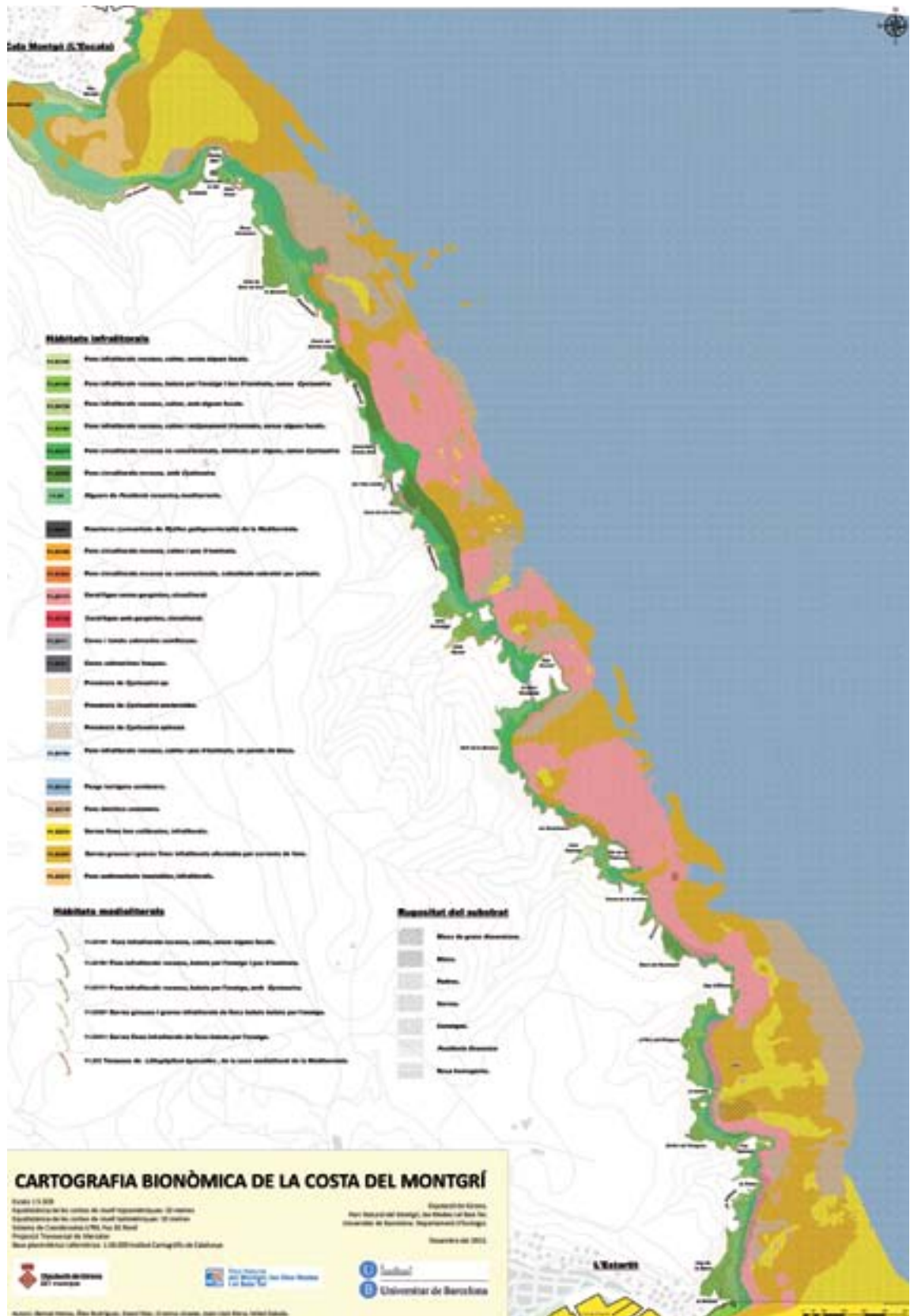


Figura 1. Cartografia bionòmica de la costa del Montgrí (vegeu annexos 1-1 amb la llegenda per a la interpretació i 1-2 a 1-7 per a més detall).

#### **11.2227+ Fons sedimentaris inestables, infralitorals**

Només hem trobat aquest hàbitat, caracteritzat per l'aportació de sediment o detritus irregulars al llarg del temps, a cala Montgó, on l'acumulació estacional de fulles mortes de *Posidonia oceanica* determina aquest fons.

#### **11.252+ Tenasses de *Lithophyllum byssoides* de la zona mediolitoral mediterrània**

Aquest hàbitat està format per la bioconcreció produïda pel creixement de l'alga coral·linàcia *Lithophyllum byssoides* en l'estatge mediolitoral en zones batudes per l'onatge.

A la costa del Montgrí i les zones més exposades de les illes Medes, aquest hàbitat està molt ben representat, ja que s'hi donen les condicions òptimes per al creixement d'aquesta espècie, com la presència de parets verticals de roca calcària, amb poca llum (orientades al Nord) i exposades a l'onatge. Aquest és un hàbitat molt amenaçat, i es troba en regressió a tot el Mediterrani. La contaminació, especialment d'hidrocarburs, i l'erosió ocasionada per sòlids flotants, trepitjades o altres perturbacions antròpiques són els principals agents que afecten negativament aquestes estructures. A la costa del Montgrí i a les illes Medes és on aquest hàbitat està més ben representat de tot Catalunya, pel grau de desenvolupament i estat de conservació que presenta (Hereu *et al.*, 2010).

#### **11.2411+ Fons infralitorals rocosos, batuts per l'onatge, amb *Cystoseira***

Hàbitat en forma de cinturó molt ben delimitat, situat a profunditats molt someres, just al rompent, a llocs rocosos ben il·luminats. Predominen les algues del gènere *Cystoseira*. La presència de zones infralitorals dominades per *Cystoseira mediterranea* és molt abundant a la costa del Montgrí i a la part nord-oest de les illes Medes, ja sigui per l'abundància de zones exposades a l'onatge com també, probablement, per la poca freqüentació i el bon estat de conservació en què es troba. Aquest hàbitat és, doncs, un bon indicador de qualitat ambiental, i està considerat com a amenaçat a Catalunya, tot i que encara és comú a les costes rocoses.

#### **11.2412+ Fons infralitorals rocosos, batuts per l'onatge i ben il·luminats, sense *Cystoseira***

Hàbitat dominat per comunitats d'algues fotòfiles sense la presència de comunitats consolidades de *Cystoseira mediterranea*. Típic de superfície en zones ben il·luminades amb hidrodinamisme molt intens. Es presenta de forma pràcticament contínua a tota l'àrea, a excepció de l'oest de les illes Medes, formant un cinturó de 0 a 7-10 metres de fondària a les zones més ben il·luminades, i pràcticament inexistent a les zones de penya-segats amb poca exposició a la llum (Fotografia 1).



Fotografia 1. Fons infralitorals rocosos batuts per l'onatge i ben il·luminats (11.2412+). Les algues fotòfiles, associades a ambients somers i ben il·luminats produeixen aliment i refugi per a la resta d'animals que hi viuen (Fotografia: Josep Clotas i Marta Cunillera).

#### **11.2413+ Fons infralitorals rocosos, calms, amb algues fucals**

Només hem trobat aquest hàbitat en una cubeta litoral a la zona de l'Espolsador (entre Baix de Cols i el

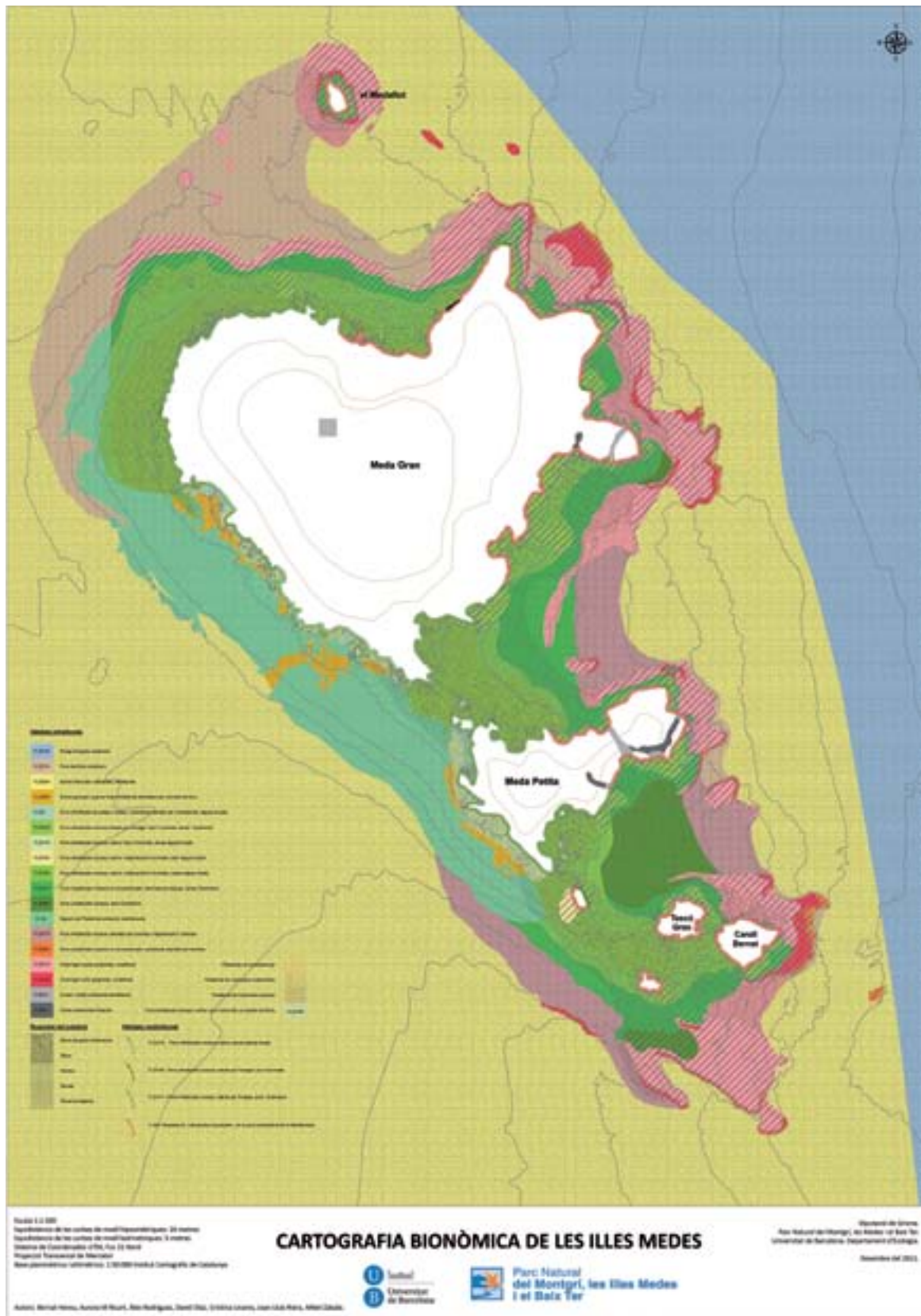


Figura 2. Cartografia bionòmica de la reserva marina de les illes Medes (vegeu annexos 2-1 a 2-5 per a més detall i l'annex 1-1 per a la interpretació).



