

INFORME FINAL 2013-2014

Mar Menuda - Tossa de Mar - Girona

1. INTRODUCCIÓN

Nombre estación: Mar Menuda

Ubicación: Tossa de Mar (Girona)

Código: GIM0609

Responsable SILMAR: Lorena Fernández

Equipo voluntario: Xavier Salvador y Pol Libori

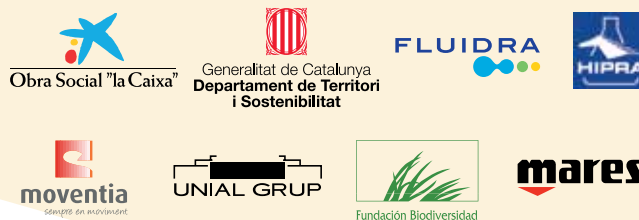
Lorena Fernández es estudiante de ciencias ambientales de la Universidad de Girona y una apasionada de la naturaleza, a la cual dedica gran parte de su tiempo libre. Consciente del grave deterioro que año tras año está sufriendo nuestro entorno natural y, el mar en particular, se propuso el firme compromiso de participar de manera activa en la conservación de la naturaleza y en la sensibilización ambiental de la sociedad. Desde entonces ha ido estudiando y adquiriendo aquellos conocimientos necesarios para el conocimiento de la situación de la realidad marina de Catalunya, y por ello se ha involucrado en el proyecto Silmar como responsable de la estación de Tossa de Mar y también colabora en la del Prat del Llobregat.

La zona de estudio se sitúa en Tossa de Mar, una localidad turística con un gran interés cultural, paisajístico y medioambiental. La estación de control Silmar se encuentra incluida en la red PEIN (Pla d'Espais d'Interés Natural) y dentro de la Red Natura 2000 Marina como la mayoría de su litoral. El litoral de esta zona presenta una biocenosis característica de



la costa rocosa mediterránea batida, con aguas profundas y limpias en los que destacan los hábitats del coralígeno y los prados de fanerógamas marinas. En este caso la estación está situada en la Mar Menuda, una pequeña playa semiurbana en el extremo septentrional de la villa, resguardada de los temporales. Es una zona con un amplio gradiente de profundidades y que, además, presenta una gran rugosidad marina, por lo que se presenta como un escenario ideal para el asentamiento y desarrollo de un gran abanico de especies marinas de especial interés ecológico. No obstante, la frecuentación humana es muy elevada y existe una gran variabilidad de usos del litoral con impactos considerables.

El proyecto SILMAR es posible gracias a:



2. LA ESTACIÓN

La estación de la Mar Menuda se inicia en una zona somera cercana a la costa y que después va adquiriendo profundidad hasta llegar a los -21 metros sobre un fondo arenoso donde hay abundantes rocas y las comunidades biológicas se observan muy bien estructuradas. En la parte final del transecto también encontramos pequeñas cuevas de luminosidad variable recubiertas de vida. Estas características físicas hacen posible el desarrollo de diferentes hábitats marinos con mucha biodiversidad y que gozan de un estado de conservación aceptable.

Las comunidades de algas también están bien representadas y estructuradas y no se ha detectado, por ahora, la presencia de algas invasoras excepto la de *Asparagopsis armata* una especie foránea estacional que se ha observado en algunos puntos del transecto. Otros impactos inquietantes se han observado en las poblaciones de cnidarios de la madrepora mediterránea - *Cladocora caespitosa* -, especialmente en 2 grandes ejemplares los cuales presentan un elevado grado de deterioro con pólipos muertos y con crecimiento superficial de algas epifitas de la especie *Codium bursa*.

Las fanerógamas marinas de la especie *Posidonia oceanica* presentan un estado no muy saludable con poco

porcentaje de cobertura, baja densidad de haces y, en algunos puntos, se encuentra ligeramente deteriorada, sobre todo en la zona costera bajo los peñascos de la parte norte de la Illa de Tossa.

Por el contrario las comunidades ictiológicas dominantes se perciben en un buen estado de salud con la presencia de grandes individuos de carácter sedentario como el tordo negro (*Labrus merula*), el tordo verde (*Labrus viridis*) o las morenas (*Muraena helena*), estas últimas pueden alcanzar gran tamaño y son muy abundantes entre las oquedades de las piedras.

Esta zona marina sufre una elevada presión por escafandristas, sobre todo por su fácil acceso y por el gran número de caballitos de mar (*Hippocampus guttulatus*) que se pueden observar. En general, la situación ecológica de este tramo del litoral catalán es muy mejorable sobre todo si se diseñara y aplicara de manera eficiente una buena propuesta de ordenación y un plan de usos adecuado a sus necesidades de conservación.



Imagen 1. Una morena (*Muraena helena*) en la entrada de su casa.



Imagen 2. En pólipos que conforman el coral medreporario mediterráneo (*Cladocora caespitosa*) se puede apreciar un blanqueamiento, posible indicador de perturbación y/o cambio climático.



Imagen 3. Una milana (*Dasyatis pastinaca*) reposa encima de una pradería de *Posidonia* al Sur de la Illa de Tossa.





Imagen 4. Un banco de serviolas (*Seriola dumerili*) cazando sobre el transecto.

2.1. Indicadores de biodiversidad

A continuación se muestra un listado de especies observadas en la estación de la Mar menuda que nos aporta información sobre la riqueza y valor ecológico de esta zona marina.




