



SILMAR

RED DE SEGUIMIENTO IBÉRICO
DEL LITORAL MARINO



Silmar.doc 2022

Estación Silmar de la Mar Bella - BCNM0318

Barcelona - El Barcelonés - Catalunya - Spain



Fundación
RAED

Inspirando a través del conocimiento

Diagonal Mar



Puntuación media
anual obtenida:

5,65



SILMAR

RED DE SEGUIMIENTO IBÉRICO
DEL LITORAL MARINO



Estación Diagonal Mar
Platja de la Mar Bella

- **Responsable de la Estación:**
Enric Rión
- **Voluntarios y colaboradores:**
Pau Homedes
Sophia Massone
Joan Mitjans
Pere Ramón Dalmau
Carlos Torres
Oliver Sánchez
Simone Boccaccio
Helena Vela
Carlos Morata
Josep Oliva
Marta Torres
Marc Ventura

Centro Vanasdiver (BCN)

Índice de contenidos

1. Presentación
2. Equipo humano
3. Descripción biogeográfica y ambiental
4. Análisis ecológico y biodiversidad
5. Impactos y presiones de la zona
6. Factores eco-sociales y medioambientales
7. Inversión en conservación marina
8. Diagnóstico de la estación Silmar de la Mar Bella
9. Puntuación anual ponderada
10. Propuestas de acción y calendario 2023

Imagen 1. *Symphodus tinca* (Linnaeus, 1758). Nombre común: Tordo

Es un pez que presenta dimorfismo sexual. Los machos miden hasta unos 30 centímetros de largo y las hembras (imagen 1) son más pequeñas alcanzando un máximo de 25cm. La coloración también es distinta, los machos son de color verde, amarillo o verde oliva, con tres bandas longitudinales oscuras que en los adultos se adornan con numerosas manchas rojas y azules y, en la base de la cola presentan una mancha negra. Las hembras tienen dos bandas longitudinales marrones en los lados y una mancha negra en la base de la cola. Su cuerpo está cubierto de escamas grandes, los ojos son pequeños y los labios bastante gruesos. La aleta dorsal es larga con los radios casi el doble de altos en el dorso, su aleta anal también es larga y alta y la caudal es redonda.

Es habitual verlo en fondos rocosos, son carnívoros con predilección por los invertebrados como erizos, gusanos y pequeños crustáceos (gambas y cangrejos) que viven sobre los fondos arenosos, en el cascajo y entre las algas.



1. Presentación

Con el presente documento cerramos un nuevo año de intensa actividad en el marco del proyecto Silmar para el estudio, la educación y divulgación de los valores del medio marino. A lo largo del informe se analizan de forma detallada todos los datos obtenidos sobre biodiversidad, impactos y presiones, actividades de conservación, formación, voluntariado y comunicación que se han realizado en la estación de la Mar Bella de Barcelona y en su área marina de influencia durante el año 2022.

Este año, además, hemos incorporado una nueva actividad al proyecto Silmar: el acercamiento al colectivo de pescadores de la zona con el objetivo de conocer la realidad de un sector en crisis que explota un ecosistema marino alterado por la actividad de la ciudad, la contaminación y el aumento de las temperaturas globales.

Como es habitual, en el informe también se explican las actividades de formación práctica y acompañamiento realizadas con universitarios que realizan las prácticas y/o los trabajos de final de grado o máster en la estación Silmar de la Mar Bella y colaboran en otras estaciones de la Red.

Del estudio de microplásticos realizado durante los dos años anteriores y del que obtuvimos datos muy relevantes de la presencia de estos contaminantes en la arena y en la columna de agua, lo hemos comparado con otros estudios de la misma zona publicados para valorar su convergencia y el impacto que tiene sobre la cadena alimentaria. En este sentido, la participación de pescadores profesionales de las cofradías de Badalona y Barcelona aportan datos aun más interesantes al estudio. Se pone de relevancia, un ave más, el impacto ambiental de la elevada contaminación del mar, los efectos sobre hábitats, comunidades marinas y la biodiversidad que genera la ciudad sobre el mar litoral y que requiere acciones urgentes para restaurar la calidad del medio marino. Al final del informe se presenta el plan de acción para la nueva etapa del proyecto que como siempre, aspira a mejorar resultados y a generar más impacto social a través de las acciones de voluntariado, con los estudiantes universitarios, colaboradores en general y empresas.

En contraposición a la ingente cantidad de información de los medios de comunicación y redes sociales, cuyo impacto sobre el receptor dura apenas minutos, defendemos que es mejor tener una experiencia cercana y positiva de pocos que, convencidos, son los mejores apóstoles para transmitir el mensaje del proyecto Silmar: *enseñar, educar y motivar a la sociedad para ser más respetuosa y activa con la conservación de la naturaleza y el Mar.*



Imagen 2. Jornada de limpieza submarina realizada a finales de septiembre con la Guardia Urbana de Barcelona, voluntarios de la red Silmar, estudiantes universitarios y Vanasdive.

El trabajo realizado en el ámbito del proyecto Silmar y, en concreto en la Mar Bella, coincide plenamente con dos eventos que se han realizado durante el último trimestre del año 2022. Primero la COP 27 sobre cambio climático en Egipto, donde las naciones del mundo aprobaron la hoja de ruta para seguir en la aplicación del Acuerdo de París. Segundo, la COP15 sobre biodiversidad en Canadá, donde se insta a todos los países del mundo, a la sociedad civil y a las empresas a proteger el 30 % de los espacios vírgenes del planeta, a reducir la pérdida de biodiversidad en un 30 % y a alcanzar esos objetivos en el año 2030.



En la COP15 de biodiversidad de la ONU, realizada en Montreal Canadá en diciembre de 2020 más de 1000 empresas con ingresos de 4,7 billones de USD, que operan en 65 países y emplean a más de 11,2 millones de personas, instaron a los gobiernos a adoptar políticas para revertir la pérdida de naturaleza en esta década.

Poco a poco, la sociedad es más consciente de su dependencia vital con la naturaleza. Esta nueva realidad colectiva promueve a que empresas tengan el propósito de ser más ecológicas y sostenibles a través de la implementación de las políticas de RSC y ESG. Silmar, con su permanente evolución sigue siendo una excelente herramienta para que las empresas y la sociedad, través de la aplicación de ciencia ciudadana, puedan participar en la protección y conservación del Mar de forma activa y comprometida.

2. Equipo Humano y colaboradores

La estación Silmar de la Mar Bella sigue asombrándonos por su resiliencia ecológica (capacidad de adaptación y supervivencia) a pesar de los muchos impactos y presiones que recibe esta zona urbana de la ciudad Barcelona. Sus características ambientales, ecológicas y su intensivo uso social son factores significativos e interesantes para monitorizar el funcionamiento de este entorno y su evolución en el tiempo, prever las situaciones de riesgo y como adaptarse, establecer medidas correctoras y actuar en la mejora y conservación del medio ambiente y el mar.

Cada estación Silmar está gestionada por un o dos voluntarios en coordinación con el equipo de biólogos, estudiantes universitarios y colaboradores que participan en actividades científicas, formativas, educativas y de ciencia ciudadana de la Red. También, recibimos la colaboración de empresas, organizaciones y del centro de buceo Vanasdive que participa activamente en las acciones que, de abril a noviembre, se realizan en la estación de la Mar Bella y también en otras zonas de la costa barcelonesa.

El 2022, ha sido el año de regreso a la normalidad después de dos años marcados por la pandemia, habiendo recuperado la actividad en las estaciones de la Red y nuestra operatividad total en la estación de la Mar Bella. Esto se ha traducido en más actividad científica de muestreo, más implicación social en las limpiezas que se han organizado y la incorporación de nuevos estudiantes universitarios para profundizar en la diagnosis ecosocial más real y precisa y del estado del medio marino y las leyes que lo protegen. También, hemos incorporado al estudio al colectivo de pescadores de la cofradía de Badalona y Barcelona, agentes litorales importantes en el análisis del estado ecológico de la costa que nos dan información muy valiosa sobre el uso de los servicios ecosistémicos que el mar nos ofrece y concretamente en la explotación de la pesca.

Las condiciones oceanográficas de esta estación son por lo general poco favorables para la observación y su estudio científico. La elevada turbidez de sus aguas, la baja visibilidad y las corrientes de levante son frecuentes lo cual dificulta el trabajo bajo el agua. Las inmersiones presentan una cierta complejidad y en ese contexto debemos siempre garantizar la seguridad de nuestros estudiantes, voluntarios y colaboradores, en este contexto siempre llevamos a un guía (dive máster y/o instructor del centro de buceo Vanasdive) para garantizar nuestra seguridad.



Imagen 3. La foto de la playa de Badalona de 1957 nos transporta a al pasado, donde la pesca aún era una profesión que se desarrollaba en equilibrio con el medio marino lo cual garantizaba su resiliencia y conservación.

Remarcar la importancia estratégica que el **Centro Comercial Diagonal** realiza con el patrocinio de la estación Silmar de la Mar Bella en cumplimiento de sus políticas de ESG/RSC en la conservación activa del medio marino. Gracias a su compromiso con el Mar sensibilizan a sus clientes y a la población en general a través de exposiciones, actividades educativas para diferentes colectivos sociales y también en la difusión de los resultados obtenidos anualmente en esta estación Silmar.



Imagen 4. Coincidiendo con el 20 aniversario del Centro Comercial Diagonal Mar se realizó una exposición en sus instalaciones sobre residuos marinos y el impacto que tienen para en la vida marina y en nuestras vidas.

Destacar el papel que ejerce la RAED y su Fundación con el impulso del proyecto y en la mejorar de los procesos desde el conocimiento, la experiencia y la excelencia académica, aportando recursos, ideas, contactos y sinergia para la consolidación del proyecto en el Mediterráneo español.

Tuve la oportunidad de colaborar en el proyecto Silmar para realizar mi trabajo de final de grado (TFG) hace dos años y gracias al proyecto aprendí a mejorar mi nivel de buceo y a ganar confianza bajo el mar para su estudio y conservación. Este año he seguido colaborando con esta interesante iniciativa con el objetivo de seguir aprendiendo sobre biología y ecología marina y contribuir a proteger el mar. Me sorprendió mucho los resultados obtenidos del estudio de microplásticos que se ha realizado durante los dos últimos años, realmente impactantes y ponen de relieve que el modelo intensivo de producción y consumo establecido en nuestra sociedad nos lleva al colapso ecológico, del medio ambiente, del mar y de nuestras vidas y compromete la de las generaciones futuras. Gracias, equipo Silmar! **.Sophia Massone. Bióloga y voluntaria de la Red Silmar**



Tres años después de graduarme sigo colaborando en la red Silmar, ahora desde una visión totalmente objetiva por el conocimiento que he adquirido en las Islas Canarias y en Islandia, dos lugares muy diferentes donde he aprendido dos realidades bien distintas sobre como los impactos y presiones humanas afectan al medio marino. Mis conocimientos sobre el futuro del planeta es ahora más amplio y entiendo mejor el sentido y misión del proyecto Silmar. Pues desde una acción modesta, pero con rigor y constancia, promueve el estudio y conservación activa del mar con la implicación de empresas y de la sociedad. Un año más gracias equipo Silmar y a la Fundación RAED por vuestras enseñanzas y tenacidad. **Pau Homedes. Ambientólogo, máster en oceanografía, dive-máster y voluntario de la Red Silmar.**

Soy un profesional del audiovisual y llevo desde siempre colaborando con la Fundación y de forma más intensa en la Red Silmar. Mi profesión me da poco margen para disfrutar del mar, pero a veces puedo escaparme y me apetece bucear, si además puedo colaborar con una causa que considero importante y significativa por lo que representa, no dudo en participar en la Red Silmar y en todas aquellas actividades que se organizan para contribuir a la conservación activa del mar desde la sociedad civil y en pro de la conservación del planeta y de su capital natural. **Enric Rió. Voluntario de la Red Silmar.**



Soy estudiante del Máster de Derecho Marítimo en la Obat Oliba CEU y estoy realizando mi TFM en el marco del proyecto Silmar. El 85% de las importaciones y exportaciones del planeta se llevan a cabo por el mar, por lo que el pleno conocimiento de la normativa específica del derecho marítimo, así como de los aspectos prácticos de la industria marítima y de sus impactos sobre el ecosistema marino es un requisito indispensable para todo jurista interesado en esta especialidad. Los resultados de mi TFM nos dará una idea del impacto ambiental, ecológico y económico que la navegación genera en el ecosistema mediterráneo. Deseo agradecer a la RAED y su Fundación el apoyo con mi TFM y por darme la oportunidad de aprender y de contribuir a la conservación del ecosistema marino. **Luis Castillo Sanz. Estudiante de Máster en la Universidad Abat Oliba CEU.**

Este 2022 ha sido el año de regreso a la normalidad por lo que respecta a las actividades de la red Silmar, aunque manteniendo algunas de las medidas sanitarias. Este año además del seguimiento de bioindicadores de calidad del medio marino, hemos continuado el estudio de la biodiversidad en las especies marinas que viven en la arena, sobre todo moluscos, gusanos poliquetos y algunos peces que viven enterrados o semi enterrados en ella. En cuanto a impactos y presiones hemos iniciado un proceso de interrelación con el sector pesquero que consideramos fundamental para enriquecer el proyecto y tener información relevante sobre las especies capturadas en la zona y del impacto de los plásticos, residuos y contaminantes en la calidad del producto pesquero. Un año más, compruebo que la sociedad está cada vez más sensibilizada sobre los retos que afectan al planeta, a nuestra salud y a la de las futuras generaciones. Una sociedad dispuesta a colaborar en la conservación del medio ambiente y del mar en particular, pues entienden que son el origen del problema y debemos ser la génesis de la solución. **Miquel Ventura. Director del Proyecto Silmar.**

3. Descripción biogeográfica y medioambiental

La estación Silmar de la Mar Bella está en la zona litoral de Barcelona, en el distrito de San Martín. La parte submarina de la zona de estudio se sitúa en la punta más oriental del espigón de *Bac de Roda*. Las aguas de esta zona se caracterizan por tener una gran influencia de las aguas que vierte el Besos más al norte desde su desembocadura. Una influencia que se nota en las épocas lluviosas que coinciden con los cambios de estación de invierno a primavera y de verano a otoño, aunque el calentamiento excesivo de las aguas del mediterráneo (un 20 % superior al resto del planeta, IPPC, 2021) está cambiando los patrones típicos del régimen e intensidad de las lluvias. Las fuertes lluvias caídas en suelo urbano generan una gran aportación de aguas de escorrentía cargadas de residuos y sustancias contaminantes desbordando los sistema de captación y posterior tratamiento de aguas residuales y de depuración. Para evitar el colapso se abren los emisarios de desguace que hay en las zonas litorales, uno de ellos el del espigón de Bac de Roda por donde fluyen ingentes cantidades de aguas grises urbanas contaminadas mezcladas con aguas de lluvia que han limpiado edificios, calles y pavimentos con una elevada concentración de sustancias químicas derivadas del tráfico rodado y de la polución ambiental de la urbe.



Imagen 5. Esquema de la zona litoral donde trabajamos donde se destacan 4 factores importantes que influyen directamente sobre la conformación de los hábitats de esta zona marina, así como del funcionamiento y calidad ecológica de las comunidades y especies marinas presentes en la estación Silmar de la Mar Bella.

(1) El puerto pesquero de Badalona, (2) rio Besos que aporta materia orgánica y contaminantes, (3) Corriente dominante N-SE que influye en la dinámica litoral de esta zona costera y (4) Colector de aguas residuales y escorrentía con aportación de residuos urbanos y aguas de lluvia con carga contaminante.



