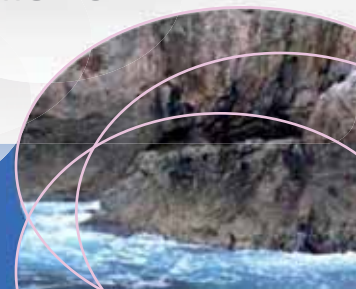




# PLAN DE SEGUIMIENTO ECOLÓGICO DEL MEDIO MARINO: SEGUIMIENTO ECOLÓGICO DEL PARQUE NACIONAL DEL ARCHIPIÉLAGO DE CABRERA

Junio 2012





El objetivo del Plan de Seguimiento Ecológico del medio marino es evaluar la representatividad y estado de la Red de Parques dentro del ámbito marino

## Seguimiento ecológico del medio marino

Seguimiento ecológico extensivo

Seguimiento ecológico intensivo

### Seguimiento ecológico extensivo

Evaluación de la representatividad y el estado de conservación de los sistemas naturales marinos presentes en el Parque objeto del seguimiento (grano grueso)

### Seguimiento ecológico intensivo

Obtención de información sobre variables de seguimiento de los sistemas marinos con un nivel máximo de precisión que permitan detectar variaciones a corto plazo y a pequeña escala (grano fino)



El Plan de Seguimiento ecológico del medio marino es de aplicación en dos PN: Cabrera e Islas Atlánticas, y eventualmente en los parques marinos que se declaren (Nivel II)





## Seguimiento Extensivo: Principales trabajos

### Principales trabajos realizados en el seguimiento ecológico extensivo:

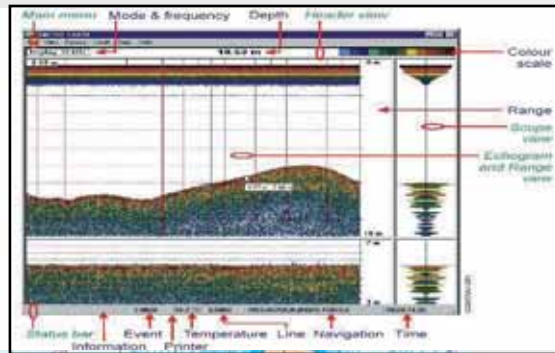
- Recopilación y síntesis de información preliminar
- Elaboración de cartografía bionómica
- Elaboración de batimetría
- Inspecciones de comunidades del supralitoral y mesolitoral
- Estudio de los fondos sedimentarios





## BATIMETRÍA

- Corrección de marea: mediciones del nivel de la superficie libre del mar mediante un mareógrafo
- Para el levantamiento batimétrico se utiliza una sonda hidrográfica monohaz de doble frecuencia (Simrad EA 400P)
- Posicionamiento mediante GPS-diferencial
- Se realiza una batimetría de contorno sobre la zona de estudio (5.000 hectáreas) aplicando el método de interpolación estocástica

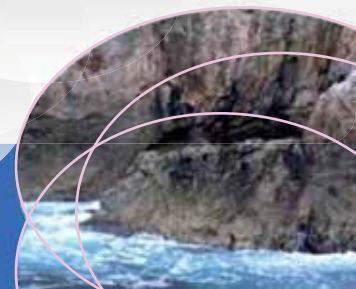




# Seguimiento Extensivo: Inspecciones submarinas

## VIDEO REMOLCADO Y ROV

Para apoyar la metodología del SBL, principalmente para la interpretación de registros, se realizan filmaciones de vídeo del fondo en los puntos más conflictivos.

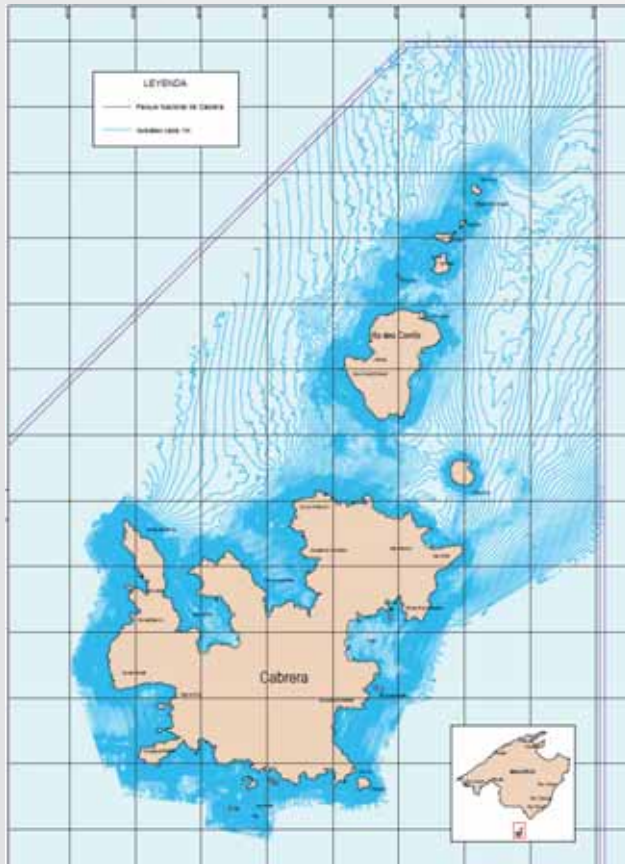




## Seguimiento Extensivo: RESULTADOS

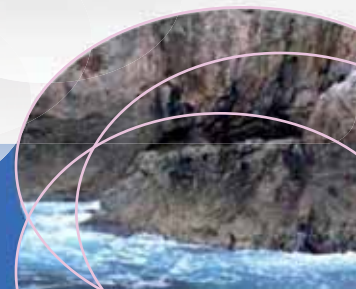
### BATIMETRÍA

La zona del Archipiélago de Cabrera se caracteriza de forma general por presentar fondos de elevada pendiente



Dos unidades con características orográficas diferentes:

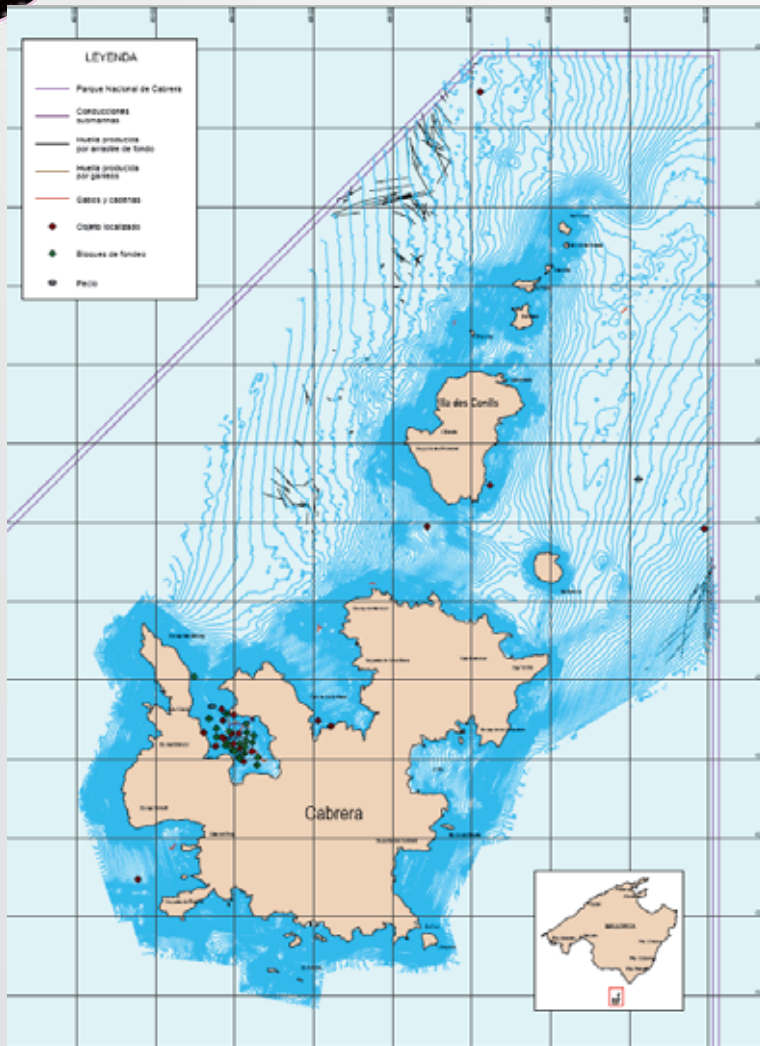
- Entorno inmediato a la isla de Cabrera donde se detectan las mayores pendientes de fondo
- Fondos de la mitad norte (desde el norte de la isla de Cabrera hasta el extremo norte de la prospección), caracterizados por un aplaceramiento generalizado del fondo a levante de las islas menores.