Fitocenosis. Especies marinas que conforman la comunidad vegetal

	ALGAS (20): <i>Acetabularia acetabulum</i> , <i>Asparagopsis armata</i>** , <i>Cladostephus hirsutus</i> , <i>Codium bursa</i> , <i>Codium corallioides</i> , <i>Codium vermilara</i> , <i>Corallina elongata</i> , <i>Dictyota dichotoma</i> , <i>Dictyota linearis</i> ; <i>Falkenbergia rufolanosa</i> , <i>Halimeda tuna</i> , <i>Halopteryx scoparia</i> , <i>Hypnea musciformis</i> , <i>Jania rubens</i> , <i>Laurencia obtusa</i> , <i>Lithophyllum incrustans</i> , <i>Lithophyllum expansum</i> , <i>Padina pavonica</i> , <i>Peyssonellia squamaria</i> , <i>Udotea petiolata</i> .
	FANERÓGAMAS MARINAS (1): <i>Posidonia oceanica</i> ¹²³⁴ .

Zoocenosis. Especies marinas que conforman la comunidad animal

	ESPONJAS (19): <i>Acanthella acuta</i> , <i>Agelas oroides</i> , <i>Axinella polipoides</i> ¹²⁴ , <i>Axinella verrucosa</i> , <i>Chondrosia reniformis</i> , <i>Clathrina clathrus</i> , <i>Crambe crambe</i> , <i>Hemimycale columella</i> , <i>Ircinia fasciculata</i> , <i>Ircinia oros</i> , <i>Leucosolenia variabilis</i> , <i>Oscarella lobularis</i> , <i>Petrosia ficiformis</i> , <i>Phorbastenia tenacior</i> , <i>Suberites domuncula</i> , <i>Spongia agaricina</i> , <i>Sycon raphanus</i> , <i>Tethya aurantium</i> , <i>Verongia aerophoba</i> .
	CNIDARIOS (22): <i>Actinia cari</i> , <i>Actinia equina</i> , <i>Aglaophenia</i> sp., <i>Aiptasia diaphana</i> , <i>Aiptasia mutabilis</i> , <i>Alcyonium acaule</i> , <i>Alicia mirabilis</i> , <i>Anemonia sulcata</i> , <i>Cerianthus membranaceus</i> , <i>Cereus pedunculatus</i> , <i>Chrysaora hysoscella</i> , <i>Cladocora caespitosa</i> , <i>Condylactis aurantica</i> , <i>Cornularia cornucopiae</i> , <i>Cotylorhiza tuberculata</i> , <i>Cribrinopsis crassa</i> , <i>Eunicella singularis</i> , <i>Lophogorgia sarmentosa</i> , <i>Parazoanthus axinellae</i> , <i>Rhizostoma pulmo</i> , <i>Sertularella ellisi</i> , <i>Sertularella</i> sp.
	MOLUSCOS (33): <i>Aplysiza fasciata</i> , <i>Aplysiza depilans</i> , <i>Arca noae</i> , <i>Bosellia mimetica</i> , <i>Cerithium vulgatum</i> , <i>Clanulus cruciatus</i> , <i>Cratena peregrina</i> , <i>Cuthona ocellata</i> , <i>Diaphorodoris luteocincta</i> , <i>Doto rosea</i> ; <i>Elysia timida</i> ; <i>Elysia viridis</i> , <i>Eubranchius doriae</i> , <i>Facelinopsis marioni</i> , <i>Flabellina affinis</i> , <i>Haliotis tuberculata lamellosa</i> , <i>Hermatea variopicta</i> , <i>Hexaplex trunculus</i> , <i>Felimare elegans</i> , <i>Felimare picta</i> , <i>Felimare tricolor</i> , <i>Felimare villafranca</i> , <i>Loligo vulgaris</i> , <i>Nassarius reticulatus</i> , <i>Octopus vulgaris</i> , <i>Ostraea edulis</i> , <i>Peltodoris atromaculata</i> , <i>Pinna nobilis</i> ¹⁴ , <i>Platydoris argo</i> , <i>Sepia officinalis</i> , <i>Thais haemastoma</i> , <i>Thuridilla hopei</i> , <i>Tricolia pullus</i> , <i>Tritonia striata</i> , <i>Trunculariopsis trunculus</i> .
	ANÉLIDOS (7): <i>Bonellia viridis</i> ; <i>Protula Intestinum</i> , <i>Protula tubularia</i> , <i>Sabella pavonina</i> , <i>Sabella spallanzanii</i> , <i>Salmacina</i> sp., <i>Serpula vermicularis</i> .
	BRIOZOOS (4): <i>Caberea boryi</i> , <i>Myriapora truncata</i> , <i>Pentapora fascialis</i> , <i>Reteporella grimaldii</i>
	EQUINODERMOS (9): <i>Antedon mediterranea</i> , <i>Arbacia lixula</i> , <i>Asterina gibbosa</i> , <i>Echinaster sepositus</i> , <i>Holothuria tubulosa</i> , <i>Holothuria polii</i> , <i>Ophioderma longicaudum</i> , <i>Paracentrotus lividus</i> ²⁵ , <i>Sphaerechinus granularis</i>
	PLATELMINTOS (5): <i>Mesochaetopterus rogeri</i> , <i>Prostheceraeus giesbrechtii</i> , <i>Pseudobiceros splendidus</i> , <i>Pseudoceros velutinus</i> , <i>Thysanozoon brocchii</i> .