Imagen 6 y 7. A la izquierda vista cenital de la zona de muestreo de la estación Silmar de la Playa de la Mar Bella donde se puede apreciar el recorrido submarino que realizan los biólogos y voluntarios (flechas naranjas) para realizar sus trabajos de muestro hasta el punto final del transecto. Las flechas en azules marcan el recorrido de vuelta hacia el punto de salida en la playa. En la imagen de la derecha las pickups de la Guardia Urbana de Barcelona que han colaborado con nosotros en una de las 4 actividades de limpieza submarina que se han realizado en la zona de la Mar Bella durante el año 2022.

3.1 Proteger la biodiversidad marina

Las administraciones públicas competentes en la gestión y conservación de los recursos naturales y el diverso colectivo de científicos disponen de la información para comprender y actuar frente a los impactos que los humanos ejercemos sobre los ecosistemas marinos. Así, las fronteras históricas que impedían la comunicación y entendimiento entre ecologistas, biólogos marinos, pescadores, científicos y economistas empiezan a desaparecer al igual que ocurre con entre la investigación aplicada y la básica. Esto ocurre hoy con más celeridad debió a la existencia de una mayor conciencia social sobre la crisis ecológica y ambiental que estamos viviendo a escala planetaria y por la influencia de los medios de comunicación y por el liderazgo de personas de referencia científica que ponen en valor el funcionamiento de los ecosistemas marinos, desde un enfoque mayor en la escala espacial y temporal, y de una evaluación renovada del papel de la biodiversidad en la conservación del capital natural y de los servicios ecosistémicos de los que dependen las sociedades humanas.

En este escenario es importante conocer el grado de dependencia que determinadas poblaciones humanas tienen sobre los ecosistemas marinos para una variedad de factores y beneficios, pero sabemos muy poco acerca de dónde y en qué medida las personas y sus sociedades dependen de estos servicios que ofrecen los ecosistemas.

Es necesario creamos modelos conceptuales para mapear el grado de dependencia humana de los ecosistemas marinos en función de la magnitud del beneficio, la susceptibilidad de las personas a la pérdida de ese beneficio y la disponibilidad de alternativas. Para ello debemos enfocarnos en mapear la dependencia nutricional, económica y de protección costera, para obtener un modelo repetible, escalable, aplicable a otros ecosistemas y diseñarlo para incorporar servicios y datos adicionales.

Nuestra dependencia del mar como sociedad mediterránea es elevada (turismo, calidad de vida, nutrición, identidad cultural, etc.) pero no es la misma que la dependencia que las naciones insulares del Pacífico, del Índico o de países de África occidental o poblaciones del ártico. Más de 775 millones de personas (World Bank, 2019) viven en áreas costeras con alta dependencia, al identificar dónde y cómo las personas dependen de los ecosistemas marinos, nuestro marco de acción se puede utilizar para diseñar intervenciones políticas, legislativas y de gestión a gran escala más efectivas. Es en este contexto que el proyecto Silmar busca, a través de la herramienta *bluecapitals*, poner en valor esta relación de dependencia dando valor económico al capital natural marino y a los servicios ecosistémicos derivados que permiten nuestro desarrollo como sociedad.

La COP 15 sobre biodiversidad celebrada en Montreal en diciembre de 2022 fue un encuentro histórico entre gobiernos y empresas del mundo para establecer un nuevo pacto global. Las negociaciones concluyeron con la aprobación del Marco Mundial de la Diversidad Biológica post 2020, que se concibe como el plan mundial más ambicioso jamás desarrollado para esta causa. El texto se estructura a través de cuatro grandes objetivos y se desarrolla con 23 metas concretas para 2030, entre las que la ONU destaca: conservar al menos el 30 % de las zonas terrestres, marinas y costeras a nivel mundial, restaurar al menos el 30 % de los ecosistemas de agua dulce, marinos y terrestres degradados, con especial atención a los ecosistemas prioritarios, reducir a la mitad la tasa de introducción de otras especies invasoras, y a la mitad los nutrientes y contaminantes perjudiciales para la diversidad biológica, eliminar el vertido de residuos plásticos. También, reducir el impacto del calentamiento global y aumentar en 200.000 millones de dólares los flujos financieros internacionales de todas las fuentes hacia los países en desarrollo.



Imagen 8. El Pez verde, (*Thalassoma pavo*), pertenece a la familia de los Labridae. Las hembras tras el crecimiento pueden transformarse en machos, siendo la temperatura y la presión pesquera factores estimulantes del cambio de sexo. Se alimenta principalmente de pequeños moluscos, crustáceos y pequeños peces. Cuando se siente amenazada, para dormir, o en los períodos de frío se refugia bajo la arena.

La riqueza biológica o biodiversidad de un hábitat marino es directamente proporcional a su madurez y algunas de las especies como el pez verde son bioindicadoras para determinar la calidad ecológica del medio natural en el tiempo.

4. Inventario de especies y bioindicadores

Seguimos con la tarea de actualizar el listado de especies marinas observadas en el área marina de la Mar Bella. Esta biblioteca biológica es de suma importancia mantenerla al día pues nos ofrece información científica de valor para conocer la composición y estructura biológica de la zona, así como de su funcionamiento ecológico en base a las condiciones ambientales, oceanográficas y climáticas que se manifiestan en la zona a lo largo del año. El listado integra todas las especies observadas por “*phylums*” (Categoría taxonómica que agrupa a los organismos que están filogenéticamente relacionados entre sí) de todos los años estudiados (2018 - 2022) anteriores y de las especies nuevas descritas a lo largo del año (en azul).

La riqueza biológica (biodiversidad) de la zona nos permite conocer el grado de madurez del ecosistema marino, valorar el estado biológico de las especies bioindicadoras y determinar que impactos y presiones afectan a su supervivencia y a la pérdida de vitalidad de hábitats y comunidades marinas. La observación de determinadas especies marinas que son sensibles a la contaminación como las esponjas son sumamente útiles en los estudios de la calidad de las aguas marinas, siendo empleadas para detectar sustancias nocivas como el cadmio, el mercurio, el cobre, el selenio o el cinc, así como contaminantes orgánicos como restos fecales, permitiendo así la detección temprana de focos de contaminantes que pueden poner en peligro las comunidades marinas y a la salud humana.

La biblioteca biológica de la Mar Bella, analizada en su conjunto, nos acerca al conocimiento sobre la calidad ambiental y ecológica de la zona, a su evolución en el tiempo y también a conocer los riesgos y oportunidades para su mejora y conservación. Es interesante contrastar las bibliotecas biológicas de las diferentes estaciones de la Red y establecer un rango comparativo de calidad ambiental y ecológica, así como de los riesgos asociados. También es nuestro papel, informar a la sociedad, a las administraciones públicas y a las empresas que usan y dependen del mar de la realidad ecológica observada, para así establecer en cooperación las medidas correctoras necesarias que permitan recuperar y mantener sano este patrimonio marino del que dependemos y que está muy enfermo y en peligro.

Los números en los superíndices de las especies se asocian a las siguientes referencias de protección:

1. Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA); 2. Anexos I y II del Convenio de Berna 1979; 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). 7. Red List (UICN). **BIO**. Especies utilizadas como bioindicadores de calidad ecológica y las marcadas con el asterisco (*) son especies invasoras.

A. Fitocenosis: especies marinas que conforman comunidades vegetales:

ALGAS (27+2: 29): *Amphiroa cryptarthrodia*; *Amphiroa rigida*; *Bryopsis plumosa*; *Caulerpa prolifera*, *Cladophora sp*, *Codium vermilara*; *Codium fragile*(*), *Coralina elongata*; *Dictyota dichotoma*; *Flabellia petiolata*; *Gastroclonium clavatum*; *Mesophyllum expansum*; *Lithophyllum incrustans*^(BIO) *Plocamium cartilagineum*; *Scinaia furcellata*; *Ulva rigida*; *Wrangelia penicillata*, *Acetabularia acetabulum*, *Bryopsis plumosa*, *Codium bursa*, *Palmophyllum crassum*, *Padina pavonica*, *Colpomenia sinuosa*, *Gelidium aculeatum*, *Asparagopsis armata*^(*), *Jania Rubens*, *Ostreopsis ovata*^(*), *Stypocaulon scoparium*,



Imagen 9. Las feofíceas o algas pardas comprende unos 250 géneros y unas 1600 especies, principalmente marinas, son los principales productores primarios en las costas que mantienen la cadena alimentaria de multitud de especies marinas. Estas algas tienen la función de aportar alimento y nutrientes al sistema a partir de la captación de minerales del agua y del CO₂ disuelto para generar materia orgánica y expulsar O₂. El oxígeno generado es fundamental para contribuir a mantener las concentraciones óptimas de este gas en el medio marino, así como de depurar el agua oxidando la materia orgánica. En la imagen brote de *Dictyota dichotoma* en creciendo sobre una roca en un banco de arena.

B. Zoocenosis: especies marinas que conforman las comunidades animales.

ESPONJAS (16+1: 17): *Cliona celata*; *Crambe crambe*; *Crella pulvinar*; *Dysidea avara*; *Grantia compressa*; *Ircinia oros*; *Phorbas fictitius*; *Phorbas tenacior*; *Sycon ciliatum*; *Sycon raphanus*. *Clathrina contorta*^(BIO); *Spirastrella cunctatrix*; *Sarcotragus spinosulus*, *Grantia compressa*, *Dysidia fragilis*, *Haliciona mediterránea*, *Paraleucilla magna* (*).

CNIDARIOS (28): *Actinia cari*; *Aglaophenia elongata*; *Aglaophenia pluma*; *Aiptasia mutabilis*; *Anemonia viridis*; *Anthopleura ballii*, *Carybdea marsupialis*; *Caryophyllia inornata*; *Clavularia crassa*, *Corydendrium parasiticum*; *Corynactis viridis*; *Epizoanthus arenaceus*; *Eudendrium racemosum*; **Leptogorgia sarmentosa**^(BIO); **Oculina patagónica**^{(BIO)*}; *Pennaria disticha*; *Rhizostoma pulmo*; *Sagartia elegans*; *Sertularella mediterranea*. *Calliactis parasítica*; *Cereus pedunculatus*, **Sagartia elegans**^(BIO); *Pelagia noctiluca*; *Rhizostoma pulmo*; *Cornularia* sp, *Nematostella vectensis*, *Peachia cylindrica*, *Sagartiogeton undata*.

POLIKUETOS (16+3:19): *Apomatus similis*; **Branchiomma luctuosum***; *Filograna implexa*, *Megalomma vesiculosum*; *Mesochaetopterus rogeri*; *Pseudoceros* sp., *Phyllochaetopterus* sp; *Protula tubularia*; *Polycirrus* sp; *Sabella spallanzani*; *Serpula vermicularis*, **Sabella pavonina**, *Bonellia viridis*; *Eunice* sp; *Harmothoe imbricata*; *Nephtys hombergii*; **Capitella capitata**^(BIO); **Leodice torquata**; *Glycera convoluta*, *Eteone syphonodonta*, **Oerstedia dorsalis**.

PLANARIAS (6+1: 7): *Prostheceraeus giesbrechtii*; *Discocelis tigrina*; , *Leptoplana tremellaris*, *Nereis* sp; *Planocera graffi*.

CRUSTACEOS (30+1: 31) *Balanus perforatus*; *Calcinus tubularis*; *Carcinus maenas*; *Caprella* sp; *Chtamalus montagui*; *Diogenes pugilator*; *Dromnia personata*; *Euriphia verrucosa*; *Inachus phalangium*; **Isopode** sp; *Leptomysis* sp; *Macropodia rostrata*; *Macropodia longirostris*; *Necora puber*; *Pachigrapsus marmoratus*; *Pagurus anachoretus*; *Maja crispata*; *Palaemon serratus*; *Dardanus calidus*, *Scyllarus arctus*⁷, *Palaemon elegans*, *Portumnus latipes*; *Liocarcinus vernalis*; *Macropipus barbatus*; *Anilocra physodes*; *Haustorius arenarius*; *Bathyporeia* spp, *Calappa granulata*, **Percnon gibbesi** (*) ; *Pinnotheres pisum*.

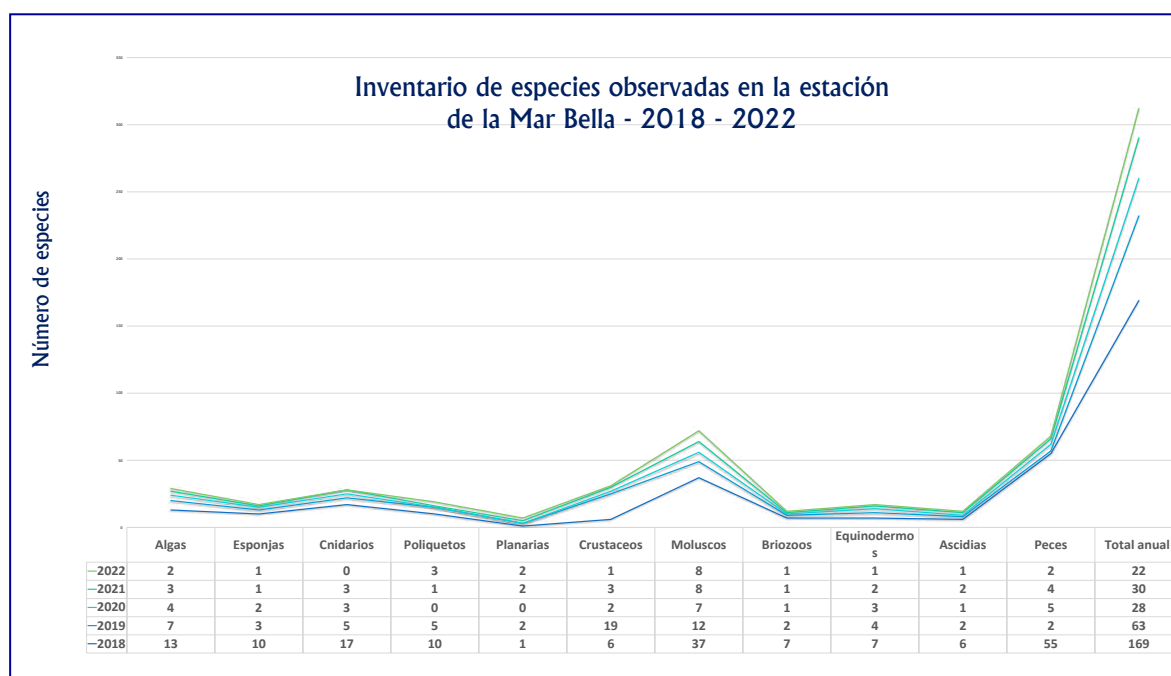
MOLUSCOS (64+8=72) *Aplysia depilans*; *Arca noae*; *Barbatia barbata*, *Bittium reticulatum*; **Bursatella leachii**(*), *Calmella cavolini*; *Callistoctopus macropus*; *Cerithium vulgatum*; *Cratena peregrina*; *Diaphorodoris papillosa*; *Donax trunculus*; *Doto coronata*; **Dosinia lupinus**, *Edmundsella pedata*; *Elysia timida*; *Ensis minor*; *Epitonium clathrum*; *Euthria cornea*; *Facelina auriculata*; *Facelina quatrefagesi*; *Favorinus branchialis*; *Felimare bilineata*; *Felimare picta*; *Felimida kronhi*; *Flabellina affinis*; **Glycymeris glycymeris**, **Gibbula varia**, *Haliotis tuberculata*, **Hiatella arctica**, *Lima lima*; *Luria lurida*, *Irus irus*, *Lepidochitona caprearum*, **Lithophaga lithophaga** ^(1,2,3, BIO), *Lutraria lutraria*, *Mytilus galloprovincialis*; *Naticarius hebraeus*; *Neverita josephina*; *Octopus vulgaris*; *Onchidoris neapolitana*; *Ostrea edulis*; *Patella rustica*; **Pinna rudis** ^(1,3,4,7, BIO); *Pleurobranchus testudinarius*; *Polycera quadrilineata*; *Rocellaria dubia*; *Sepia officinalis*; **Tellina incarnata**, *Thais haemastoma*; *Thuridilla hoppei*; **Thracia** sp, *Trinchetia caerulea*; *Vermetus araneus*; *Chamelea gallina*; *Donax trunculus*; *Nassarius granum*; *Venerupis decusata*; *Cerastoderma edule*; *Donacilla cornea*; *Ensis ensis*; *Callista chione*; *Nassarius reticulatus*; *Euspira* sp; *Cyclope donovana*; *Tellina tenuis*; *Scrobicularia plana*; **Sepiola rondeleti**; **Spisula subtruncata**, *Arcopagia crassa*, *Bullaria striata*; *Trophonopsis muricatus*; *Vermetus gigas*; *Venus verrucosa*.

BRIOZOOS (12): *Amathia verticillatum*; *Bugula calathus*; *Crisia denticulata*; *Phoronis hippocrepia*; *Schizobrachiella sanguinea*; *Schizomavella mamillata*; *Schizoporella errata*; *Cellaria* sp; *Scrupocellaria delilii*, *Flustra foliacea*, *Nolella stipata*.

EQUINODERMOS (16+1:17): *Amphipholis squamata*, *Arbacia lixula*; *Astropecten spinulosus*; *Coscinasterias tenuispina*; *Echinaster sepositus*; *Holothuria polii*; *Marthasterias glacialis*; *Ophioderma longicauda*; **Paracentrotus lividus**^{2,5}. *Asterina gibbosa*; *Astropecten aranciacus*; *Echinocardium cordatum*; *Echinocyamus pusillus*, *Astropecten irregularis*, *Ophiothrix fragilis*, *Echinocardium pennatifidum*; **Ophiocomina nigra**.

ASCIDIAS (11+1:12): *Ascidia mentula*; *Aplidium undulatum*, *Clavelina lepadiformis*; *Didemnum sp*; *Didemnum spongiforme*; *Halocynthia papillosa* ^(BIO); *Phallusia fumigata*; *Salpa máxima*; *Styela plicata* ^(*); *Ascidella sp*; *Pyura microcosmus*, *Ciona intestinalis*,

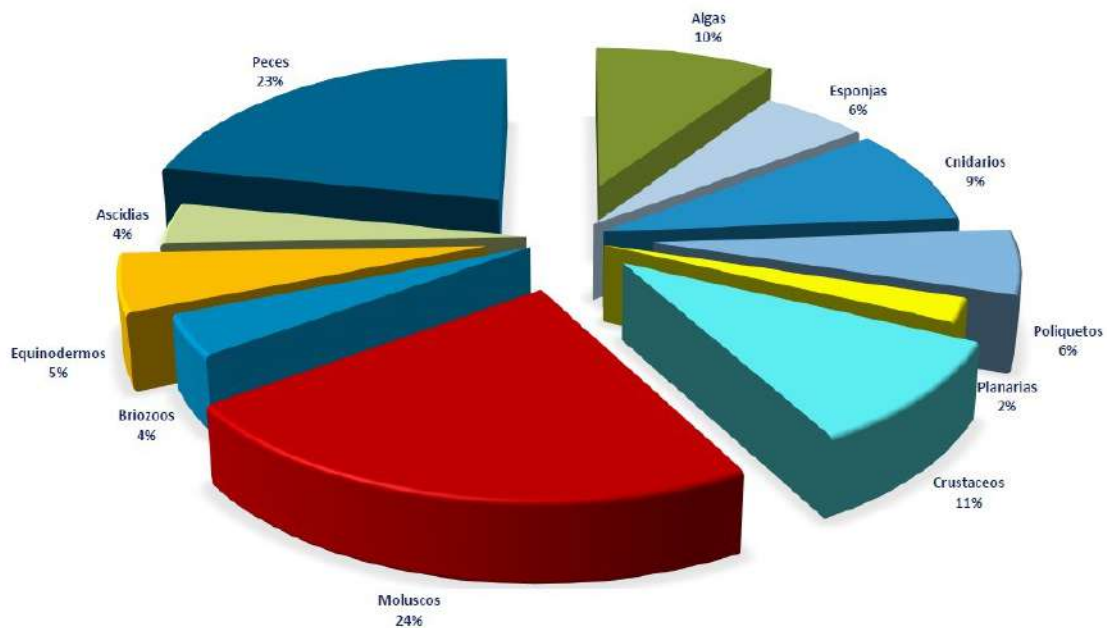
PECES (66+2:68): *Apogon imberbis*; *Arnoglossus laterna*; *Belone belone*; *Boops boops*; *Bothus podas*; *Callionymus pusillus*; *Chelon labrosus*; *Chromis chromis*; *Dicentrarchus labrax*; *Coris julis*; *Conger conger*, *Diplodus cervinus*; *Diplodus sargus*; *Diplodus vulgaris*; *Echiichthys vipera*; *Gobius bucchichii*; *Hippocampus guttulatus* ^(BIO); *Hippocampus hippocampus* ^(BIO); *Labrus merula*; *Lepadogaster candolii*; *Mullus surmuletus*; *Muraena helena* ^(BIO); *Oblada melanura*; *Ophisurus serpens*; *Pagellus acarne*; *Pagellus erythrinus*; *Pagrus pagrus*; *Parablennius gattorugine*; *Parablennius incognitus*; *Parablennius pilicornis*; *Parablennius rouxi*; *Parablennius sanguinolentus*; *Parablennius tentacularis*; *Parablennius zvonimiri*; *Pomadasys incisus*; *Pomatoschistus bathi*; *Pomatoschistus marmoratus*; *Pomatoschistus pictus*; *Sardina pilchardus*; *Sarpa salpa*; *Scorpaena maderensis*; *Scorpaena notata*; *Scorpaena porcus*; *Seriola dumerili*; *Serranus cabrilla*; *Serranus hepatus*; *Serranus scriba*; *Symphodus melops*; *Symphodus ocellatus*; *Symphodus roissali*; *Symphodus tinca*; *Symphodus rostratus*; *Thalassoma pavo*; *Torpedo marmorata*; *Torpedo torpedo*; *Trachurus trachurus*; *Trachinotus ovatus*; *Tripterygion delaisi*; *Tripterygion melanurus*; *Tripterygion tripteronotus*; *Xyrichtys novacula* ^(*). *Bothus podas*; *Scophthalmus rhombus*, *Dentex dentex*, *Sparus aurata* ^(BIO), *Trachinus draco*, *Uranoscopus scaber*, *Gobius niger*.



Gráfica 1. Número de especies marinas observadas en la estación Silmar de la Mar Bella desde el año 2018 al 2022 es de **312**. Los incrementos más significativo de especies observadas en el 2022 ha sido en los moluscos y en los poliquetos con un total de 8 y 3 especies nuevas respectivamente. El número total de **especies nuevas observadas este año ha sido de 22**. Los peces, que forman el taxón más abundante, ascienden a un total de 66 especies diferentes observados en los 4 años de observación. Los cnidarios alcanzan 28 especies, las algas 29 y los crustáceos 31. De las 22 nuevas especies observadas 2 son especies foráneas potencialmente invasoras (*) con asterisco en el inventario y son una esponja y un alga.

El 2022 ha sido un año especialmente cálido en la ciudad de Barcelona, batiendo récords históricos de mayo a noviembre. El agua del mar alcanzó una temperatura nunca registrada el 21 de julio llegando a los 28,5° C y, el cómputo medio más alto entre junio, julio, septiembre y octubre, así como del período trimestral del verano (junio a agosto) y también el del otoño (septiembre a noviembre), alcanzando 14 récords de calor sólo en el mar. (*Observatori Fabra de Barcelona, Diego Lázaro y Proyecto Silmar, 2022*). Este fenómeno ambiental que afecta al todo el Mediterráneo cambia las condiciones ambientales y oceanográficas del entorno, provocando cambios en el ecosistema y favoreciendo el desarrollo de especies foráneas e invasoras, problemas de anoxia en aguas poco profundas con mucha deposición de materia orgánica, eutrofización, pérdida de calidad del agua, reducción del efecto refrigerante del entorno costero, más evaporación con el consecuente aumento de la humedad ambiental y sensación de sofoco, etc.. En definitiva asistimos a una tropicalización del entorno y a una transformación radical del ecosistema marino litoral de la ciudad de Barcelona y de la región.

DISTRIBUCIÓN DE LA PRESENCIA DE TAXONES



Grafica 2. El taxón de especies marinas más importante representado en la estación Silmar de la Mar Bella es a día de hoy y en base a los resultados obtenidos el de los moluscos con un 24 %, seguido por el de los peces en un 23 %. En un segundo nivel en % y por orden decreciente tenemos a los crustáceos, seguido de las algas y los cnidarios en un 11, 10 y 9 % respectivamente. En un tercer nivel decreciente están los poliquetos y las esponjas con un 6%, seguido de los equinodermos con un 5 %. Finalmente, los briozoos, las ascidias y planarias estarían en menor proporción.

Cada vez es más difícil incrementar el número de especies que forman parte de la biblioteca genética de la Mar Bella, esto es debido dos factores principales, primero la necesidad de dedicar más tiempo en la recolección de muestras más específicas en superficies de roca, entre algas, sedimentos y comunidades de zonas más alejadas o profundas. Esto va asociado a un trabajo de laboratorio con la lupa binocular o el microscopio digital, además de la intervención de especialistas en cada uno de los grupos taxonómicos y “*filums*” a estudiar. Segundo, las malas condiciones ambientales de la zona de la Mar Bella, con elevada contaminación y sedimentación no permite el desarrollo de especies más sensibles y solo sobreviven las mejor adaptadas a estas condiciones limitantes lo que induce a unos bajos niveles de riqueza biológica o biodiversidad.



Imagen 10. La cabrilla (*Serranus cabrilla*) es un pez frecuente en las aguas de la Mar Bella y su rol de depredador de peces e invertebrados mantiene la vitalidad de las poblaciones eliminando a los más débiles y enfermos. Su carne es de muy buena calidad aunque en zonas contaminadas sus cuerpos retienen sustancias tóxicas por **bioacumulación**. Esta especie puede duplicar su población en poco tiempo, es territorial y defiende sus dominios con su presencia y una cierta agresividad. Es muy curioso y sigue a los submarinistas más allá de sus límites territoriales. Es un buen bioindicador del impacto de la pesca deportiva y profesional.

4.1 Especies protegidas y especies foráneas

Llegados a este punto analizaremos a las especies marinas de la estación Silmar de la Mar Bella que están incluidas en convenios internacionales de protección, en Directivas Europeas y, entre otros acuerdos, en el catálogo español de especies amenazadas (CEEAA). También, se muestran el número de especies foráneas que se han detectado este año en este tramo de la costa de Barcelona y que podrían presentar un riesgo por su carácter potencialmente invasor en función de las condiciones medioambientales y ecológicas de la zona.

La presencia de especies marinas foráneas alteran, en mayor o menor grado, el equilibrio del ecosistema que han colonizado derivado de su capacidad de desarrollar su ciclo biológico favorecido por las nuevas condiciones ambientales del calentamiento del agua, la contaminación y/o la pérdida de competitividad de las especies autóctonas. Estas cambiantes condiciones ambientales, sumado a la regresión de las especies autóctonas, induce a que las especies importadas tengan un comportamiento invasor, transformando poco a poco el hábitat marino original y estableciéndose como especies dominantes. Esto ya está ocurriendo en el mediterráneo oriental, donde el 60% de las especies son foráneas. Por otro lado, la presencia de algunas especies protegidas nos permite dar valor estratégico y ecológico de estas zonas marinas y motivos para promover medidas de protección de estos hábitats donde las administraciones públicas tienen las competencias y la obligación de actuar para protegerlas.

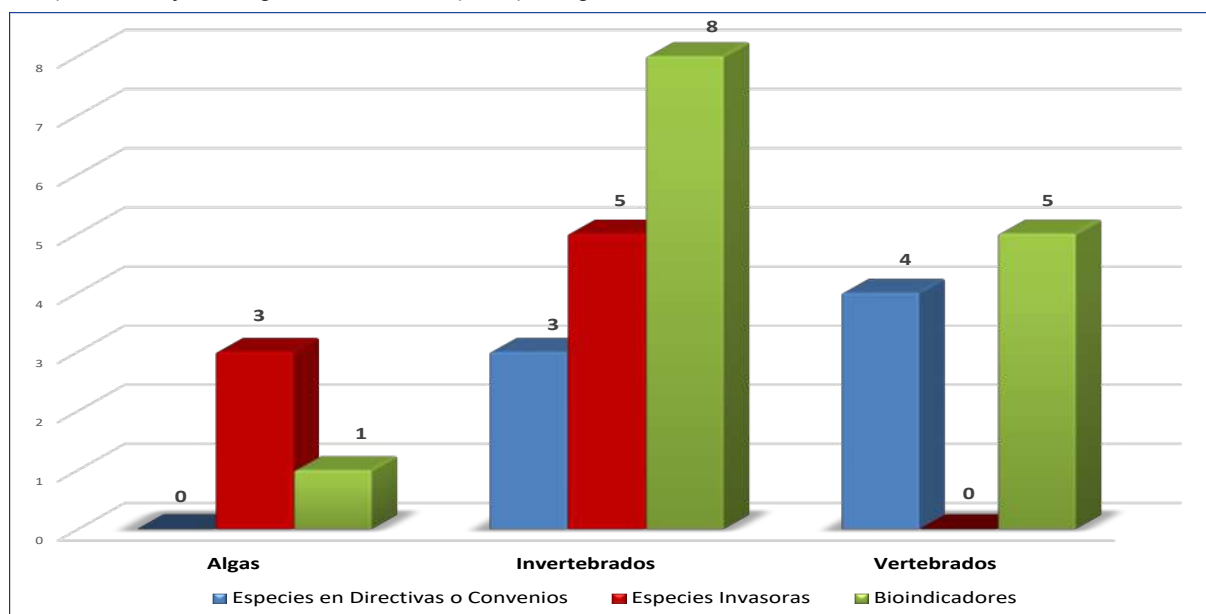


Figura 3. De las observaciones realizadas a lo largo del año en la estación podemos destacar la presencia de dos nuevas especies invasoras, por un lado el alga verde de la especie *Codium fragile* proveniente del océano pacífico y que lleva con nosotros desde los años 60 del siglo pasado. Es una especie muy bien adaptada a nuestras costas de fondos rocosos. También, hemos detectado la presencia de una esponja invasora de la especie *Paraleucilla magna*, este es un porífero de composición calcárea muy frágil de color marfil que puede medir hasta 8 cm., una especie de presencia estacional de octubre a julio. En agosto-septiembre suele desaparecer totalmente. En la Mar Bella se ha detectado sobre algas y directamente sobre las rocas de la escollera. En total, en la Mar Bella hemos detectado 8 especies invasoras observadas 3 algas y 5 invertebrados.

De especies inventariadas que están dentro de convenios internacionales de protección o en Directivas Europeas de conservación tenemos 7 en total. 3 invertebrados, concretamente un erizo (*Paracentrotus lividus*), el santiaguíño (*Scyllarus arctus*) y la nacra de púas (*Pinna rudis*). Además de 4 especies de peces, 2 caballitos de mar (*Hippocampus hippocampus* y *Hippocampus guttulatus*), el raor (*Xyrichtys novacula*) y este año hemos añadido a otro pez un carángido de la especie *Trachinotus ovatus* (la palometa) muy apreciada por los pescadores profesionales, deportivos y de caña. Este es un buen indicador calidad ambiental que está en regresión, aunque la UICN la clasifica como especie (LC) que significa de preocupación menor.

Como bioindicadores del estado de calidad del medio marino hemos incrementado el número de especies respecto al año pasado integrando a 8 invertebrados y 5 especies de peces, 2 caballitos de mar (*Hippocampus sp.*), la Dorada salvaje (*Sparus aurata*), la morena (*Muraena helena*) y la palometa (*Trachinotus ovatus*).

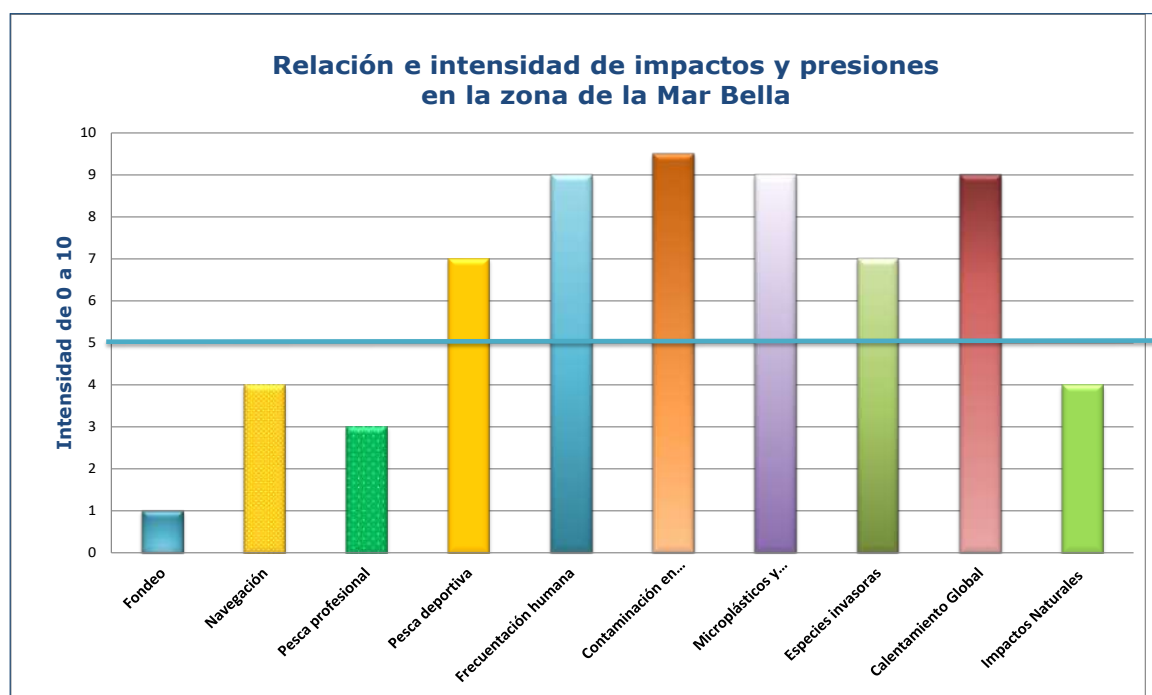
5. Descripción de impactos y presiones

Observando y analizando los impactos y presiones que reciben las áreas de estudio podemos conocer su realidad medio ambiental y ecológica en series temporales largas, así como también las tendencias a los cambios. El objetivo es hacer un diagnóstico acertado de las zonas objetivo en su contexto ecosocial territorial y determinar los riesgos, las amenazas y las oportunidades para actuar de forma coherente poniendo en valor los puntos fuertes y oportunidades con el fin de recuperar la calidad ambiental y ecológica de los ecosistemas de los cuales dependemos.

El estudio de los impactos y presiones de zona litoral (terrestre y marina) de Mar Bella se desarrolla a partir de observaciones directas de los impactos y presiones que se manifiestan en el medio, del estudio de datos de referencia publicados, de entrevistas con los agentes sociales que interactúan con el mar, este año lo hemos realizado con los pescadores profesionales de las cofradías de Badalona y Barcelona, con turistas, colectivos de limpieza de playas, vecinos y, entre otros, a responsables públicos dedicados a la gestión y conservación de estas zonas litorales de la ciudad de Barcelona.

Durante el año 2022 los impactos y presiones más significativos observados son el aumento récord de temperaturas de mayo a diciembre, la contaminación de mar por residuos urbanos y la consecuente reducción paulatina de la calidad del medio marino costero que pronto puede llegar a ser irreversible. La valoración de los diferentes impactos y presiones de la zona objetivo, se calculan partir de la frecuencia en que se manifiestan, su intensidad y, en general, cómo influyen en la transformación del entorno marino observado. La drástica disminución de la actividad pesquera y la compleja supervivencia del sector condicionado a la política de la UE, los efectos del calentamiento global, la presencia de especies foráneas, la elevada huella ecológica de la ciudad, la contaminación o los desastres naturales son impactos y presiones que condicionan la viabilidad del ecosistema marino.

Conocer el efecto de cada uno de los impactos y presiones y en su conjunto que se manifiestan hoy y en el futuro tanto a escala local, como regional o global en el contexto del Mediterráneo es fundamental para saber los retos a los que nos enfrentamos, que opciones tenemos y que herramientas tenemos para hacerle frente. Con esta visión holística de los acontecimientos que nos afecta en el estudio y con un análisis profundo de todos los datos y variables a continuación se evalúan los 10 impactos y presiones más significativos a los que ha estado sometida esta zona litoral durante el año 2022. Esta es una valoración que es perfectamente extrapolable, con algunos matices, a otras zonas marinas urbanas del litoral de la ciudad de Barcelona o de una gran ciudad del Mediterráneo que reciben impactos antropogénicos muy similares de una forma intensiva y creciente.



B. Navegación

En el Mediterráneo hay tiene las principales rutas marítimas de transporte de crudo desde los campos petrolíferos de oriente próximo y norte de África y desde los puertos petrolíferos del Mar Negro hacia los grandes centros de consumo europeos. Según la IMO (International maritime organization) el 30% del comercio marítimo internacional se origina o tiene su destino en puertos mediterráneos, y el 20-25% del tráfico petrolífero marítimo del mundo transita por sus aguas. En lo que respecta al transporte marítimo de petróleo, desde el Mar Negro y el Golfo Pérsico hasta Primorsk (norte de Europa), existen muchas zonas protegidas consideradas “*puntos calientes de biodiversidad*”, entre otras razones por las consecuencias adversas que los vertidos de petróleo pueden causar en las economías que depende del turismo, la pesca o el bienestar de los ciudadanos o la naturaleza. .

En los últimos años, a excepción del “break” de actividad de la pandemia, la navegación de grandes buques y cruceros turísticos, así como de embarcaciones náuticas por el litoral de Barcelona se ha incrementado. La actividad del puerto de Barcelona sigue creciendo de forma progresiva, en 2019, 8.901 buques, 6.724 en el 2020, en 2021 circularon 7.520 buques y en noviembre de 2022 la cifra alcanzaba los 8.004 buques.

Barcelona, es una ciudad turística por excelencia del sur del Europa y del Mediterráneo y en su puerto atracan cruceros turísticos de gran envergadura. La pandemia produjo una reducción muy significativa de hasta el 85% frente a datos prepandémicos del 2019 que llegando a los 4,6 millones de pasajeros, en el 2022 los datos registrados en la estadística del puerto de Barcelona ascienden a 2.218.281 en cruceros que hay que sumarle a los pasajeros de los ferris que es de 1.502.751 pasajeros con un total de 3.721.032 pasajeros. En este contexto de actividad náutica, el mar es el principal escenario que recibe los impactos y presiones de la navegación comercial y turística, la cual está asociada a la contaminación acústica de sus motores, contaminación química por los gases de combustión; además de la generación de residuos orgánicos, consumo de recursos naturales, generación de plásticos y otros residuos, etc. Por otro lado una mala gestión de aguas y fangos de lastre pueden contaminar nuestras aguas costeras con especies marinas foráneas y patógenos de otros mares que pueden llegar a desestabilizar por completo el ecosistema litoral del cual dependemos.

Totales de tráfico	Acumulado mensual				% 22-21 acum. Octubre	% 22-21 acum. Septiembre	Total tráfico 2021
	2021	2022	Dif. 22-21	%			
Toneladas	59.403.102	63.252.328	3.849.227	6,5%	7,6%	7,9%	64.896.010
Avituallamiento	1.330.211	1.705.045	374.835	28,2%	31,8%	36,3%	1.444.936
Pesca	2.133	3.117	984	46,1%	45,8%	45,5%	2.168
TRÁFICO TOTAL (t)	60.735.446	64.960.491	4.225.045	7,0%	8,1%	8,5%	66.343.114
TEU	3.230.468	3.237.687	7.219	0,2%	2,4%	1,2%	3.532.351
UTI	365.592	390.819	25.227	6,9%	7,9%	9,3%	396.731
Automóviles (u)	456.971	505.958	48.987	10,7%	7,2%	1,0%	499.013
Buques (u)	6.884	8.004	1.120	16,3%	16,6%	18,3%	7.526
Circulaciones ferroviarias (u)	10.179	10.410	231	2,3%	2,9%	1,7%	11.030
Pasajeros cruceros (u)	486.893	2.218.281	1.731.388	355,6%	408,6%	678,0%	520.510
Pasajeros ferris LR (u)	911.528	1.502.751	591.223	64,9%	67,4%	72,6%	977.963
Vehículos pasaje (u)	274.844	457.380	182.536	66,4%	68,6%	73,7%	294.270

Evolución mensual del tráfico acumulado de mercancías en Toneladas



Imagen 11. El puerto de Barcelona es uno de los más activos del Mediterráneo con un crecimiento sostenido después de la pandemia. La evolución del número de buques que anualmente trafican por sus muelles fue en 2019 de 8.901 buques, 6.724 en el 2020, en 2021 circularon 7.520 buques y en noviembre de 2022 la cifra alcanzaba los 8.004 buques, a una cierta distancia de los registros obtenidos antes de la pandemia.

C. Pesca profesional

Uno de los sectores profesionales que más relación tiene con el medio marino son los pescadores, un colectivo que en los últimos 25 años ha ido perdiendo fuerza y masa crítica debido a factores como la existencia de una legislación cada vez más restrictiva pilotada desde Bruselas, una falta de recambio generacional, una pérdida de valor del producto, una competencia férrea de la entrada de productos de otras zonas del mundo y una pérdida clara de la calidad del medio marino. La actividad pesquera profesional que se desarrolla en la zona costera de la Mar Bella, es de un intensidad moderada que viene ejercida principalmente por el Puerto de Badalona. Este puerto actualmente tiene 11 licencias de pesca de artes menores y un volumen de valor de sus capturas en 2021 de 67.182.– euros, un valor realmente bajo si tenemos en cuenta el coste de estructural del sector. En esta zona marina también faenan pescadores procedentes del Port Vell de Barcelona, pero con menos capacidad extractiva, sólo 2 embarcaciones de artes menores que, de forma esporádica faenan en la zona del frente litoral de la Mar Bella, aunque la cofradía de la ciudad condal genera un valor de sus capturas infinitamente superior llegando a los 7.049.540.– de euros en 2021.

Como ya es sabido la pesca artesanal ha descendido en los últimos años en todo el Mediterráneo occidental, llegando a reducirse a casi la mitad como consecuencia del bajo rendimiento económico de estas actividades, la falta de recambio generacional y por la elevada degradación del ecosistema marino. Los pescadores hoy en día pescan en el frente litoral de Barcelona más cantidad de residuos que peces.



Imagen13. Los salmonetes (*Mullus surmuletus*) frecuentan los fondos arenosos de la Mar Bella para alimentarse utilizando los barbillones sensoriales, removiendo la arena para buscar sus presas. Se traga la arena para filtrarla y la expulsa a través de las hendiduras branquiales, reteniendo el alimento como pueden ser pequeños crustáceos, anfípodos, poliquetos, moluscos y pequeños peces. Las sustancias contaminantes que lleva el agua y el sedimento se van acumulando en sus cuerpos por lo que probablemente no sean aptos para el consumo.

El buen estado del capital natural marino que antaño era el motor sector pesquero se ha esfumado por una gestión indebida y factores que influyen en la baja calidad del medio marino y en su productividad. Hemos entrevistado a pescadores de las cofradías de Barcelona y Badalona para conocer su punto de vista sobre el sector y el estado del mar y sus conclusiones se resumen en los 2 frases:

- ◆ *La salud ecológica del mar es mala donde la influencia y desidia del hombre es mayor, buena a la que llega poco, y buena también cuando el hombre se decide a limpiar lo que él ensucia.*
- ◆ *Cuando alguna persona de la Administración nos habla del recambio generacional, lo mejor que podemos decirle con educación es que lleve a sus hijos al mar. A los nuestros les amamos. Nos han hecho aburrir un trabajo que era bonito.*
- ◆ *Consultar las entrevistas al completo en la página web <http://fundacionraed/silmar>*



Imagen 12. La política pesquera común promueve la reducción del esfuerzo pesquero desde hace décadas, pero la tecnificación y digitalización de la pesca, así como el aumento de potencia de los barcos no ha contribuido a alcanzar ese objetivo.

D. Pesca deportiva

En Catalunya hay censados 54.000 pescadores aficionados y se calcula que anualmente extraen alrededor de 1.300 toneladas de pescado. Esta actividad representa un impacto ambiental muy considerable para las especies de peces que realizan gran parte de su ciclo de vida en las zonas marinas cercanas a la costa como playas, zonas rocosas o escolleras de puertos y muelles de abrigo. Esta actividad deportiva, es más intensa en las ciudades por la densidad de pescadores que hay por habitante y por la facilidad de acceso a las zonas objetivo.

En la playa de la Mar Bella, la pesca deportiva se realiza con intensidad a lo largo de todo el año. La metodología que utilizamos para valorar la intensidad en que se dan cada una de las modalidades de pesca se realiza con visitas a las zonas objetivo, concretamente 14 visitas de control realizadas a lo largo del año 2022 (de febrero a diciembre) respecto a las 17 del año 2021. Los datos registrados en las hojas de control nos confirman una actividad de pesca deportiva con caña desde playa o escollera parecida a la del 2021, registrando actividad en el 81 % de los días realizados con una media de 2 a 3 pescadores en horas de 7:00 a 10:00 y de 19:00 a 22:00 horas dependiendo del clima y época del año. La pesca desde embarcación es más bien baja, no llegando en 2022 al 10 % de los registros diarios realizados.

La modalidad de pesca con arpón es más bien escasa en la Mar Bella y sólo se ha registrado este tipo de actividad en 2 ocasiones en 2022 en los meses de julio y octubre. La pesca deportiva genera sobre la población de peces impactos parecidos a los que puede generar la pesca profesional pero a otra escala, influyendo en el cambio de la estructura de tallas medias de los individuos reproductores.



Imagen 14. En la imagen uno de tantos hilos de pesca disgregados por toda la escollera de Bac de Roda. Los machos de la julia o doncella de la especie *Coris julis* son muy activos y territoriales y muerden los anzuelos con facilidad. La pesca intensiva diezma las poblaciones de machos y, para mantener la reproducción activa, las hembras se transforman en machos (machos secundarios) de menor tamaño. Este es un bioindicador excelente para determinar la presión pesquera de un hábitat marino.

La presión que ejerce la pesca deportiva, por su intensidad y extensión territorial, perjudica a las poblaciones de peces reduciendo las tasas de reproducción y, en zonas marinas sometidas a presión como en la Mar Bella, algunas especies sufren cambios en el patrón de sexos y en el tamaño medio de sus poblaciones.