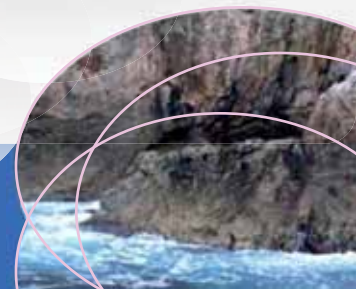
## BATIMETRÍA

De manera simultánea a la elaboración de la batimetría se detectan y localizan pecios, bloques de fondeo, objetos, conducciones submarinas, huellas de arrastre, etc.



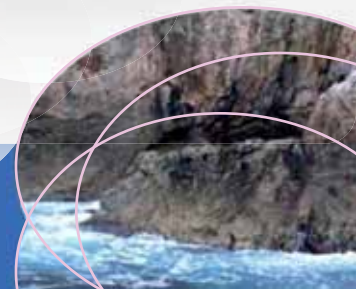
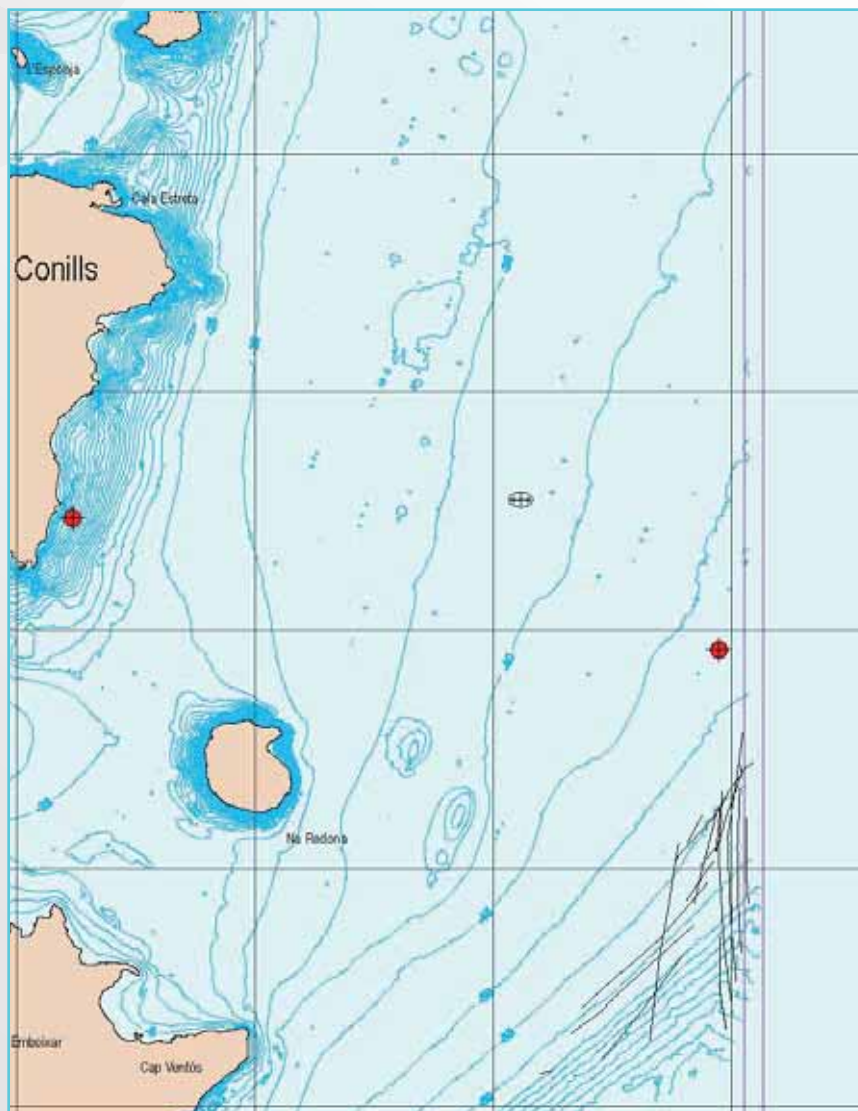


LEYENDA	
	Parque Nacional de Cabrera
	Conducciones submarinas
	Huella producida por arrastre de fondo
	Huella producida por garridos
	Cabos y cadenas
	Objeto localizado
	Bloques
	Pecio





LEYENDA	
	Parque Nacional de Cabrera
	Conducciones submarinas
	Huella producida por arrastre de fondo
	Huella producida por garreos
	Cabos y cadenas
	Objeto localizado
	Bloques
	Pecio





## BIONOMÍA

La cartografía bionómica se realiza mediante un análisis de los resultados extraídos de la utilización conjunta de diferentes técnicas de cartografiado.

Sonar de barrido lateral

Filmaciones mediante vídeo remolcado

ROV

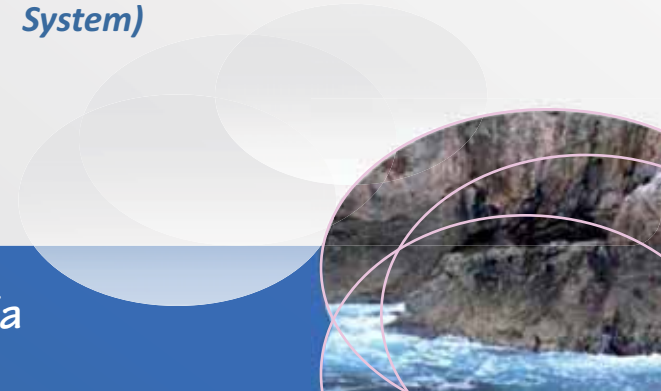
Análisis granulométrico de los sedimentos

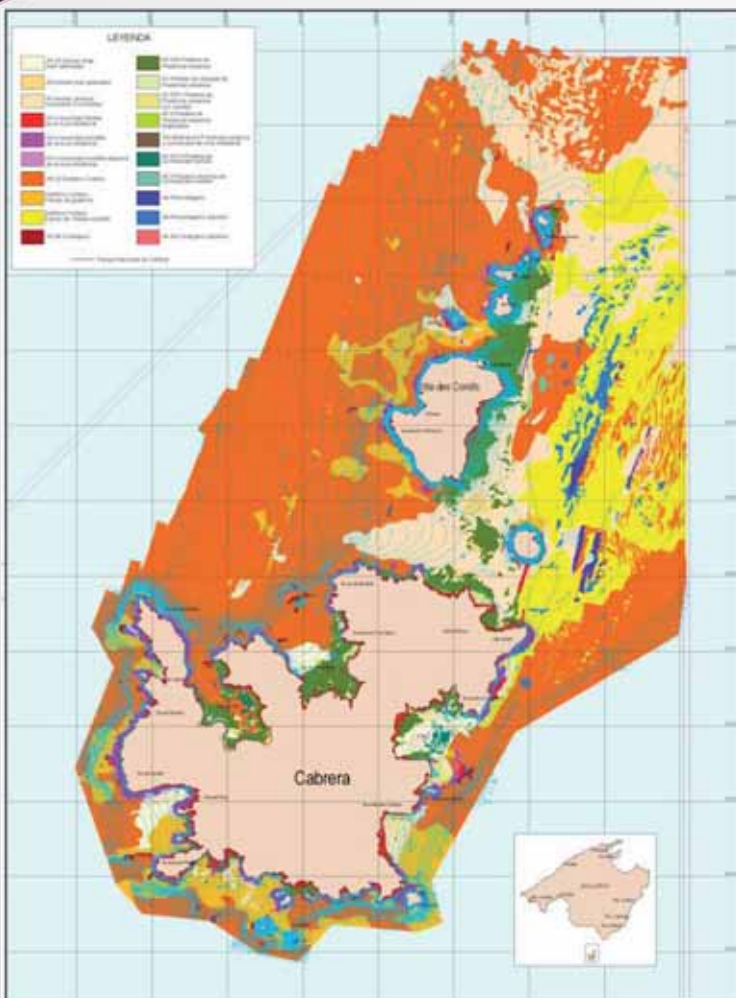
Análisis faunístico de los sedimentos

CARTOGRAFÍA  
BIONÓMICA

Se delimitan con gran precisión las áreas de distribución de cada comunidad así como su estructura

Una vez identificadas las comunidades se han asociado al sistema de clasificación EUNIS (*European Nature Information System*)

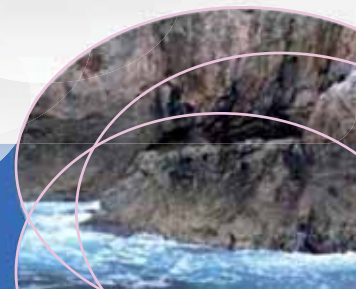




## BIONOMÍA

Fondos caracterizados por una gran heterogeneidad, tanto por la presencia de gran variedad de comunidades como por la presencia de diferentes aspectos dentro de ellas

La zona está afectada por condiciones de elevado hidrodinamismo que permiten el asentamiento de una serie de comunidades reófitas y la readaptación estructural del resto

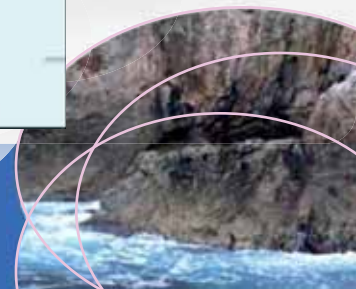
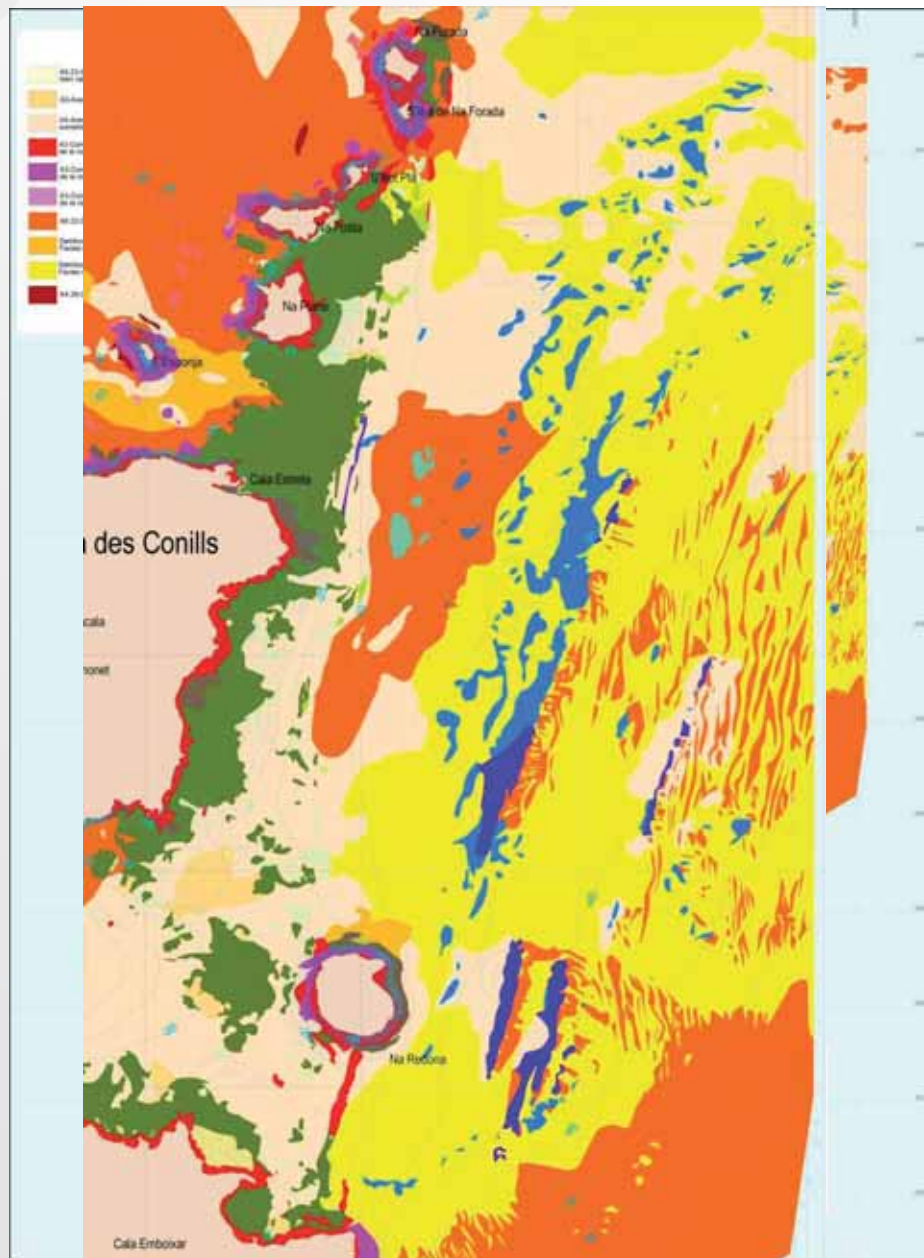




## LEYENDA

 A5.23-Arenas finas bien calibradas	 A5.535-Pradera de <i>Posidonia oceanica</i>
 A5-Arenas mal calibradas	 A5.5-Matas de aisladas de <i>Posidonia oceanica</i>
 A5-Arenas gruesas sometidas a corrientes	 A5.5351-Pradera de <i>Posidonia oceanica</i> con cubetas
 A3-Comunidad fotófila de la roca infralitoral	 A5.5-Pradera de <i>Posidonia oceanica</i> degradada
 A3-Comunidad esciáfila de la roca infralitoral	 A5-Alternancia <i>Posidonia oceanica</i> y comunidad de roca infralitoral
 A3-Comunidad esciáfila dispersa de la roca infralitoral	 A5.5313-Pradera de <i>Cymodocea nodosa</i>
 A8.22-Detritico Costero	 A5.5-Pradera dispersa de <i>Cymodocea nodosa</i>
 Detritico Costero: Facies de guijarros	 A4-Precoraligeno
 Detritico Costero: Facies de <i>Vidalia volubilis</i>	 A4-Precoraligeno disperso
 A4.26-Coraligeno	 A4.26-Coraligeno disperso

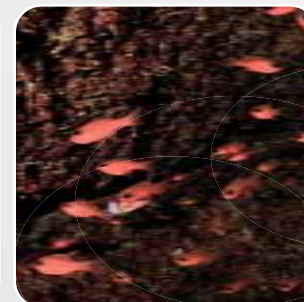
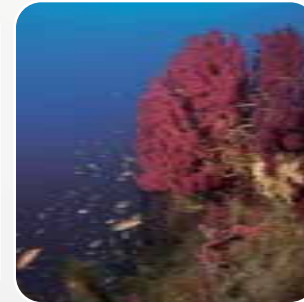
 Parque Nacional de Cabrera







## Seguimiento Intensivo





El proyecto piloto del seguimiento intensivo en el Parque Nacional del Archipiélago de Cabrera tiene por objeto obtener información sobre variables de seguimiento (“descriptores”) de los sistemas marinos, que permitan detectar variaciones a corto plazo –en algunos casos- y de pequeña escala, así como tendencias

Estudios realizados:

1. *Posidonia oceanica*
2. *Pinna nobilis*
3. Precoralígeno y coralígeno
4. Comunidades ícticas
5. Hábitat
6. Comunidades bentónicas de cavidades o cuevas semioscuras
7. Especies invasoras
8. Fondos
9. Masas de agua



# 1. *Posidonia oceanica*



Se establecen 34 puntos de muestreo:

- 30 estaciones generales (P)
- 4 estaciones fijas (PF)

Parámetros a estudiar:

- Cobertura
- Densidad
- Muestras de haces y rizomas ortótropos
- Fondeo de trampas de sedimento
- Evaluación del estado de conservación de la pradera





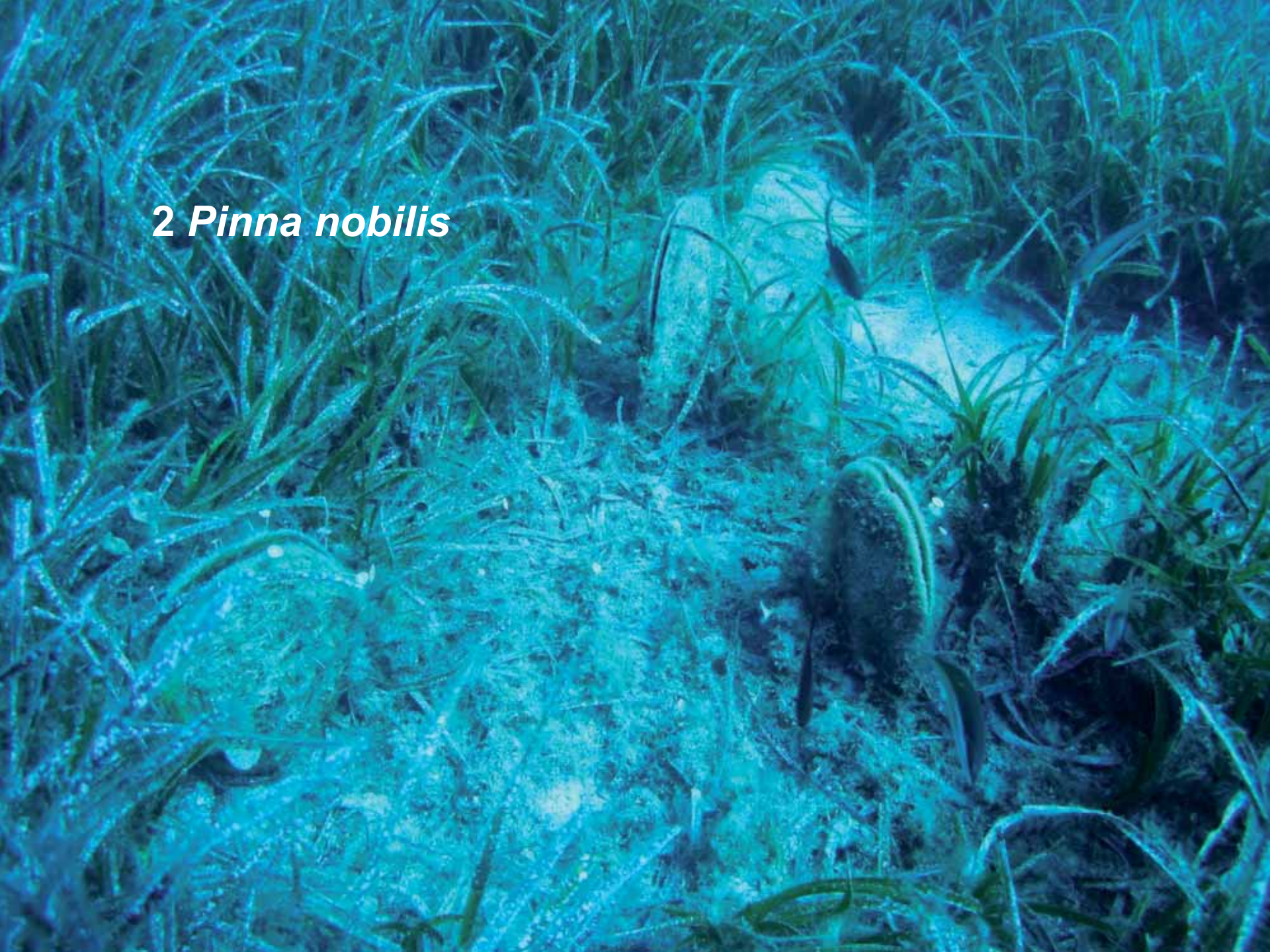
## COBERTURA

### Estaciones generales:

Se mide la cobertura en **4 transectos de 10 m** cada uno



**2 *Pinna nobilis***



## 4 Comunidades de peces sobre fondos rocosos

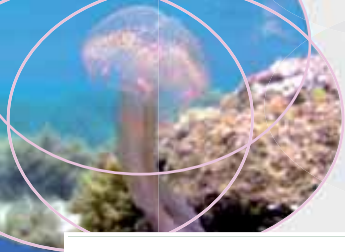
Se calculan los principales descriptores de la comunidad íctica:

- Composición específica
- Riqueza específica
- Diversidad
- Abundancia media
- Biomasa media
- Talla máxima y media de las especies objetivo más importantes

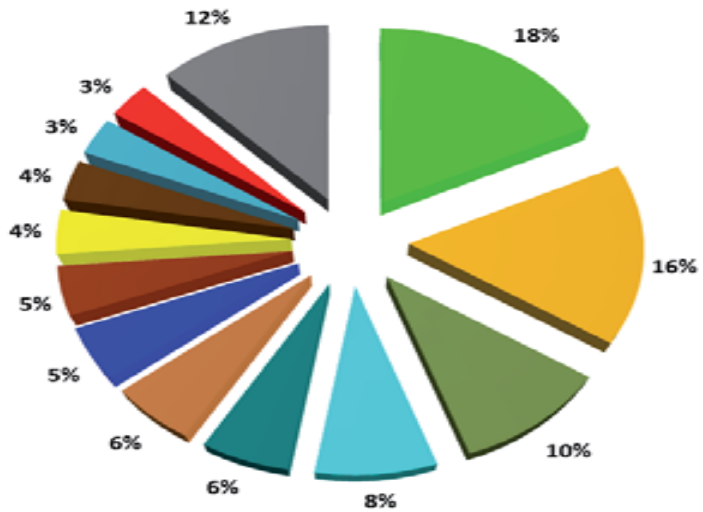


Se buscan diferencias significativas entre zonas con distinto tipo de gestión (reserva integral – uso restringido)



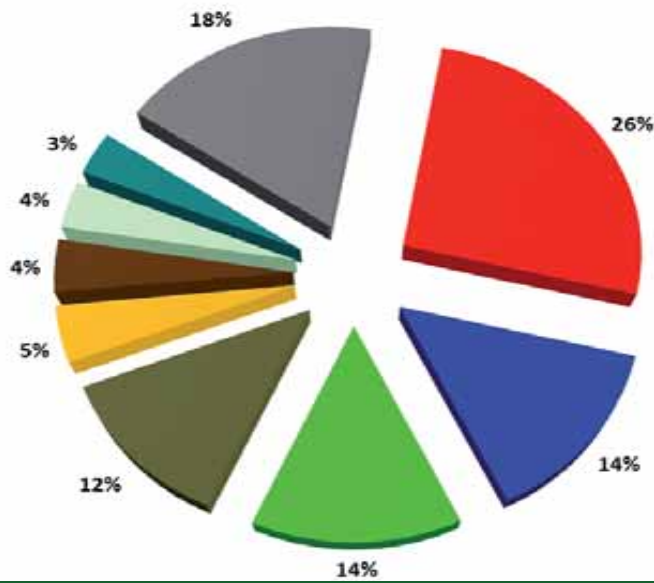


# 4 Comunidades de peces sobre fondos rocosos



- *D. sargus*
- *D. vulgaris*
- *S. salpa*
- *S. scriba*
- *S. cabrilla*
- *O. melanura*
- *S. sphyraena*
- *D. annularis*
- *S. maena*
- *S. cantharus*
- *D. puntazzo*
- *E. marginatus*
- Otros <3%

Abundancia de las especies



- *E. marginatus*
- *S. sphyraena*
- *D. sargus*
- *S. salpa*
- *D. vulgaris*
- *S. cantharus*
- *S. dumerilii*
- *S. umbra*
- Otros < 3%

Biomasa de las especies



## 4 **Comunidades de peces sobre fondos rocosos**

El conjunto de especies que caracterizan la comunidad íctica de Cabrera es similar entre las zonas con uso diferente, tratándose de especies asociadas a fondos rocosos con una comunidad algal fotófila y a fondos rocosos próximos a praderas de fanerógamas.

Los resultados obtenidos en la caracterización de las comunidades ícticas, muestran una tendencia a ser más elevados en las zonas de uso restringido que en las zonas de reserva integral, si bien, estos resultados no tienen significancia estadística.







## 4 Comunidades de peces sobre fondos rocosos

En los transectos donde se realizan los censos visuales de las comunidades ícticas, se toman datos de rugosidad, pendiente y porcentaje de bloques con el objeto de estudiar su heterogeneidad

### ESTIMACIONES VISUALES

#### Cálculo de la rugosidad del fondo:

**Valor 1:** Rugosidad mínima o fondo plano

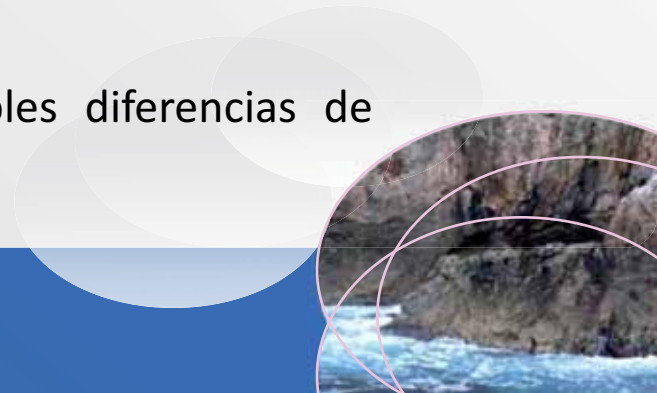
**Valor 4:** Rugosidad máxima

#### Cálculo de la pendiente del fondo:

**Valor 1:** Fondo plano

**Valor 4:** Pared vertical

Se realiza el test ANOVA para detectar posibles diferencias de hábitat entre las zonas de muestreo



## 36 Comunidades bentónicas de ambientes esciáfilos



Análisis de los poblamientos vegetales y animales presentes en la comunidad bentónica de cavidades o cuevas semioscuras

Comprobación de que el buceo recreativo, permitido en algunas zonas, tiene efectos negativos sobre *Myriapora truncata*





Se establecen 8 estaciones de muestreo



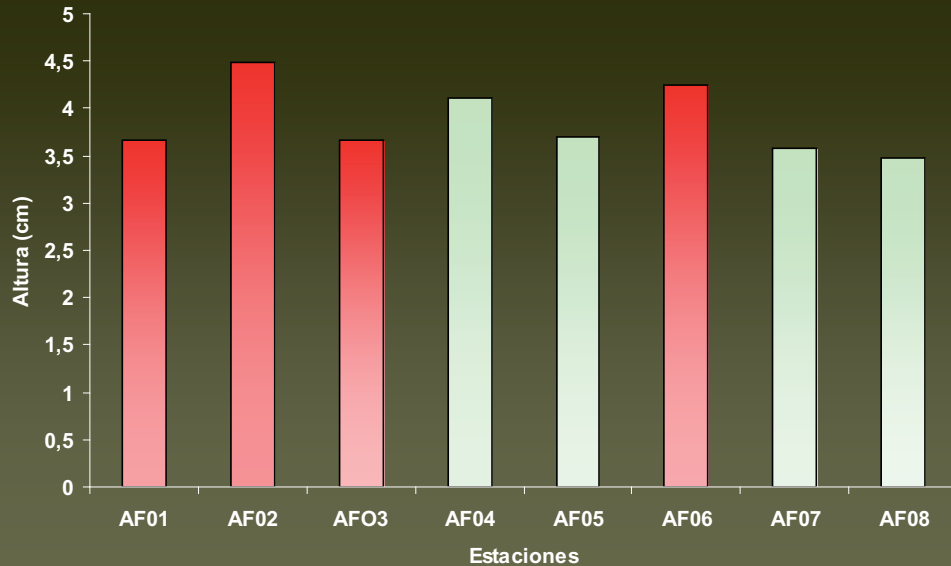
En cada estación:

- Se toman 20 fotografías
- Se registra la presencia de perturbaciones
- En 5 puntos de cada estación, se toman medidas de altura de 6 colonias de *Myriapora truncata*. También se toma nota del estado de dichas colonias



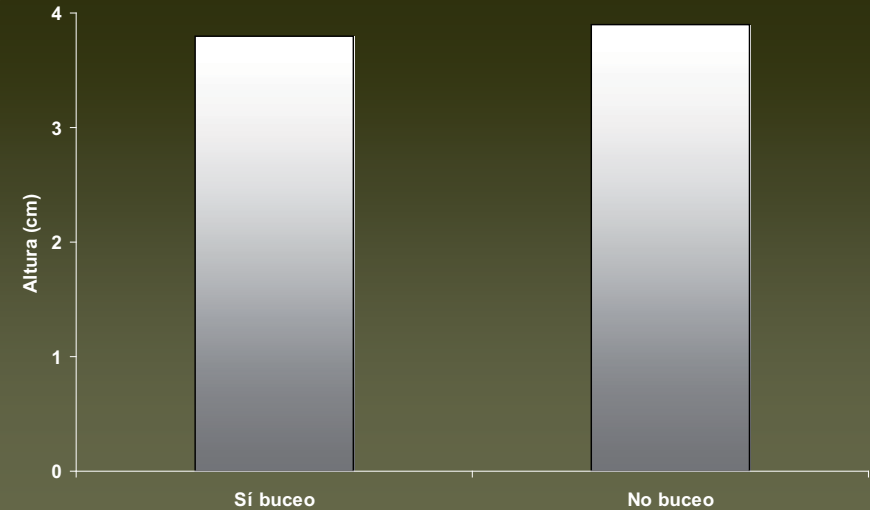


### Altura promedio de *Myriapora truncata*

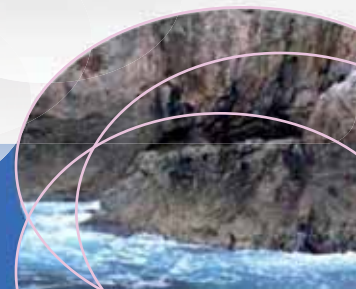


La altura promedio presenta valores muy homogéneos entre las zonas donde se permite el buceo y las que esta prohibido

### Altura promedio de *Myriapora truncata* según tipo de gestión



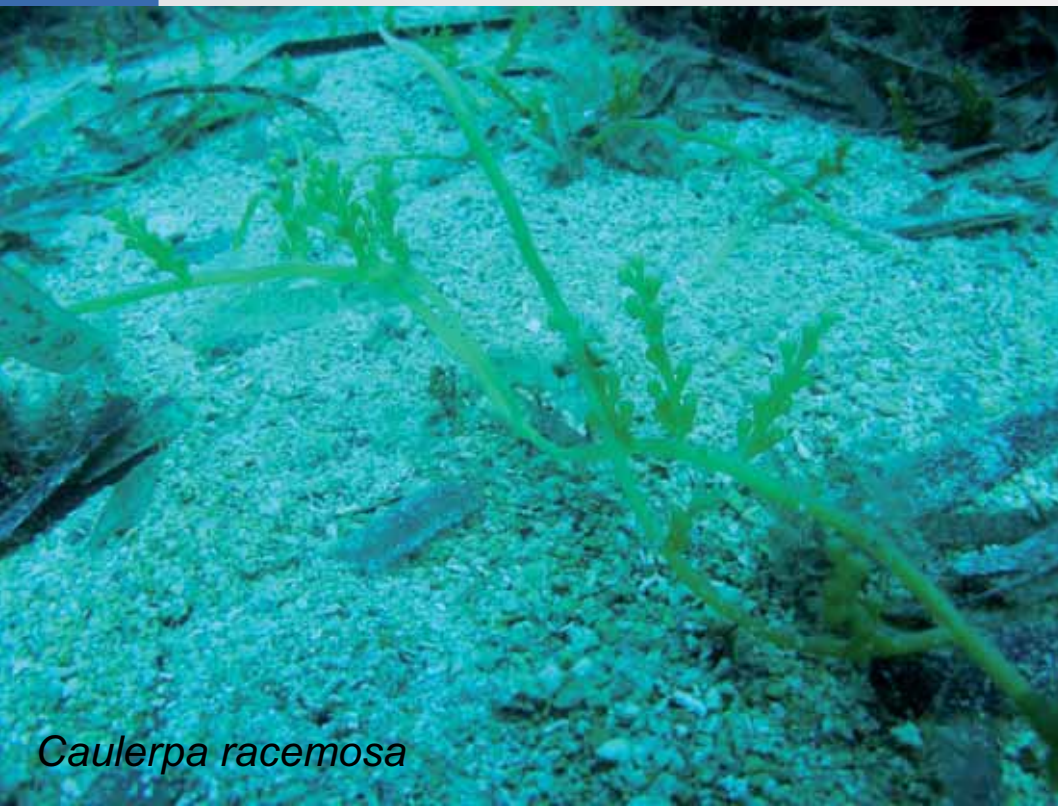
No hay diferencias significativas diferenciando entre zonas con distinta gestión



## 7 *Especies invasoras*



Cuantificar la presencia de las especies invasoras *Caulerpa racemosa*, *Lophocladia lallemandii* y *Womersleyella setacea* en 16 estaciones donde habían sido detectadas en estudios anteriores

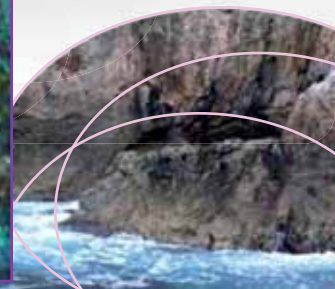
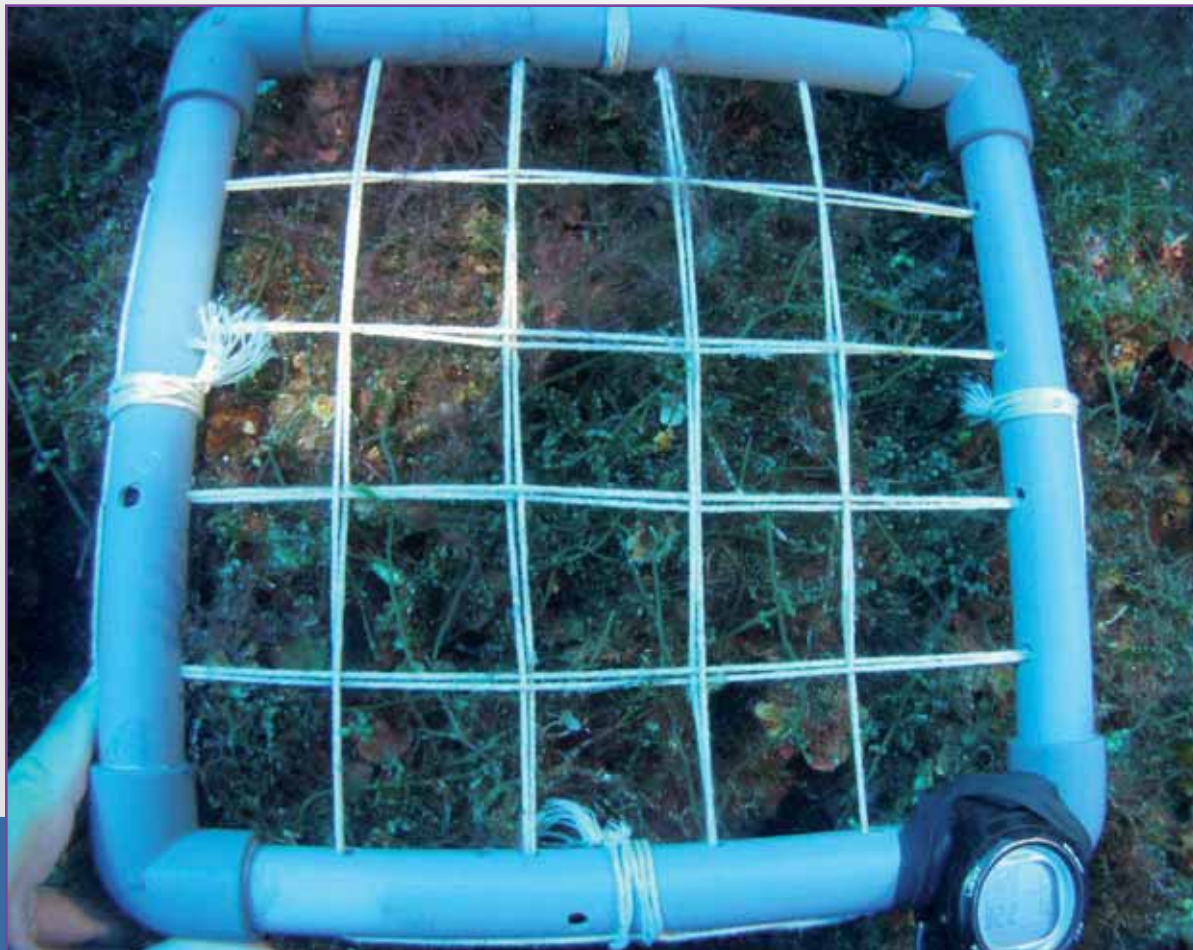


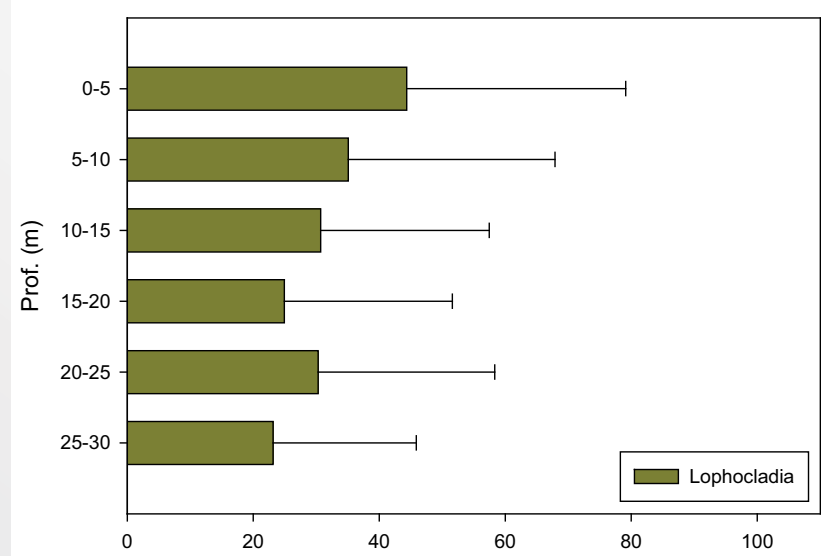
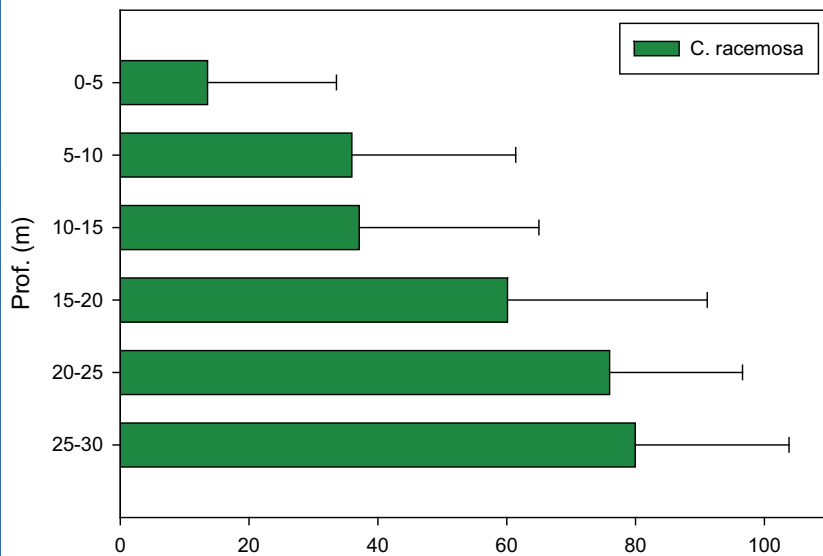
*Caulerpa racemosa*



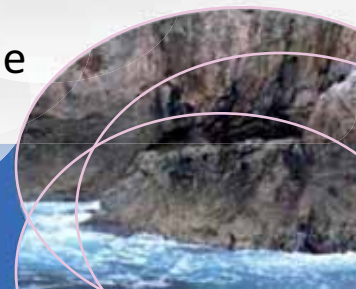


En cada estación se definen 6 tramos de profundidad entre los 30 m y la superficie, calculándose el recubrimiento de cada una de las especies invasoras identificadas en un cuadrado de 25 x 25





La presencia de *Lophocladia lallemandii* es más homogénea en los distintos rangos batimétricos analizados  
Los porcentajes de recubrimiento de *Caulerpa racemosa* son más elevados a partir de los 20 m de profundidad  
*Caulerpa racemosa* presenta un recubrimiento más elevado que *Lophocladia lallemandii*



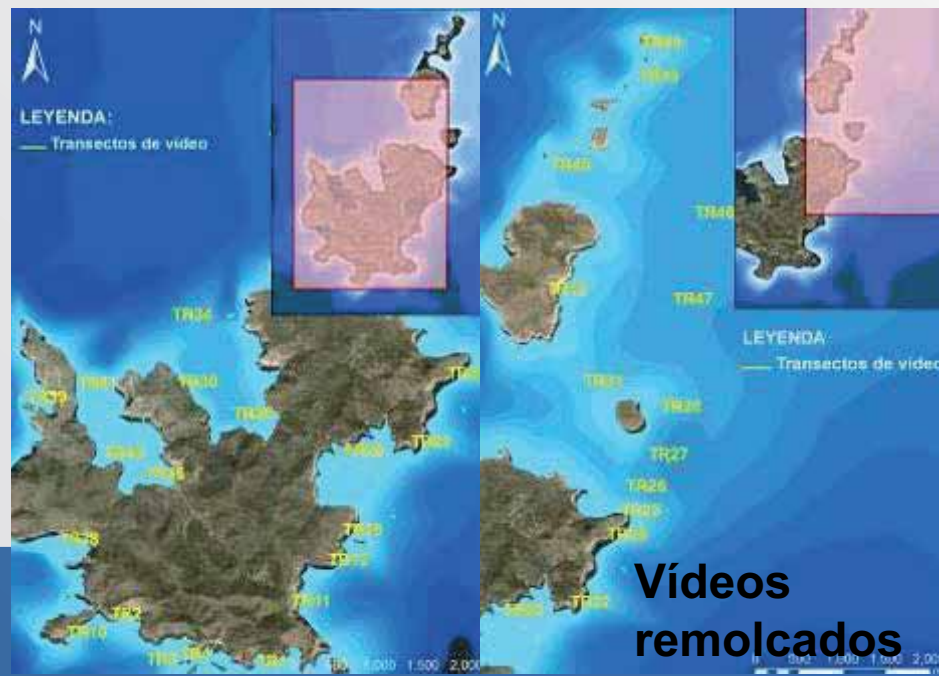


## 8 Caracterización de fondos sedimentarios

Documentar las características de las comunidades más importantes y no accesibles con métodos directos:

- 50 filmaciones sobre puntos someros mediante vídeo remolcado
- 16 filmaciones de fondos profundos (más de 50 m) mediante ROV

Caracterización sedimentológica y faunística de fondos blandos (100 puntos)







## 8 Caracterización de fondos sedimentarios

Prospecciones mediante ROV:

- Realizados sobre fondos del infralitoral inferior y del circalitoral superior
- Destaca la comunidad de detrítico arenoso con presencia de maërl y enclaves de coralígeno desarrollados sobre sustrato rocoso
- ***Laminaria rodriguezii*** (endemismo mediterráneo) en el suroeste del archipiélago





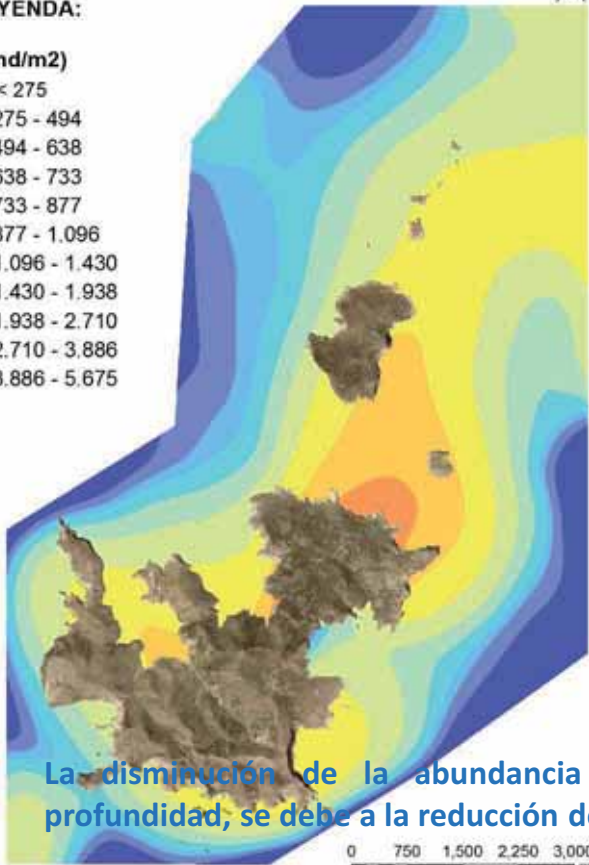


### ABUNDANCIA

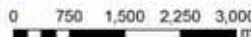
LEYENDA:

(ind/m<sup>2</sup>)

- < 275
- 275 - 494
- 494 - 638
- 638 - 733
- 733 - 877
- 877 - 1.096
- 1.096 - 1.430
- 1.430 - 1.938
- 1.938 - 2.710
- 2.710 - 3.886
- 3.886 - 5.675



La disminución de la abundancia y del número de especies con la profundidad, se debe a la reducción de la disponibilidad de alimento

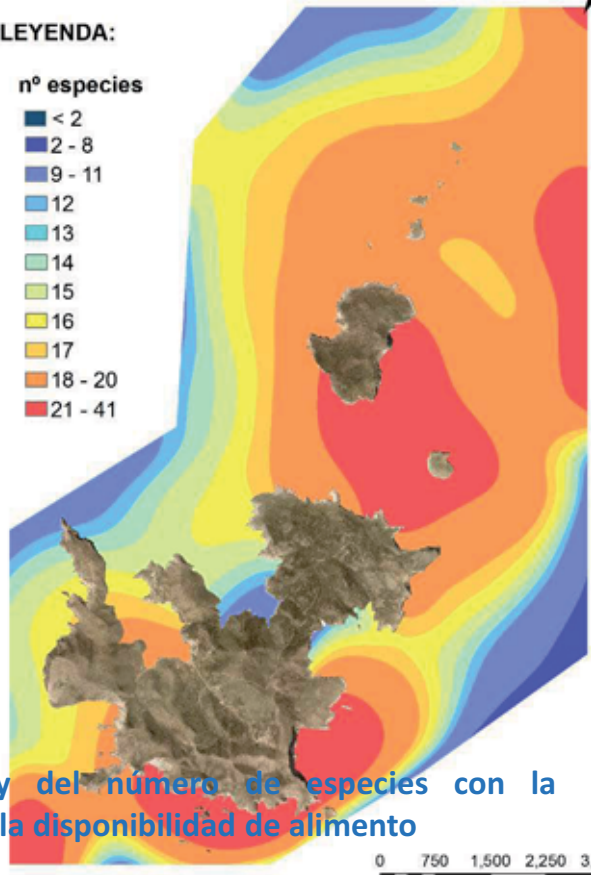


### NÚMERO DE ESPECIES

LEYENDA:

nº especies

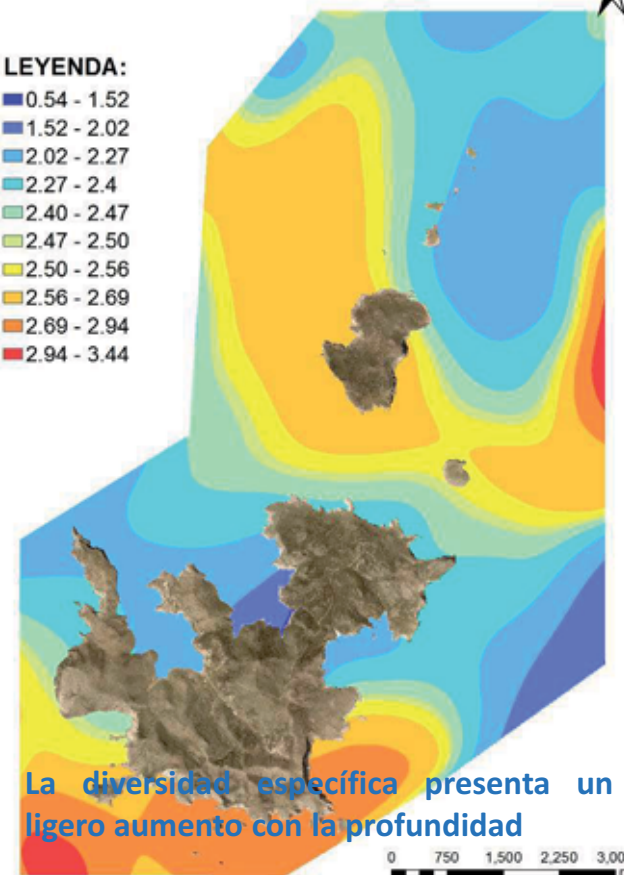
- < 2
- 2 - 8
- 9 - 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18 - 20
- 21 - 41



### DIVERSIDAD ESPECÍFICA

LEYENDA:

- 0.54 - 1.52
- 1.52 - 2.02
- 2.02 - 2.27
- 2.27 - 2.4
- 2.40 - 2.47
- 2.47 - 2.50
- 2.50 - 2.56
- 2.56 - 2.69
- 2.69 - 2.94
- 2.94 - 3.44



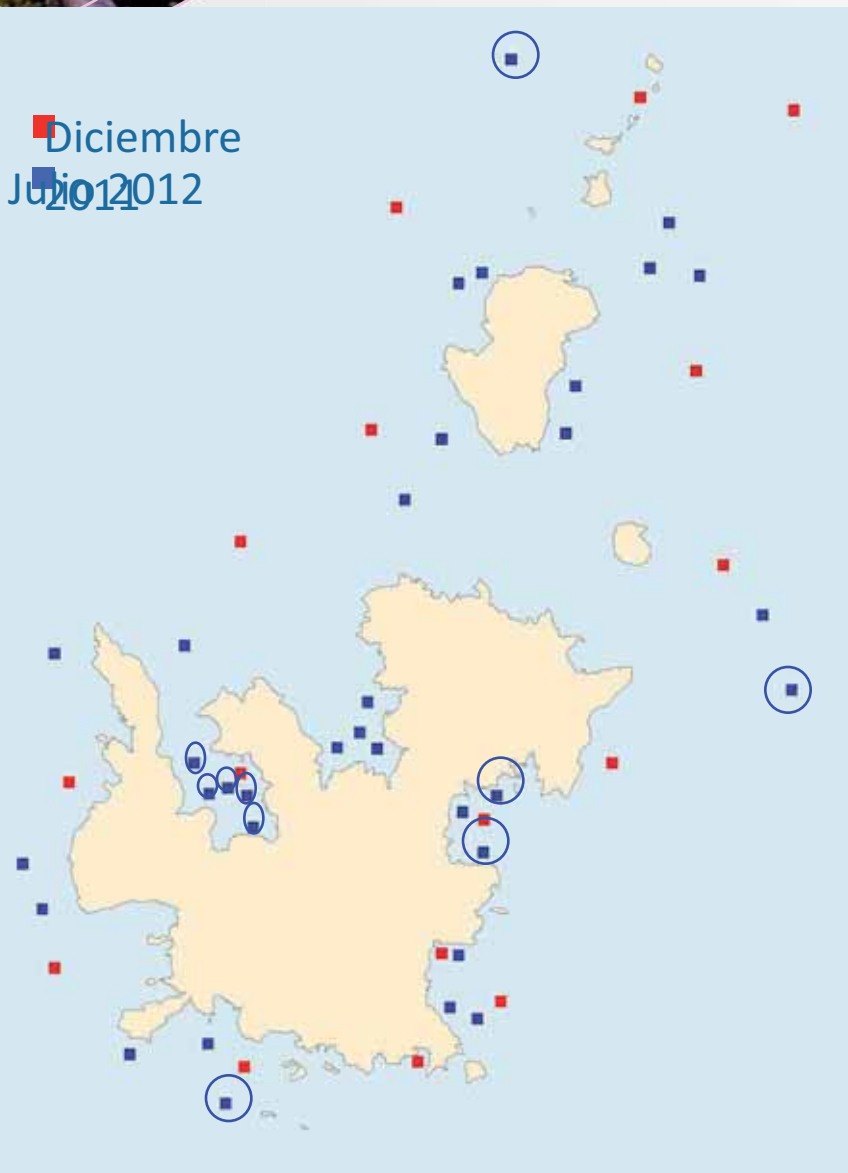
La diversidad específica presenta un ligero aumento con la profundidad





## 9 Caracterización columna de agua

■ Diciembre  
■ Julio 2012



Se realizan dos muestreos en diferentes épocas del año.

- Diciembre de 2011 junto con los trabajos del seguimiento extensivo, se toman muestras en 18 puntos
- Julio de 2012, se toman muestras en 35 puntos

Caracterización físico – química de las masas de agua mediante Sonda Multiparamétrica.

- Profundidad
- Turbidez
- Oxígeno disuelto
- Temperatura
- Conductividad
- Densidad del agua
- Salinidad
- Clorofila

Mediante un disco de Secchi se calcula la transparencia del agua

En julio, en 10 puntos, se toman muestras de agua para determinar la concentración de nutrientes e hidrocarburos





## 9 Caracterización columna de agua

### Análisis fitoplanctónico

El conjunto de muestras ofrece una situación típica de aguas costeras en verano, con una diversidad y densidad entre baja y moderada

No se detectan especies susceptibles de producir toxicidad para los humanos

### Análisis zooplanctónico

Los valores de abundancia son bajos

Los valores de diversidad son moderados

Los valores de equitatividad son moderados - altos

} Típico de la época de muestreo

➔ Distribución de abundancia homogénea entre las especies



# CONCLUSIONES

- 1) El trabajo de caracterización realizado ha supuesto un salto cualitativo y cuantitativo muy grande en el conocimiento del medio marino del PNMTAC, con un enfoque global
- 2) Los resultados permiten replantear la zonificación marina y los usos del parque con una perspectiva ecosistémica centrada en el propio medio marino y no en el terrestre, la avifauna, la pesca y/o el uso público
- 3) Determinados elementos detectados, como pecios y sobre todo las marcas de arrastre en el interior del parque, suponen desencadenantes inmediatos de actuación a corto plazo y de cara a los documentos de planificación futuros (PRUG y Plan de pesca). Se pone en evidencia la necesidad de crear una zona tampón alrededor del parque con la pesca de arrastre limitada o prohibida.
- 4) El modelo de seguimiento presentado tiene efecto demostrativo no solo para los parques marinos o marítimo-terrestres de la red, sino que se constituye en un auténtico modelo de monitoreo a corto, medio y largo plazo basado en el sistema de unidades de seguimiento o descriptores y la adopción de los mejores indicadores posibles.





**5) No se puede establecer un set de indicadores universal: el Mediterráneo no tiene mucho que ver con el Atlántico, los indicadores del PNMTAC no son de aplicación en Islas Atlánticas.**

**Pero sí se pueden definir los descriptores de la comunidad a evaluar, y determinar indicadores específicos *ad hoc* para cada AMP.**

**Gracias**