Zoocenosis

	ASCÍDIAS (7): <i>Aplidium concicum</i> , <i>Clavelina lepadiformis</i> , <i>Diplosoma listerianum</i> , <i>Halocynthia papillosa</i> , <i>Microcosmus sabatieri</i> , <i>Pseudodistoma crucigaster</i> , <i>Pseudodistoma cyrnusense</i> .
	CRUSTACIOS (14): <i>Balanus perforatus</i> , <i>Balssia gastii</i> , <i>Dardanus calidus</i> , Homarus gammarus ²⁵ , <i>Lysmata seticaudata</i> , <i>Maja crispata</i> , <i>Pachigrapsus marmoratus</i> , <i>Palaemon elegans</i> ; Palinurus elephas ²⁵ , <i>Periclimenes aegylos</i> , <i>Periclimenes scriptus</i> , Scyllarus latus ²⁵ , Scyllarus arctus ²⁵ , <i>Stenopus spinosus</i> .
	PECES (61): <i>Aidablennius sphyinx</i> , <i>Apogon imberbis</i> ; <i>Atherina</i> sp; <i>Balistes carolinensis</i> , <i>Belone belone</i> , <i>Bothus podas</i> , <i>Chromis chromis</i> , <i>Conger conger</i> , <i>Coris julis</i> , <i>Dasyatis pastinaca</i> , <i>Dentex dentex</i> , <i>Dicentrarchus labrax</i> , <i>Diplodus anularis</i> , <i>Diplodus puntazzo</i> , <i>Diplodus sargus</i> , <i>Diplodus vulgaris</i> , Epinephelus marginatus ²⁵ , <i>Gobius luteus</i> , <i>Gobius bucchichi</i> ; <i>Gobius cruentatus</i> ; <i>Gobius paganellus</i> ; <i>Hippocampus guttulatus</i> , <i>Labrus merula</i> , <i>Lepadogaster candollei</i> , <i>Mola mola</i> , <i>Mullus surmuletus</i> , <i>Muraena helena</i> , <i>Ophisurus serpens</i> , <i>Oblada melanura</i> ; <i>Parablennius pilicornis</i> ; <i>Parablennius gattorugine</i> , <i>Parablennius rouxi</i> , <i>Parablennius tentaculares</i> , <i>Parablennius zvonimiri</i> , <i>Pagellus erythrinus</i> ; <i>Phycis physis</i> , <i>Raja undulada</i> , <i>Sarpa salpa</i> , Sciaena umbra ²⁵ , <i>Scorpaena notata</i> , <i>Scorpaena porcus</i> , <i>Seriola dumerili</i> , <i>Serranus cabrilla</i> , <i>Serranus scriba</i> , <i>Sparus aurata</i> , <i>Spicara maena</i> , <i>Symphodus roissali</i> , <i>Symphodus cinereus</i> , <i>Symphodus mediterraneus</i> , <i>Symphodus ocellatus</i> ; <i>Symphodus rostratus</i> , <i>Symphodus tinca</i> , <i>Synodus saurus</i> , <i>Thalassoma pavo</i> , <i>Torpedo</i> sp., <i>Trachinus draco</i> , <i>Trigloporus lastoviza</i> , <i>Trypterygion delaisi</i> , <i>Trypterygion tripteronotus</i> ; <i>Trypterygion melanurus</i> ; <i>Zeus faber</i> .

A continuación se muestra el significado de los superíndices de las especies amenazadas, en peligro de extinción o protegidas por alguna de las siguientes medidas

¹ Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA)

² Anexos I y II del Convenio de Berna 2002

³ Directiva Hábitats de 1992 – (Directiva 92/43/CEE)

⁴ Anexo II del Convenio de Barcelona, especies amenazadas o en peligro de extinción (1999)

⁵ Anexo III del Convenio de Barcelona, especies de explotación regulada (1999)

⁶ Anexo II CITES (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres)

2.2. Tabla resumen

En la siguiente tabla se muestra el número de especies encontradas en la estación Silmar que están incluidas en convenios y directivas, las especies exóticas de las que no se tiene constancia que perjudiquen el equilibrio del ecosistema y las especies invasoras las cuales pueden alterar el equilibrio del ecosistema.

	Especies en directivas o anexos	Exóticas*	Exóticas e Invasoras**
Algas y plantas	1	0	1
Invertebrados	7	0	0
Vertebrados	2	0	0

* Especies foráneas.

** Especies foráneas invasoras que afectan al ecosistema perjudicándolo.

3. IMPACTOS Y PRESIONES

Para realizar un diagnóstico del estado del medio marino de la zona a estudio se analizan un conjunto de parámetros que de manera sintética se muestran en la siguiente tabla. El objetivo es exponer los diferentes impactos y presiones a los que está sometida la zona marina de estudio y su área de influencia.

Los impactos más significativos a considerar en la zona de La Mar Menuda son el intenso fondeo de embarcaciones sobre las comunidades de *Posidonia oceanica* y sobre los

fondos de roca, así como los efectos del gran campo de boyas que se instala en verano y que puede provocar episodios de contaminación importante entre otros impactos. La gran masificación que sufren sus playas también es la causa de considerables efectos negativos. Otras señales sobre algunos bioindicadores hacen pensar que se trata de impactos derivados del cambio climático y/o de la contaminación indirecta por sustancias químicas presentes en productos de gran consumo.

Actividad	Nivel de presión	Justificación	Consecuencias
Fondeo de embarcaciones	Estacional e intenso	Se cumple la normativa establecida, aún y así, el sistema de boyas de fondeo no ha sido diseñado bajo criterios de minimización del impacto ambiental. Existe un total de 6 zonas de fondeo con un total de 220 boyas y son muchas las administraciones competentes en la regulación de éstas. No obstante, a pesar de que el control es frecuente, no es tan riguroso como debería. El turismo es elevado en el municipio y el atractivo de su litoral incentiva el fondeo próximo a la costa.	<ul style="list-style-type: none"> - Moderada erosión del fondo marino e impacto negativo directo sobre el fondo y sus comunidades ecológicas. - Disminución de la superficie de cobertura de la <i>Posidonia oceánica</i> por el efecto del fondeo directo (muy elevado y preocupante)
Navegación	Alta estacionalmente	Se trata de una zona turística y muy frecuentada en verano por el atractivo paisajístico que presenta y la navegación de grandes y pequeños barcos es abundante en esta época del año, ya que los canales para cruceros se retiran en el mes de Octubre.	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del agua de origen químico como consecuencia de la liberación de aguas de sentina, gases de combustión y vertido de hidrocarburos. - Contaminación acústica, debido a que en el agua el sonido se transmite unas 5 veces más rápido y a más distancia, provocando un impacto grave sobre la fauna.
Pesca profesional	Se presume bajo	Los pescadores no suelen faenar por la zona, aún y así, cuando lo hacen se autoregulan.	<ul style="list-style-type: none"> - Capturas poco selectivas que afectan principalmente a las poblaciones de peces de elevado interés comercial, pero afectando también a otras especies de bajo interés comercial pero si ecológico. En general afecta a la calidad del entorno y reduce su viabilidad ecológica, reduciendo el capital natural y la productividad tanto ecológica y económica. - Pérdida de aparejos, que seguirán reduciendo la población de peces por captura accidental durante tiempo.
Pesca deportiva	Moderado, más elevado en época estival	Zona de fácil acceso desde la línea de costa. Es una zona bastante respetada por la intensa actividad de submarinismo que hay. A pesar de ello, aún hay pesca y se incrementa notablemente en verano.	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción las poblaciones de peces, provocando períodos de cambio en las tallas, predominando tallas juveniles por exceso de captura de adultos. - Perturbación de especies que viven fijadas al fondo por acción segadora de los hilos de pesca. - Pérdida de grandes reproductores, en muchos casos en su época de reproducción. Esto provoca una maduración de los ejemplares juveniles antes de tiempo y atrofia de los órganos sexuales, que no funcionaran nunca en todo su potencial.
Contaminación del agua	Bajo, moderando en época estival	Las depuradoras de la zona están controladas y las rieras están bastante limpias. No obstante, en verano, la contaminación aumenta debido al incremento de la población y, por tanto, de los residuos antrópicos generados.	<ul style="list-style-type: none"> - La contaminación del agua puede provocar cambios en la estructura que afecta a las especies más sensibles (por ejemplo ascidias rojas, madréporas mediterráneas, entre otras) que desaparecen, ganado terreno las tolerantes (sean invasoras como el cnidario <i>Oculina patagonica</i> o autóctonas como el pez babosa "el gallerbo"). - Empobrecimiento de forma significativa de la calidad biológica de las comunidades estudiadas por pérdida de diversidad a consecuencia del dominio de pocas especies pero tolerantes.

Actividad	Nivel de presión	Justificación	Consecuencias
Frecuentación humana	Alta en época estival, baja el resto del año	La población de la localidad se multiplica por 10 durante el verano y la frecuentación por la zona estudiada se ve altamente incrementada. La riqueza biológica de las aguas atrae a gran cantidad de submarinistas y aficionados al buceo, así como a turistas que utilizan instalaciones náuticas.	<ul style="list-style-type: none"> - Elevada presión sobre los recursos naturales por extracción directa de especies marinas en toda la costa. Un ejemplo son los mejillones, pulpos, peces, estrellas de mar, cangrejos, erizos de mar, entre otros. - Deterioro por pisoteo de comunidades delicadas y sensibles como son las de <i>Cystoseira mediterranea</i> o el trotuar (<i>Lithophyllum byssoides</i>) - Elevada contaminación acústica sobre el medio litoral. - La contaminación por residuos, bolsas de plástico, envoltorios, colillas, envases, orina, crema solar es alta en el litoral y baja en la estación en temporada estival.
Especies exóticas e invasoras	Bajo y estacionalmente intenso	De las 6 especies exóticas de algas potenciales que se pueden detectar en la costa Mediterránea, en la Mar Menuda, sólo se ha detectado <i>Asparagopsis armata</i> una alga roja que crece de intensamente a finales de primavera y que luego se estabiliza, muere la parte más arbustiva y queda una base latente hasta el año siguiente. Esta alga exótica, no se considera tan invasora como la <i>Codium fragile</i> , la <i>Lophocladia lallemandii</i> o la <i>Womersleyella setacea</i> que aunque no se han detectado en esta estación no quiere decir que no estén presentes.	<p>Las especies invasoras son causa directa del 40% de las extinciones conocidas, siendo, después de la pérdida del hábitat, la segunda amenaza para los endemismos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los impactos de las especies invasoras son muy grandes, y generalmente irreversibles. A escala global, es posible que sean más perjudiciales para las especies y los ecosistemas que la pérdida y deterioro del hábitat. Las invasiones biológicas ocasionan además serios perjuicios económicos, que van desde la pérdida de ingresos hasta los altos costes que exige su control.
Cambio Climático	Puntuales y progresivos	Diferentes estudios apuntan que en el Mediterráneo la temperatura del agua aumentará entre 1 y 2,5 grados a finales del siglo XXI. En la zona hay claros indicios de cambio climático, como son la muerte de las madreporas mediterráneas (<i>Cladocora caespitosa</i>) o la poca presencia de gorgonias en zonas que son perfectas para ellas, pueden ser causas evidentes del exceso de temperatura.	<ul style="list-style-type: none"> - El calentamiento favorece las poblaciones de especies invasoras o exóticas con un mayor crecimiento y expansión. - Muerte y degradación de especies autóctonas, como es el caso de las madreporas mediterráneas (<i>Cladocora caespitosa</i>) o las gorgonias (<i>Eunicella sp</i> y <i>Paramunicea clavata</i>) - Dominio de las especies adaptadas a mayor temperatura y en deterioro las de aguas frías.
Impactos naturales	Puntuales y moderados	En la zona de estudio, los temporales de levante son habituales una o dos veces al año, pudiendo ser los causantes de la degradación de las praderas de <i>Posidonia</i> situadas al norte de la Banera por colmatación de sedimentos y piedras.	<ul style="list-style-type: none"> - Afectación sobre las comunidades bentónicas por el gran hidrodinamismo producido por los temporales de levante. - Renovación del sedimento, disipando así focos de contaminación y regenerando ciertas comunidades que podrían resultar obstruidas por dicha contaminación. - Por lo general, las comunidades de <i>Posidonia oceanica</i> quedan resguardadas gracias a la protección de los promontorios, exceptuando las praderas situadas al norte (en frente del muro de protección) que quedan cubiertas por un fondo de piedras.

4. FACTORES SOCIOAMBIENTALES

El proyecto Silmar trabaja para describir la situación medioambiental general que tiene el municipio donde se encuentra la estación de control, con el objetivo de conocer la presión que se ejerce sobre el medio marino y más concretamente sobre la estación submarina que se estudia en detalle. En este contexto es importante conocer los factores sociológicos como el volumen de población, las actividades económicas más destacadas que afectan al medio marino y litoral como el turismo,

la pesca, la navegación, etc. y las infraestructuras marítimas. En este ámbito de estudio también es necesario saber la superficie de suelo no urbanizable, las áreas boscosas costeras existentes o los espacios protegidos y, entre otros datos, el perímetro de costa con la idea de calcular parámetros como la huella ecológica del municipio o la cantidad de recursos económicos invertidos en conservación por hectárea, habitante y año.

Factores socioambientales

<p>Demografía versus territorio</p>	<p>El número de habitantes y su densidad nos da una idea de la presión territorial. La superficie agraria y forestal respecto a la total es un indicador del grado de artificialidad y la presión histórica que ha sufrido el municipio. Estos datos también nos sirven para calcular la capacidad de compensar la huella ecológica municipal y de la resiliencia ecológica potencial para compensar los impactos ambientales en un marco de acción donde se promueve un modelo de desarrollo social más ecológico y sostenible.</p>	<p>Comarca: La Selva Superficie: 38.6 Km² Población 2012: 5.952 habitantes Densidad: 153.3 (hab./km²) Superficie agraria: 0,772 Km² (datos de 2009) Superficie forestal: 34,74 Km² (datos de 2008)</p>
<p>Turismo</p>	<p>Estos datos nos informan sobre la presión humana que sufre todo el litoral en los meses estivales.</p>	<p>Plazas hoteleras: 7.488 plazas en 64 establecimientos. Camping: 7.863 plazas en 5 emplazamientos</p>
<p>Infraestructuras</p>	<p>Capacidad de gestión de aguas residuales y equipamientos.</p>	<p>EDAR TOSSA DE MAR • Tipo de proceso: Tratamiento Biológico, un 10% tratamiento terciario • Caudal de trabajo: 4.500 m³/día • Población Equivalente diseño (h-e): 43.100 habitantes. Población saneada: 5.622 habitantes • Destino del fango: Planta de compostaje de Blanes • Punto de vertido: el agua con tratamiento biológico al Mar Mediterráneo. El 10% con tratamiento terciario, se reutiliza para usos urbanos no potables. Emisarios submarinos: 0 Abombamientos: 3 Se dan diferentes vertidos de aguas tratadas directos al mar y a través de conducciones de desagüe (longitud inferior a 500 metros): EDAR Tossa de Mar (vertido en una zona rocosa en el extremo sur de la cala de es Codolar); Cala Giverola (coge también la Pola, vertido a la playa, cala Giverola a 200m de la costa y a 50 metros de profundidad); Urbanización cala Llevadó (vertido en la playa de Carlos, junto a la playa de Llorell, a 400m de la costa); Urbanización cala Salionç (vertido en el extremo sur de la playa, cala Salionç, a 200m de la costa y ha 35m de profundidad) Clasificación de las aguas de baño: Excelente (2013)</p>
<p>Actividades</p>	<p>Las actividades desarrolladas en la zona nos informan del nivel de usos que tiene la costa así como la afectación por tránsito de embarcaciones, contaminación acústica, sobrepesca, etc.</p>	<p>Zonas de fondeo: 6 con un total de 220 boyas • Playa de Llorell: 20 boyas; Cala Pola: 20 boyas; Cala Giverola: 20 boyas; Cala Salions: 40 boyas; Bahía de Tossa: 110 boyas (Mar menuda: 80. Mar gran: 30); Cala Bona: 10 boyas Cofradía de Pescadores de Tossa de Mar: • 13 embarcaciones de artes menores y 1 de palangre de fondo La presión Global se considera NO significativa según datos del ACA*</p>
<p>Espacios protegidos y otras figuras de protección del territorio y los recursos naturales</p>	<p>Informa del nivel de protección territorial paisajística y ecológica del municipio (por ejemplo Espacios de Interés Natural o Red Natura 2000) y que implicación tiene el Municipio en la conservación del entorno y la biodiversidad.</p>	<p>• Acuiferos: Los 2 Torrente de Aubi y Calonge, protegidos y regulados por el Decreto 328/1988. • Espacios protegidos: Red Natura 2000: Massís de les Cadiretes. Protección de medio acuático y terrestre. Pla d'Espais d'Interés Natural (PEIN): Massís de les Cadiretes, con una área de 7765.91 ha., 979.09 ha de las cuales pertenecientes a medio marino (datos del ACA) y 2614.68 ha. a Tossa de Mar.</p>
<p>Datos de interés</p>	<p>Otros datos que no pueden ayudar a evaluar el estado e implicación del municipio en la conservación.</p>	<p>-En Santa María de Llorell, las aguas no están totalmente depuradas, ya que no acaban de percolar en el suelo. Cuando el torrente llega a playa, se conduce por tubos y se hace llegar a las rocas. Se plantea conectar las aguas de St. Maria de Llorell con la depuradora de Tossa de Mar para resolver los problemas. - Existe el proyecto de ubicar una reserva pesquera en la zona de La Roja (entre la Isla y el Palomar). El CSIC ha realizado estudios para corroborar el interés biológico de la zona para realizar la reserva. De momento, no se ha llevado a cabo debido a la medida del área delimitada (100 ha). Esta se considera demasiado pequeña para invertir en ella y, por el momento el proyecto está parado. - La pesca de arrastre está prohibida. El "Vol de Tossa", incluye todas las calas excepto la Cala Giverola y la Pola. El ayuntamiento apoya esta iniciativa y es realmente efectiva. - No se ha realizado ningún estudio del valor económico del patrimonio natural, así como tampoco se llevan a cabo proyectos de minimización del CO₂, ni compensación de los impactos.</p>

5. INVERSIÓN DESTINADA A LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL Y A LA BIODIVERSIDAD MARINA

La inversión económica municipal en el capítulo de medio ambiente se refiere normalmente a una amplia gama de acciones para mejorar el entorno en las que se incluyen el mantenimiento de parques y las zonas de protección forestal, la gestión de residuos y de aguas residuales, campañas de sensibilización social, el fomento del reciclaje de residuos, entre otros. Para los propósitos del proyecto Silmar, sin embargo, **-la inversión en conservación de los recursos marinos naturales-** se refiere específicamente a las medidas económicas destinadas a la protección o gestión de los ecosistemas naturales litorales y marinos y de los hábitats y especies que los integran. En este apartado se incluyen todas aquellas

formas de inversión en conservación pública y /o privada, además de las inversiones indirectas de proyectos externos que son positivos para el lugar. Así, las inversiones en investigación científica, la custodia marina, la educación ambiental sobre las especies y hábitats objetivos, la atención y/o la recuperación de especies de interés se contabilizan. No se incluyen las actividades relacionadas con la conservación histórica, el ocio al aire libre, el control y o reducción de la contaminación de las aguas y las playas, tampoco la inversión en parques municipales o la inversión en conservación de recursos naturales o especies que están fuera del municipio.

ENTIDAD	PROYECTO	Presupuesto aportado en €
Fundación Mar / Silmar	Silmar	6000
Obra Social "la Caixa" Departament de Territori i Sostenibilitat Generalitat de Catalunya	Silmar	500
Ayuntamiento de Tossa de Mar	-	0
Total inversión en conservación		6500€/año

6. VALORACIÓN FINAL

La valoración final que realizamos para la esta estación de la Mar Menuda en el litoral del Municipio de Tossa de la costa catalana se obtienen del análisis de todos los datos disponibles a lo largo del período de estudio y se describe de la siguiente manera:

Tossa de Mar se encuentra inmersa en un entorno natural y paisajístico de gran calidad, con un elevado valor medioambiental y ecológico. Gran parte de su territorio se encuentra dentro del PEIN del Massís de Cadiretes y de la Red Natura 2000. Según la Directiva Hábitats estos espacios de la Red Natura deberían de poseer un Plan de ordenación y gestión que garantizara la conservación de esta superficie terrestre y marina incluida dentro la Red Natura 2000 europea. El litoral municipal tiene 13.14 km de longitud con un buen estado de conservación, aunque muy mejorable.

En la actualidad, la localidad se encuentra sometida a una fuerte presión antrópica a causa, principalmen-

te, del turismo estacional durante el verano y la gran presión náutica que sufre la cala, con más de 100 boyas de fondeo en sus playas. La elevada frecuentación de la zona, junto con la práctica de determinadas actividades deportivas y de extracción de los recursos marinos, causa una fuerte presión de los ecosistemas litorales y del fondo marino. Por este motivo, incrementar acciones destinadas al mantenimiento, protección y gestión de estos vulnerables sistemas naturales se convierte en una necesidad.

El transecto se inicia a los pies de la Banyera, en un arenal cubierto por grades paredes verticales donde domina la vida con poca luz, con presencia de esponjas y anemonas, sobre todo en las crestas que conforman los promontorios. El transecto sigue perpendicular a las grandes paredes verticales donde encontramos a los pocos metros una gran madrépora mediterránea (*Cladocora caespitosa*), en mal estado y con crecimiento de algas epifitas. El transecto transcurre en un fondo de arena rodeado de promontorios

hasta llegar a una pradera de *Posidonia oceanica*, de cobertura escasa, muy poco densa y sobre un sustrato de cantos rodados, que no tienen mucha relación con el paisaje que nos rodea. Esto nos lleva a pensar que la construcción del muro (situado enfrente la pradería) y los fuertes temporales de levante han acumulado sobre las praderías grandes cantidades de cantos que lo están degradando año tras año. A pesar de ello, se puede ver entre sus espaciados rizomas el crecimiento de centenares de pequeñas nacras (*Pinna nobilis*) que por alguna razón no consiguen llegar a adultas.

El transecto transcurre por un arenal hasta llevar a una serie de promontorios en medio de la arena que albergan una mucha vida, pero en la última salida no nos desviamos correctamente y no topamos con la pared de los acantilados, con la superficie prácticamente desnuda, solo con presencia de algún *Codium bursa* y, en medio de la pared una gran madrepora mediterránea. (*Cladocora caespitosa*), incluso mayor que la inicial, con un estado de deterioro preocupante, manchas blanquecinas fruto de la muerte de parte de la colonia, con gran cantidad de *Codium bursa* encima e incluso un pulpo viviendo en su interior. Esto nos indica que a pesar de que las poblaciones ictiológicas puedan parecer sanas, hay un deterioro de las comunidades bentónicas importante fuera de la Illa de Tossa. Este deterioro puede ser causado por el cambio climático, que en ciertas zonas se hace más evidente debido a una menor circulación de la masa de agua.

Hasta el momento, en el ámbito marino no se ha realizado ningún plan de recuperación del ecosistema, ya que se iniciaron estudios para ubicar una reserva pesquera en la zona de La Roja pero el proyecto no ha sido desarrollado debido a la reducida superficie que representa la zona de interés estudiada y a las

circunstancias económicas del momento. No obstante, se han realizado acuerdos como 'El Vol de Tossa', a partir del que se prohíbe la pesca de arrastre en la mayoría de las calas de la localidad y se han proporcionado párquines específicos para los centros de buceo con el objetivo de canalizar mejor a los submarinistas de la zona. Para resolver los problemas de fondeo, se está planteando la construcción de un puerto en Tossa de Mar. Esta infraestructura podría causar un gran impacto medioambiental y resultar una amenaza para la biodiversidad de la zona a causa del incremento de la circulación náutica, el cambio en las corrientes y la fuerte sedimentación que sufrirían sus praderas de *Posidonia*.

En el área que abarca la estación SILMAR, se observa un estado de conservación no muy bueno en comparación con el litoral contiguo. No obstante, es necesaria una regulación y un control exhaustivos sobre los elementos que causan impactos negativos en los ecosistemas estudiados. Para que esto fuera posible, es necesaria una mayor implicación y responsabilidad de los agentes implicados en la gestión de este espacio, sobre todo de los agentes locales, y de una mayor concienciación social sobre la problemática existente.

Así pues, la gran afectación de la actividad humana hace que el estado ecológico de esta porción del litoral marino sea especialmente mejorable. Desde el ayuntamiento de Tossa de Mar se muestra una actitud participativa con el proyecto SILMAR y un gran interés por la conservación del patrimonio natural del municipio. Aún y así, cabe destacar que la crisis económica del momento afecta en gran medida a los presupuestos y, por tanto, a las partidas destinadas a conservación.

PUNTUACIÓN ESTACIÓN GIM0609 – La Mar menuda

Factores	Grado de afectación sobre la zona de estudio	Puntuación parcial
<i>Artificialización del medio</i>	M	5
<i>Frecuentación humana</i>	A	3
<i>Contaminación</i>	M	6
<i>Impactos directos sobre la biocenosis</i>	B	7
<i>Grado de extracción de recursos</i>	B	8
PUNTUACIÓN		5'8

*El grado de afectación se da en una escala de valor de Bajo (B), Moderado (M) y Alto (A).

** La Puntuación Parcial se da en una escala de valores del 0 al 10 y en base al impacto sobre el medio natural y el ecosistema: a más impacto, menos puntuación.

La valoración general que se da a la estación Silmar de la Mar Menuda moderadamente alta, con una gran frecuentación de sus aguas todo el año y unos ecosistemas maduros. A pesar de ello la calidad ambiental se ha visto empeorada, como es el caso de la muerte y deterioro de las madrêporas (*Cladocora caespitosa*) que hay en la zona, si bien la biodiversidad sigue siendo alta. Se tiene que seguir con las labores de monitoreo de los bioindicadores para poder determinar cuáles son las causas del deterioro de estos, aunque apunta a un exceso de temperaturas producto del cambio climático.

<i>Valores ambientales</i>	<i>Puntuación parcial</i> ³
<i>Calidad ambiental</i> ¹	5
<i>Biodiversidad</i> ²	8

¹ Factores del entorno que influyen en el buen desarrollo de hábitats, ecosistemas y sobre el ser humano.

² Número de especies y su abundancia en el entorno.

³ Se da en una escala de valores del 0 al 10 y en base al impacto sobre el medio natural y el ecosistema: a más impacto, menos puntuación.

Para un análisis más completo del estado de conservación del litoral municipal y la valoración de su tendencia en el futuro, se incorpora un nuevo factor a considerar: la voluntad de conservación del municipio, teniendo en cuenta la inversión económica en medio ambiente y en preservación de los valores ambientales del medio litoral y marino.

<i>Voluntad de conservación</i>		
<i>Factores</i>	<i>Grado de afectación sobre la zona de estudio</i> ⁷	<i>Puntuación parcial</i> ⁸
<i>Voluntad política</i> ⁴	A	8
<i>Voluntad social</i> ⁵	A	8
<i>Inversión económica en voluntad marina</i> ⁶	N	0

⁴ Estrategia que tiene el ayuntamiento en conservar su patrimonio marino.

⁵ Implicación social en conservar su patrimonio marino.

⁶ Presupuesto que se destina a proyectos o acciones de conservación del medio marino.

⁷ El grado de afectación se valorará en una escala categórica des de nulo (N), bajo (B), moderado (M) o alto (A).

⁸ Se da en una escala de valores del 0 al 10 en base a la implicación: a más implicación, mayor puntuación.

<i>PUNTUACIÓN FINAL ESTACIÓN GIM0609 – La Mar menuda</i>	
<i>PUNTUACIÓN FINAL</i>	5'9
<i>TENDENCIA</i>	DESCENDENTE

7. PROPUESTAS DE MEJORA

Con el fin de mejorar la calidad del entorno natural a partir de acciones de custodia marina y que deben contar con el apoyo de las entidades públicas locales y los agentes litorales más destacados e influyentes de la región, el proyecto SILMAR a parte de promover esta visión de la conservación del mar elabora un seguimiento periódico de todas las estaciones que posee y lanza propuestas para su mejora y conservación.

Para poder preservar el fondo marino y garantizar la mejora de la biodiversidad de la zona es necesario estudiar detalladamente el estado de cada zona del litoral y actuar localmente, en función de las necesidades detectadas. Partiendo del interés de la administración local en la conservación de la biodiversidad, la Fundación mar y el equipo de voluntarios establecen las siguientes propuestas de mejora:

- Elaboración de un plan de usos ecológico y de ordenación de La Mar Menuda partir de un estudio medioambiental y ecológico exhaustivo. Esta acción podría servir de modelo para la ordenación de usos sostenibles de todo el litoral del municipio y garantizar la conservación responsable e inteligente de este capital natural y de parte de la Red Natura 2000 marina.
- Conseguir un plan de gestión consensuado entre todos los agentes implicados en la gestión, uso y explotación del medio marino para la creación de las ZMB – Zonas Marinas para el Bioconocimiento - para su uso sostenible y perdurable.
- Dinamizar acciones de sensibilización con los habitantes de la zona y usuarios, transmitiendo la información obtenida y promoviendo las buenas prácticas ambientales sobre el mar y la naturaleza.
- Seguimiento ecológico y cartografiado de la pradera de Posidonia oceanica.
- Seguimiento de las especies invasoras encontradas en la zona próxima.
- Controlar la extracción de especies, cantidad y tallas, así como hacer cumplir las normativas en referencia a la pesca.
- Control exhaustivo de los fondeos y de las instalaciones de los campos de boyas y promover la aplicación de buenas prácticas de conservación de fondos marinos.
- Promover las acciones de estudio y conservación en el marco del proyecto SILMAR y la del resto de proyectos que velan por la conservación de los ecosistemas marítimo-terrestres.

8. CALENDARIO ACCIONES 2013-2014

- Presentación de resultados al equipo responsable y a la administración local.
- Presentación de los resultados e informes a los medios de comunicación.
- Diseño y programación de acciones 2013-2014 en el marco del proyecto SILMAR.
 - a. Cartografía –SIG -de comunidades y especies indicadoras.
 - b. Realización de las tareas de seguimiento científico.
 - c. Inmersiones colectivas para control de parámetros ecológicos y de biodiversidad.
 - d. Limpieza submarina colectiva.
- Acciones de sensibilización pública a nivel local.
- Edición de material de divulgación de los valores ecológicos, educativos y científicos.
- Promoción de la información en páginas web y en plataformas sociales de interés.
- Programa de formación de nuevos voluntarios.
- Difusión del proyecto y de los resultados a los medios de comunicación.
- Limpieza submarina colectiva en la zona de la Mar Menuda.