E. Frecuentación humana

En el año 2022 9,7 millones de turistas estuvieron alojados en hoteles y HUT de Barcelona, un 40 % más que en el año 2021, un año marcado por las restricciones a causa de la pandemia y fue un 65,6% superior al año 2020. En 2022, Barcelona ha encabezado, junto con Madrid, la llegada de turistas. Pero, la ciudad condal sigue encabezando el ranking de turismo internacional por sus excelentes condiciones climáticas que favorecen todo tipo de actividades lúdicas y deportivas en las zonas de playa, aunque el excesivo calor de los meses de verano de este año han moderado su atractivo que parece será la dinámica en el futuro.



Imagen 15. Las acciones de limpieza de la playa de la Mar Bella son constantes y, a pesar de ello, los residuos vuelven a la arena. El poco civismo de los usuarios y la gran cantidad de residuos que se vierten al mar vuelven a nosotros de forma cíclica. La única solución es no generarlos, reducir el uso de plásticos de un solo uso y asegurar que el sistema productivo evite generarlos.

La playa de la Mar Bella y su entorno es un lugar muy frecuentado por la población local, regional y los turistas. Es una frecuentación humana estacional, más intensiva en verano y menos en invierno y genera impactos ambientales y ecológicos significativos en el entorno que repercuten en la calidad del medio marino y del litoral. És en este contexto que deberíamos preguntarnos, cual será el coste económico, ecológico y social para la generaciones futuras.

En la cumbre de Kyoto de 1997 los científicos demostraron que las civilizaciones del mundo que viven en grandes urbes eran las responsables de acelerar el cambio climático por la generación de grandes cantidades de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y era imprescindible incorporarlas en los balances anuales de emisiones que el IPPC (panel intergubernamental sobre cambio climático) y otros grupos de investigadores realizaban.

El funcionamiento orgánico de una ciudad litoral como Barcelona, su *metabolismo urbano* nos puede ayudar a comprender sus características y nivel de impacto sobre el entorno natural a través del cálculo de la huella ecológica.

Desde el año 2008, más de la mitad de la población mundial vive en zonas metropolitanas, y si las ciudades del futuro tuvieran una visión estratégica de desarrollo eco-responsable para alcanzar un metabolismo urbano sostenible, el cambio climático podría ser ralentizado significativamente con éxito. El metabolismo urbano sostenible de una ciudad mediterránea como Barcelona debe orientarse para ser más eficiente y ecológico en temas relacionadas con el consumo de energía, la movilidad, las emisiones GEI, la reducción y el tratamiento de residuos, la calidad del medio ambiente litoral y marino, el transporte marítimo, el turismo, etc., además de otras cuestiones, que están muy relacionadas con la frecuentación humana intensiva con el objetivo de reducir la huella ecológica por habitante y ampliar la biocapacidad de la ciudad integrando el medio natural (mar, montañas, espacios agrícolas, parques y jardines, edificios verdes, etc..) para compensarla.



Imagen 16. Los servicios ecosistémicos que aporta el medio marino a una ciudad costera como Barcelona son incommensurables y permiten mejorar la biocapacidad para reducir la huella ecológica urbana. La economía del futuro pasa ineludiblemente por contabilizar el valor económico y ecológico que genera el capital natural.

La huella ecológica de la ciudad de Barcelona se mantiene en una media de **7,8 hectáreas/persona y año**. Este dato nos dice que para ser sostenibles con el volumen actual de población residente y con el volumen de turismo creciente necesitaríamos una ciudad sin habitantes con una superficie **20 veces superior** para mantener nuestra biocapacidad, generar energía, producir nuestros alimentos y neutralizar nuestros residuos.

Un futuro próspero debe enfocarse en que las ciudades sean capaces de proporcionar una vida sosegada, sostenible y sana con una biocapacidad superior a la huella ecológica con el objetivo de neutralizar los impactos que sus habitantes generan. El cálculo de la huella ecológica y del valor económico de los servicios ecosistémicos generados por la naturaleza a nivel local y regional aporta:

- a. Información a las administraciones públicas para conocer la demanda de capital natural de una ciudad o región y compararla con el capital natural disponible.*
- b. Confrontarlo con el conjunto de políticas sostenibles que van desde el transporte hasta los códigos de construcción y el desarrollo residencial.*
- c. Tomar las decisiones correctas a largo plazo, amplificando las oportunidades y evitando riesgos futuros.*
- d. Dar valor a los conjuntos de datos existentes sobre producción, comercio y desempeño ambiental y proporcionar herramientas y un marco integral para interpretarlos.*
- e. Compresión entre la actividad socioeconómica local y el impacto ambiental global.*
- f. Mejora la conciencia de sostenibilidad y el compromiso entre los ciudadanos.*

Como ya se ha descrito en anteriores informes el concepto de ECOREGIÓN en el marco de un proyecto de desarrollo de un territorio "inteligente" adquiere mayor sentido para el concepto de ciudad inteligente a medio y largo plazo. En este contexto conseguir que una zona litoral como la de la Mar Bella tenga una huella ecológica neutra o negativa, requiere un modelo de desarrollo territorial a escala local, regional y global, incluyendo el mar y la zona continental, radicalmente distinto. Priorizando un crecimiento equilibrado de la población a largo plazo, generar nuestros propios alimentos, el agua potable y produciendo nuestra energía. También, reducir, reciclar y reutilizar subproductos para alcanzar la neutralidad de su huella ecológica, aprovechando al máximo sus recursos sin comprometer el capital natural disponible a futuro.

En síntesis, la frecuentación humana como factor de impacto sobre el entorno estudiado es elevado y se observa por el volumen de residuos, la contaminación química y orgánica del agua, en la anoxia de los sedimentos y la columna de agua, en las actividades extractivas y en el aumento significativo de la temperatura media del agua de mar que cada año se incrementa.

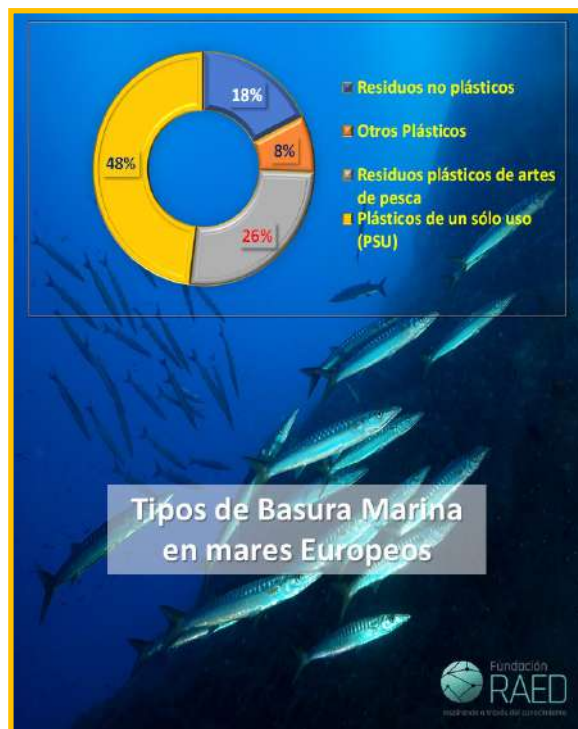
F. Contaminación en general

La Agencia Europea de Medio Ambiente publicó en 2021 un informe que afirmaba que el 85 % de la población que vive en grandes ciudades sufre episodios de contaminación directa o indirecta a través del aire, el agua, los alimentos, los productos de limpieza, la lluvia, el ruido, etc.

En las ciudades costeras como Barcelona, el mar favorece la calidad ambiental por la existencia de un régimen de vientos de componente marino que mejora el aire, incluso en periodos con estancamiento barométrico. Además, las zonas de playa son una parte importante de la forma de vida de las culturas mediterráneas ya que el ocio, la cultura y la identidad de los ciudadanos está íntimamente relacionado con el mar. En este sentido, la masificación del entorno costero como espacio vital para salir de la presión de la urbe, la cultura de sol y playa y del buen vivir se asocia con actividades deportivas y de ocio el mar, la playa, la arena y el sol.

La pérdida de calidad del entorno costero y de las playas en particular derivado de su uso intensivo con numerosos impactos antropogénicos como la mala gestión de los residuos que llegan a este medio y también, por los efectos indirectos que a escala regional y global se manifiestan en todas las zonas litorales como el calentamiento global del aire y del agua, la llegada de especies invasoras o de residuos de otras partes del Mediterráneo perjudica a estos hábitats que, aunque presentan una elevada capacidad de resiliencia, son cada vez más vulnerables y pierden vitalidad.

Aunque la inversión para la limpieza y salubridad de las playas y de las aguas costeras de Barcelona se incrementa anualmente, la presión que sufren y la contaminación ambiental creciente superan los esfuerzos para combatirlo y por ello la gestión de residuos y de las aguas residuales a medio plazo nunca será suficiente.



Hay que integrar de forma genérica el concepto de economía circular y/o regenerativa, el ecodiseño en los sistemas productivos y servicios, que los sistemas de reciclaje y de revalorización de sub-productos estén integrados en todos los procesos de producción y consumo, adoptar una movilidad sostenible generalizada y que el consumo de la población se reduzca hasta niveles sostenibles y en base a la biocapacidad necesaria para compensar la huella ecológica. Es en este contexto que la innovación tecnológica, el uso de energías renovables, la educación y el cumplimiento de las normativas, cada vez más estrictas y efectivas, no alcanzaremos los niveles de sostenibilidad necesarios para que el patrimonio natural sea perdurable.

Los contaminantes más frecuentes procedentes de la actividad humana en una ciudad litoral como Barcelona y de su conurbación son detergentes, fertilizantes, restos de hidrocarburos, aguas residuales, plásticos y otras muchas sustancias que son difíciles de detectar pero que están presentes en el medio ambiente y que nos van afectando, además del aire que respiramos y que también afectan al agua marina costera por difusión o dilución. En general los contaminantes se acumulan en las aguas marinas litorales, donde son ingeridos por los organismos marinos integrándose en la cadena alimentaria.

Las aguas marinas de color verdoso de la Mar Bella se producen por el crecimiento masivo de algas microscópicas debido a la presencia de altas concentraciones de nitrógeno, fósforo, fertilizantes y materia orgánica en descomposición. Este crecimiento masivo de algas consumen el oxígeno disuelto en el agua por oxidación de la materia orgánica en descomposición (alta Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)), generando zonas marinas sin vida en zonas próximas a la costa.

“Tenemos que respetar los límites ecológicos de los mares europeos si queremos seguir disfrutando de los beneficios que recibimos. Esto requiere alinear nuestras ambiciones políticas de crecimiento económico con nuestros objetivos políticos de asegurar mares sanos, limpios y productivos. En última instancia, esto implicará hacer cambios fundamentales en la forma en que satisfacemos nuestras necesidades sociales.”

Hans Bruyninckx, Director de la AEMA, 2022

Imagen 17. Según la estimación de la Fundación Ellen Mac Arthur, en el año 2050 los océanos podrían contener más plásticos que peces. Para evitar que estos desechos sigan contaminando el mar y ensucien las playas, la comisión de Medio Ambiente aprobó el 10 de octubre de 2018 las nuevas reglas que hacen frente a los nueve principales productos plásticos de un solo uso hallados en las costas europeas. Éstos residuos, junto a los artes de pesca abandonados, representan el 70% de la basura marina.

G. Microplásticos y microfibras

El proyecto Silmar en la Mar Bella ha trabajado durante los dos últimos años en la puesta a punto de dos protocolos para el muestreo de la presencia de microplásticos en la zona de la playa y en la zona marina de aguas costeras. Los resultados del estudio piloto, realizados por estudiantes universitarios de la UB y la UAB, han demostrando una elevada presencia de residuos y microplásticos en la arena (figura 4 y 5) y también en las aguas marinas del frente litoral de la Mar Bella contabilizando **6.828 partículas** en 9 muestras de agua obtenidas en 3 zonas de muestro de 500 metros de longitud en las que se realizaron 3 replicas.

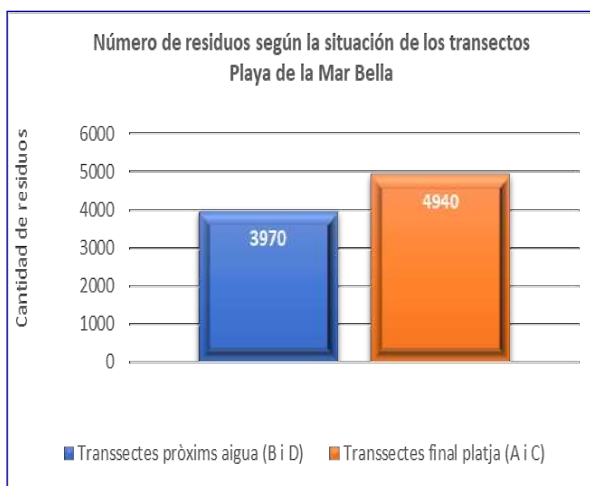


Figura 4. Histograma de la cantidad de residuos en zonas próximas al agua marina (azul) y en las zonas más alejadas (marrón). Fuente Fundación RAED 2021

La UICN estimó en 2019 que los océanos del mundo contenían una media de 18.860 fragmentos de plástico por kilómetro cuadrado. Las grandes corrientes marinas hacen que el plástico flotante haya formado cinco grandes áreas de basura en lugares específicos (vórtices marinos) de los océanos del mundo.

Un reciente estudio sobre la presencia de residuos plásticos en las aguas superficiales costeras realizado en 2022 durante 7 meses por la **Universidad de Barcelona y la Surfrider Foundation Europe** en aguas costeras de la ciudad de Barcelona y otras zonas de la costa catalana demuestra que la presencia de microplásticos en el agua está sujeta a variaciones estacionales asociadas a una combinación de condiciones hidrodinámicas y factores antropogénicos. La elevada cantidad de microplásticos encontrados indican la ruptura y fragmentación de plásticos en la zona cercana a la costa. El estudio demuestra también, que *“la ciencia ciudadana”* es una herramienta poderosa en la investigación para monitorear los microplásticos y otros impactos en las zonas costeras, ya que proporciona resultados científicamente significativos al tiempo que estimula educación, la sensibilización ambiental y la participación ciudadana. El estudio constata que el 70 % de los microplásticos se identificaron como polietileno (PE) de baja y alta densidad, seguidos por polipropileno (PP) y poliestireno (PS). Las poliolefinas (PE y PP) son los polímeros más producidos en Europa con más del 49% de la demanda, y se utiliza principalmente en envases de alimentos de un solo uso y piezas de automóviles (Plastics Europe 2020), datos que encajan razonablemente con nuestros hallazgos.

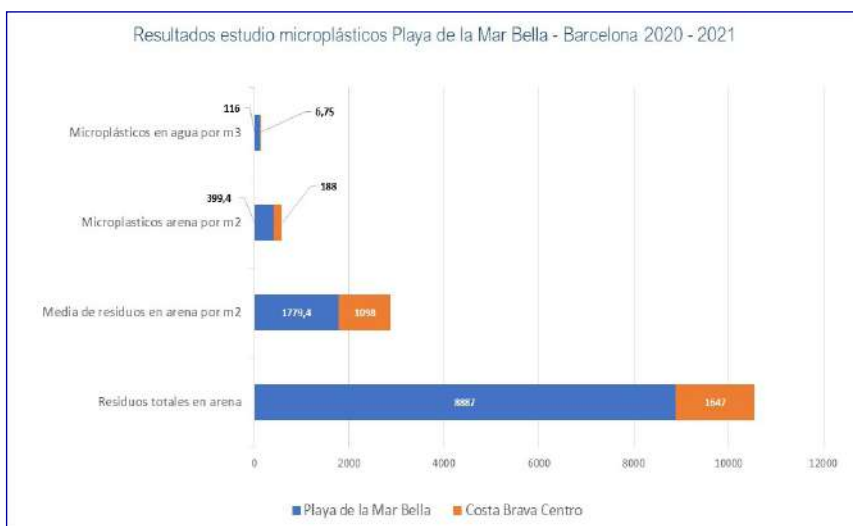


Figura 5. En la tabla se presentan los datos más destacables derivados del estudio piloto sobre la presencia de microplásticos en las zonas litorales que forman parte de la red Silmar. Los resultados preliminares se publicaron en el informe Silmar.doc de año pasado y nuestro objetivo es implicar a la sociedad local en la adquisición de datos y de conocimiento para actuar frente a los retos vitales a los que nos enfrentamos como sociedad en el marco de los ODS que promueve Naciones Unidas en el horizonte 2030.



Imagen 18. Los plásticos utilizados por la industria alimentaria para proteger sus productos, no son biodegradables y residen en el medio marino durante décadas fragmentándose en pequeños fragmentos (microplásticos) que se incorporan a la cadena trófica generando problemas en la biodiversidad y en humanos.

H. Especies Foráneas e Invasoras

El control de la presencia de especies foráneas o invasoras forma parte de los trabajos de estudio y seguimiento en las estaciones de la Red Silmar y son vitales para determinar hasta que punto la existencia de estos organismos marinos importados pueden romper el equilibrio de hábitats y ecosistemas autóctonos y ejercer más presión sobre ellos reduciendo su capacidad de resiliencia y recuperación.

Además, el hecho de que una especie foránea y/o invasora se asiente en la zona marina de la Mar Bella, puede afectar a otras zonas marinas cercanas y con el tiempo a toda la costa como ya ha sucedido con algunas especies de crustáceos o organismos del plancton que residirán en nuestras aguas para siempre y desplazando a las especies aborígenes hasta hacerlas desaparecer.

Este año 2022 hemos detectado 2 nuevas especies foráneas la primera el alga verdes (*Codium fragile*), importada del pacífico al Mediterráneo a través del comercio de ostras y detectada en España en el año 1966. Esta alga es invasora de carácter oportunista que al reproducirse de forma vegetativa presenta una alta tasa de crecimiento en condiciones favorables y la temperatura es probablemente un factor clave, el alga no presenta depredadores lo que contribuye a su éxito colonizador.

Su hábitat son los fondos rocosos, de arena y fango del intermareal y charcas, pudiendo vivir hasta los 20 m de profundidad si hay suficiente luz. Crece en entornos marinos expuestos al oleaje y a las corrientes, lo que indica el elevado éxito del alga y su gran poder de expansión gracias a que el oleaje favorece la fragmentación de la misma y por lo tanto su dispersión vegetativa.



Imagen 19. Alga invasora de la especie *Codium fragile* de origen pacífico que se introdujo en el Mediterráneo a través del comercio de ostras, actualmente es una especie frecuente en nuestras costas y está incluida en el catálogo español de especies exóticas desde el año 2013 .

Aunque se reproduce sexualmente, tiene propagación vegetativa y reproducción partenogenética. El periodo reproductivo tiene lugar en verano-invierno, presentando un máximo en otoño. Los años con temperaturas cálidas favorecen la reproducción, con lo cual el calentamiento global que sufre el Mediterráneo la favorece. Esta especie está incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto de 2013. En la zona marina de la Mar Bella, no está muy extendida, de hecho cuesta observarla, detectándose trozos de sus tallos entre los restos de materia orgánica muerta sobre el fondo y en pequeños brotes en ciertos puntos de las escollera sumergida donde prolifera.

La otra especie foránea detectada es la esponja de la especie (*Paraleucilla magna*). Es un porífero calcáreo tubular de coloración clara que varía desde el blanco hasta el amarillo. Vive en fondos rocosos a poca profundidad y por ahora no se considera una especie invasora, aunque el calentamiento del agua marina u otros factores como la eutrofización, etc. puede incrementar su expansión.



Imagen 20. La esponja calcárea *Paraleucilla magna*, originalmente observada a lo largo de la costa brasileña (Océano Atlántico), es la única especie invasora alóctona del phylum porífera reportada en el Mediterráneo occidental

Su alimentación se basa en la filtración de las partículas de materia orgánica que están suspendidas en el agua. Las esponjas casi siempre son hermafroditas, aunque en algunas especies hay separación de sexos, y tienen reproducción sexual y asexual. En la reproducción sexual intervienen el esperma, que es expulsado al exterior de la esponja y transportado mediante el agua hasta entrar en otra esponja, donde fecunda al óvulo. En la reproducción asexual un fragmento de la esponja se separa, y de ella sale otro individuo.

I. Calentamiento global

En los últimos 7 años las aguas del Mediterráneo noroccidental y de la zona marina donde se ubica la ciudad de Barcelona han sufrido un calentamiento progresivo de sus aguas llegando hasta el máximo registro nunca antes observado en verano de 2022. En esta época nuestros ordenadores de buceo han llegado a marcar temperaturas de 27° centígrados a menos 4 metros de profundidad y en superficie a unos 28,5°. Estamos experimentando una auténtica tropicalización del Mediterráneo. El año pasado, y por sexto año consecutivo, el océano se calentó como nunca desde que hay registros (1955). Y, a la vez que su temperatura media no para de aumentar, sufre constantemente olas de calor marinas, lo que hace que el mar sea, literalmente, inhabitable para muchas especies.

Una investigación liderada por el Institut de Ciències del Mar (ICM-CSIC), en el que también han participado el Centre d'Estudis Avançat de Blanes (CEAB), el Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (IMEDEA), el Instituto Español de Oceanografía (IEO), la Universitat de Barcelona (UB), la Universidad de Alicante (UA), la Universidad de Sevilla (US) y otros centros internacionales, demuestra que, entre los años 2015 y 2019, el Mediterráneo experimentó una serie de olas de calor marinas que afectaron a todas las regiones de la cuenca, dando lugar a eventos de mortalidad masiva de especies durante todo el período analizado.

El artículo, publicado recientemente en la revista *Global Change Biology* muestra que las poblaciones de unas 50 especies (incluyendo corales, esponjas y macroalgas, etc) se vieron afectadas por estos eventos a lo largo de miles de kilómetros de costas mediterráneas, desde el Mar de Alborán hasta las costas mediterráneas de oriente. Los impactos de las mortalidades se observaron entre la superficie y los 45 metros de profundidad, donde las olas de calor marinas registradas fueron excepcionales, afectando a más del 90% del Mediterráneo y alcanzando temperaturas de más de 26°C en algunas áreas. Los eventos de mortalidad masiva en el Mediterráneo son equivalentes a los de blanqueamiento observados también de forma recurrente en la gran barrera de coral, lo que sugiere que estos episodios son ya la norma más que la excepción.

Es imperativo reducir drásticamente las emisiones de gases de efecto invernadero a un 45 % para el 2030, como recomienda el IPCC. La tendencia es que las cosas empeoren, sentencia Alistair Hobday, director de investigación y científico de la Organización de Investigación Científica e Industrial del Commonwealth (CSIRO) de Australia. El Dr. Hobday forma parte de marineheatwaves.org, un grupo de científicos que abarca varios continentes y campos de estudio dedicados a entender las olas de calor marinas.

Es incuestionable que el calentamiento provocado por las actividades humanas ha hecho, sin duda, que las olas de calor marinas hayan aumentado en frecuencia, intensidad y extensión.

La tendencia es clara y evidencia un punto de inflexión al inicio del siglo XXI, y más notable aún a partir de 2015. La mayor y más actual evidencia sobre el papel que juega el cambio climático en los océanos está recogida en el informe especial del IPCC publicado en 2019. En él, se menciona que el 84-90% de todas las olas de calor marinas que se producen a nivel mundial en la actualidad son atribuibles al aumento de la temperatura desde la época preindustrial (1850-1900). Es más, el número total de días con olas de calor marinas promedio en todo el mundo ha aumentado en un 50% durante el último siglo. Muchos de los eventos de temperaturas extremas en el mar no se producirían sin la influencia del cambio climático y, aunque los negacionistas lo digan, no pueden explicarse por la variabilidad natural del clima.

El mar actúa como un amortiguador del calentamiento global **absorbiendo CO₂** pero esto tiene un elevado coste ecológico: actualmente la acidificación de los mares es aproximadamente 30 veces superior que la variación natural.

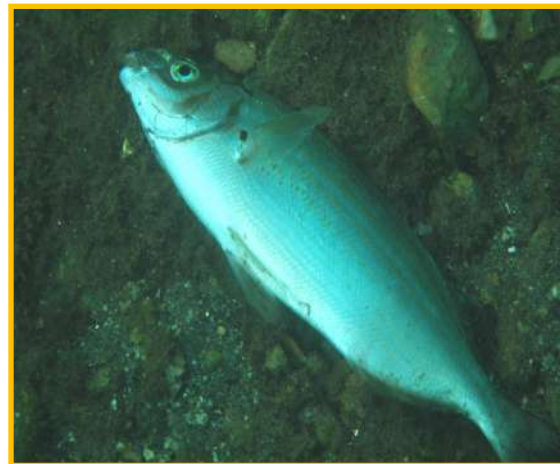


Imagen 17. Las cada vez más recurrentes olas de calor que sufre el mediterráneo en verano genera fenómenos de mortalidad de especies, hábitats y ecosistemas sensibles a los cambios de temperatura, aumenta el riesgo de infecciones y favorece el desarrollo extensivo de las especies invasoras. En agosto de 2021 y 2022 se observaron una mortalidad generalizada de algunas especies de moluscos y peces como la salpa (*Sarpa salpa*) de la imagen.

En este escenario el pH superficial promedio del agua marina desciende 0,1 unidades y significa un aumento del 25 % en la acidez, lo cual es muy significativo para la vida marina. En este ambiente más ácido las especies marinas que dependen de la absorción del carbonato cálcico para formar su conchas y esqueletos es más difícil, el sistema CO₂/carbonato se ralentiza si el agua se vuelve demasiado ácida.

El seguimiento del calentamiento de las masas de agua marinas en las estaciones de control de la red Silmar nos sirven para estudiar sus efectos en las especies, los hábitats y los ecosistemas, valorar las tendencias al cambio y los riesgos que ello puede significar para nuestras vidas y la de las futuras generaciones.

J. Impactos naturales

En la zona litoral de la ciudad de Barcelona y concretamente en la playa de la Mar Bella los impactos naturales que pueden afectar a la calidad ambiental de la zona marina por su probabilidad se restringen a fenómenos relacionados con el clima y dentro de ellos tenemos principalmente los temporales del cuadrante Este y Noreste, los llamados temporales de levante y del noreste. Estos fenómenos ocurren de forma recurrente a la largo de las 4 estaciones del año, pero principalmente en primavera y otoño, coincidiendo con los cambios de solsticio.

En realidad, estos fenómenos naturales pueden llegar a afectar al entorno ecológico y medioambiental sin ningún tipo de impacto aparente para la naturaleza. Por otra parte “algunos fenómenos naturales” puede llegar a ser más problemáticos cuando lo que hacen es afectar, potenciar o ensalzar otros fenómenos que tienen un origen humano.

Por poner un ejemplo, un temporal de mar y unas fuertes lluvias pueden causar daños en infraestructuras urbanas, instalaciones pesqueras y otros bienes, llenar las playas de residuos que estaban bajo el mar, o hacer desaparecer la arena de la playa que se ha depositado de forma artificial debido a que las aportaciones de arena natural se han perdido por una mala gestión del capital sedimentario que antaño aportaban ríos y riachuelos que drenaban en la costa.

Por otro lado, una ola de calor puede provocar un crecimiento de algas de forma natural que favorecerá la producción primaria y la vida marina, pero si hay un exceso de nutrientes (N,P,K) en el agua debido a el vertido de materia orgánica o detergentes, el crecimiento algal puede ser excesivo y generar incluso toxicidad a la personas dependiendo de la especie. Aquí, nuestros intereses económicos, el turismo, la salubridad de las playas y del agua y, en definitiva, de nuestra calidad de vida puede verse comprometida a medio y largo plazo.



Imagen 18 y 19. La gran cantidad de residuos que anualmente se vierten a las aguas de la playa de la Mar Bella y por ende al resto de litoral de una gran ciudad sorprendente a todos y la reflexión es la siguiente: *si en una ciudad como Barcelona que se la asocia a una urbe “Smart”, moderna, europea que destila innovación y sostenibilidad por todas partes ocurre esto, que no ocurrirá en las ciudades del norte de África o el este del Mediterráneo. ¿Y en el resto de las ciudades del mundo en desarrollo?. Nos queda mucho por hacer y no hay tiempo que perder pues cada día que pasa el mar y la naturaleza languidece. Frente a esta realidad, la implicación ciudadana y de empresas como Diagonal Mar son imprescindibles para sumar esfuerzos y cambiar nuestra forma de vivir, relacionarnos mejor y vivir en equilibrio con el planeta azul.*

6. Factores eco-sociales y medioambientales

Los factores eco-sociales y medioambientales que influyen en la calidad ambiental de la zona de la Mar Bella, por comparación al resto del litoral de la ciudad condal y también a escala regional son los mismos, aunque dependiendo de la zona algunos factores (impactos y presiones) se pueden dar con mayor o menor intensidad. Por ejemplo una mayor densidad demográfica implica un mayor impacto ambiental sobre el entorno pues la huella ecológica es mayor. El ser humano moderno es en si mismo una unidad viva que consume recursos naturales, energía y genera residuos en todo su ciclo de vida. Esto lo podemos asociar a la huella ecológica, el indicador de referencia para valorar el impacto que el ser humano genera en el área donde vive y se desarrolla y a nivel global la que la humanidad ejerce sobre el planeta.

La Huella Ecológica es la única métrica que mide cuánta naturaleza tenemos y cuánta naturaleza usamos

La contabilidad de la Huella Ecológica mide la demanda y la oferta de la naturaleza. Por el lado de la demanda, la Huella Ecológica suma todas las áreas productivas por las que compete una población, una persona o un producto. Mide los activos ecológicos que una población o producto determinado requiere para producir los recursos naturales que consume (alimentos de origen vegetal y los productos de fibra, el ganado y los productos pesqueros, la madera y otros productos forestales, el espacio para la infraestructura urbana, etc.) y para absorber sus desechos, especialmente las emisiones de carbono.

La Huella Ecológica rastrea el uso de las superficies productivas. Por lo general, estas áreas son: tierras de cultivo, tierras de pastoreo, zonas de pesca, áreas urbanas, áreas forestales, zonas marinas, demanda de carbono, etc.

Por el lado de la oferta, la biocapacidad de una ciudad, estado o nación representa la productividad de sus activos ecológicos (incluidas las tierras de cultivo, las tierras de pastoreo, las tierras forestales, las zonas marinas y las tierras edificadas). Estas áreas, especialmente las marinas y las zonas de tierra no explotadas (bosques, zonas dunares, marismas, humedales, riberas, etc.) sirven para absorber los desechos que generamos, especialmente nuestras emisiones de carbono por la quema de combustibles fósiles. La huella ecológica de la población de Barcelona excede la biocapacidad de la región y por tanto estamos en déficit. La demanda de bienes y servicios de esta zona litoral (mar i terra) que pueden proporcionar como recursos naturales, absorción de dióxido de carbono, absorción de residuos, etc. excede lo que los ecosistemas de la región pueden regenerar, en definitiva, existe un **déficit ecológico**. Barcelona, és una región con déficit ecológico y satisface sus demandas liquidando sus propios activos ecológicos, un agotamiento de la calidad ambiental y emitiendo dióxido de carbono y GEI a la atmósfera. Si la biocapacidad de una región es superior a su huella ecológica, puede prosperar.

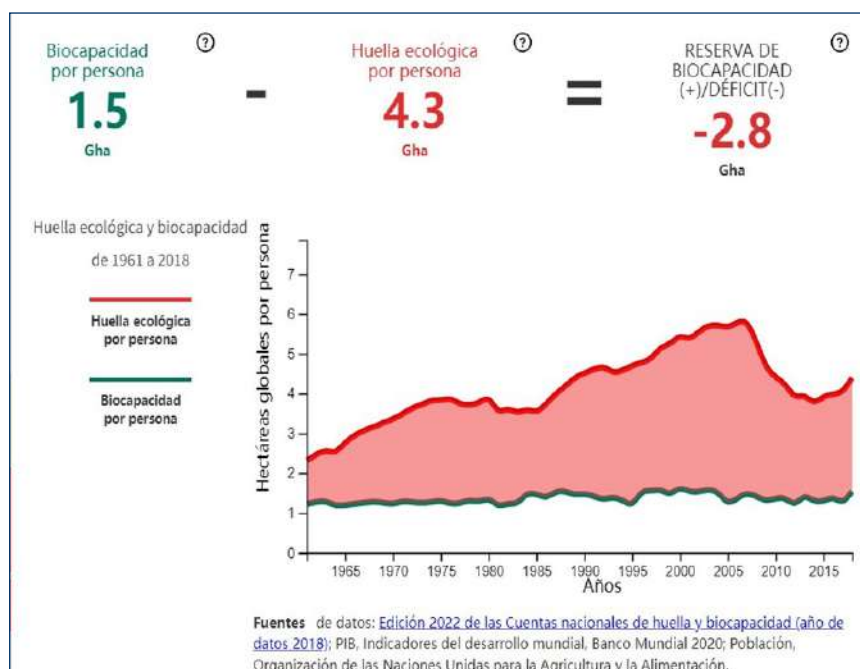


Figura 6. Esta es la gráfica que anualmente actualizamos y que representa el indicador de referencia de la sostenibilidad en el planeta referenciado por países, regiones o continentes. Este indicador está en función del volumen de población, de la renta per cápita y del estado de los recursos naturales existentes y de su disponibilidad. En el caso del área del Mediterráneo español no existen datos de referencia actualizados. Así, en 2018 nos referimos a la biocapacidad por persona y año (1,5 Gha) al que le restamos la huella ecológica por persona (4,3 Gha) resultando un déficit de -2,8 Gha.

(Gha : hectáreas globales año)

Las dos tablas siguientes muestran los distintos factores socio-ambientales seleccionados por su grado de influencia sobre el medio marino y también por su capacidad de generar externalidades positivas (beneficios) o negativas (impactos). El objetivo es valorar si podemos alcanzar la sostenibilidad utilizando el entorno donde vivimos y favorecer la resiliencia del ecosistema marino mediterráneo.

Indicador	Factores socio-ambientales y ecológicos	Externalidades + VS Sostenibilidad
Demografía VS territorio	<ul style="list-style-type: none"> Superficie: 101,35 Km² Población actual: 1.636.762 (2020) - 1 636 732 (2021) Densidad de población: 16,15 hab./Km² Superficie agraria 680 ha. Superficie forestal 469.812 ha. 	La comarca del barcelonés tiene una elevada densidad de población asociada a la gran urbe de Barcelona. El modelo de actividad y desarrollo es antagónico con la conservación efectiva del medio ambiente y del mar - el déficit ecológico es de -2,8 Gha.
Turismo provincia BCN	<ul style="list-style-type: none"> Plazas hoteleras aprox.: 408.039 plazas en 1323 establecimientos 	El turismo de masas y la actividad económica de la ciudad es incompatible con la calidad ambiental y ecológica del medio marino litoral.
Infraestructuras gestión y tratamiento de aguas	- EDAR Besos con tratamiento biológico <ul style="list-style-type: none"> Caudal: 523.000 m³/día Población equivalente: 3.10⁶ Vertido: Litoral Mediterráneo - Barcelonés 	La depuradora del Besós actualmente trata el 60% de las aguas residuales de Barcelona, juntamente a la depuradora del Prat que trata un 35%. En épocas de fuertes lluvias el sistema colapsa y el mar se contamina
	- EDAR Prat de Llobregat biológica y terciario <ul style="list-style-type: none"> Caudal: 420.000 m³/día Población equivalente: 2,27.10³ Vertido: Litoral Mediterráneo - Barcelonés 	Calificación de las aguas de baño según datos del ACA en Barcelona en dos puntos de muestreo cerca de la estación Silmar de la Mar Bella 09/2020 a 25 ^o son Excelentes (Directiva 7/2006). Lo cierto es que el indicador de calidad ecológica del Silmar no es convergente con el concepto de Excelente.
Actividades Marítimas	- Náutica <ul style="list-style-type: none"> Puerto olímpico: 740 amarres. Marina Port Vell: 410 amarres. Port Marina Vela: 136 amarres. RC Náutico de BCN: 130 amarres. RC Marítimo de BCN: 241 amarres. Port Fórum: 201 amarres. Port de Badalona: 221 amarres. 	La presencia del sector náutico en el litoral del barcelonés es omnipresente con 7 puertos y más de 2000 amarres en un reducido tramo de costa. La presión que ejerce este sector sobre el litoral es elevado y poco sostenible para garantizar la calidad del entorno costero y de la resiliencia de sus hábitats y ecosistemas.
	- Pesca - 2022 <ul style="list-style-type: none"> Puerto de Barcelona 26 embarcaciones activas Puerto de Badalona 11 embarcaciones activas 	La actividad pesquera aunque en declive sigue presionando a los matorrales recursos marinos que están en franca regresión debido a la sobre pesca y a la contaminación del mar.
	- Comercial y turístico - 2022 <ul style="list-style-type: none"> Volumen de buques: 8.004 a nov. de 2022. Un 16 % superior al 2021 Tráfico de pasajeros: 3.721.032 a nov. de 2022. Un 355 % superior al 2021. 	La intensiva actividad portuaria genera un elevado impacto ambiental en el mar de consecuencias adversas para la biodiversidad marina y la calidad del aire., emisiones GEI

Indicador	Factores socio-ambientales y ecológicos	Externalidades + VS Sostenibilidad
Espacios protegidos en el Municipio	<p>El macizo de Collserola, con el Tibidabo como cerro más emblemático, se ha convertido hoy un espacio natural imprescindible para el desarrollo sostenible de la conurbación metropolitana de Barcelona. El parque natural, con 8.295 hectáreas es, junto con el mar, un pulmón natural de las ciudades y pueblos que les rodean.</p> <p>Como espacio integrado en la Red Natura 2000 europea la Serra de Collserola (ES5110024) solo integra el ámbito terrestre, quedando ausente cualquier figura de protección del medio marino.</p> <p>La Directiva hábitats 43/1992/CEE plantea la protección del entorno marino si existen especies marinas dentro de los anexos de la esta Directiva y, en este caso, si determinaríamos a futuro una nueva especie marina en la zona de estudio Silmar podríamos llegar a plantear a la administración la obligatoriedad de protección de esa zona marina.</p>	<p>Los espacios naturales son esenciales para mantener nuestra calidad de vida ya que nos ofrecen con su funcionamiento unas externalidades positivas o beneficios fundamentales para nuestra existencia como es el mantenimiento de la biodiversidad, la polinización, la generación de O₂, la fijación de CO₂, la depuración del agua, la regeneración del capital natural, nutrientes, alimentos, etc.</p> <p>Cuanto más invirtamos en al conservación del medio ambiente y del mar mejorará nuestra calidad de vida y el de las generaciones futuras.</p>
Recursos naturales para compensar la huella ecológica municipal y reducir la huella de Carbono	<p>El último informe del año 2020 elaborado por el Global Footprint Network (http://www.footprintnetwork.org/) determina que la huella ecológica en la península ibérica es de 4,3 ha. por habitante y año, lo que significa que necesitamos 3,4 veces más de territorio para compensar nuestra huella ecológica. El cálculo de la huella ecológica media de las naciones del Mediterráneo para el año 2021 es de 3,8 ha. por habitante y año (cálculo realizado a partir de los datos de la web http://footprintnetwork.org)</p> <p>Los últimos informes elaborados por el CADS (Consell Assessor pel Desenvolupament Sostenible) del año 2014, calcularon que en el litoral catalán la huella ecológica se acerca a las 6'5 ha/habitante/año, una tendencia que se incrementará de una forma rápida debido a factores como el modelo de desarrollo económico basado en los combustibles fósiles, el cambio climático, el crecimiento de la población, la escasez de recursos y, entre otros, la guerra en Ucrania y el terremoto en Siria y Turquía.</p> <p>La biocapacidad media para compensar esta fuerte huella ecológica es muy baja y con una media que asciende a 1,5 ha /persona/año y dependiendo del entorno donde hagamos el cálculo para conocer de forma precisa la compensación ecológica.</p>	<p>Es imprescindible reducir nuestra huella ecológica como sociedad y también de forma particular, así como aumentar la biocapacidad del entorno para neutralizar nuestro impacto sobre la naturaleza.</p> <p>El fenómeno del calentamiento global de los mares y de la atmósfera está promoviendo una nueva cultura social que a través de los Acuerdos de París (2015) que nos brindan la oportunidad de ser más ecológicos y sostenibles con nuestro entorno natural y con el medio marino. También, la iniciativa de Naciones Unidas con los 17 objetivos (ODS) del milenio en el horizonte 2030 son un excelente propósito para crear un buen futuro para humanidad.</p> <p>El conflicto bélico que Rusia ha generado en Ucrania (Europa), ha ralentizado de nuevo a escala planetaria las acciones que se necesitan implementar urgentemente para restaurar el equilibrio ecológico del planeta.</p>

7. Inversión en conservación marina

Si integramos en nuestras mentes la información y el conocimiento relatado en el presente informe Silmar, le sumamos la experiencia adquirida en la gestión y conservación de la Mar Bella y nos organizamos bien para crear sinergias, podremos conseguir avanzar al menos en tres propósitos. Primero, lograr la atención de las personas y agentes clave que tienen la capacidad de contribuir a mejorar las cosas. Segundo, impulsar los cambios necesarios para establecer una nueva educación social con el fin de mejorar la forma de relacionarnos con la naturaleza y el mar. Tercero, diseñar, desde la innovación y la experiencia, estrategias de acción útiles para incidir sobre los factores críticos que influyen en nuestro entorno y actuar sobre ellos de forma ordenada y efectiva a escala local y regional.

Para elaborar propuestas de acción que funcionen es necesario ser creativo y aprender de la historia y los errores del pasado. Con este planteamiento partiremos de dos enfoques esenciales, primero un análisis interno sobre los factores que caracterizan al entorno marino, considerando a la humanidad como parte intrínseca de ese ecosistema. Segundo, realizaremos un análisis externo sobre los factores que afectan al mar considerando al ser humano como amenaza u oportunidad. En el análisis interno es necesario poner en valor las fortalezas del ecosistema **océano-humanidad** que son: su valor ecológico y su capacidad de resiliencia que aún conserva para recuperar su estado natural sano y funcional. Por otro lado, aunque nos queda mucho por aprender sobre los océanos, la humanidad posee el conocimiento científico suficiente para actuar de forma acertada y con poco margen de error.

Otra gran fortaleza es la nueva conciencia ecológica de la sociedad civil, cada vez más comprometida e interconectada que demuestra una gran capacidad de actuación en la protección del medio ambiente marino, así como su influencia sobre los poderes políticos y las empresas. La excelente participación en las limpiezas organizadas entre todos en la zona de la Mar Bella y las acciones de ciencia ciudadana y de voluntariado en el marco del proyecto Silmar son un claro ejemplo. Por otro lado, a lo largo del último medio siglo, hemos aprendido a legislar y, actualmente, disponemos de un legado jurídico excelente, maduro y bien estructurado a través de leyes, directivas, convenios y otros acuerdos internacionales que comprometen a todos los países del mundo con la gestión y conservación de los espacios marinos.

También es cierto que hay que mejorar mucho en el cumplimiento de esa legislación, especialmente en aguas internacionales y en el Mediterráneo (Ventura, 2018). Estratégicamente, es también una fortaleza el hecho de que exista un reconocimiento social y político generalizado a gran escala de que tenemos un gran problema con la preservación del gran océano planetario y que es nuestro reto como sociedad actuar sin más demora en su restauración y protección.

Frente a ello, la inversión en educación social y valores, así como la inversión económica en conservación del medio marino es un excelente indicador sobre el “*grado de percepción y compromiso*” que la sociedad, las administraciones públicas y el sector privado van adquiriendo como reacción a la pérdida de valor de lo natural.

Barcelona, es una ciudad referente en el Mediterráneo y sus gentes y visitantes valoran cada vez más, la calidad del entorno. Por este motivo es importante promover e impulsar acciones y proyectos de conservación, educación social, ciencia ciudadana, custodia marina, voluntariado a través de las políticas de RSC de las empresas. Nuestra visión como sociedad ha de ser el recuperar el patrimonio natural para que nos brinde los servicios ecosistémicos esenciales que van a garantizar nuestra supervivencia.

El trabajo realizado en el marco del proyecto Silmar y su entorno, así como los proyectos derivados como es el estudio de la biodiversidad, la presencia de microplásticos, los impactos y presiones, los efectos de la pesca o la calidad del agua marina a través de bioindicadores son el resultado de la inversión en conservación que poco a poco vamos asimilando como imprescindible y que debe ayudarnos a mejorar la conciencia ciudadana, la recuperación del medio marino y del planeta en aras del bien común.

Organización	Proyecto	Objetivos	Anual en €
Fundación RAED	• Red Silmar	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora del hábitat y conservación de la biodiversidad • Educación social y formación universitaria • Ciencia marina aplicada e investigación de la pesca. 	3.500.-
Diagonal Mar	• Red Silmar	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad social corporativa. (RSC) • Educación social 	16.210.-
Presupuesto anual 2022 en conservación de la Estación Silmar de la Mar Bella			19.710.-

Tabla 2. Inversión en conservación de la biodiversidad en la playa de la Mar Bella de Barcelona en el año 2022.



Imagen 20. Valores más allá del azul. Salida del Sol en la Mar Bella el día 29 de septiembre antes de la limpieza submarina con la Guardia Urbana, voluntarios de la Red Silmar y buzos colaboradores del centro de buceo Vanasdive.

Las externalidades positivas o servicios ecosistémicos que nos ofrece el medio marino son imprescindibles para nuestra supervivencia y para garantizar nuestra calidad de vida. Por desgracia estos activos aún son intangibles para nuestra economía y modelo de desarrollo.



Imagen 21 y 22. El caballito de mar de la especie *Hippocampus guttulatus* es una especie difícil de observar en la Mar Bella pero a veces tenemos la grata sorpresa y aparece enredado en un alga meciéndose al vaivén de las corrientes marinas. Más frecuente es el pez blénido de la especie *Parablennius pilicornis*, llamada vulgarmente moma o barriguda. Ambas especies son típicas de las costas mediterráneas y como consecuencia del calentamiento de las masas de agua, de la contaminación y de la introducción de especies invasoras estos peces están en regresión, indicándonos de forma inequívoca que debemos de tomar medidas urgentes para conservar el ecosistema marino desde una visión holística e integrada.

8. Diagnósis ecológica y medioambiental

La diagnósis ecológica y medio ambiental en la esta estación Silmar de la zona de la Mar Bella de Barcelona durante el período anual 2022 es el resultado del análisis de datos biológicos, ecológicos, medio ambientales y socioeconómicos de referencia disponibles a lo largo del período de estudio y se describe de la siguiente forma:

- 1) Barcelona y su, cada vez más extensa, conurbación generan una huella ecológica media altísima (4,3 Gha) y especialmente en la zona marina litoral por los impactos y presiones que se manifiestan en forma de contaminación del aire y del agua, frecuentación humana, calentamiento global, extracción de recursos naturales, pérdida de biodiversidad, etc. La baja biocapacidad de toda la región (1,5 Gha) incluyendo la parte marina genera un déficit ecológico de **-2,8 Gha** ([http:// footprintnetwork.org](http://footprintnetwork.org)) que nos demuestra que el modelo de crecimiento adoptado es insostenible y tiende a colapsar a medio plazo. El resultado es la pérdida de calidad del entorno marino, que afecta a espacios como el de la Mar Bella de Barcelona, aumentando la vulnerabilidad de sus hábitats, ecosistemas y especies marinas, una reducción significativa de su capacidad de resiliencia y un pérdida de calidad ambiental que afecta a nuestra salud, a nuestra calidad de vida e hipoteca el derecho de las futuras generaciones a vivir con dignidad en un entorno sano y ecológicamente funcional.
- 2) Este año hemos iniciado un nuevo trabajo con el sector pesquero que explota las poblaciones de peces y otros recursos marinos en la zona marina costera de la Mar Bella y alrededores. Vamos a integrar en el estudio la experiencia y visión del sector sobre el estado ecológico y medio ambiental del medio marino, la calidad alimentaria y salubridad de los recursos pesqueros extraídos, así como su visión y futuro del sector en el marco del mediterráneo y las políticas pesqueras que se imponen desde la Unión Europea. El sector pesquero tradicional, a pesar de estar cada vez más tecnificado, tiende a desaparecer por tres factores principales: el envejecimiento de un sector sin cambio generacional, la pérdida de competitividad frente al mercado único y la reducción de la calidad de un medio marino cada vez más sobreexplotado y contaminado.
- 3) Como ya se ha comentado en informes anteriores, la zona marina de la Mar Bella, la multi-competencia administrativa de las zonas de dominio público genera una compleja situación de gestión entre las administraciones que, aunque tengan los roles bien definidos y entre ellos se complementen en parte, no tienen un objetivo nada claro en cuanto a la conservación activa de la biodiversidad a escala local, regional y a nivel del Mediterráneo. En este sentido la gestión integrada de zonas costeras que recomienda la Unión Europea y las acciones de conservación y gestión integradas en sus Directivas (Directiva hábitats 43/1992, Directiva marco del agua 60/2000 y la Directiva Marco de conservación del Medio Marino 2008/56, etc.) aunque tienen ya su transposición en las leyes nacionales y son de cumplimiento obligado no están asegurando la conservación de los hábitats y ecosistemas de los que dependemos. Esta realidad de pérdida de calidad del medio marino se constata año tras año en la zona marina de la Mar Bella y también en el resto de las estaciones de control de la Red Silmar. Sin ir más lejos, la inversión en conservación por hectárea del medio marino costero por parte de las administraciones públicas competentes y de los sectores privados como el turismo, la pesca, la náutica o el transporte marítimo que viven del uso directo o indirecto del medio marino es prácticamente 0.
- 4) El número de especies marinas observadas en la estación Silmar de la Mar Bella desde el año 2018 al 2022 asciende a 312. Los incrementos más significativos de especies observadas en el 2022 han sido en los moluscos y en los poliquetos con un total de 8 y 3 especies nuevas respectivamente. El número total de especies nuevas observadas este año ha sido de 22. Los peces, que forman con los moluscos el taxón más abundante, ascienden a un total de 66 especies diferentes observados en los 4 años de observación. Los cnidarios alcanzan 28 especies, las algas 29 y los crustáceos 31. De las 22 nuevas especies observadas 2 son especies foráneas potencialmente invasoras (*) con asterisco en el inventario), una esponja y un alga.
- 5) El 2022 ha sido un año especialmente cálido en la ciudad de Barcelona, batiendo récords históricos de mayo a noviembre. El agua del mar alcanzó una temperatura nunca registrada el 21 de julio alcanzando los 28,5° C. y, el cómputo medio más alto entre junio, julio, septiembre y octubre, así como del período trimestral del verano (junio a agosto) y también el de otoño (septiembre a noviembre), alcanzando 14 récords de calor sólo en el mar. (Observatori Fabra de Barcelona, Diego Lázaro y Proyecto Silmar, 2022).

- 5) (continuación) Este fenómeno ambiental que afecta al todo el Mediterráneo modifica las condiciones ambientales y oceanográficas del entorno provocando cambios en el ecosistema y favoreciendo el desarrollo de especies foráneas e invasoras, problemas de anoxia en aguas poco profundas con mucha deposición de materia orgánica, eutrofización, pérdida de calidad del agua, reducción del efecto refrigerante del entorno costero, más evaporación con el consecuente aumento de la humedad ambiental y sensación de sofoco, etc. En definitiva, asistimos a una tropicalización del entorno y a una transformación radical del ecosistema marino litoral de la ciudad de Barcelona y de toda la región del Mediterráneo occidental.
- 6) A lo largo del 2022 en la estación Silmar de la Mar Bella hemos tenido la participación de estudiantes en prácticas de la Universidad de Barcelona (UB) y de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), colaborando en la implantación de los protocolos Silmar y muy especialmente en el seguimiento de los bioindicadores, el inventario de especies y en las actividades de formación de voluntarios y colaboradores. A lo largo del 2022 se han realizado 4 limpiezas submarinas de abril a noviembre con la participación de un total de 46 buceadores en las distintas intervenciones y se han extraído aproximadamente 890 kilogramos de residuos.

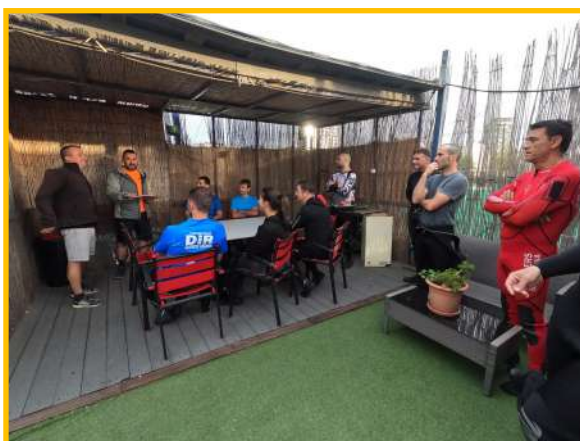


Imagen 23 y 24: La organización de las actividades de limpieza submarina durante el año 2022 han sido intensas llegando a realizar un total de 4 a demás de la compañía realizada conjuntamente con youtube y Diagonal Mar. La actividad de limpieza submarina con más participación y resultados en cuanto a kilogramos de residuos extraídos fue la que se organizó el día 29 de septiembre de 2022 con el Club Esportiu de la Guardia urbana de Barcelona, los bomberos de Barcelona, Vanasdive, Fundación RAED (Silmar-Diagonal Mar) y Pilates Surf&Beach.



Imagen 25. *Cratena peregrina* - Molusco heterobranquio.

Babosa marina con cola. De coloración blanca con 8 a 10 parejas o grupos de papilas dorsales (ceratas) de color azulado, violeta, marrón y naranja, que son las prolongaciones del sistema digestivo del animal. A veces, pueden tener colores con diferentes matices en función del tipo de alimentación. La punta de las ceratas terminan en un pincho y son de color blanquecino. Los rinóforos o cuernos son lisos, translúcidos en la base y con la punta de color naranja. Justo delante de éstos, en la parte frontal de la cabeza, muestra también dos manchas de color naranja. Los tentáculos orales a los que se atribuyen funciones de orientación son blancos y bastante largos. Vive principalmente en el Mediterráneo y en la costa atlántica

Se alimenta principalmente de hidroides del género Eudendrium. Todos los individuos son hermafroditas y habitualmente se reproducen con otro individuo capiculándose para hacer coincidir el conducto seminal que se encuentra en el lado derecho del animal. Los huevos se depositan en forma de cinta espiral y son de un color blanquecino. *Cratena peregrina* guarda las toxinas de su alimento en sacos (cnidosacos) en la punta de las ceratas y de esta forma se protege de numerosos depredadores. Tanto las células de la piel como del estómago contienen gránulos de quitina, los cuales permiten a este gasterópodo evitar los efectos nocivos de las células urticantes (los nematocistos) de los hidrarios de los que se alimenta. Gracias a esta epidermis especializada *C.peregrina* puede vivir sobre cnidarios y alimentarse de ellos.

9. Puntuación anual ponderada

Después de cinco años de estudio de la zona marina de la Mar Bella de Barcelona nuestra percepción como expertos en ecología, medio ambiente, sostenibilidad y sociología ha ido cambiando, sobre todo cuando la comparamos con otras estaciones de la red Silmar que en general presentan una calidad ecológica y medioambiental más óptima y donde se pueden apreciar sensibles mejoras como resultado de las políticas que las administraciones públicas aplican y también como efecto del mejor comportamiento de los usuarios en general.

Ejemplo claro de esta realidad se observa en la zona centro y norte de la Costa Brava y en el sur de la costa catalana, aunque la regresión y la vulnerabilidad de los hábitats y comunidades marinas sigue imparable y el riesgo de irreversibilidad de los impactos es extremo.

Trabajar en un entorno marino artificial y humanizado ineludiblemente se asocia a fuertes impactos y presiones: presencia de residuos, contaminación química y física, intensa frecuentación humana, múltiples intervenciones sobre el entorno derivado de las competencias de diferentes administraciones públicas, impactos indirectos como el calentamiento global, el transporte marítimo, etc. Frente a todo, la naturaleza marina intenta adaptarse y sobrevivir a las adversidades, una demostración de que la naturaleza del planeta es generosa y busca reequilibrarse a pesar de los fuertes impactos y presiones antropogénicos.



Imagen 26. Un joven ejemplar de cabrilla (*Serranus cabrilla*) nos visita en cada inmersión acompañándonos hasta los límites de sus diminutos dominios que defiende de sus competidores. Si tiene éxito irá creciendo, haciéndose más fuerte y podrá ampliar sus dominios hasta alcanzar la madurez sexual y ser un macho dominante.

La estación Silmar de la Mar Bella es para todos los implicados un espacio de experimentación cada vez más entrañable porque como expresamos en una de nuestras principales premisas "*Conocer es querer*" y hoy conocemos mejor este entorno marino y los seres marinos que lo habitan. Organismos marinos con una cierta consciencia que forman parte de este ecosistema al que le tenemos aprecio y en el cual trabajamos para proteger mejor y cuidar de forma perdurable al tiempo que demostramos con el ejemplo que es posible ampliar la filosofía del proyecto Silmar al resto del litoral del Mediterráneo. Solo hace falta imaginarlo y ponerse a trabajar pensando en el bien común y en el futuro de las nuevas generaciones.

Factor	Grado de afectación en la zona de estudio	Puntuación parcial
Artificialización del Medio	A	2
Frecuentación humana	A	2
Contaminación	A	2
Impactos sobre la Biocenosis	A	3
Nivel de extracción de Recursos	M	3
Puntuación parcial		2,4

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

- La puntuación va en una escala de 0 a 10 donde los valores por debajo de 5 son más negativos.

Valores Ambientales	Puntuación parcial ³
Calidad Ambiental ¹	3,5
Biodiversidad ²	7

1. **Calidad Ambiental:** Factores del entorno que influyen sobre las condiciones óptimas o no para el desarrollo de hábitats, ecosistemas y sobre el ser humano como son el nivel de contaminación del entorno, la biodiversidad, la presencia o no de bioindicadores y también de los resultados del protocolo Carlit.
2. **Biodiversidad:** Número de especies y su abundancia en el entorno observados este año.
3. **Puntuación parcial:** Valores del 0 al 10 en base al impacto sobre el medio y el ecosistema. A más impacto, menos puntuación

Factor	Grado de afectación en la zona de estudio ⁷	Puntuación parcial
Voluntad Política ⁴	M	6
Voluntad Social ⁵	A	10
Inversión en conservación Marina ⁶	M	5

4. **Voluntad política:** Estrategia y acciones de la administración pública para conservar el patrimonio marino natural.
5. **Voluntad social:** Implicación social en la conservación activa del patrimonio marino.
6. **Inversión en conservación:** Presupuesto que se destina a proyectos o acciones de conservación del entorno marino y de su biodiversidad.
7. **Grado de afectación de la zona:** Escala de valor desde nulo (N), bajo (B), mode-

La puntuación final de la estación Silmar de la Mar Bella (BCNM 0118) en 2022 es el resultado de los cálculos y ponderación de 10 parámetros interdependientes y el resultado para este año es de 5,65 sobre 10.

Puntuación Final: 5,65

10. Propuestas de acción 2023

Elaborada la diagnosis ecológica y medioambiental y otorgada la puntuación de 5,65 sobre 10 para el año 2022, es el momento de planificar las acciones de la nueva etapa del proyecto para el nuevo período 2023. En este ámbito de planificación y organización nos proponemos generar más impacto social a través de nuestra Newsletter digital, dedicando más tiempo y recursos al proyecto Silmar y a las actividades que realizamos en las distintas estaciones de la red y en particular en la estación de la Mar Bella de Barcelona.

También, nos proponemos generar atractivos nuevos contenidos a partir de videos cortos con el propósito de captar la atención del público y sensibilizar a la población en general para dar a conocer el proyecto Silmar y motivar a la participación como voluntarios o estudiantes en la conservación activa del mar.

El plan de acción que se propone se especifica a continuación:

A. En el ámbito de la sensibilización ambiental y la comunicación social.

Potenciación de la comunicación Silmar/Diagonal Mar en Redes Sociales.

- Nuevo formato de informes Silmar trimestral + 1 informe final anual.
- Elaboración de contenidos mensual Silmar para Redes Sociales.
- Exposición “De las islas encantadas al Mediterráneo” derivado de la “Expedición científica a las Islas Galápagos “ y del **proyecto Silmar en el Mediterráneo occidental**



II. En el ámbito de estudios e investigación

- Seguimiento y monitorización de la estación Silmar de la Mar Bella incluyendo un estudio sociológico y medio ambiental del sector pesquero, de su interacción con la biodiversidad marina costera, los efectos en la cadena alimentaria y en la salud humana en colaboración con la UB y sus estudiantes.
- Integración de nuevos candidatos universitarios en el proyecto y firma de acuerdo con la Universidad Abad Oliva para desarrollo de TFM y TFG en el ámbito del derecho marítimo y la protección de la biodiversidad marina.
- Valoración económica del capital Natural de la estación Silmar de la Mar Bella e integración del conocimiento en los contenidos de tesis doctorales.
- Publicación de los datos obtenidos durante los 4 primeros años de la estación Silmar en la Red Observadores del Mar (ICM_CSIC).

10.1 Calendario de acción 2023

A continuación se presenta el calendario de acciones para el periodo 2023 del proyecto Silmar en la estación Silmar de la Mar Bella con el objetivo de consolidarlo y reforzar la Red de estaciones existentes, implicar a la sociedad local y contribuir crear un futuro más ecológico y sostenible.

	Acción	Calendario Previsto
1	Presentación de los resultados a las Administraciones Públicas	Febrero – Abril 2023
2	Organización del Plan de acción Silmar Mar Bella 2023	Marzo 2023 - abril 2023
3	Difusión resultados Silmar.doc 2022	Marzo - junio 2023
4	Acciones Silmar Mar Bella 2023	Marzo - Noviembre 2023
5	Programa de captación y formación de estudiantes universitarios y voluntarios	Febrero - Mayo 2023

◆ El Proyecto Silmar está patrocinado por:

Diagonal Mar

• Con la participación e impulso de:



• Con la colaboración de:

