

**SEGUIMENT BIOLÒGIC DE LES
PRADERIES DE
Posidonia oceanica – CAMPANYA 2007**



Cati Pons Fàbregas

SEGUIMENT BIOLÒGIC DE LES PRADERIES DE *Posidonia oceanica* - CAMPANYA 2007.

Elaboració:

Cati Pons Fàbregas, llicenciada en Biologia. Seguiment del medi marí de Menorca a l'OBSAM.

Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM)

Institut Menorquí d'Estudis (IME)

Camí des Castell, 28 07702 Maó (Menorca)

Tel: 971 35 15 00 Fax: 971 35 16 42

www.obsam.cat

Col·laboradors:

Ricard Borràs Tejedor

Sònia Estradé Niubó

Agnès Canals Bassedas

David Carreras Martí

Entitats col·laboradores:

Consell Insular de Menorca

Caja de Ahorros del Mediterráneo (CAM)

Agraïments:

A Ricard Borràs per posar a disposició de l'OBSAM la seva embarcació per poder realitzar gran part del treball de camp; als voluntaris que ens han acompanyat a fer treball de camp Rafel Quintana, Rita Teixidor, David Roca, Marta Miguel i Nicolàs Romera; als que en alguna ocasió ens han deixat la seva embarcació, com han estat Txus Cardona i Joan de Salort; a Elvira Álvarez i Marga Cerdà, tècnics de la Direcció General de Pesca del Govern Balear, per ajudar-nos amb la feina de camp de les estacions del nord i als vigilants de la Reserva, David, Fabià i Fèlix, per portar-nos durant aquells dies i estar disposats en tot moment.

1. Antecedents

El seguiment biològic del medi marí de l'Observatori Socioambiental va iniciar-se l'any 2001, estalonat pels experts en aquesta matèria que formen part de la Secció de Ciències Naturals de l'IME. Així, aquell mateix any, al portar-se a terme un estudi anomenat *Estudi de l'impacte ambiental de la pesca recreativa a Menorca 2001-2002*, es van establir unes estacions de mostreig sobre algunes praderies de posidònia. Va ser aquell mateix any quan es va decidir quines parts havia de tenir el seguiment del medi marí de l'OBSAM per tal que, estudiant un conjunt de paràmetres, es pogués arribar a obtenir una idea general de l'estat del litoral menorquí i dels seus hàbitats marins, alhora que seguir-ne l'evolució.

Aquest seguiment va quedar determinat per les següents parts:

- l'estructura de les praderies de *Posidonia oceanica* i les comunitats de peixos que hi viuen
- l'estructura de les comunitats de peixos dels fons rocosos infralitorals
- l'abundància relativa d'algues del gènere *Cystoseira* en la zona de batuda de les onades - límit inferior de l'estatge mediolitoral -

2. Resum del projecte

El seguiment biològic de les praderies de posidònia ha constituït l'eix central d'aquesta campanya. S'han mostrat un total de 14 estacions de les quals s'han mesurat una sèrie de paràmetres, com ara la cobertura de la praderia, la densitat de feixos i la fondària del límit inferior i superior. Pel que fa a la fauna associada, s'han realitzat censos visuals de peixos i recomptes de nacres per tal d'estimar la densitat de les poblacions. Les mesures i observacions les han realitzades biòlegs professionals amb l'ajuda de submarinistes voluntaris que els han acompanyat en el mostreig.

3. Justificació

Les praderies de posidònia constitueixen un dels elements més destacats dels fons marins. A més de tota la fauna i flora que hi viu associada, tenen un important paper en la generació i preservació de l'arena de les platges. També poden ser considerades un bon indicador biològic de la transparència i netedat de l'aigua. Aquests valors van fer que fossin inclosos com a hàbitats naturals d'interès prioritari (Annex I, codi 1120) per la UE, segons la Directiva 92/43/EEC.

Alhora, diverses investigacions apunten cap a un retrocés de les praderies de posidònia durant les últimes dècades. Entre les possibles causes es troben:

- la proliferació de construccions que modifiquen el traçat original de la costa (ports esportius, embarcadors, espigons, etc.) i alteren els corrents marins naturals;
- l'abocament al mar, de forma directa o indirecta, d'aigües residuals insuficientment depurades que provoquen una pèrdua de transparència de l'aigua;
- altres tipus de contaminació marina;
- i de forma localitzada, però sovint intensa, l'erosió directa provocada pel fondeig d'embarcacions sobre les praderies.

4. Objectius

Els principals objectius del projecte es poden resumir de la següent forma:

- Avaluar l'estat de conservació de les praderies de posidònia del litoral de Menorca
- Avaluar el grau de pressió pesquera sobre la comunitat de peixos associada a la praderia.
- Estimar l'abundància de les poblacions de nacra (*Pinna nobilis*), espècie inclosa en la Directiva Hàbitats, en relació a la pressió de recol·lecció que pot patir i a la qualitat de l'aigua.
- Identificar zones sensibles o problemàtiques.

5. Àmbit territorial d'estudi

S'han mostrejat un total de 14 estacions repartides per tot el litoral de Menorca. Tres d'aquestes estacions es troben dins la Reserva Marina del Nord (Port de Fornells, Tirant i Sanitja) i dues més dins l'Àrea Marina del Parc Natural de S'Albufera des Grau (Addaia i Illa d'en Colom), amb un total de cinc estacions situades dins espais naturals.

Val a dir que aquest seguiment s'ha vist ampliat en una estació (Algaiarens) respecte de l'any 2004, en què se'n van mostrejar només 13.

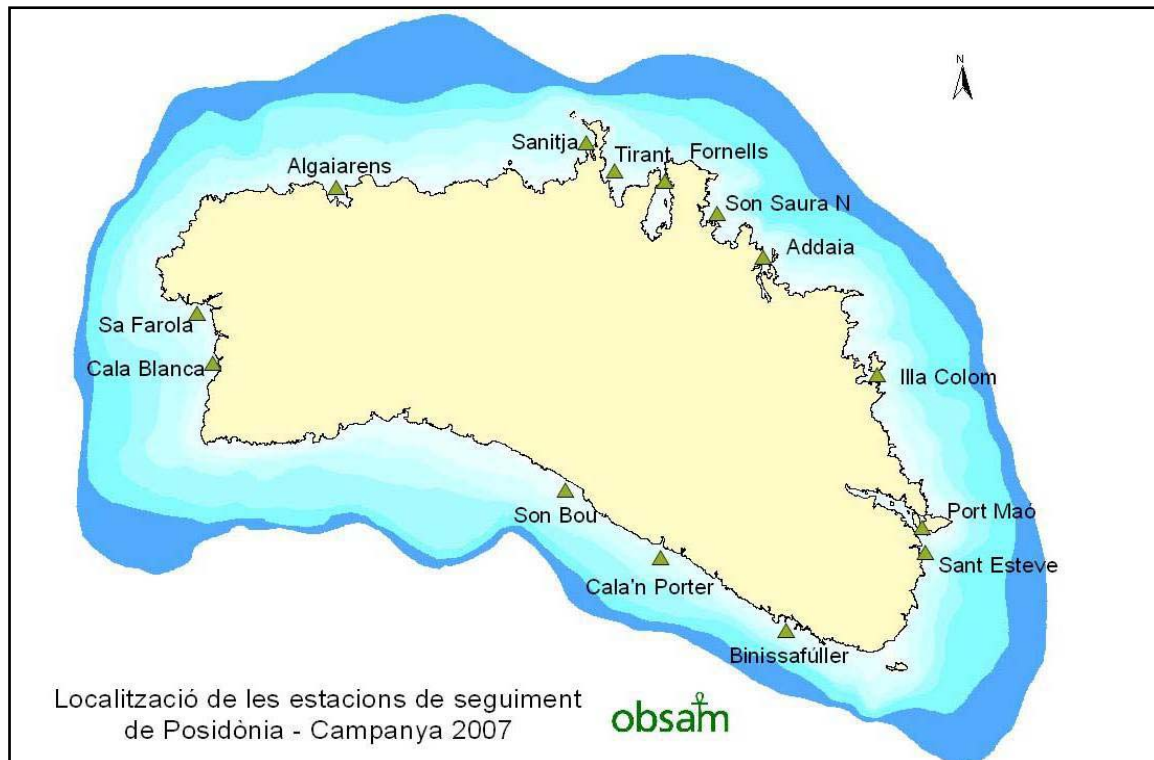


Fig. 1. Localització de les estacions de mostreig.