Còrrec Llarg) i a la zona del Portitxol, a la Meda petita. Aquesta cubeta estava dominada per grans peus de *Cystoseira compressa*. Els poblaments infralitorals de *Cystoseira* de mode calmat són extraordinàriament sensibles a qualsevol tipus de pertorbació, i per això han sofert una importantíssima regressió arreu del Mediterrani. A Catalunya, aquest hàbitat està considerat com a molt rar i molt amenaçat, i només es desenvolupa en zones amb una qualitat ambiental molt bona. Es de destacar, doncs, la presència d'aquestes úniques cubetes a la costa del Montgrí i les illes Medes.

#### **11.2414+ Fons infralitorals rocosos, calms i ben il·luminats, sense algues fucals**

Aquest hàbitat dominat per algues fotòfiles amb estrat erecte escàs es troba ben representat en zones calmades, al fons de petites badies i cales, i assoleix una profunditat de fins a 5-6 metres de fondària.

#### **11.2415+ Fons infralitorals rocosos, calms i mitjanament il·luminats, amb algues fucals**

Hàbitat constituït per roques recobertes de grans algues perennes del gènere *Cystoseira* que formen petits bosquets. També hi apareixen invertebrats filtradors, abundants sobretot com a epífits de *Cystoseira*. Només s'ha trobat a la part sud-oest de les Ferranelles, ocupant una superfície molt petita a profunditats molt someres.

Aquest hàbitat es considera quasi extingit al litoral català, ja que les espècies definidores de la comunitat (*Cystoseira* spp.) són molt sensibles a la contaminació i l'alteració del medi.

#### **11.2416+ Fons infralitorals rocosos, calms i mitjanament il·luminats, sense algues fucals**

Comprèn diverses comunitats adaptades a una irradiància atenuada, conegudes amb el nom de comunitats d'algues semiesciòfiles. Aquest hàbitat és pràcticament continu al llarg de la costa del Montgrí i les illes Medes, i es distribueix entre els 6-8 metres i els 12-18 metres de fondària, segons el grau d'il·luminació de la zona on es troba (Fotografia 2).



Fotografia 2. Fons infralitorals rocosos calms i mitjanament ben il·luminats (11.2416+). A més fondària, la llum es més escassa, i els hàbitats estan dominats per espècies algals menys dinàmiques i productives, i per alguns animals com la gorgònia blanca i algunes esponges (Fotografia: Josep Clotas i Marta Cunillera).

### **11.2417+ Fons infralitorals rocosos, afectats per corrents i mitjanament il·luminats**

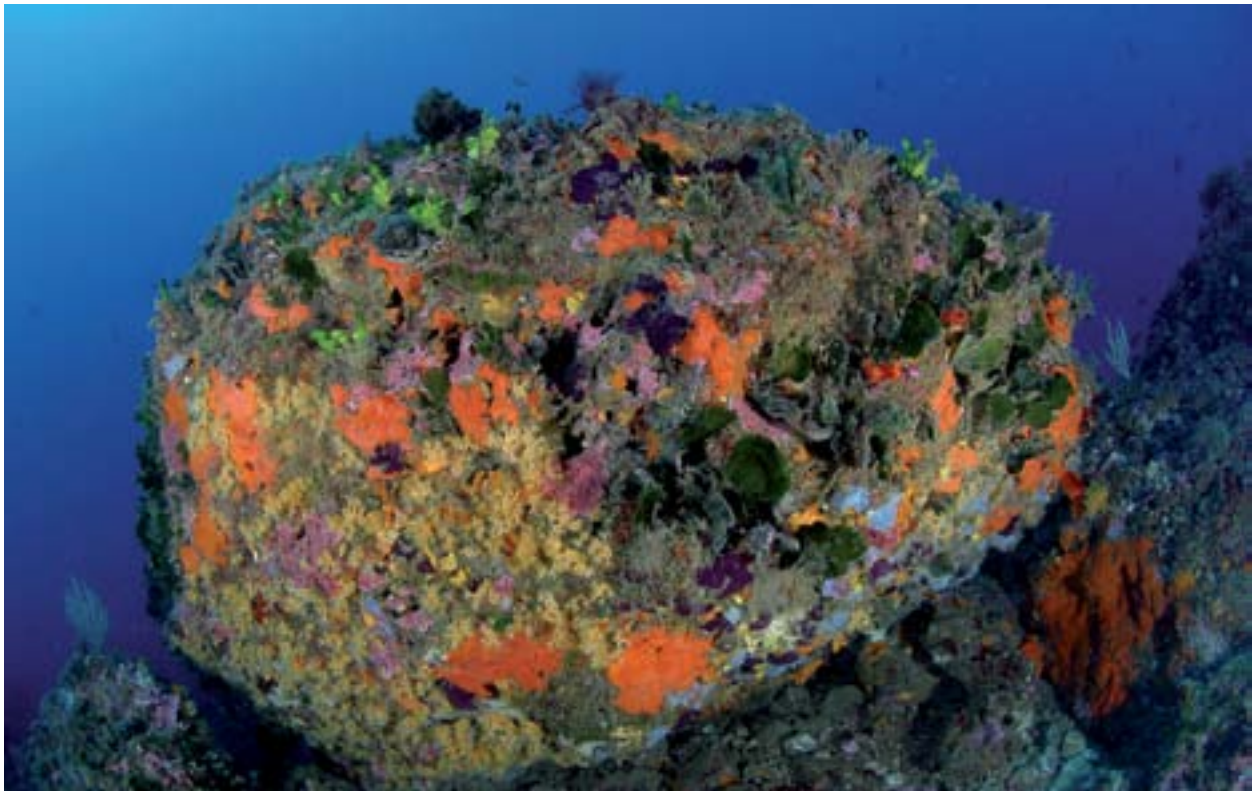
Hàbitat format per blocs i pedres de mida mitjana a llocs d'irradiància molt atenuada en àrees exposades. Poblaments algals irregulars, amb dominància de les algues erectes. Es troba a partir dels 25-30 m de fondària a la zona més septentrional de la costa del Montgrí i a zones amb pendent molt suau, entre les dues Medes i entre la Meda Xica i la zona de Tascons.

### **11.2418+ Fons infralitorals rocosos, batuts per l'onatge i poc il·luminats**

Aquest hàbitat, que es troba en parets verticals o extraplomades vora de la superfície de l'aigua en indrets molt batuts per l'onatge i recoberts per petites algues i algun invertebrat, és força abundant al llarg de la costa del Montgrí i les zones més exposades de les illes Medes, ja que està associat a l'hàbitat 11252+ (tenasses de *Lithophyllum byssoides* de la zona mediolitoral Mediterrània), que és considerat com a rar dins el territori català.

### **11.2419+ Fons infralitorals rocosos, calms i poc il·luminats**

Aquest hàbitat es troba en roques inclinades o abaumades, amb un poblament mixt d'algues esciòfiles i invertebrats bentònics sèssils (bàsicament esponges, briozous i cnidaris), i es molt comú a la costa del Montgrí i les illes Medes, especialment present en els fons dominats per blocs, entre els 5 i els 20-25 metres de fondària, on és present en els extraploms i les parets verticals dels blocs. És per això que aquest hàbitat se solapa amb aquells dominats per les comunitats dominades per algues, i en el mapa s'ha representat de forma discontinua, superposat als hàbitats dominats per algues (Fotografia 3).



Fotografia 3. Fons infralitorals rocosos, calms i poc il·luminats (11.2419+). Tot i que els grans blocs solen estar colonitzats per algues a la part superior, als costats verticals, on hi arriba menys llum, hi dominen les esponges i altres animals filtradors (Fotografia: Josep Clotas i Marta Cunillera).

### **11.2420+ Fons circalitorals rocosos, amb *Cystoseira***

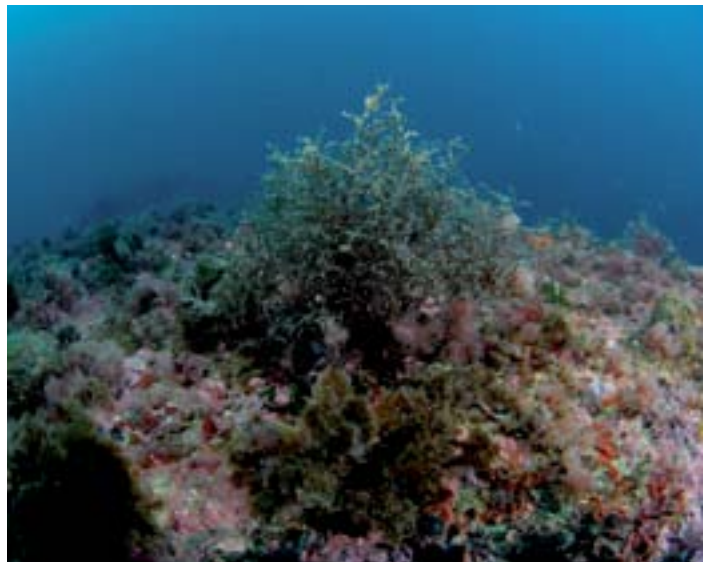
Aquest hàbitat, format per algues esciòfiles i dominats per *Cystoseira zosteroides*, és relativament abundant a la zona central del massís, entre cala Ferriola i la cala de Baix de Cols, i forma comunitats denses entre els 20 i els 25 metres de fondària. La distribució d'aquest hàbitat probablement correspon a les condicions ambientals de la zona, ja que es troba al peu de penya-segats que no permeten una exposició directa al sol, i on pot haver-hi corrents de fons, en zones rocoses sense concrecionar a prop del sediment –condicions en les que habita aquesta espècie. A les illes Medes, l'extensió més gran es troba entre la Meda Xica i Tascons, en zones de relleu suau amb corrents notables i amb relativa abundància de sediment.

Aquest hàbitat està catalogat com a molt amenaçat, ja que *C. zosteroides* és una espècie perenne, amb creixement molt lent i, per tant, molt sensible a qualsevol mena de pertorbació.

Generalment, aquestes comunitats són molt sensibles a pertorbacions físiques, causades ja sigui per xarxes de pesca, ancoratge d'embarcacions, etc. A més, altres factors difusos com la disminució de la transparència de l'aigua i l'augment de la sedimentació també poden afectar molt significativament aquestes comunitats.

A Catalunya, es tracta d'un hàbitat rar i molt amenaçat, que es troba molt restringit al litoral septentrional, a les zones de l'Empordà i la Selva (Vigo *et al.*, 2008); està ben representat a la zona del Montgrí (Hereu *et al.*, 2010).

No obstant això, tot i ser abundant, es varen detectar serioses pertorbacions en aquest hàbitat. Per una part, el temporal de Sant Esteve de 2008 va provocar una enorme mortalitat de *Cystoseira zosteroides*, tant en aquesta zona com a les Medes (Navarro *et al.*, 2011). Per altra banda, es va detectar una xarxa de pesca abandonada que travessava una de les poblacions i va causar una mortalitat d'aproximadament el 50% dels peus de la població (Navarro *et al.*, 2011). Cal tenir en compte que, a la Reserva Marina de les illes Medes, les alteracions físiques a les que es pot veure sotmesa aquesta espècie, i l'hàbitat que defineix, són menors a causa del grau de protecció de la Reserva. No obstant això, l'elevada activitat de busseig recreatiu que té lloc a l'àrea hi pot produir efectes negatius importants (Fotografia 4).



Fotografia 4. Fons circalitorals rocosos, amb *Cystoseira* (11.2420+). Les comunitats algals de fondària dominades per *Cystoseira*, algues molt longeves que formen autèntics boscos submarins, han patit una forta regressió a tot el litoral, tot i que al Montgrí estan ben representades (Fotografia: Josep Clotas i Marta Cunillera).

### **11.2421+ Fons circalitorals rocosos no concrecionats, dominats per algues, sense *Cystoseira***

Aquest hàbitat dominat per comunitats d'algues esciòfiles és abundant a la costa del Montgrí, on

forma un cinturó quasi continu que oscil·la entre els 13-16 i els 20-25 metres de fondària, segons la orientació. És també abundant a l'est de les illes Medes, en els freus entre la Meda Gran i Meda Xica, i Meda Xica i Tascons. En alguns trams de la part central, on els fons rocosos guanyen força fondària molt a prop dels penya-segats, hi ha presència de *Cystoseira zosteroïdes* que, quan forma comunitats amb altes densitats, es transforma en l'hàbitat 11.2420+.

#### **11.2422+ Fons circalitorals rocosos no concrecionats, colonitzats sobretot per animals**

Aquests hàbitats, dominats per animals filtradors com esponges, briozous o cnidaris i sense concrecions algals potents, es troben a les puntes més exposades de cap Castell, cap d'Otrera i punta Salines entre els 15 i els 30 metres de fondària, en parets verticals encarades al Nord, en zones exposades als corrents, cosa que permet la presència de grans animals filtradors; a més, la llum és escassa i això impedeix el desenvolupament del coral·ligen. Aquest hàbitat, juntament amb el 11.2512+ coral·ligen amb gorgònies, circalitoral (amb poblaments densos d'organismes suspensívors a la part superficial, amb dominància de la gorgònia *Paramuricea clavata*), és molt escàs a la costa del Montgrí, però a les illes Medes és molt abundant. Aquesta diferència segurament es deu a una major exposició als corrents i a la major profunditat dels hàbitats de les illes.



Fotografia 5. Fons circalitorals rocosos no concrecionats, dominats sobretot per animals (11.2422+). Al Montgrí, aquest hàbitat es pot trobar al límit de les zones rocoses més profundes, o sobre els fons de coves i túnels (Fotografia: Josep Clotas i Marta Cunillera).

Es tracta d'hàbitats d'extrema raresa al territori català –on apareixen de forma irregular a tot el litoral septentrional (l'Empordà i la Selva) i són inexistents més al sud (Vigo *et al.*, 2008)–, però es troben molt ben representats a les illes Medes.

Aquest hàbitat, a més, es considera fortament amenaçat per perturbacions físiques (com la pesca professional, artesanal i recreativa, no permeses actualment a l'àrea), per l'eutrofització de l'aigua i per episodis de temperatura estival anormalment alta –situacions en què s'han constatat mortalitats notables (Linares *et al.*, 2005).

A l'igual que amb els hàbitats dominats per *Cystoseira zosterides*, l'alta longevitat i dinàmica lenta dels components estructurals d'aquests hàbitats els fa especialment vulnerables a perturbacions, raó per la qual es veuen afectats de forma greu per l'eliminació dels organismes colonials de mida més gran a causa de l'acció dels escafandristes (Garrabou *et al.*, 1998; Coma *et al.*, 2004; Linares i Doak, 2010, vegeu capítol 6), l'activitat dels quals és molt intensa a les illes Medes (Fotografia 5).

#### **11.2511+ Coral·ligen sense gorgònies, circalitoral**

Aquest hàbitat, format per concrecions irregulars originades pel creixement acumulatiu d'algues coral·linàcies, generalment està molt ben representat a la costa del Montgrí i les Medes, ja sigui a la base de les parets o les puntes més exposades dels caps, ja sigui a la costa del Montgrí, en plataformes extenses que es desenvolupen sobre substrat pla sedimentari a les badies formades al nord i sud de Cap Castell, entre els 20 i els 40 metres de fondària.

A causa de la seva estructura irregular, amb gruixos que poden assolir més de dos metres i amb nombroses esquerdes i cavitats, aquest hàbitat alberga una fauna i flora molt variades, de forma que està considerat un sistema madur amb una alta diversitat d'espècies. Tot i que és relativament freqüent al llarg del territori català, les comunitats del coral·ligen de la costa del Montgrí són especialment extenses, amb una gran potència i una alta complexitat. Alhora, aquest hàbitat està fortament amenaçat per diversos tipus de perturbacions, com la sobrepesca, que impedeix que hi hagi peixos de gran talla; l'erosió, especialment a causa de la pesca d'arrossegament, i l'eutrofització i augment de turbidesa de les aigües, que impedeix el desenvolupament de la flora i fauna que hi habita (Fotografia 6).



Fotografia 6. Coral·ligen sense gorgònies, circalitoral (11.2511+). El coral·ligen de plataforma, molt extens a la costa del Montgrí i molt escàs a la resta del litoral català, està format per algues calcàries que formen una estructura sòlida de fins a 2 metres de gruix on hi viuen infinitat d'espècies associades (Fotografia: Josep Clotas i Marta Cunillera).

### 11.2512+ Coral·ligen amb gorgònies, circalitoral

Semblant al coral·ligen sense gorgònies amb poblaments densos d'organismes suspensívors a la part superficial, on sol dominar l'espècie de gorgònia *Paramuricea clavata*. Normalment es localitza en àrees amb forts corrents de fons, sobre substrat rocós amb forta inclinació. Molt present sobretot a la zona est de les illes Medes, on forma unes comunitats molt extenses i ben desenvolupades. A la costa del Montgrí, en canvi, forma petites comunitats en els caps i puntes més exposades als corrents (Fotografia 7).



Fotografia 7. Coral·ligen amb gorgònies, circalitoral (11.2512+). Aquest habitat és molt fràgil i escàs, i té una gran diversitat d'espècies, amb una estructura molt complexa formada per grans gorgònies i corall (Fotografia: Josep Clotas i Marta Cunillera).

### 11.254 Muscleres (comunitats de *Mytilus galloprovincialis*) de la Mediterrània

Els musclos són abundants al llarg de la costa del Montgrí, tot i que només formen poblament densos en determinats esculls a ran d'aigua, on es pot considerar que formen aquest hàbitat. No està amenaçat especialment, ja que té una alta dinàmica i un grau de renovació elevat.

### 11.261+ Coves i túnels submarins semifoscós i 11.262+ Coves submarines fosques

Aquestes comunitats es caracteritzen per la dominància d'animals incrustants filtradors, en menys mesura a les coves fosques a causa de l'escassa renovació de l'aigua. Aquests hàbitats es troben molt ben representats a les Medes i al Montgrí per la seva naturalesa calcària, mentre que a la resta del territori català es consideren rars. Ateses les condicions tan estables durant tot l'any i al lent creixement i dinàmica de les espècies que hi habiten, aquests hàbitats són molt fràgils (Vigo *et al.*, 2008; Hereu *et al.*, 2010) i estan amenaçats per la contaminació (Vigo *et al.*, 2008) i la freqüentació del busseig recreatiu (Di Franco *et al.*, 2010; Hereu *et al.*, 2010). Les perturbacions antropogèniques que poden provocar les activitats d'immersió amb escafandre autònom s'atribueixen principalment a l'erosió per contacte físic, a la resuspensió de

sediments i a l'efecte de les bombolles d'aire que s'acumulen al sostre, com ja s'ha constatat a les Medes, on hi ha una aflluència massiva de submarinistes (Hereu *et al.*, 2010) (Fotografia 8).



