



CAVALLETS
DE L'ESTARTIT

Protocol per a la implantació d'espais d'observació i recollida de dades de cavallets de mar en instal·lacions de sepieres i cadups

1. Planificació Científica i Selecció de la Zona (Fase Preliminar)

La fase inicial d'aquest protocol és fonamentalment científica i logística. Es comença amb la **selecció acurada dels punts d'implantació**, prioritzant fons de sorra amb un historial conegut d'agregació o posta de sípies i aquells situats a la **perifèria o a prop de les praderies de *Posidonia oceànica* o *Cymodocea nodosa***, que actuen com a refugi natural i font d'aliment per als cavallets de mar (*Hippocampus sp.*).

L'objectiu és proporcionar un hàbitat complementari que descarregui la pressió sobre les fanerògames marines, o actuï com a punt d'agregació degut a la facilitat d'ancoratges per part dels cavallets a estructures fixes i faciliti la cria. La planificació inclou un estudi detallat de la zona, amb inspeccions prèvies per valora l'adequació del indret.

Pel que fa al disseny, s'opta per estructures modulars de **llentiscle** (*Pistacia lentiscus*), un material llenyós autòcton i resistent a la biodegradació marina, que ofereix una superfície rugosa ideal per a l'adhesió dels cartutxos d'ous de sípia. Aquestes estructures es disposen regularment el llarg de la línia d'ancoratge per tal de facilitar la creació de les "sepieres" i simplificar-ne el posterior cens. Cada branca de llentiscle es situa 10 metres una de l'altre al llarg de unitats de 250 metres, fixades a la línia d'ancoratge per garantir la màxima estabilitat, evitant el risc de ser arrossegades o d'impactar altres zones.

En comptes de branques de llentiscle es poden utilitzar, branques de pi que afavoreixen la posta de calamars o materials d'origen natural que permetin al cavallets aferrar-se al fons fixament, tipus cordes de cànem.

Finalment també es poden utilitzar cadups. Els cadups són estructures de fang, circular o quadrada amb un forat en la base, d'uns 35 cm de llargada i 15 d'amplada. Són especialment atractius per als pops, que hi busquen refugi.

2. Implantació de les Estructures i Estandardització del Monitoratge (Fase d'Execució)

La segona etapa consisteix en la instal·lació física i la definició precisa de la metodologia d'observació.

La instal·lació s'ha de realitzar durant el període de posta de les sípies, que també correspon amb el període reproductiu dels cavallets de mar, entre els mesos de març/abril i final de setembre/octubre.

Les estructures de per afavorir l'ancoratge de cavallets sigui llentiscle, altres materials d'origen natural o cadups es preparen prèviament s'uneixen a la línia guia de sepieres, per últim es lastra la línia amb materials inerts (com blocs de formigó ecològic o àrids encapsulats) o ancores.

Les sepieres i cadups s'instal·laran en un fons de entre 5 i 18 metres de fons. Sent la profunditat de entre 6 i 12m la òptima per fer el seguiment.

Cada clúster de "sepieres" s'ha de marcar amb una boia de **senyalització a la superfície** (gall). Aquesta boia senyalitzadora no és un **amarratge** per als bussejadors.

El monitoratge es du a terme mitjançant **busseig científic i ciència ciutadana**, seguint un **protocol estandaritzat** que permet la replicabilitat de les dades. Aquest protocol utilitza la tècnica de **cens visual** en transectes definits al voltant de les estructures. Els equips d'observació registren meticulosament dos grups principals de dades: **la posta de sípies** i altres cefalòpodes (quantitat de cartutxos, fase de desenvolupament, estat de l'estructura de llentiscle) i les **característiques dels cavallets de mar** (presència/absència, identificació per photo-ID o marques naturals, mesura biomètrica i el comportament d'interacció amb el llentiscle, utilitzant-lo com a substrat de subjecció o refugi).

Les immersions s'han de realitzar sota el marc normatiu del busseig en les sepieres i mai poden allunyar-se mes enllà de la línia guia de les sepieres.

3. Gestió i Anàlisi de Dades Biològiques i Interacció Ecològica (Fase d'Avaluació)

Totes les dades recollides a través de les immersions de monitoratge s'han de recopilar en una **base de dades estandarditzada i centralitzada**. Aquesta base de dades té com a objectiu crear una sèrie temporal suficientment llarga per poder extreure conclusions estadísticament significatives sobre les poblacions de cavallets sobre les estructures artificials.

L'anàlisi de dades se centra a **quantificar la relació ecològica** les sípies, els calamars, els pops i els cavallets i altres singnàtids amb les sepieres, veure la seva fenologia i determinar-ne l'abundància. Aquesta avaluació permet determinar si la creació d'aquests microhàbitats en fons sorrenys pot actuar com una mesura efectiva de conservació activa per a dues espècies clau del medi marí que comparteixen requeriments de substrat complex també la validació de les sepieres com a unitat de mostreig estandarditzada.

4. Regulació d'Accés, Sensibilització i Sostenibilitat a Llarg Termini (Fase de Gestió)

La implementació del projecte requereix una sòlida articulació amb l'administració, els pescadors i el sector turístic. Els Centres de Busseig de l'Estartit des del moment que fan immersió a les sepieres han de promoure un **règim d'accés i busseig específic per a les "Sepieres" controlat**. Aquest règim ha d'incloure l'obligatorietat d'un **guia de busseig acreditat** per a cada grup, un sistema de **reserva de torns i quotes de freqüentació** per limitar la càrrega de busseig i la imposició de normes de conducta d'**impacte zero** (flotabilitat correcta, distància mínima d'observació, codi de bona conducta).

Aquestes mesures tenen una doble funció: protegir la fauna i les estructures artificials, i integrar els centres de busseig en la vigilància i el *citizen science*. Finalment, per garantir la **sostenibilitat a llarg termini**, el protocol ha de preveure el cicle de vida del llentiscle, amb un pla de reposició periòdica de les estructures degradades i un mecanisme de finançament basat, possiblement, en la pròpia taxa d'immersió, assegurant així que el projecte continuï beneficiant la biodiversitat de l'Estartit.

5. Retirada de les estructures

Un cop passat la temporada de cria de les sèpies i eclosió dels ous les sepières es retiraran fins la propera temporada, junt amb el seu ancoratge i gall.

6. Resum del protocol pas a pas

A continuació, es detalla el cicle d'implantació i monitoratge:

- 1. Estudi de Pre-Implantació:** Realitzar estudis ecològics, batimètrics i de corrents per identificar fons de sorra adjacents a la Posidònia amb historial de sípies.
- 2. Disseny d'Estructures:** Definir el patró d'implantació (clústers o fileres) i la preparació de les estructures de llentiscle llastrades amb materials no contaminants.
- 3. Instal·lació Subaquàtica:** Submergir i fixar les "sepières" de llentiscle al fons, marcant-les amb GPS i boies superficials i/o amarratges de baix impacte.
- 4. Estandardització del Mètode:** Establir el protocol de busseig científic utilitzant cens visual per transecte o punt fix.
- 5. Recollida de Dades:** Realitzar immersions regulars (quinzenals/mensuals) per registrar:
 - **Sepières:** Quantitat i estat dels cartutxos d'ous de sípia.
 - **Cavallets de Mar:** Presència/absència, biometria, photo-ID i la seva interacció amb el llentiscle.
- 6. Anàlisi Ecològica:** Introduir les dades en una base de dades i avaluar l'eficàcia de les "sepières" com a suport de posta i com a nou hàbitat temporal d'ancoratge per als cavallets de mar.
- 7. Regulació de l'Accés:** Els centres de busseig de l'Estartit implementen quotes d'immersió, l'obligatorietat de guia i normes de conducta estrictes per al busseig recreatiu ECO Briefings específics i un pla de finançament per poder sustentar el projecte basat en una taxa per submarinista.
- 8. Manteniment i Divulgació:** Executar un pla de manteniment per a la substitució periòdica del llentiscle i divulgar els resultats científics i ambientals al públic i al sector turístic.

7. Annexes

QUADRANT DE RESERVA DE TORNS

Proposta de quadrant de visites per no sobre freqüentar la zona.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Mati	SIR	CBD	ILL	USB	XAL	RDM	CAL	OCE	AQU	SIR	CBD	ILL	USB	XAL	RDM	CAL	OCE	AQU	SIR	CBD	ILL	USB	XAL	RDM	CAL	OCE	AQU	SIR	CBD	ILL	USB
tarda	XAL	RDM	CAL	OCE	AQU	SIR	CBD	ILL	USB	XAL	RDM	CAL	OCE	AQU	SIR	CBD	ILL	USB	XAL	RDM	CAL	OCE	AQU	SIR	CBD	ILL	USB	XAL	RDM	CAL	OCE/AQU

SIR	La Sirena	OCE/AQU	Ocean Sub i Aquàtica
CBD	Costa Brava Divers/Medaqua		
ILL	Les Illes		
USB	Unisub		
XAL	Xaloc		
RDM	El Rei del Mar		
CAL	Calypso		
OCE	Ocean Sub		
AQU	Aquàtica		

PROTOCOL DE REGISTRE DE DADES:



CENTRE D'IMMERSIÓ		TEMPS D'IMMERSIÓ	min
NOM PERSONA		PROFUNDITAT	m
DATA / HORA	___ / ___ / 20__	TEMPERATURA AIGUA	°C
PUNT DE IMMERSIÓ		COMENT / VISIBILITAT	S/N / m
PARTICIPANTS	Nº	Nº BRANQUES/POPERES	Nº

Nº BRANCA/POPERA	Nº CAVALLETS	Nº AGULLETES	PRESENCIA OUS SÈPIA	PRESENCIA OUS CALAMAR	PRESENCIA OUS POP	PRESENCIA SÈPIES/POP
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

Registre de la Sèpia

Registre de la Bivalve

Registre de la Bivalve

Promogut per:

Associació
Centres d'immersió
L'Estartit - Illes Medes

Amb la participació de:

Bufovent

Amb el suport de:

GRUP PÀSSIO LOCAL PESQUER

Unió Europea
Fons europeu marítim i de la pesca



ENVIAR REGISTRES A:
 PER UNA FOTO DE LA TROULETA I PENJA - L.A.A.:
<https://forms.gle/vnCbnqjxCnIkZbs8>



Nº BRANCA	Nº CAVALLETS	Nº AGULLETES	PRESENCIA OUS SÈPIA	PRESENCIA OUS CALAMAR	PRESENCIA OUS POP	PRESENCIA SÈPIES/POP
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						

ALTRES OBSERVACIONS

En cada immersió es registraran el nº de cavallets el nº d'agulletes la presència de sípies o pops i la presència de calamars. S'apuntaran també interaccions o observacions peculiars que s'hagin pogut veure i s'adjuntaran les imatges i el full de registre de dades en el formulari de registre de dades de la URL associada a un codi QR.

<https://forms.gle/vnCbnqJxCnikZtxs8>



CODI DE BONA CONDUCTA PER GARANTIR LA SEURETAT DELS SUBMARINISTES I LA SEURETAT DELS CAVALLETS

Seguretat a superfície

Senyalització
bandera alfa

Senyal excepcional
avis submarinistes

Abortar la immersió
en cas de corrent o
de mala visibilitat

Seguretat en el busseig

Seguir la línia sempre boia
de seguretat obligatoria

Preferentment immersió guiada

Eco-briefing cavallets

Debriefing observacions

Pujada de fotografies i registres
de dades

Seguretat per la Biodiversitat

NO manipular cavallets

NO manipular ous de sèpia,
calamar i pop

OK establitzar-se al fons

OK flash/ **NO** OK ràfegues fotos

OK llum de busseig