A continuació es mostren las coordenades de localització de cada subestació:

UTM Estacions	límit superior (7m)	punt central (15m)	límit inferior
Algaiarens	40° 03' 096" / 3° 55' 210"	40° 03' 383" / 3° 55' 22"	40° 03' 659" / 3° 54' 796"
Sanitja	592802 / 4436967	592778 / 4437075	592383 / 4437258
Tirant	594061 / 4434378	593957 / 4435316	593984 / 4435962
Fornells	597133 / 4435070	597069 / 4434985	596902 / 4435242
Son Saura N	<i>no hi ha posidònia</i>	599731 / 4432726	600611 / 4433708
Addaia	602646 / 4430104	602758 / 4430521	40° 01' 204" / 4° 12' 304"
Illa Colom	608729 / 4423478	609312 / 4423726	-
Port Maó	611922 / 4414788	<i>no hi ha posidònia</i>	<i>no hi ha posidònia</i>
Sant Esteve	611813 / 4413403	611833 / 4413403	612019 / 4413410
Binissafúller	-	604560 / 4409106	-
Cala'n Porter	596856 / 4413979	597327 / 4413438	597102 / 4413021
Son Bou	5915347 / 4417107	591288 / 4417107	591033 / 4416453
Cala Blanca	571122 / 4424359	570927 / 4424349	570345 / 4424318
Sa Farola	<i>no hi ha fondària</i>	569889 / 4427816	569999 / 4427288

Taula 1. Coordenades UTM de les subestacions de mostreig.

6. Descripció general de la metodologia de mostreig

La metodologia està dissenyada per fer una avaluació de l'abundància de posidònia i les poblacions d'altres organismes acompanyants i, a partir d'aquí, valorar l'estat de conservació de la praderia com a hàbitat i els problemes que l'afecten.

Les estacions de mostreig es situen en zones ocupades per una praderia de posidònia contínua i de mida suficient. Cada estació consta de tres subestacions a fondàries diferents:

- 1) una situada en el límit superior de la praderia entorn als 5-7 m
- 2) una altra situada entorn al punt central de l'estació en els 15 m de fondària
- 3) i l'última, situada en el límit inferior de la praderia i, per tant, a una fondària variable

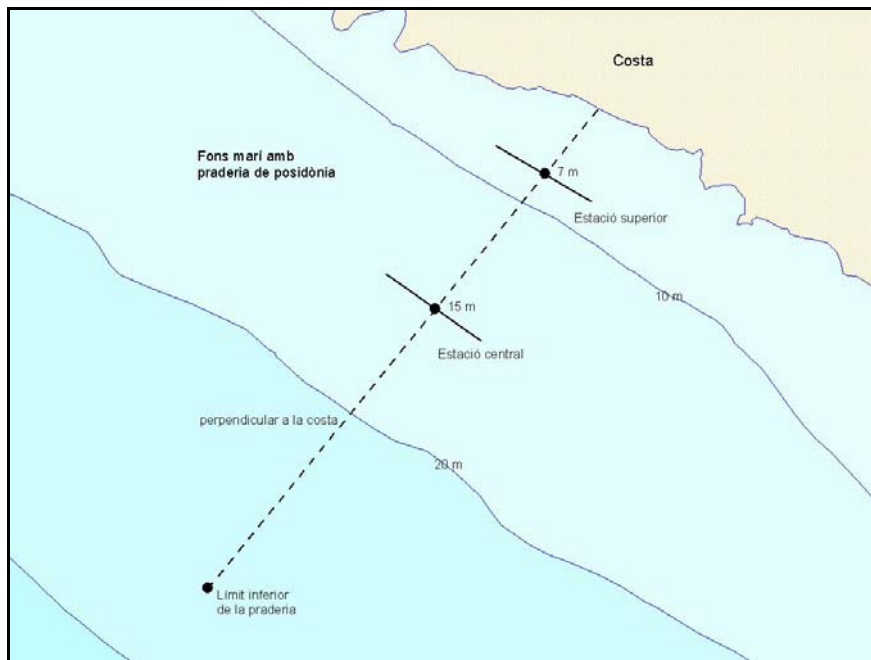


Fig. 2. Esquema dels diferents punts en què es divideix cada estació.

Tant des del punt superior com des del central es descriuen dos transectes de 50 m oposats entre sí i paral·lels a la costa, que fan un total de 100 m, sobre els quals es mesurarà la cobertura i la densitat dels feixos de posidònia (Fig. 1). Igualment, agafant una franja de 5 m d'amplada al voltant d'aquests transectes, tant en el límit superior com en el punt central, es realitzen censos de nacres (*Pinna nobilis*), alhora que en el punt central també es realitzen censos visuals de peixos. També es marquen els límits superior i inferior de la praderia i s'anota la fondària a la qual es troben.

6.1. Descripció de les accions a realitzar

- *Marcatge del punt central de cada estació*

El marcatge es realitza mitjançant una vara metàl·lica, a l'extrem de la qual s'enganxa una corda d'un parell de metres amb una boia de color (groc o blanc, preferentment). En qualsevol cas, les estacions són marcades també amb un GPS i s'anoten referències visuals per facilitar la seva localització. Les estacions proposades coincideixen amb les mostrejades durant la campanya de 2004 (excepte Algaiarens que és de nova incorporació), pel que ja haurien d'estar marcades. Malauradament, a l'haver passat tres anys des de l'últim mostreig, en alguns casos és realment complicat retrobar les varetes. En els casos en què no s'ha retrobat el punt exacte de l'estació, ha estat necessari marcar-les de nou.

- *Marcatges dels límits inferior i superior*

Des del punt central de l'estació i desplaçant-se en direcció perpendicular a la costa, s'han cercat els límits superior i inferior de la praderia. El límit inferior s'ha senyalat amb dues vares metàl·liques separades 5 m entre sí, mentre que el límit superior amb una única vara. En els casos en què s'han retrobat les marques de la campanya anterior no ha estat necessari el marcatge. En qualsevol cas, també s'ha anotat la fondària i les coordenades GPS.

- *Mesura de la cobertura de posidònia*

Tant en el punt superior com en el punt central de cada estació es van definir amb una cinta mètrica dos transectes paral·lels a la costa, oposats entre sí, de 50 m de llargada. Al llarg d'aquests transectes es va determinar la presència de praderia viva, praderia morta, arena, roca, altres espècies d'algues o fanerògames marines (*Caulerpa prolifera*, *Cymodocea nodosa*, etc.), "blancs" produïts per bogamarins, etc.

- *Mesura de la densitat de feixos*

Sobre els mateixos transectes, en el límit superior i en el punt central, es van prendre les mesures de densitat de feixos (número de feixos/metre quadrat) mitjançant uns quadres de PVC de 20x20 cm. Es van realitzar un total de 20 mesures per subestació, les quals es van prendre de la següent manera: 2 mesures en el punt 0 de cada transecte, 4 mesures en el punt 25 i 4 mesures en el punt 50. Si en el punt corresponent no hi havia posidònia, es buscava una zona propera sobre el transecte on n'hi hagués.

Quant al límit inferior, les mesures de densitat es realitzaven amb els mateixos quadres, però enlloc d'al llarg d'un transecte, llençats a l'atzar sobre la praderia. Es van fer un total de 10-12 mesures a cada subestació.

- *Censos visuals de peixos*

Fent servir els mateixos transectes de 50 m, únicament en el punt central de cada estació, es van comptar el nombre de peixos observats dins una franja de 5 m (2,5 m per banda). Les espècies a comptabilitzar van ser esparralls (*Diplodus annularis*), variades (*Diplodus vulgaris*), vaques (*Serranus scriba*) i donzelles (*Coris julis*), entre d'altres. També es va anotar a quin rang de talla pertanyien els individus observats (gros, mitjà i petit). En la majoria de les estacions es va aconseguir repetir el cens fins a tres cops i en dies diferents.

- *Recomptes de nacres (Pinna nobilis)*

Novament, sobre els transectes de 50 m i en una franja de 5 m d'amplada, es van comptar els individus presents i es va anotar la seva llargària i amplària màxima (la part enterrada es pot extrapolar a partir d'una equació). En total es van prospectar 100 x 5 m, tant en el límit superior com en el punt central de cada estació.

7. Calendari de les tasques de treball de camp

JUNY 2007

DIA	ESTACIÓ
Dimarts 5	Binissafúller central
Dijous 14	Es Grau sup i central; Sant Esteve central
Dimecres 20	Port Maó central; Sant Esteve central
Dimarts 26	Son Bou sup, central i inf

JULIOL 2007

DIA	ESTACIÓ	DIA	ESTACIÓ
Divendres 6	Fornells: sup, central i inf	Dissabte 14	Sanitja central; Tirant peixos; Son Saura N inf; Addaia peixos
Dissabte 7	Tirant sup.; Son Saura N central	Diumenge 15	Sanitja inf
Diumenge 8	Sanitja sup Tirant central i inf.	Divendres 20	Calan Porter central
Dilluns 9	Fornells peixos	Dimecres 25	Cala en Porter peixos; Son Bou peixos
Dijous 12	Addaia sup, central i inf; Son Saura N peixos	Divendres 27	Sant Esteve sup, inf i peixos
Divendres 13	Algaiarens: sup, central i inf.; Sanitja peixos	Dissabte 28	Algaiarens peixos

AGOST 2007

DIA	ESTACIÓ
Dimarts 7	Cala Blanca sup; Farola central i inf
Dimarts 14	Calan Porter sup i inf; Binissafúller peixos

8. Resultats obtinguts durant la campanya

8.1. Fondària de les estacions de mostreig

Algunes de les praderies arriben a fondàries realment grans com és el cas de Tirant, Cala en Porter, Son Bou, totes elles amb més de 30 m de fondària, però és l'estació de recent incorporació Algaiarens la que arriba a una fondària màxima de 35 m.

	Fondària mitjana (m)		
	límit superior	punt central	límit inferior
Algaiarens	9,4	15,0	34,8
Sanitja	6,3	16,0	29,5
Tirant	8,1	16,0	33,0
Fornells	8,5	15,0	15,0
Son Saura N		15,0	27,0
Addaia	8,0	15,9	26,7
Es Grau	4,0	12,0	
Port Maó		9,5	
Sant Esteve	10,0	14,8	26,7
Binissafuller		12,0	
Cala en Porter	6,9	15,0	32,3
Son Bou	5,1	15,0	30,4
Cala Blanca	7,9		
Sa Farola		18,0	29,2

Taula 2. Fondària de les diferents subestacions.

- No hi havia posidònia en aquella fondària
- No es va poder mostrejar

A les estacions de Son Saura del Nord i sa Farola no hi ha mostreig en el límit superior, ja que aquestes dues estacions es troben situades front a penyasegats i no a cales, i per aquest fet de seguida la fondària va en augment i es passa directament a fondàries majors.

A Binissafúller, seguint amb la dinàmica que havien iniciat els tècnics contractats per a la campanya de 2004, només es va fer el punt central. Els transectes, però, van fer-se paral·lels a l'illot gran i d'aquesta forma els punts finals dels transectes quedaven a prop, per una banda, del límit superior, i per l'altra, del límit inferior.

Quant al port de Maó, es va fer un únic punt ja que la praderia es troba a una fondària compresa entre els 7 i 10 m. A Es Grau, però, no es va realitzar el límit inferior perquè la praderia feia una franja propera a la costa, a continuació hi havia arena i lluny de la costa tornava a aparèixer una franja de posidònia. Finalment, per temes logístics i inclemències

meteorològiques, no va ser possible realitzar els mostrejos del punt central i límit inferior de Cala Blanca.

8.2. Percentatge de cobertura de la praderia

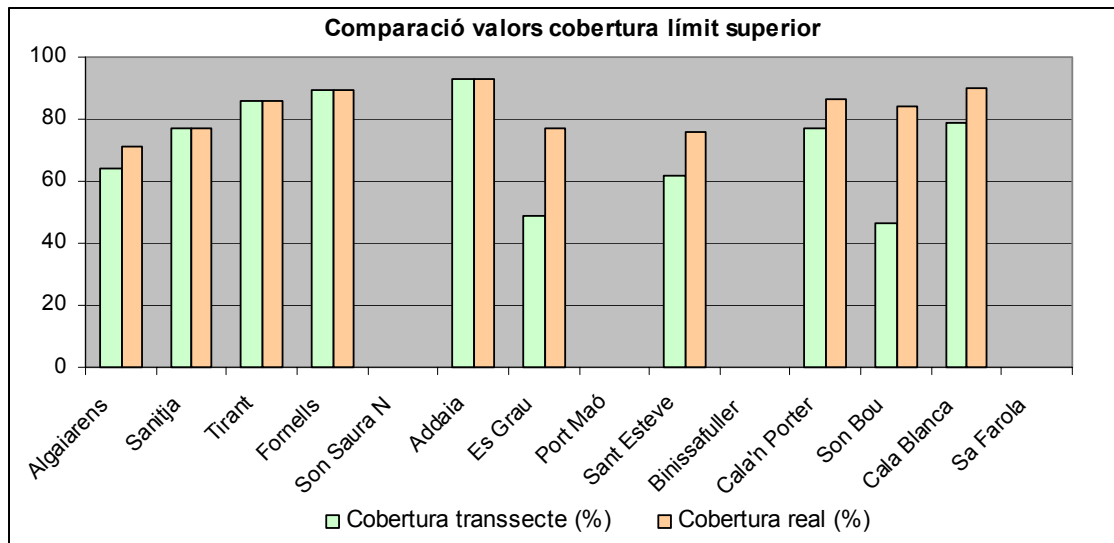
Al llarg dels dos transsectes de 50 m oposats entre sí que es realitzen a cada subestació es mesura la cobertura dels diferents substrats presents a la praderia. Aquests substrats poden ser: posidònia viva, posidònia morta o mata morta, arena, roca, fang, o bé combinacions entre els diferents tipus de substrats.

D'aquesta manera s'obté una cobertura de posidònia per transsecte per a cada subestació (només límit superior i punt central). Si es corregeix la cobertura per transsecte eliminant tots aquells trams coberts per roca, arena, fang o les seves combinacions majors de 5 m de longitud al llarg del transsecte, s'obté el que s'anomena cobertura real.

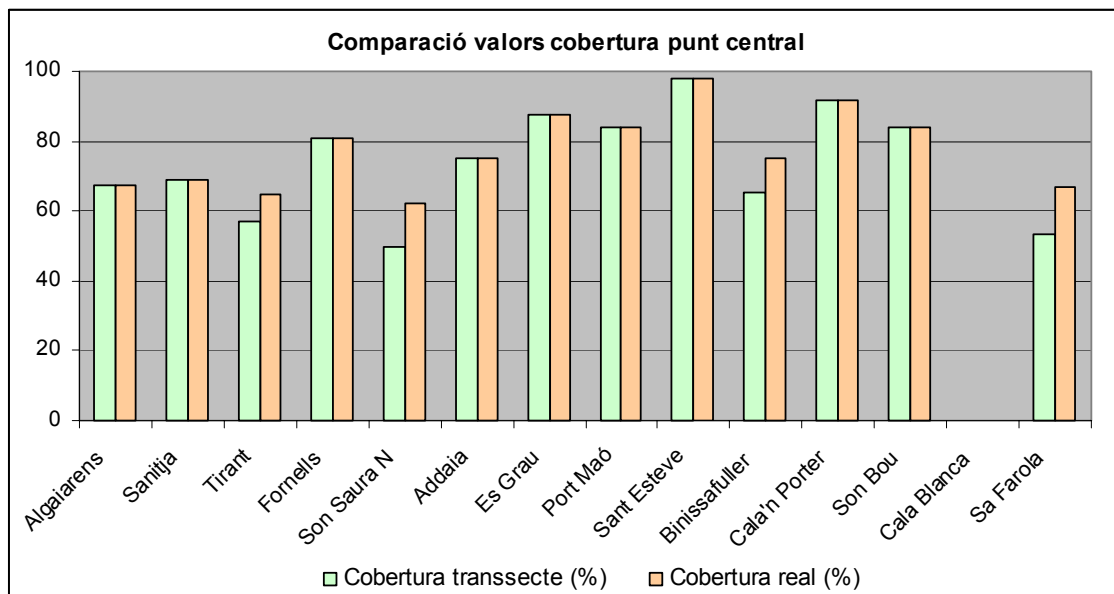
	límit superior		punt central	
	Cob_transsecte	Cob_real	Cob_transsecte	Cob_real
Algaiarens	64,30	70,97	67,10	67,10
Sanitja	77,30	77,30	68,70	68,70
Tirant	85,90	85,90	56,80	64,99
Fornells	89,60	89,60	81,00	81,00
Son Saura			49,80	61,94
Addaia	92,90	92,90	79,90	79,90
Es Grau	48,90	77,25	87,80	87,80
Port Maó	-	-	84,00	84,00
St Esteve	62,00	75,61	98,00	98,00
Binissafuller		-	65,50	75,29
Cala en Porter	77,00	86,52	91,50	91,50
Son Bou	46,20	83,85	83,80	83,80
Cala Blanca	78,90	89,86		
Farola			53,40	66,75
TOTAL	72,30	82,98	74,41	77,75

Taula 3. Comparació entre els valors de cobertura al llarg del transsecte i cobertura real de la praderia.
Dades expressades en %.

Es pot observar com en alguns casos el valor es manté, sobretot en el punt central, però en d'altres el valor de cobertura augmenta significativament.

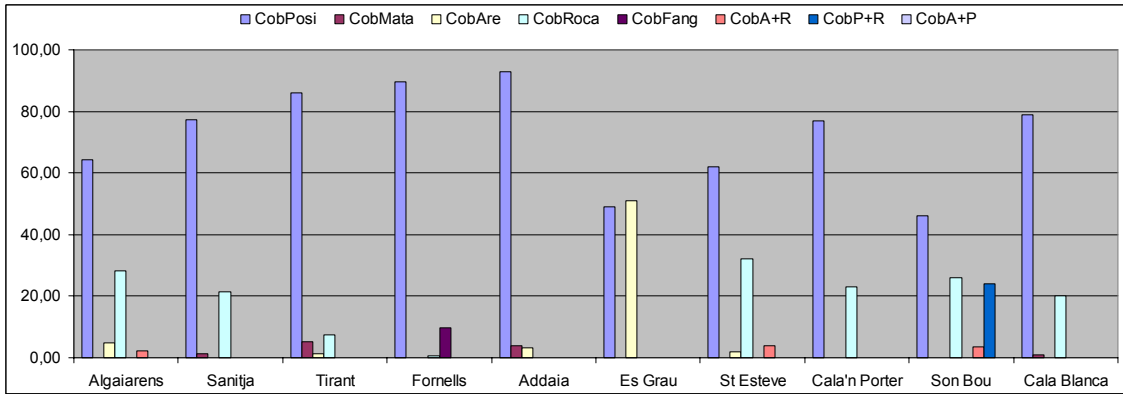


Gràfic 1. Comparació dels valors de cobertura per transecte i els valors de cobertura reals obtinguts per al límit superior de la praderia.



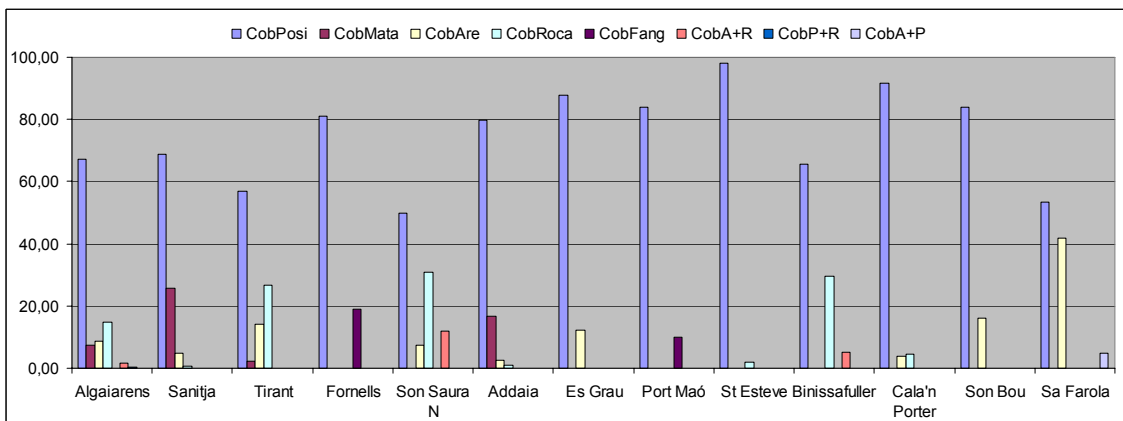
Gràfic 2. Comparació dels valors de cobertura per transecte i els valors de cobertura reals obtinguts per al punt central de la praderia.

Quant als percentatges dels diferents tipus de substrat, es mostren a continuació en dos gràfics: un per al límit superior i un altre per al punt central.



Gràfic 3. Percentatge dels diferents substrats al llarg d'un transecte de 100 m al límit superior de cada praderia.

S'observa que Addaia, Fornells i Tirant superen el 80% de cobertura. D'altra banda, es Grau presenta un alt percentatge de clapes d'arena entre la praderia i Sant Esteve és la més rociosa, seguida d'Algaiarens. Les úniques praderies en què es va trobar mata morta al llarg del transecte van ser Sanitja, Tirant, Addaia i Cala Blanca, però en baixa proporció.



Gràfic 4. Percentatge dels diferents substrats al llarg d'un transecte de 100 m al punt central de cada praderia.

En el cas del punt central, hi ha un major nombre d'estacions que superen o freguen el 80% de cobertura de praderia viva, però en quatre estacions s'observa la presència de mata morta. Aquestes estacions coincideixen amb les del límit superior en el cas de Sanitja, Tirant i Addaia, mentre que desapareix Cala Blanca, que no es va poder mostrejar, i apareix a la llista també Algaiarens. Cal remarcar que en el cas de Sanitja i Addaia aquest percentatge de mata morta és realment elevat.

Llegenda

CobPosi	Praderia viva	CobFang	Fang
CobMata	Mata morta posidònia	CobA+R	Arena + Roca
CobAre	Arena	CobP+R	Feixos de posidònia aïllats damunt roca
CobRoca	Roca	CobA+P	Feixos de posidònia aïllats damunt arena

Taula 4. Llegenda utilitzada en els gràfics que mostren la cobertura al llarg del transecte.

A partir de la cobertura real, és a dir, eliminant els forats de més de 5 m al llarg del transecte de qualsevol substrat diferent a posidònia viva, es pot establir la següent classificació:

Llegenda

- B**- Cobertura > 70 %
- R**- Cobertura 50 – 70 %
- M**- Cobertura < 50 %

	Cobertura real (%)			
	límit superior	Estat	punt central	Estat
Algaiarens	70,97	B	67,1	R
Sanitja	77,3	B	68,7	R
Tirant	85,9	B	64,99	R
Fornells	89,6	B	81	B
Son Saura N			61,94	R
Addaia	92,9	B	79,9	B
Es Grau	77,25	B	87,8	B
Port Maó			84	B
Sant Esteve	75,61	B	98	B
Binissafuller			75,29	B
Cala en Porter	86,52	B	91,50	B
Son Bou	83,85	B	83,80	B
Cala Blanca	89,86	B		
Sa Farola			66,75	R

Taula 5. Estat de conservació de la praderia a partir del percentatge de cobertura al llarg del transecte.

8.3. Densitat de feixos

Com ja s'ha comentat en l'apartat de metodologia, la densitat es mesura a partir del comptatge del número de feixos presents en un quadre de 20x20 cm. Es fan una sèrie de rèpliques a cada subestació i després es calcula la seva mitjana.

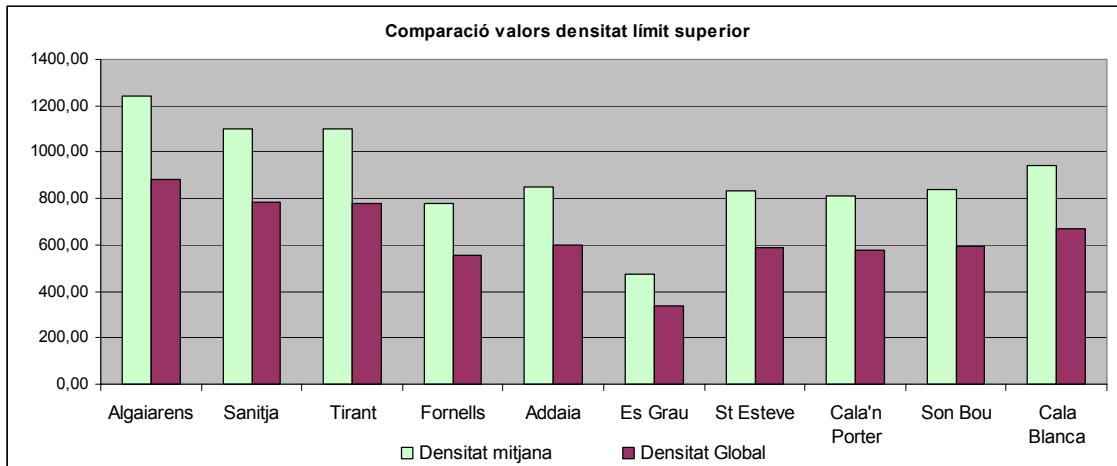
Les praderies, de forma natural, presenten clars entre mig d'altres substrats, ja sigui arena, blocs de roca o combinacions entre les diferents possibilitats (veure apartat de cobertura). Com que el quadre es llança a l'atzar en la praderia, podria caure dins d'un d'aquests clars, però quan això succeeix no es comptabilitza com a tal, sinó que es llança de nou el quadre cercant que caigui damunt praderia. Això implica que si no es comptem aquests quadres s'està sobreestimant la densitat de feixos per metre quadrat d'aquella praderia. Per aquest fet, s'introdueix un nou índex anomenat *Global Density* o Densitat Global (Romero 1989) que té en compte aquest paràmetre. D'aquesta manera, la densitat global sempre és menor que la densitat absoluta obtinguda amb els quadres, ja que les praderies gairebé mai presenten un 100% de cobertura de mata viva, i així s'obté un valor més proper al real.

A continuació es mostren les taules amb els valors de la densitat mitjana obtinguda amb els quadres i la densitat global corregida per la cobertura. S'ha de recordar que per al límit inferior no es pot calcular la densitat global, perquè no es tenen dades de la cobertura al llarg del transecte (la presa d'aquesta mesura suposa un temps considerable sota l'aigua i a les fondàries a què es troba el límit inferior no és fisiològicament possible estar-hi tant temps).

	límit superior		punt central		límit inferior
	Densitat mitjana	Densitat Global	Densitat mitjana	Densitat Global	Densitat mitjana
Algaiarens	1243,75	882,71	1025,00	727,46	447,92
Sanitja	1102,50	782,46	838,75	595,27	450,00
Tirant	1098,75	779,80	900,00	638,74	466,67
Fornells	780,00	553,58	418,75	297,19	477,08
Son Saura			1027,50	729,23	677,08
Addaia	847,50	601,48	647,50	459,54	529,17
Es Grau	473,75	336,23	508,75	361,07	
Port Maó			211,25	149,93	
St Esteve	831,25	589,95	495,00	351,31	386,54
Binissafuller			556,94	395,27	
Cala en Porter	812,50	576,64	761,25	540,27	322,73
Son Bou	840,00	596,16	543,75	385,91	240,00
Cala Blanca	943,75	669,79			
Farola			508,75	361,07	232,50
TOTAL	897,38	636,88	649,48	460,94	422,97

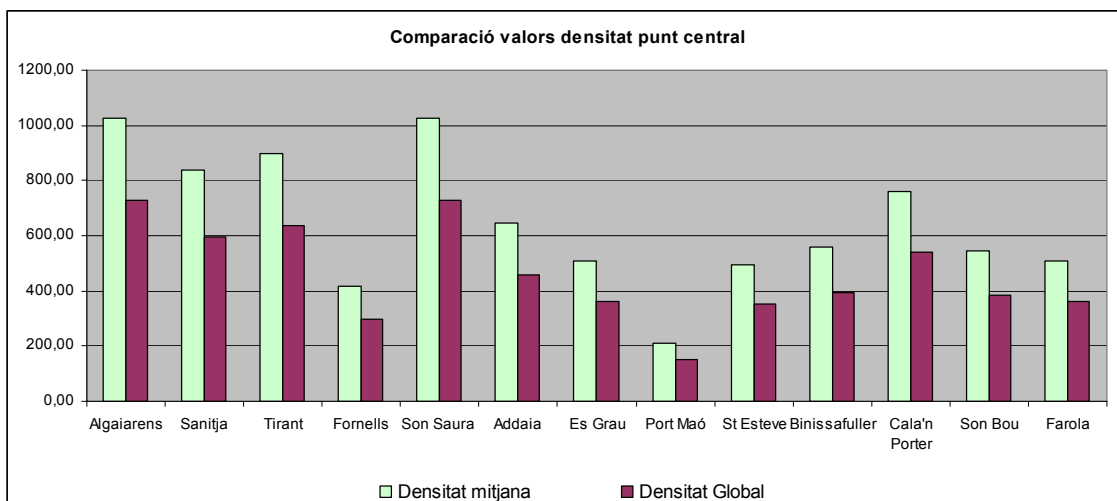
Taula 6. Comparació entre les densitats mitjanes i les densitats globals corregides per la cobertura a les diferents estacions. Dades expressades en núm. feixos/m².

S'observa perfectament que en tots els casos la densitat global és menor que la densitat mitjana i, fins i tot, de vegades considerablement inferior, fins arribar a l'ordre de 200 o 300 feixos menys.



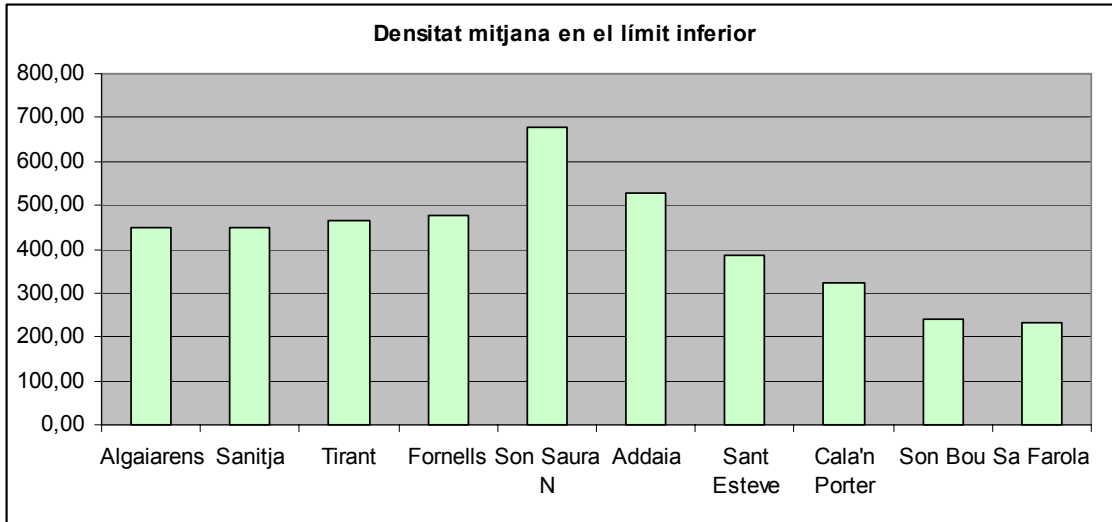
Gràfic 5. Comparació dels valors de densitat mitjana i densitat real obtinguts per al límit superior de la praderia. Dades expressades en núm. feixos/m².

En el límit superior és l'estació d'Algaiarens la que presenta una major densitat global, on supera els 800 feixos/m². Sanitja i Tirant estan molt properes a aquest valor, mentre que la resta estarien per sota dels 700. L'estació que presenta un valor més baix és la des Grau, que no arriba als 400 feixos/m².



Gràfic 6. Comparació dels valors de densitat mitjana i densitat real obtinguts per al punt central de la praderia. Dades expressades en núm. feixos/m².

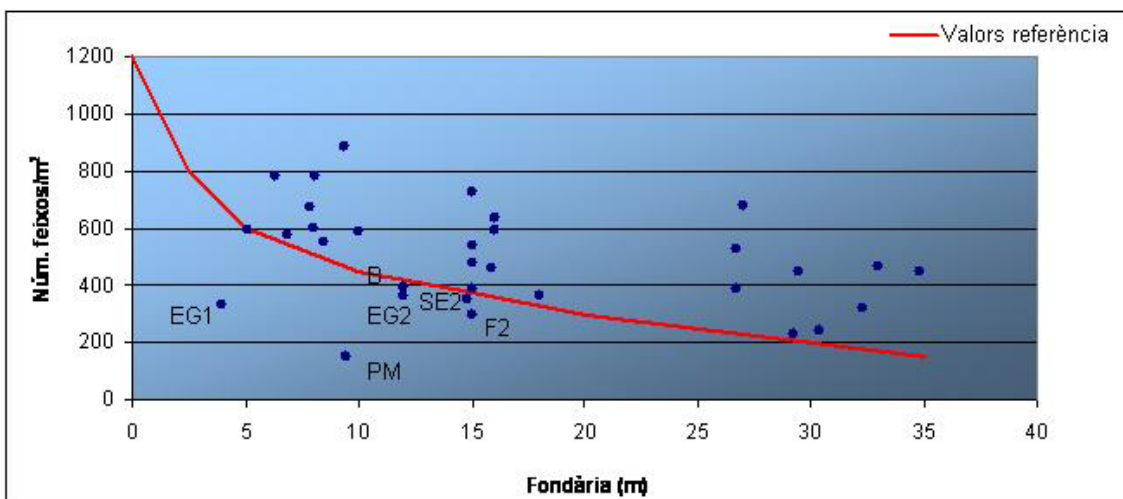
En general, els valors en el punt central són lleugerament inferiors que en límit inferior, però aquest és un fenomen normal, ja que a mesura que augmenta la fondària també disminueix la quantitat de llum que arriba a la praderia i, per tant, la praderia va tornant menys densa. En aquest cas, Algaiarens i Son Saura són les estacions amb una major densitat de feixos, amb més de 700. Sanitja, Tirant i Cala en Porter estan al voltant dels 600, mentre que les que presenten una densitat més baixa són Fornells i sobretot el port de Maó.



Gràfic 7. Valors de densitat mitjana per al límit inferior de la praderia. Dades expressades en núm. feixos/m².

Realment Son Saura presenta uns valors de densitat molt elevats per tractar-se del límit inferior. D'altra banda, Fornells presenta una densitat molt elevada, però si es repassa la taula 2 es pot observar que el límit es troba a escassos 15 m de fondària, mentre que en la resta d'estacions aquests límits es troben al voltant dels 30 m. Son Bou i Sa Farola serien les que presentarien densitats més baixes. Recordem, però, que si es tinguessin dades de la cobertura, aquests valors serien menors al poder calcular la densitat global.

Si es relacionen les dades de densitat global amb la fondària s'obté un gràfic que situa les diferents estacions per sobre o per sota d'uns valors de referència preestablerts, amb el resultat el següent:



Gràfic 8. Relació entre la fondària i el número de feixos/m².

S'aprecia així que les úniques subestacions que estarien per sota dels valors de referència són es Grau, tant en el límit superior com en el punt central, el port de Maó, Fornells en el punt central, Sant Esteve en el punt central i Binissafúller. La gran majoria s'observa que es troben per sobre d'aquests valors de referència. Cal remarcar, però, que els valors de densitat dels límits inferiors no estan corregits per la cobertura i per això són tan elevats. S'hauran d'estudiar en properes campanyes uns altres sistemes de presa de cobertura per poder corregir aquests valors i no sobreestimar-los.

A partir dels valors de densitat global i la classificació que va establir Giraud l'any 77, encara vigent després de 30 anys, es pot fer una estimació de l'estat de conservació de les praderies:

	Densitat global (núm. feixos/m ²)			
	Límit superior	Estat	Punt central	Estat
Algaiarens	882,71	MB	727,46	MB
Sanitja	782,46	MB	595,27	B
Tirant	779,80	MB	638,74	B
Fornells	553,58	B	297,19	D
Son Saura N			729,23	MB
Addaia	601,48	B	459,54	B
Es Grau	336,23	R	361,07	R
Port Maó			149,93	MD
Sant Esteve	589,95	B	351,31	R
Binissafúller			395,27	R
Cala'n Porter	576,64	B	540,27	B
Son Bou	596,16	B	385,91	R
Cala Blanca	669,79	B		
Sa Farola		-	361,07	R

Taula 7. Estat de conservació de la praderia a partir dels valors de densitat establerts per Giraud (1977).

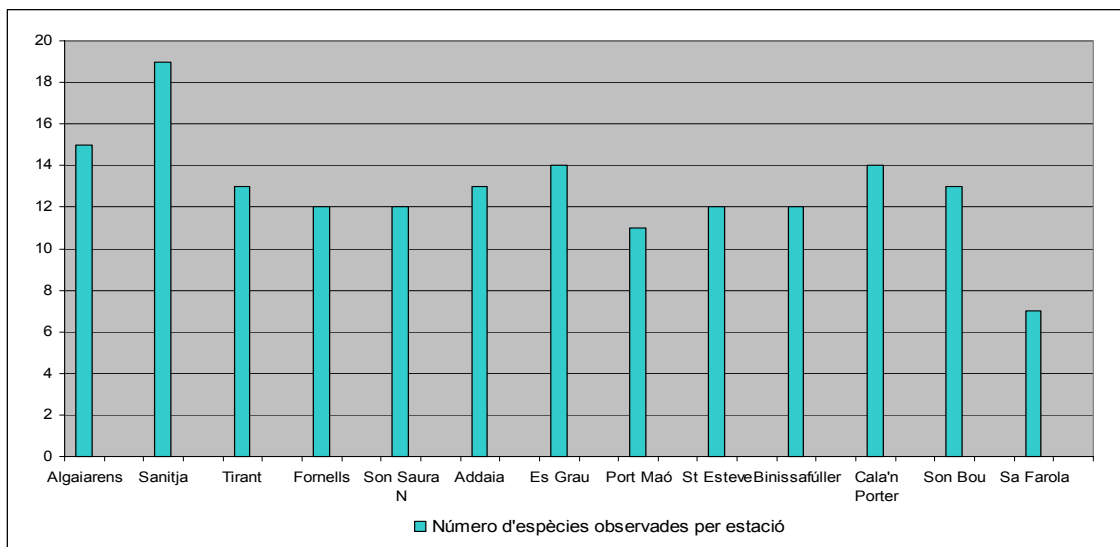
Llegenda (Giraud, 1977)

- MB** - Molt bon estat: + 700 feixos/m²
- B** - Bon estat: 700 > núm. feixos/m² > 400
- R** - Estat regular: 400 > núm. feixos/m² > 300
- D** - Estat deficient: 300 > núm. feixos/m² > 150
- MD** - Estat molt deficient: 150 > núm. feixos/m² > 50
- Feixos aïllats: - 50 feixos/m²

8.4. Censos visuals de peixos

En el punt central de totes les estacions es van realitzar quatre censos visuals de peixos al llarg dels transectes de 50 m, únicament en les estacions de sa Farola i es Grau se'n van poder realitzar dos, mentre que a Cala Blanca no se'n va poder realitzar cap ja que no es va fer el mostreig d'aquesta subestació.

En total s'han pogut observar individus de deu famílies diferents, amb un total de vint-i-dues espècies diferents. D'algunes d'aquestes famílies només s'ha observat una sola espècie representant, mentre en altres, com els espàrids, serrànids i làbrids, se n'han observat més representants.



Gràfic 9. Número d'espècies total observades a cada estació.

Si s'observa el gràfic 9 es veu clarament que l'estació de Sanitja destaca de la resta amb un total de 19 espècies diferents censades, mentre que a l'estació de sa Farola, a la bocana del port de Ciutadella, s'han censat únicament 7 espècies de peixos. La resta d'estacions mantenen valors entre 11 i 15 espècies diferents observades.

Un estudi realitzat l'any 2002 (Cardona et al.) sobre l'impacte de la pesca recreativa va establir que l'esparrall (*Diplodus annularis*) era una bona espècie indicadora de l'estat de les comunitats de peixos associades a praderia. A continuació es mostra una taula que presenta la mitjana d'individus observats en els censos i la seva valoració.

	Esparralls <i>Diplododus annularis</i>	
Algaiarens	2,00	M
Sanitja	1,75	M
Tirant	1,50	M
Fornells	1,67	M
Son Saura N	1,40	M
Addaia	2,50	M
Es Grau	1,00	M
Port Maó	7,60	B
Sant Esteve	1,75	M
Binissafúller	1,67	M
Cala en Porter	1,83	M
Son Bou	1,50	M
Sa Farola	1,00	M

Taula 8. Valoració de l'estat de les poblacions de peixos a partir de la mitjana del nombre d'esparralls censats al llarg d'un transecte de 50 m (250 m²).

Esparralls. Escala de valoració:

B - núm. individus / 250 m² > 6

R - núm. individus / 250 m² = 3 – 6

M - núm. individus / 250 m² < 3

Com es pot observar el resultat no és gaire positiu, ja que l'única estació que surt ben parada és el port de Maó. Tots els individus que es van observar en aquesta estació eren de mida petita o molt petita.

Com que la taula que mostra el número d'individus censats de mitjana per a cada estació és molt voluminosa, s'ha optat per presentar una taula resum amb la mitjana global de totes les estacions per poder fer-se una idea que les diferents espècies no són gaire més abundants en el conjunt de l'illa que l'esparrall, a excepció d'algunes.

Família	Nom vulgar	Nom científic	Mitjana
F. Sparidae	Esparrall	<i>Diplodus annularis</i>	2,09
	Variada	<i>Diplodus vulgaris</i>	2,42
	Morruda	<i>Diplodus puntazzo</i>	1,00
	Sarg	<i>Diplodus sargus</i>	1,72
	Orada	<i>Sparus auratus</i>	2,33
	Oblada	<i>Oblada melanura</i>	8,55
	Saupà	<i>Salpa salpa</i>	6,07
	Boga	<i>Boops boops</i>	32,88
	Càntara	<i>Cantharus spondyliosoma</i>	2,05
F. Serranidae	Vaca	<i>Serranus scriba</i>	1,33
	Serrà	<i>Serranus cabrilla</i>	1,92
	Anfòs	<i>Epinephelus marginatus</i>	1,50
F. Labridae	Donzella	<i>Coris julis</i>	3,25
	Roquer	<i>Symphodus spp.</i>	1,62
	Envit	<i>Thalassoma pavo</i>	2,38
F. Mullidae	Moll	<i>Mullus surmuletus</i>	4,44
F. Apogonidae	Moret vermell	<i>Apogon imberbis</i>	3,50
F. Pomacentridae	Moret	<i>Chromis chromis</i>	31,88
F. Sphyraenidae	Espet	<i>Sphyraena sphyraena</i>	129,00
F. Centracanthidae	Xucla	<i>Spicara maena</i>	6,50
F. Muraenidae	Morena	<i>Muraena helena</i>	1,00
F. Sygnanthidae	Agulla	<i>Sygnanthus spp.</i>	1,00

Taula 9. Mostra les mitjanes del número d'individus censats en el conjunt de l'illa de Menorca.

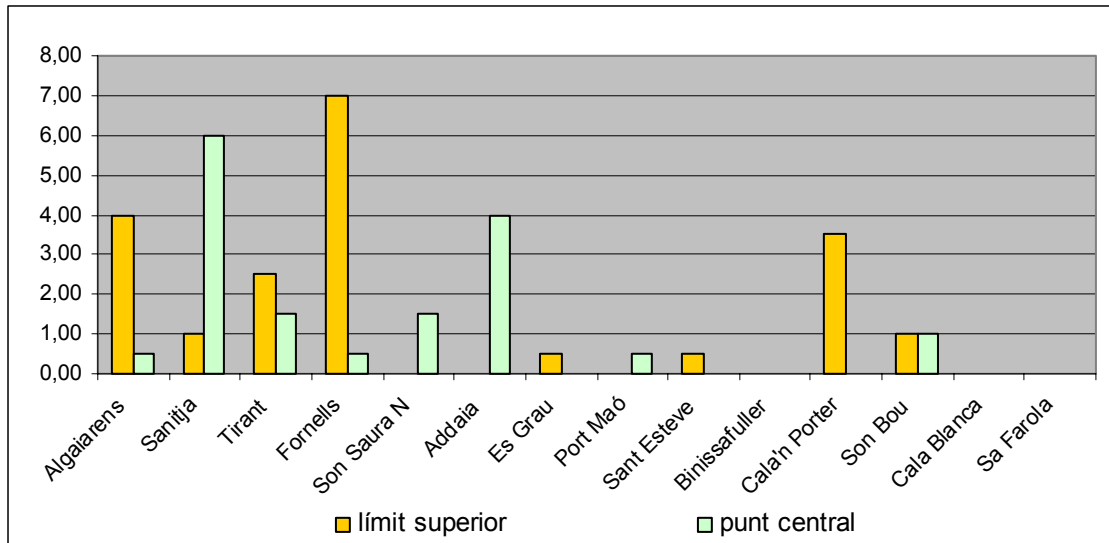
8.5. Censos de nacres (*Pinna nobilis*)

Aprofitant que es llança una cinta de 50 m per realitzar la cobertura en el límit superior i en el punt central, a la tornada, mentre es va recollint la cinta s'efectua el cens de nacres. Precisament, per realitzar aquest cens és necessari anar apartant les fulles de posidònia per no deixar-se cap nacra sense comptabilitzar, ja que a l'estiu és quan les fulles de la planta presenten el seu màxim creixement i de vegades les nacres queden ben amagades entre mig.

	densitat nacres (núm. ind/250m ²)	
	límit superior	punt central
Algaiarens	4,00	0,50
Sanitja	1,00	6,00
Tirant	2,50	1,50
Fornells	7,00	0,50
Son Saura N		1,50
Addaia	0,00	4,00
Es Grau	0,50	0,00
Port Maó		0,50
Sant Esteve	0,50	0,00
Binissafuller		0,00
Cala en Porter	3,50	0,00
Son Bou	1,00	1,00
Cala Blanca	0,00	
Sa Farola		0,00
TOTAL	2,00	1,19

Taula 10. Densitat mitjana de nacres per transsecte de 50 m de llargada per 5 m d'ample (núm. ind./250m²), per al límit superior i punt central de cada estació.

Com s'observa a la taula, aquesta espècie protegida endèmica del mediterrani i pròpia de les comunitats que conformen les praderies de posidònia, no és gaire abundant a les estacions mostrejades. Sorpren la dada obtinguda a Fornells de 7 individus de mitjana al límit superior de la praderia, però cal remarcar que tots els exemplars trobats en aquesta praderia eren vells, de grans dimensions, mentre que de joves no se'n va observar cap. El mateix fenomen va succeir al port de Maó, on només es va trobar una sola nacra però que mesurava quasi 40 cm sense comptar la part enterrada en el substrat. La mitjana de 6 individus del punt central de Sanitja es correspon a un únic transsecte, ja que el segon no va poder realitzar-se per qüestions de seguretat i manca d'aire.



Gràfic 10. Densitat mitjana de nacres per transecte de 50 m de llargada per 5 m d'ample (núm. ind./250m²), per al límit superior i punt central de cada estació.

Es pot apreciar que les estacions on no es va trobar cap exemplar són Binissafúller, Cala Blanca i sa Farola. Igualment, fent un repàs a la taula següent, s'aprecia que la resta d'estacions no presenten una valoració gaire més positiva.

	densitat nacres (núm. ind/250m ²)			
	límit superior	Estat	punt central	Estat
Algaiarens	4,00	R	0,50	M
Sanitja	1,00	M	6,00	B
Tirant	2,50	R	1,50	M
Fornells	7,00	B	0,50	M
Son Saura N			1,50	M
Addaia	0,00	M	4,00	R
Es Grau	0,50	M	0,00	M
Port Maó			0,50	M
Sant Esteve	0,50	M	0,00	M
Binissafúller			0,00	M
Cala en Porter	3,50	R	0,00	M
Son Bou	1,00	M	1,00	M
Cala Blanca	0,00	M		
Sa Farola			0,00	M

Taula 11. Valoració de l'estat de la població de nacres a les diferents estacions.

Llegenda

- B** - Bon estat: núm. mig exemplars / 250 m² > 5
- R** - Estat regular: núm. mig exemplars / 250 m² = 2 – 5
- M** - Estat deficient: núm. mig exemplars / 250 m² < 2

8.6. Estat de conservació de les diferents praderies a partir dels paràmetres avaluats

Un cop analitzats paràmetres propis de la praderia com són la cobertura, densitat de feixos o límit inferior, i d'altres també relacionats com són les poblacions de peixos associades i la població de nacres (mol·lusc propi d'aquests hàbitats), es pot establir quin és l'estat d'aquestes praderies intentant relacionar tots aquests paràmetres. Cal comentar que els resultats obtinguts en peixos i nacres no han estat gaire positius però, així i tot, després d'haver visitat aquestes praderies, es pot establir la següent valoració:

Límit superior

	Densitat global	Cobertura real	Nacres	Peixos	Valoració global
Algaiarens	MB	B	R	-	B
Sanitja	MB	B	M	-	B
Tirant	MB	B	R	-	B
Fornells	B	B	B	-	B
Son Saura N				-	-
Addaia	B	B	M	-	R
Es Grau	R	B	M	-	R
Port Maó				-	-
Sant Esteve	B	B	M	-	R
Binissafuller				-	-
Cala en Porter	B	B	R	-	B
Son Bou	B	B	M	-	R
Cala Blanca	B	B	M	-	R
Sa Farola				-	-

Taula 12. Valoració dels diferents paràmetres de la praderia i valoració global per al límit superior.

Punt central

	Densitat global	Cobertura real	Nacres	Peixos	Valoració global
Algaiarens	MB	R	M	M	R
Sanitja	B	R	B	M	R
Tirant	B	R	M	M	R
Fornells	D	B	M	M	M
Son Saura N	MB	R	M	M	R
Addaia	B	B	R	M	R
Es Grau	R	B	M	M	M
Port Maó	MD	B	M	B	M
Sant Esteve	R	B	M	M	M
Binissafuller	R	B	M	M	M
Cala en Porter	B	B	M	M	R
Son Bou	R	B	M	M	R
Cala Blanca					-
Sa Farola	R	R	M	M	M

Taula 13. Valoració dels diferents paràmetres de la praderia i valoració global per al punt central.

Si es fa una ullada a les taules anteriors, s'aprecia que els resultats obtinguts per al límit superior són més positius que els obtinguts al punt central. Cal remarcar que només hi ha dades de peixos del punt central i que, precisament, són bastant negatives.

D'aquesta manera s'observa que la majoria de praderies es troben en bon estat de conservació en el límit superior, encara que també n'apareixen en estat regular a causa de la baixa densitat de nacres trobades. D'altra banda, les dades del punt central semblen més preocupants, ja que es passa cap a un estat regular de conservació i, en sis casos, a un mal estat. En aquest punt, s'observa que les densitats són menors i que també apareixen unes cobertures menors que en el límit superior, però els paràmetres que acaben d'inclinar la balança són les nacres i els peixos.

Agafant les dues dades com un conjunt s'obté que les praderies que es troben en pitjor estat són: es Grau, port de Maó, Sant Esteve i sa Farola. D'altra banda, les praderies que es trobarien en més bon estat serien Algaiarens, Sanitja i Tirant a la costa nord, i Cala en Porter a la costa sud.

9. Mitjans humans i materials utilitzats

En aquest projecte hi ha participat, de forma permanent, un equip de tres tècnics superiors (dos biòlegs i un ambientòleg) de l'OBSAM, però també hi ha col·laborat la resta de tècnics de l'OBSAM de manera més puntual (un biòleg i un ambientòleg més).

També s'ha comptat amb la participació de cinc voluntaris en temes de treball de camp, dos dels quals han aportat la seva embarcació en una ocasió, mentre que totes les altres sortides al mar (menys a la costa nord) s'han realitzat amb l'embarcació particular d'un dels tècnics de l'OBSAM. L'IME s'ha fet càrrec de les despeses de benzina dels cotxes i de les embarcacions, així com del lloguer del material de busseig necessari.

Com a reforç es va poder disposar durant una setmana de l'embarcació i els vigilants de la Reserva Marina per mostrejar les estacions del nord de Menorca, la qual cosa va permetre avançar molt en les feines d'aquesta zona i deixar-la enllestida. A més, durant aquests dies també es van desplaçar dos tècnics de la Direcció General de Pesca del Govern Balear per treballar conjuntament, ja que les estacions menorquines formen part de la Xarxa de Control de les Praderies de *Posidonia oceanica* que va iniciar el Govern l'any 2003 i que a Menorca coordina l'OBSAM.

La resta de tasques, tant de coordinació com d'anàlisi de les dades i redacció d'aquesta memòria, s'han portat a terme a la seu de l'IME, on s'hi troben ubicades les oficines de l'OBSAM.

ANNEX 1 – Recull fotogràfic – CAMPANYA 2007

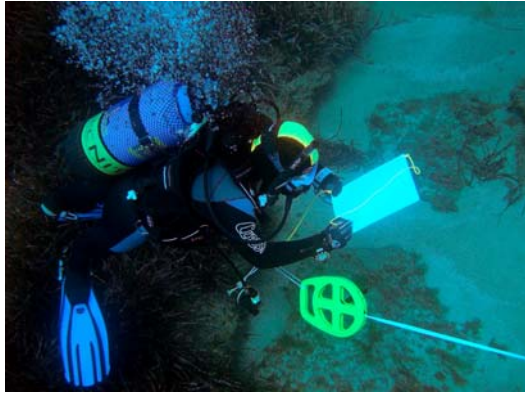


Foto 1. Tècnic realitzant un cens visual de peixos.



Foto 2. Tècnics anotant les mesures de densitat de feixos obtingudes.



Foto 3. Tècnic realitzant un comptatge de densitat de feixos.



Foto 4. Voluntari realitzant el comptatge de nacres.

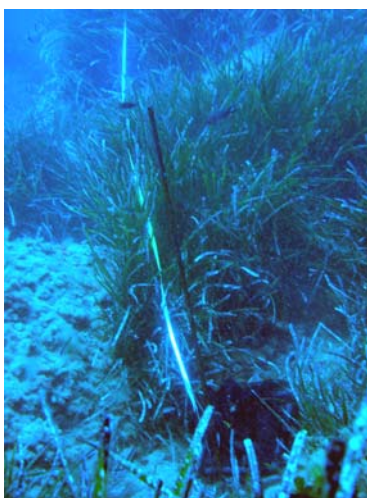


Foto 5. Vareta metàl·lica que marca el límit superior de la praderia i cinta mètrica.



Foto 6. Voluntari seguint el rumb amb la brúixola per realitzar correctament el transecte de cobertura .



Foto 7. Nacra (*Pinna nobilis*) entre feixos de posidònia.

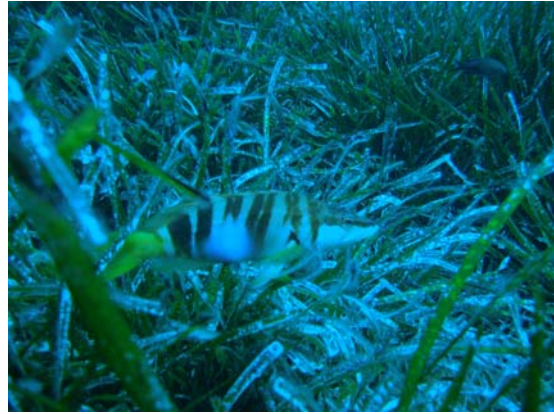


Foto 8. Vaca (*Serranus scriba*) utilitzant la praderia com amagatall.



Foto 9. Límit superior d'una praderia de posidònia.



Foto 10. Banc de morets (*Chromis chromis*) nedant al voltant de la praderia.



Foto 11. Tornant del mar amb la barca de la Reserva.



Foto 12. Voluntaris i tècnics endreçant el material després de tornar a port.