Fotografia 8. Coves i túnels submarins semifoscots (11.261+). La naturalesa calcària del massís del Montgrí ha permès que es formin una gran quantitat de coves i túnels, on hi viu una fauna específica adaptada a aquests ambients (Fotografia: Josep Clotas i Marta Cunillera).

#### **11.34 Alguers de *Posidonia oceanica*, mediterranis**

Comunitat ben representada a la zona nord-oest de les dues Medes, que constitueix un herbei de densitat variable a una fondària d'entre 5 i 15m, sobre fons sorrencs. Es va observar una gran cobertura de mata morta de *Posidonia oceanica*, com un cinturó, a la part més profunda de la praderia. A més, es van trobar petites mates d'aquesta espècie distribuïdes sobre fons de blocs i megablocs a diversos punts de la reserva, sobretot a l'oest de la Meda Gran.

Aquesta comunitat també està ben representada a la cala Montgó, on forma un cinturó paral·lel a la costa a una fondària d'entre 6 i 15 metres de fondària.

A la raconada de la cala Pedrosa, hi ha una petita extensió d'aquest hàbitat, format per mates de *P. oceanica* esparses, però formant comunitat. A la raconada nord de la Roca Foradada, també hi ha una petita extensió d'aquesta comunitat. A més, hem trobat petites mates d'aquesta espècie distribuïdes sobre fons de roca en diversos punts de la costa, especialment la meitat sud, on apareixia en fons de blocs o mixtes amb graves a unes fondàries d'entre 7 i 15 metres.

Els alguers de *Posidonia oceanica* apareixen gairebé a tot el litoral català, i es consideren amenaçats. Es troben en regressió a causa d'impactes antròpics derivats de la intensa utilització del litoral, cosa

que comporta un desequilibri de les aportacions sedimentàries, i també per l'eutrofització i la pesca d'arrossegament. A les illes Medes, la prohibició de la pesca i la restricció de fondejar han fet que la praderia de la part oest es mantingui en una situació estable des del 1993 (Fotografia 9).



Fotografia 9. Alguers de *Posidonia oceanica* (11.34). La planta fanerògama *Posidonia oceanica* forma praderies extenses sobre fons sorrencs, com a cala Montgó, però també pot viure sobre substrat rocós, formant petites praderies en les cales arrecerades, o en petites mates distribuïdes al llarg de tot en Montgrí (Fotografia: Josep Clotas i Marta Cunillera).

### **11.331 Alguers de *Cymodocea nodosa*, mediterranis.**

La praderia de *Cymodocea nodosa* al golf de Pals es distribueix al llarg d'uns 5 quilòmetres, entre les isòbates de -10 i -16 metres aproximadament, i ocupa una superfície d'unes 150 hectàrees (Figura 3 i annexos). La praderia s'estén des de la zona del Freu, entre les illes Medes i la costa del Montgrí per la part més septentrional, fins a l'alçada del riu Ter aproximadament. En aquesta zona, la densitat es intermèdia, tot i que en algunes àrees (davant del port de l'Estartit, davant del Ter Vell i a la part nord de la desembocadura del Ter) es poden formar taques en densitats elevades amb cobertures de prop del 100 %. Més enllà del límit Nord i, especialment del límit Sud, la praderia s'estén en densitats molt baixes en forma de mates soltes fins aproximadament davant de les llacunes i les basses d'en Coll. L'estat ecològic de l'herbassar de *Cymodocea nodosa* és força saludable i les plantes que la formen presenten un estat biològic bo, tot i que discontinu (Romero *et al.*, 2012). Encara que no s'han identificat indicis de perturbacions puntuals, una mesura òptima per a la protecció seria la inclusió de tota l'extensió de la praderia dins la figura de Protecció que inclou el Parc Natural del Parc Montgrí Medes i Baix Ter, ja que actualment només l'inclou parcialment i no es pot assegurar la seva total protecció en cas de futurs canvis d'usos de la zona no protegida.



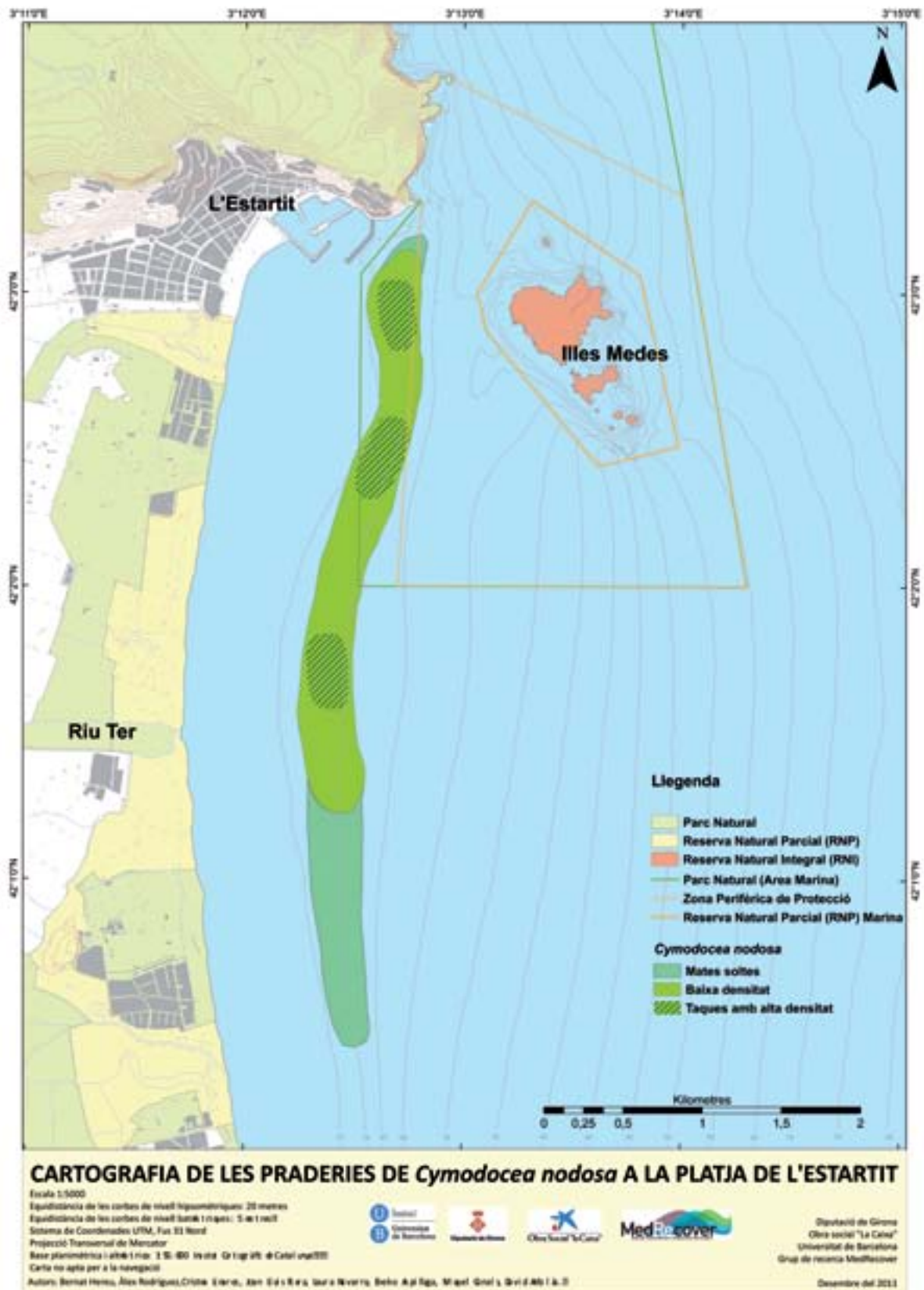


Figura 3. Cartografia bionòmica del golf de Pals.

## Conclusions

Com es comprova amb el llistat d'hàbitats trobats, i més concretament amb els que es consideren especialment vulnerables, les illes Medes i la costa del Montgrí són un lloc d'elevat valor ecològic per l'alta diversitat d'hàbitats que presenta, alguns dels quals es consideren raríssims, ja que són quasi inexistent en la resta de litoral català.

Atès l'elevat interès i fragilitat dels hàbitats que formen els ecosistemes marins de les illes Medes i la costa del Montgrí, la regulació d'aquest patrimoni natural ha de ser una prioritat, i hauria d'estar basada en el coneixement espacial de la distribució d'aquestes comunitats, de la seva fragilitat i dels impactes que hi provoquen els diferents usos que s'hi realitzen. Com que els diferents hàbitats són sensibles en diferent grau a cada una de les potencials perturbacions, el coneixement de la distribució de cada un dels hàbitats que aporta aquesta carta bionòmica ha de ser una eina bàsica per a la gestió d'aquest patrimoni.

Tenint sobre la taula tota aquesta informació (l'abundància i distribució dels diferents hàbitats, la seva sensibilitat a diferents impactes i els usos que s'hi realitzen), la gestió i conservació de la costa del Montgrí i les illes Medes hauria de ser una tasca basada en dades quantificables i en criteris científics, més que en criteris subjectius i de compromís.

---

## Agraïments

Molta gent ha participat en aquest estudi en molts aspectes. Estem molt agraïts a tots, especialment a Joandomènec Ros, Josep Maria Gili i Mikel Zabala, que varen establir les bases de la cartografia bionòmica en el primer treball recollit en el volum "Els sistemes naturals de les Illes Medes", i també als investigadors i amics que ens han ajudat sobretot en la feina de camp: Marc Marí, Emma Cebrian, Núria Teixidó, Fiona Tomàs, Laura Navarro, Ignasi Capellà, Josep Maria Llenas i Josep Clotas. En Josep Clotas, a més, juntament amb Marta Cunillera, ha realitzat les fotografies que han il·lustrat i completat aquest treball. En Miquel Canals i David Amblàs han contribuït en aquest treball de manera important cedint la batimetria del golf de Pals. També volem agrair a Josep Pascual per proporcionar dades oceanogràfiques i topogràfiques. L'Ajuntament de Torroella de Montgrí ens va proporcionar l'espai i l'equip al Centre Cultural El Català durant bona part del treball, a més de totes les facilitats que ens han ofert aquests anys. Estem molt agraïts també a les empreses Ecohydros i Mediterráneo Servicios Marinos per la seva col·laboració durant el treball. Finalment, volem agrair a tot l'equip gestor així com tot el personal del Parc Natural del Montgrí, Illes Medes i Baix Ter que ha recolzat i facilitat la realització d'aquests treballs. Aquest estudi va ser finançat per la Diputació de Girona, el Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter, i, en part, pel Museu de la Mediterrània a través de les III Beques Joan Torró i Cabratosa, que va ser l'embrió d'aquest treball. La majoria dels autors són part del Grup de Recerca de Conservació Marina ([www.medrecover.org](http://www.medrecover.org)) de la Generalitat de Catalunya.

### Hàbitats infralitorals

11.2214+	Fangs terrígens costaners.	
11.2211+	Fons detrítics costaners.	
11.2223+	Sorres fines ben calibrades, infralitorals.	
11.2226+	Sorres grosses i graves fines infralitorals afectades per corrents de fons.	
11.2414+	Fons infralitorals rocosos, calms, sense algues fucals.	
11.2412+	Fons infralitorals rocosos, batuts per l'onatge i ben il·luminats, sense <i>Cystoseira</i> .	
11.2416+	Fons infralitorals rocosos, calms i mitjanament il·luminats, sense algues fucals.	
11.2421+	Fons circalitorals rocosos no concrecionats, dominats per algues, sense <i>Cystoseira</i> .	
11.2420+	Fons circalitorals rocosos, amb <i>Cystoseira</i> .	
11.34	Alguers de <i>Posidonia oceanica</i> , mediterranis.	
11.2417+	Fons infralitorals rocosos, afectats per corrents i mitjanament il·luminats	
11.2422+	Fons circalitorals rocosos no concrecionats, colonitzats sobretot per animals.	
11.2511+	Coral lígen sense gorgònies, circalitoral.	Presència de <i>Cystoseira</i> sp.
11.2512+	Coral lígen amb gorgònies, circalitoral.	Presència de <i>Cystoseira</i> zosteroides.
11.261+	Coves i túnels submarins semibosc.	Presència de <i>Cystoseira</i> spinosa.
11.262+	Coves submarines fosques.	Fons infralitorals rocosos, calms i poc il·luminats, en parets de blocs.



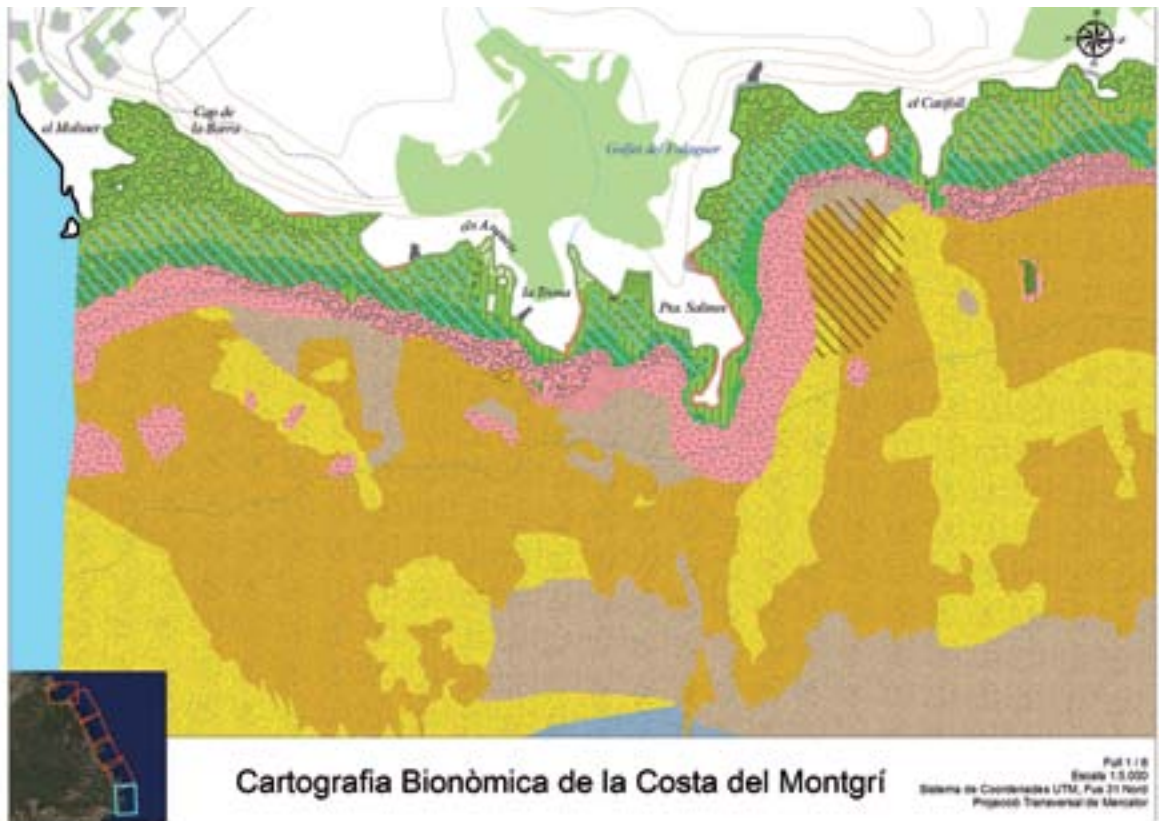
### Rugositat del substrat



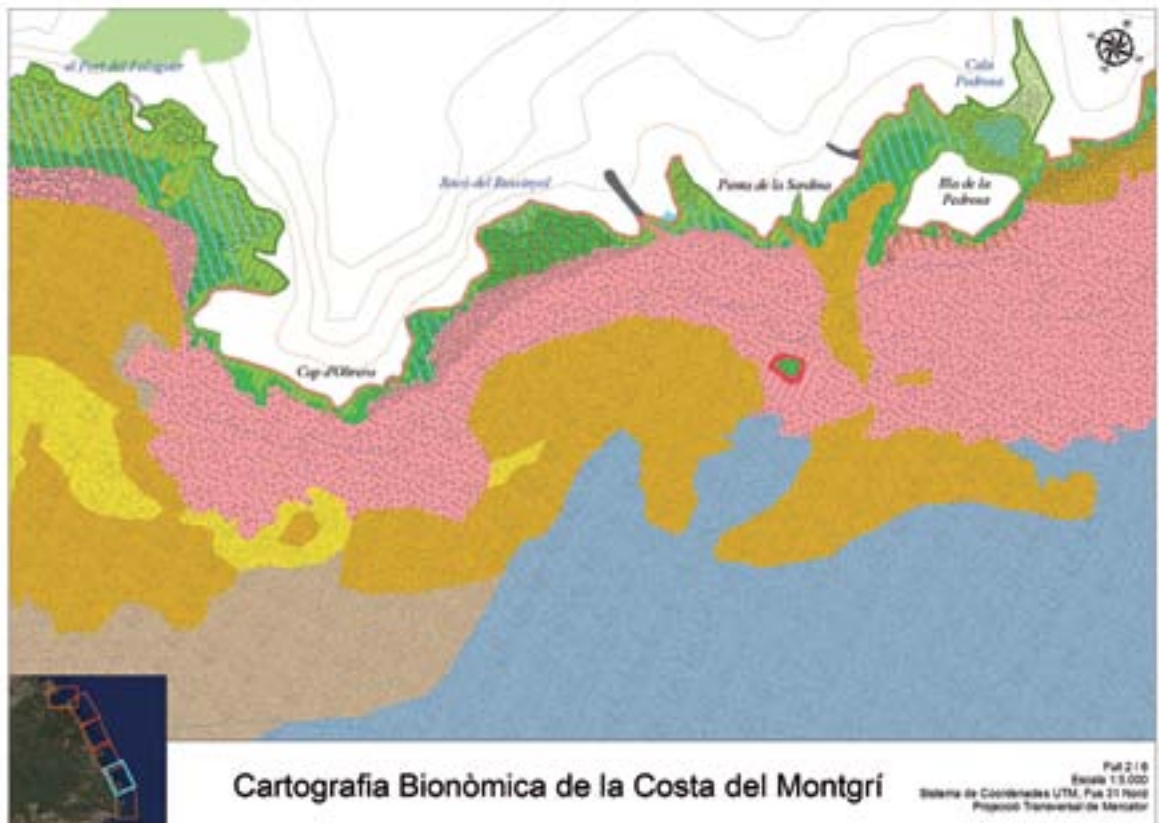
- Blocs de grans dimensions.
- Blocs.
- Pedres.
- Sorres.
- Coralígen.
- Posidonia Oceanica*
- Roca homogènia.

### Hàbitats mediolitorals

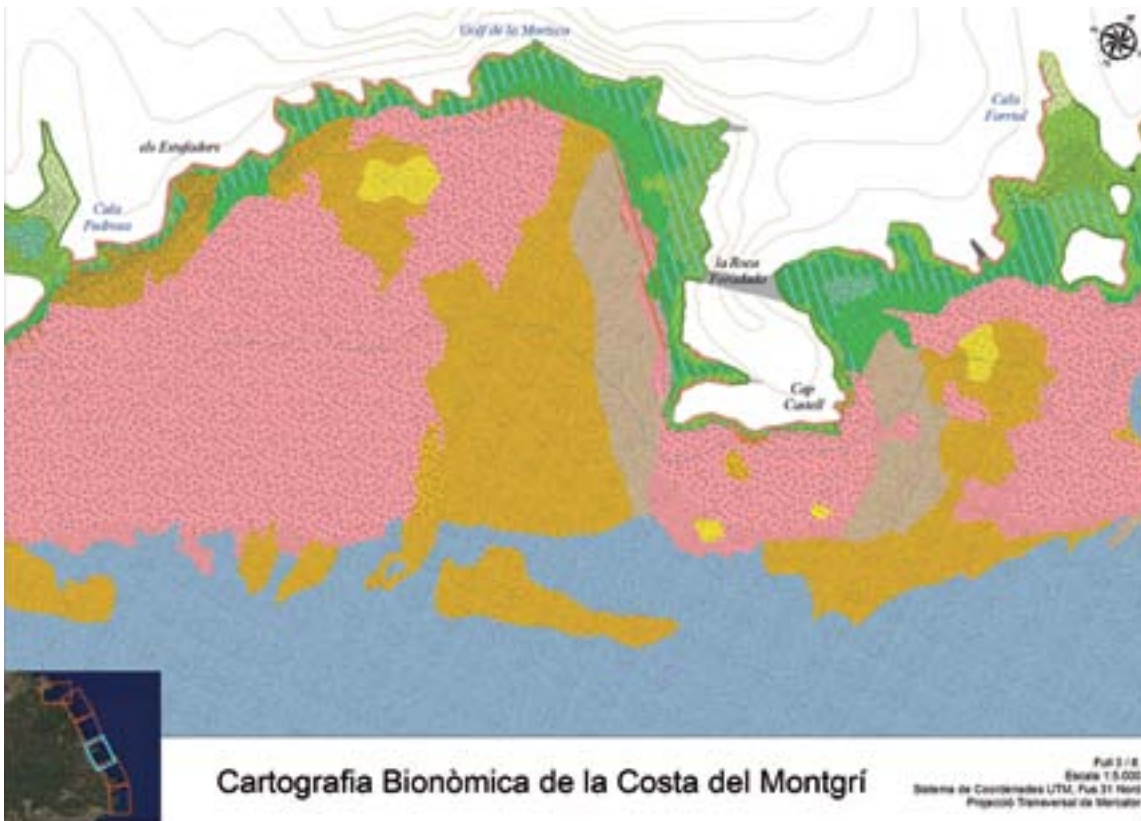
- 11.2414+, Fons infralitorals rocosos, calms, sense algues fucals.
- 11.2418+, Fons infralitorals rocosos, batuts per l'onatge i poc il·luminats.
- 11.2411+, Fons infralitorals rocosos, batuts per l'onatge, amb *Cystoseira*.
- 11.252 Tenasses de *Lithophyllum byssoides*, de la zona mediolitoral de la Mediterrània.



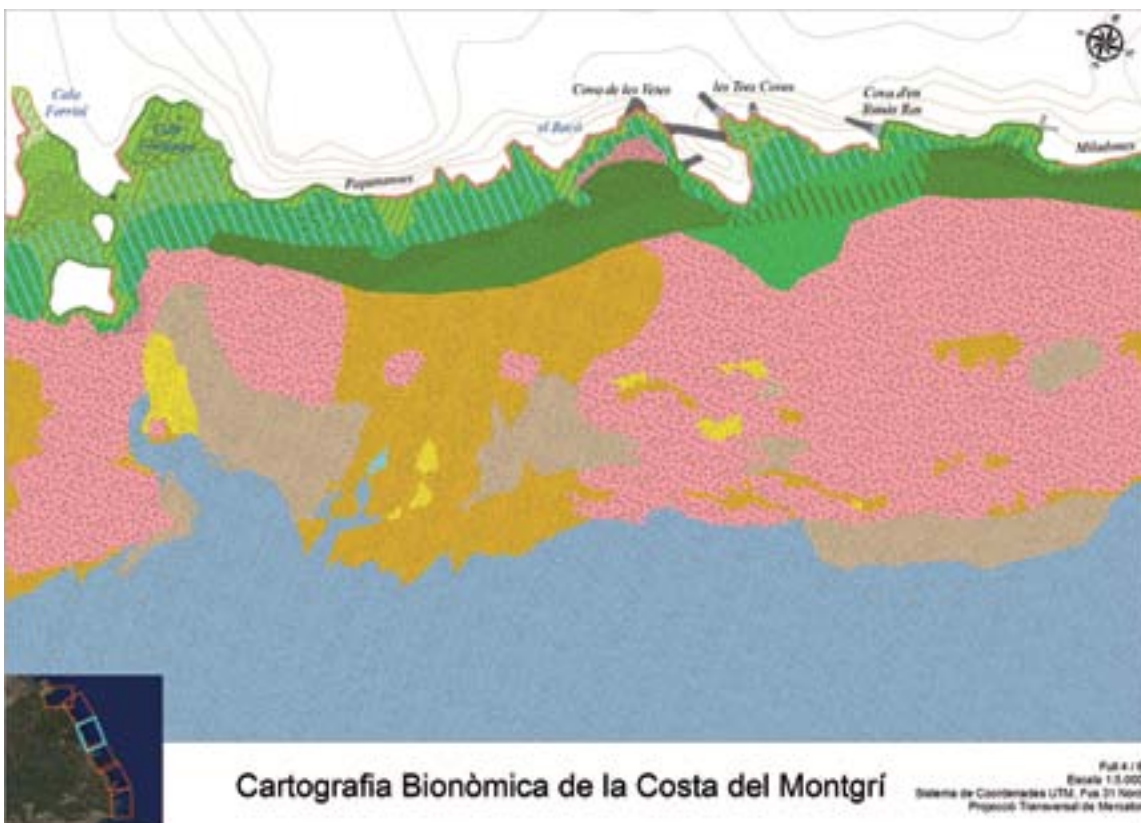
Annex 1-2.



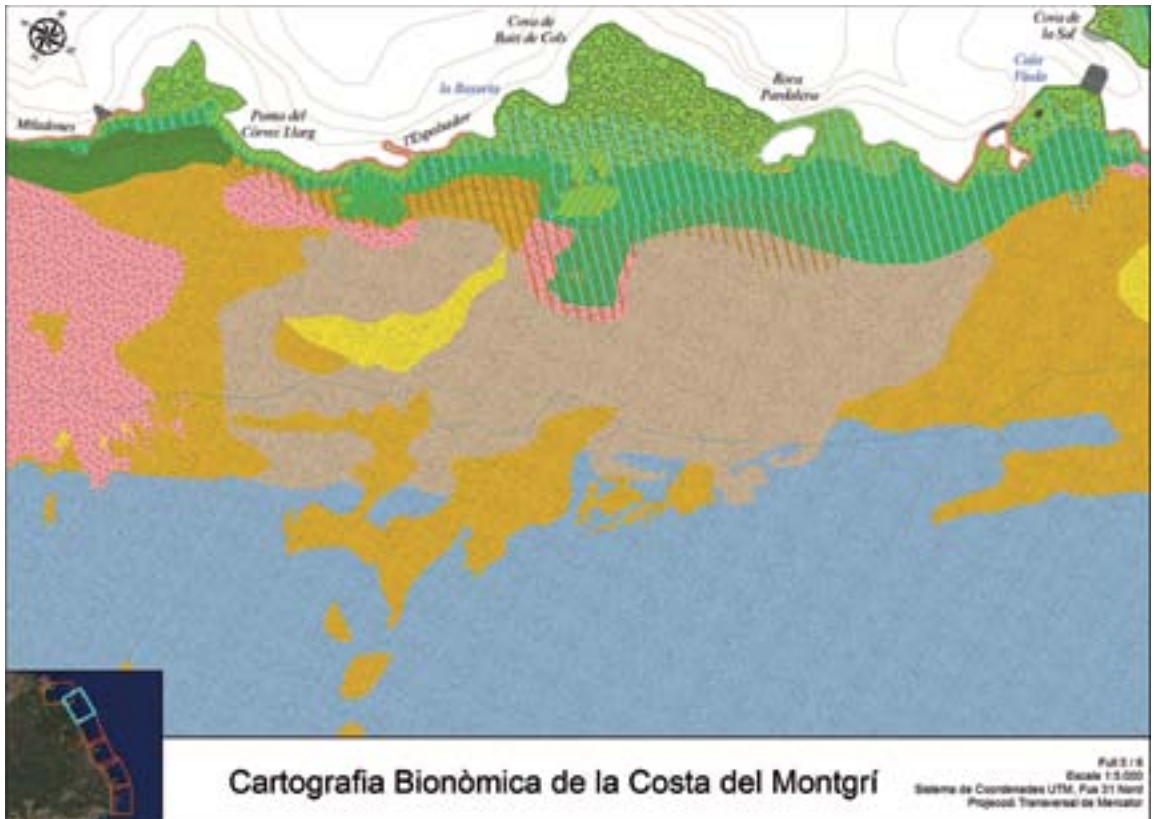
Annex 1-3.



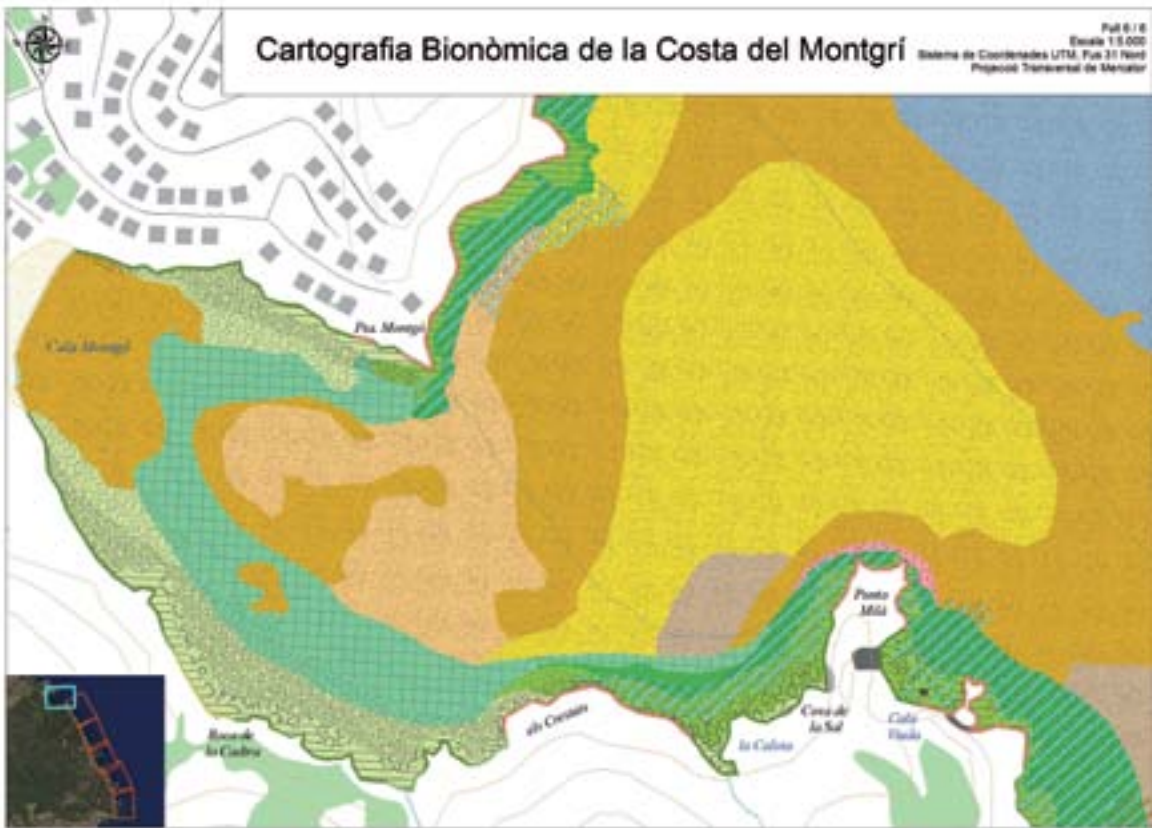
Annex 1-4.



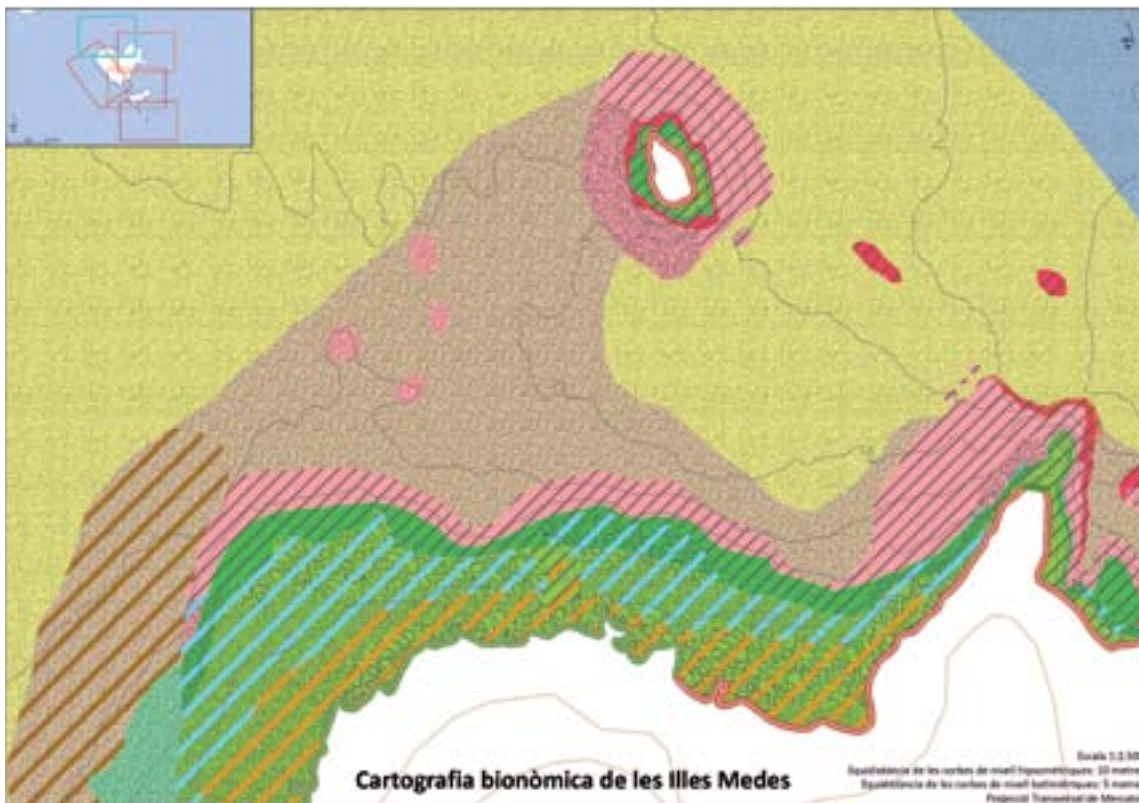
Annex 1-5.



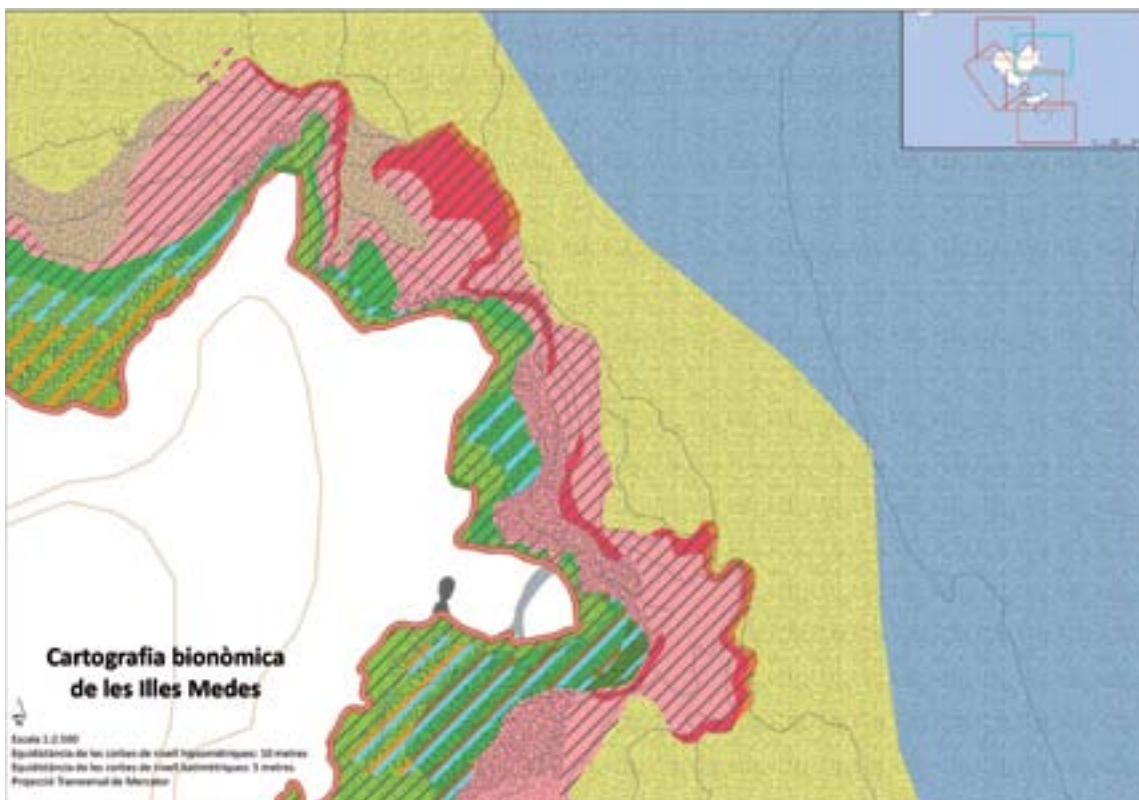
Annex 1-6.



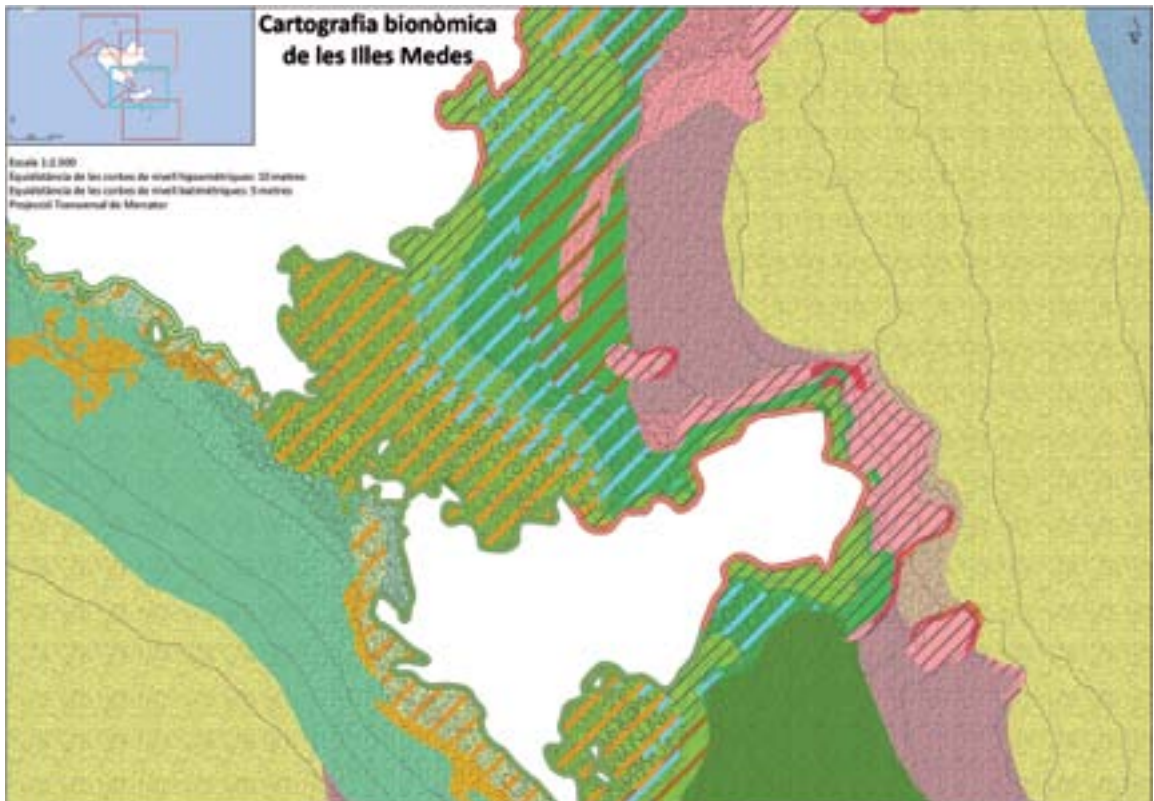
Annex 1-7.



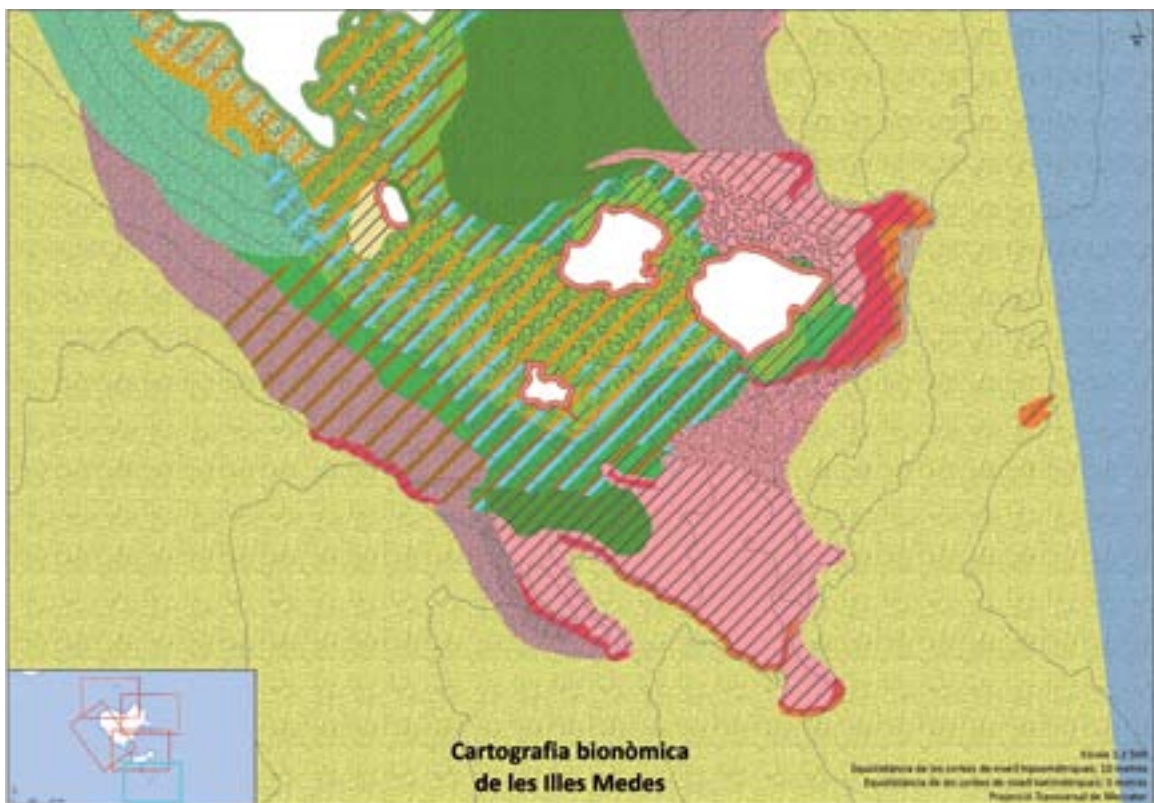
Annex 2-1.



Annex 2-2.

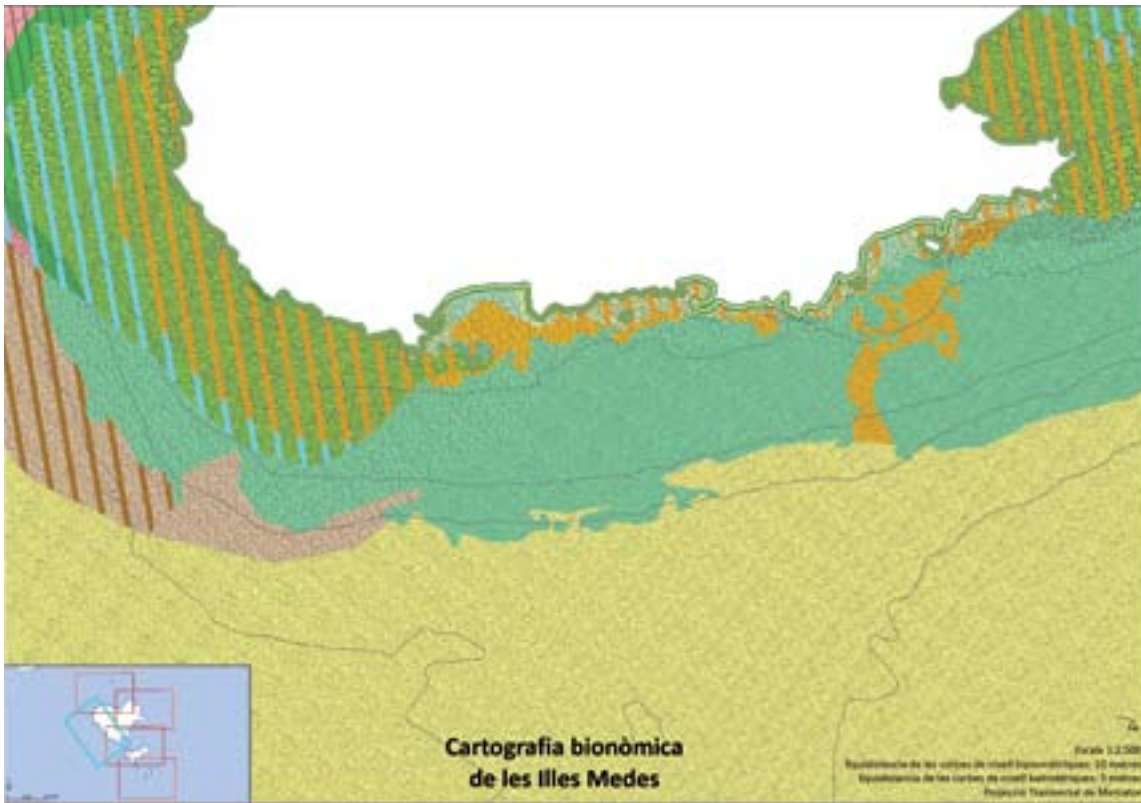


Annex 2-3.



Annex 2-4.





Annex 2-5.

## Bibliografia citada

Ballesteros E, Garcia-Rubies A, Mariani S, Coma R, Diaz D, Zabala M, Hereu B (2008) Seguiment de les àrees protegides de Cap de Creus, Montgrí i Illes Medes. Informe tècnic per a la Direcció General de Medi Natural, Generalitat de Catalunya.

Coma R, Pola E, Ribes M, Zabala M (2004) Long-term assessment of temperate octocoral mortality patterns, protected vs. unprotected areas. *Ecological Applications* 14: 1466-1478.

Di Franco A, Ferruzza G, Baiata P, Chernello R, Milazzo M (2010) Can recreational scuba divers alter natural gross sedimentation rate? A case study from a Mediterranean deep cave. *ICES Journal of Marine Sciences* 67: 871-874.

European Communities (1991) CORINE Biotopes Manual: a method to identify and describe consistently sites of major importance for nature conservation, all volumes, Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.

Garrabou J, Sala E, Arcas A, Zabala M (1998) The impact of diving on rocky sublittoral communities: A case study of a Bryozoan population. *Conservation Biology* 12: 302-312.

Gili JM, Ros J (1982) Bionomía de los fondos de sustrato duro de las islas Medes (Girona). *Oecologia Aquatica* 6: 199-26.

Gili JM, Ros J (1985) Study and cartography of the Benthic Communities of Medes Islands (NE Spain). *Marine Ecology* 6: 219-238.

Hereu B, Linares C (2003) Les comunitats algals de la Costa del Montgrí i les illes Medes. *Papers del Montgrí* 16: 72-114.

Hereu B, Rodríguez A, Linares C, Diaz D, Riera JL, Zabala M (2010) Cartografia bionòmica del litoral submergit de la costa del Montgrí. Informe tècnic per a la Diputació de Girona.

Hereu B, Ricart AM, Rodríguez A, Linares C, Diaz D, Riera JL (2011) Cartografia bionòmica del litoral submergit de les Illes Medes. Informe tècnic per al Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca. Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya.

Hereu B, Linares C, Diaz D, Riera JL, Rodríguez A, Navarro L, Aspillaga E, Canal M, Amblàs D (2012) Cartografia de les praderies de *Cymodocea nodosa* al golf de Pals. Informe tècnic per a la Diputació de Girona.

Linares C, Coma R, Diaz D, Zabala M, Hereu B, Dantart L (2005) Immediate and delayed effects of a mass mortality event on gorgonian population dynamics and benthic community structure in the NW Mediterranean Sea. *Marine Ecology Progress Series* 305: 127-137.

Linares C, Doak DF (2010) Forecasting the combined effects of disparate disturbances on the persistence of long-lived gorgonians: a case study of *Paramuricea clavata*. *Marine Ecology Progress Series* 402: 59-68.

Manzanera M, Romero J (1997) Cartografia de la praderia de *Posidonia oceanica* de les illes Medes. Seguiment temporal de la Reserva Marina de les illes Medes, informe anual 1997, (PCC 10.05.227.0715). Direcció General del Medi Natural.

Navarro L, Ballesteros E, Linares C, Hereu B (2011) Spatial and temporal variability of deep-water algal assemblages in the Northwestern Mediterranean: The effects of an exceptional storm. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 95: 52-58.

Romero J, Pérez M, Sanmartí N, Llagostera I, Dalmau A (2012) Estat ecològic de les praderies de *Cymodocea nodosa* a la badia de Palaus. Informe tècnic per a la Diputació de Girona.

Ros J, Olivella I, Gili JM (1984) Els sistemes naturals de les illes Medes. *Arxius de Ciències*, 73: 707-735, Institut d'Estudis Catalans, Barcelona.

Vigo J, Carreras J, Ferré A (ed) (2008) Manual dels hàbitats de Catalunya. Catàleg dels hàbitats naturals reconeguts en el territori català d'acord amb els criteris establerts pel CORINE biotopes manual de la Unió Europea. Vol. 2. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge.