



***Estudio de repercusión ambiental de las aguas depuradas procedentes del
emisario submarino de la EDAR Santa Ponsa***

FECHA: Septiembre 2021

PROMOTOR: CALVIÀ 2000 S.A

calvia2000.es



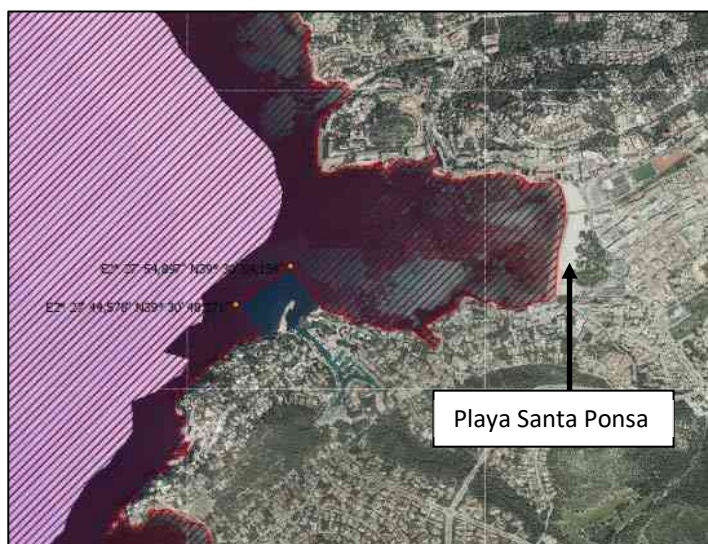
Ajuntament de
Calvià Mallorca

Francisco Miguel Garau Hernández
Químico e Ingeniero Técnico Agrícola
Técnico de Servicios en Calvià 2000

La Directiva del Consejo 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, establece que aquellos proyectos o planes que puedan tener efectos sobre las especies o hábitats de los Lugares de la Red Natura 2000 deberán someterse a una evaluación de repercusiones ambientales. Este requerimiento queda recogido en los apartados 3 y 4 del artículo 6 del Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, que transpone al ordenamiento jurídico español la mencionada Directiva, incorporándose posteriormente a nuevas leyes tanto estatales como autonómicas

El artículo 39 de la Ley 5/2005, de 26 de mayo, de conservación de los espacios de relevancia ambiental de las Illes Balears (LECO) y, en consecuencia, al artículo 45 de la Ley 42/2007 de patrimonio natural y de biodiversidad, incorpora la evaluación de las repercusiones a cualquier plan o proyecto que, sin tener una relación directa con la gestión de un lugar de la Red Natura 2000 o sin ser necesario para esta gestión, puede afectarlo de forma apreciable, ya sea individualmente o en combinación con otros planes o proyectos. La finalidad de este estudio tiene por objeto la evaluación de las repercusiones ambientales del proyecto en relación con los objetivos de conservación del mencionado lugar.

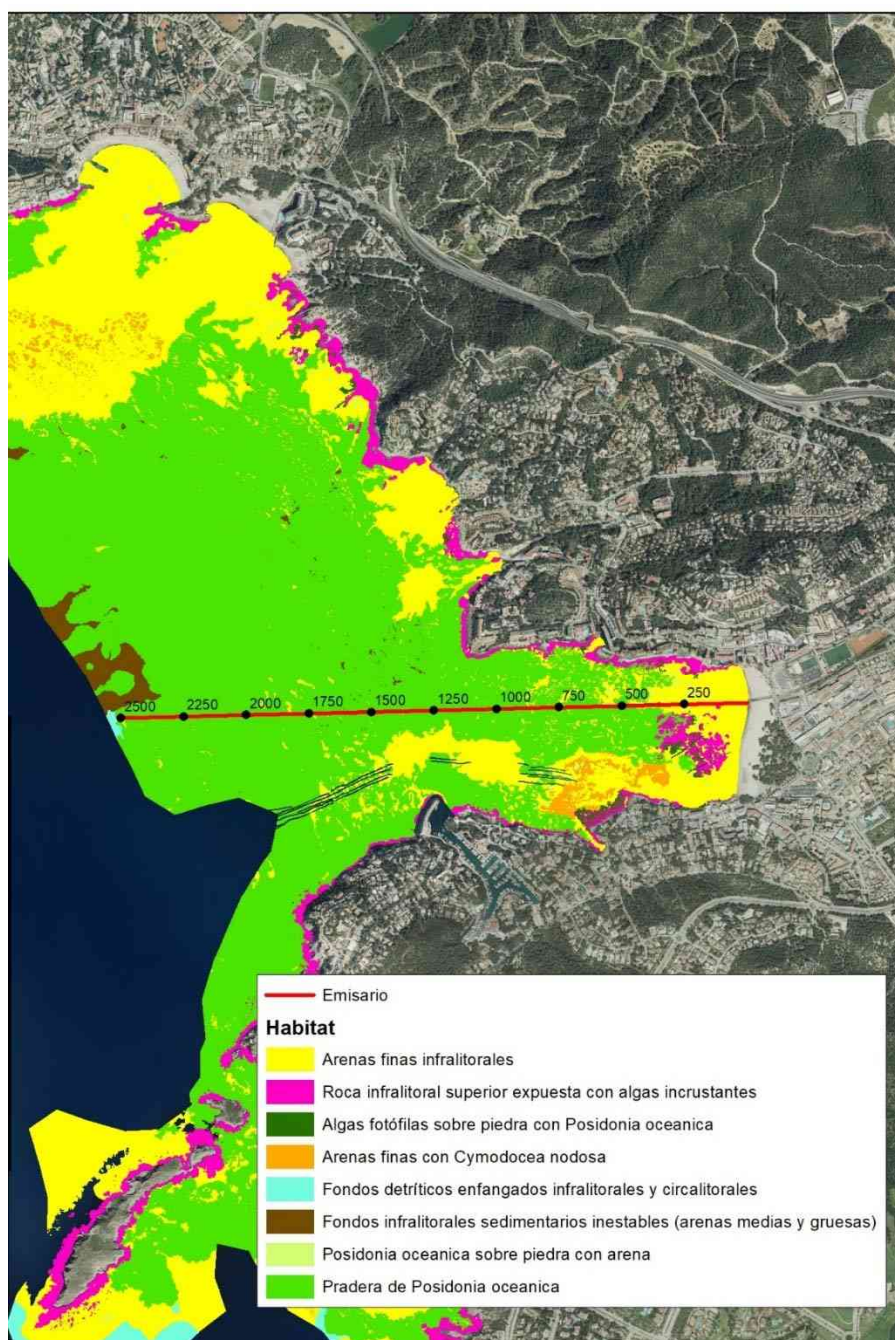
El emisario marino de la depuradora de Santa Ponsa, se localiza en un espacio incluido dentro de Red Natura 2000, en concreto en la ZEPA ES0000519 Espacio Marino del Poniente de Mallorca, de protección de aves marinas. Al tratarse de un proyecto de legalización de emisario y por tanto con una actuación ya ejecutada y localizada en el fondo marino, puede considerarse que no hay afección directa sobre la ZEPA.



Detalle ZEPA ES0000519 (rayado de color rojo) en ámbito de actuación (Playa Santa Ponsa)

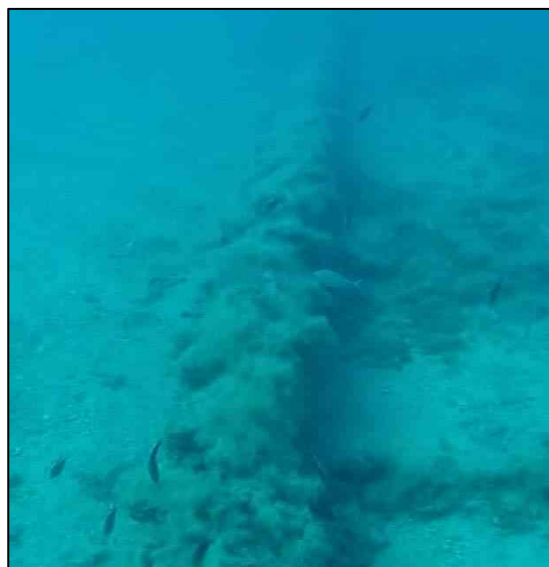
Por otro lado, en el borrador de la cartografía elaborada por la Conselleria de Medi Ambient para las praderas de *Posidonia oceanica*, se observa que lo que aparece en el tramo final del emisario, donde se indica la presencia de praderas de *Posidonia oceanica*, no coincide con lo

observado en las inspecciones mediante inmersión que vienen realizándose desde el año 2010 dentro del seguimiento estructural del emisario de Santa Ponsa (Plan de Operación y Mantenimiento). Así 100 metros antes del punto de vertido y por tanto, a unos 2.400 metros del inicio del emisario submarino ya se observa la presencia de fondos detríticos enfangados infralitorales y circalitorales (03040515) combinados con fondos infralitorales sedimentarios inestables (arenas y gravas), y las “praderas” de *Posidonia oceanica* que aparecen antes de alcanzar estos hábitats, presentan coberturas inferiores al 30%, con una densidad media-baja y una longitud reducida de haces, que se incrementan a medida que nos desplazamos hacia la playa.



Detalle localización praderas *Posidonia oceanica* según borrador Conselleria Medi Ambient (Agosto 2020). Inspecciones tramo final emisario no coincide con lo indicado en borrador.

Por tanto toda la zona de difusores y el tramo final del emisario a 31 metros de profundidad, se caracterizan por la ausencia de *Posidonia oceanica*.



Ausencia vegetación en difusores y tramo final emisario

A su vez el punto donde el emisario emerge y se asienta en el fondo marino, a los 1.600 metros de distancia de la costa (hasta este punto, el emisario permanece enterrado) y a 16.5 metros de profundidad, el entorno se caracteriza por la presencia de fondos arenosos con ausencia de praderas de *Posidonia oceanica*, que dista de lo que aparece en el borrador del mapa cartográfico de la Conselleria Medi Ambient, en donde se indica que en toda la zona hay presencia de praderas.



Punto de surgencia emisario sobre fondo marino (1.600 m)



Detalle ausencia vegetación en los primeros metros del asentamiento emisario sobre fondo marino (hasta aprox. 1.700 metros)

En aquellas zonas que a lo largo de la traza del emisario se observa la presencia de praderas de *Posidonia oceanica*, éstas se caracterizan por presentar diferentes grados de cobertura que se incrementa a medida que nos aproximamos a la zona de costa, las siguientes imágenes permiten clarificar mejor lo indicado.



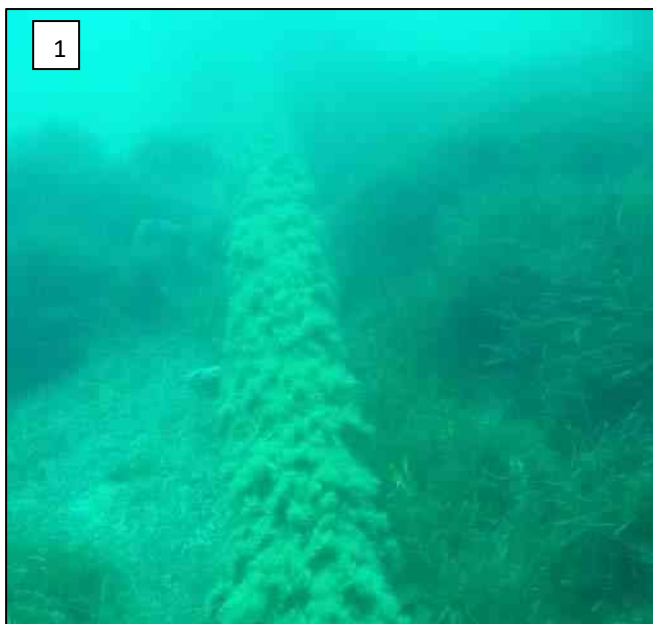
Primeras praderas de *Posidonia oceanica* próximas al punto de vertido (aprox. 2400 metros costa)



Detalle praderas Posidonia oceanica a medida que nos acercamos al punto de surgencia (1)



Detalle praderas Posidonia oceanica a medida que nos acercamos al punto de surgencia (2)



(1) Detalle praderas Posidonia oceanica a unos 1.800-1.700 metros de la costa
(2) Ausencia Posidonia oceanica 1.700 metros de la costa

Por todo ello, en base a la ausencia de praderas de *Posidonia oceanica* en el tramo final y zona de difusores a una profundidad de 31 metros y a 2.400 metros de la playa de Santa Ponsa, pero con presencia de praderas en el intervalo comprendido entre los 1.800 – 2.400 metros, con diferente grado de cobertura, podría considerarse que no existe afección directa sobre las praderas de *Posidonia oceanica* en el punto de vertido.

En cualquier caso, se adjunta como Anejo a este documento, la caracterización bionómica del trazado del emisario así como los resultados de la calidad ambiental de la zona de estudio a partir de los indicadores biológicos AMBI y MEDOCC de invertebrados bentónicos, incluidos dentro del Plan de Vigilancia y Control que vienen realizándose desde el año 2011.

Indicar que a lo largo de este Estudio de Repercusión Ambiental, se realizan referencias a estudios y/o anejos incluidos en el Proyecto de solicitud de autorización de vertido y concesión de DPMT del emisario de Santa Ponsa, por lo que nos remitimos a ellos para ampliar información.

El Decreto 25/2018 de 27 de julio, sobre la conservación de la pradera de *Posidonia oceanica* en las Islas Baleares, establece en su artículo 4 su protección general de acuerdo con lo previsto en el artículo 57.1, apartado a, de la Ley 2/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, al incluirse como hábitat de interés prioritario en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, quedando prohibidas entre otras las nuevas instalaciones relativas a proyectos no estatales, entre los que se incluyen los nuevos emisarios submarinos, en caso de efectos negativos sobre posidonia, condición que no cumple el proyecto

ya que se trata de una instalación en funcionamiento construida por el Ministerio de Obras Públicas a finales de los años 70.

Los objetivos de un Estudio de Repercusión Ambiental es realizar una evaluación, con detalle suficiente y con la mejor evidencia científica disponible, de qué tipo de repercusiones puede tener la realización de una determinada actuación sobre los valores de la Red Natura 2000. A pesar que en este caso no sería necesario, se realiza el análisis de su repercusión ambiental al estar las praderas de *Posidonia* protegidas por las directivas comunitarias.

En ningún caso este estudio, se trata de una evaluación ambiental de los impactos paisajísticos, socioeconómicos u otros, si no de determinar de forma objetiva y probada la existencia o no de efectos significativos, valorando la magnitud de las actuaciones y la necesidad o no de establecer medidas correctoras y/o proponer soluciones alternativas coherentes con la conservación de la zona.

Partiendo de la premisa que las actuaciones prevista son nulas, ya que se trata de la solicitud de legalización de un emisario en funcionamiento que da servicio a la EDAR Santa Ponsa, se considera que las repercusiones que sobre la pradera de *Posidonia oceanica* produce el emisario como estructura física, son nulas, ya que se encuentra construido, y que las afecciones están más ligadas a la calidad del vertido que a otros factores.

A pesar que el emisario ya existe y por tanto las repercusiones que en su día pudo genera su instalación sobre el medio marino ya se han integrado en el entorno, se proponen medidas preventivas y correctoras que más allá de garantizar la calidad del vertido, reguladas por sus respectivas normas, y que del análisis de la calidad del efluente realizado en apartado VIII del proyecto de legalización del emisario se observa una mejora importante en los últimos años resultado de las mejoras introducidas en el sistema de depuración, se centran en las futuras actuaciones de reposición y/o sustitución de tramos de colector en caso de roturas, minimizando la afección sobre el hábitat y asegurando la integridad de las praderas de *Posidonia oceanica*.

Como ya se ha indicado, las praderas de *Posidonia oceanica* no sólo están protegidas a través del Decreto 25/2018 sobre su conservación en las Islas Baleares, sino también por la Directiva 92/43/CEE del consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre (Directiva Habitats), como hábitat prioritario (1120); además de encontrarse en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (*Real Decreto 139/2011 de 4 de febrero*) y estar incluidas en la Lista de especies en peligro o amenazadas (*BOE nº302 de 18 de diciembre de 1999*).

En el ANEJO que acompaña este Estudio de Repercusión Ambiental, se ha realizado una descripción de la biocenosis presente en la zona, incluyéndose las praderas de *Posidonia oceanica*, no sólo a partir de la información obtenida del borrador del mapa cartográfico elaborado por la Conselleria de Medi Ambient sino también por las inspecciones realizadas dentro del Plan de mantenimiento del emisario, observándose ciertas diferencias tanto en el tramo final y zona de difusores, como en la zona donde emerge y se asienta en el fondo marino, respecto a lo plasmado en el mapa.

En el caso de la *Posidonia*, los factores ecológicos susceptibles de ser modificados por la acción humana son, por un lado, las aportaciones de materia orgánica (diferente de la que genera la propia planta), que suele ser más rica en nitrógeno y fósforo y estimula las poblaciones bacterianas del sedimento. Éste se vuelve rápidamente anóxico, aumentando la degradación anaerobia de la materia orgánica y debilitando la planta. Este factor está estrechamente ligado a la herbivoría (a mayor concentración de materia orgánica, mayor proliferación de epífitos palatables) y a la transparencia (concentraciones bajas de N y P limitan la producción primaria de los organismos fotosintéticos, permitiendo que llegue luz a las plantas del fondo).

Por otro lado, la tasa de sedimentación/erosión, que con la reducción drástica de las aportaciones sedimentarias y/o los cambios locales en el hidrodinamismo pueden desencadenar procesos erosivos de la pradera, en los cuales los largos rizomas verticales de la planta quedan al descubierto y se descalzan o son arrancados masivamente durante episodios de fuerte oleaje.

Dentro del Plan de Vigilancia Ambiental que desde el año 2011 se realiza al emisario (ver ANEJO 7 del proyecto autorización vertido), adaptado a la metodología para la determinación del estado biológico y químico de las aguas superficiales, inicialmente tomando como referencia los estudios que desde la Conselleria se realizan para la implantación de la DMA en las aguas costeras en el ámbito balear, y después siguiendo lo establecido en el R.D. 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental (BOE nº219 de 12 de septiembre de 2015), se ha realizado durante este periodo el seguimiento de los elementos de calidad químicos y físico-químicos, así como de los elementos biológicos (fitoplancton y macroinvertebrados bentónicos mediante metodología MEDOCC y AMBI). Durante el año 2020, se ha realizado la identificación de las macroalgas bentónicas litorales que se desarrollan sobre sustrato rocoso para determinar su estado ecológico mediante la metodología CARLIT y está previsto realizar para el año 2021-22, el monitoreo y evaluación del estado ecológico utilizando el elemento biológico de calidad *Posidonia oceanica* a través de la metodología POMI.

Por tanto a fecha de hoy, no se dispone de la evaluación del estado ecológico de las praderas de *Posidonia oceanica* en la zona de estudio.

Sin embargo, la Conselleria de Medi Ambient ha fijado para la masa de agua costera MAMC02M3, masa donde se localiza el emisario, una estación de referencia a una profundidad de 6.5 metros en la misma Bahía de Santa Ponsa (coordenadas WGS84 39.5178, 2.4707), obteniéndose para el periodo 08/09 un EQR de 0.599, lo que representa un Estado Ecológico Bueno.

A partir de lo descrito, se identifican los **posibles impactos sobre las praderas de Posidonia** por el vertido a través del emisario. En este sentido, conviene indicar que la actuación en ningún caso supone un cambio de usos ni modificación del punto de vertido, sino la solicitud de legalización de un emisario submarino en funcionamiento desde finales de los años 70, para evacuar las aguas depuradas, con mejoras en los procesos de depuración, en especial en los últimos años, que han repercutido de forma positiva en la calidad del efluente vertido.

En cuanto a las **alteraciones del medio físico**, el vertido de agua depurada de cualquier instalación, a pesar de estar por debajo de los valores que establece la normativa de aguas residuales, por si misma modifica las condiciones originales del agua marina, ya sea por temperatura, materia orgánica o nutrientes.

No obstante, los resultados de las analíticas de seguimiento de la calidad del vertido de la EDAR Santa Ponsa (ver apartado VIII del proyecto de autorización vertido), están muy por debajo de los límites permitidos por la normativa tanto en sólidos en suspensión, DBO₅ y DQO.

En el caso de los valores de N_t y P_t, la EDAR Sta. Ponsa por número de habitantes equivalentes y zona de vertido (zona sensible) es la única depuradora en las Islas Baleares que debe cumplir con los criterios más exigentes en cuanto a eliminación de nutrientes (N_t límite 10 ppm y P_t límite 1 ppm), valores que desde los últimos años, gracias a las mejoras introducidas tanto en la eliminación de fósforo, como en los procesos de nitrificación-desnitrificación, así como un mayor control de los procesos mediante herramientas de telegestión, se están cumpliendo de forma continua. En esta línea, las propuestas previstas para los próximos años de optimización del control de los procesos mediante sensorización; el mayor conocimiento del comportamiento de la planta bajo cambios en los procesos de aireación con las mejoras introducidas en el sistema de telegestión, permitiendo determinar en base a los datos históricos/experiencia las condiciones óptimas de funcionamiento; y en definitiva, la mejora continua, son claves para mantener y mejorar los resultados obtenidos.

De forma paralela, el nuevo tratamiento terciario en la EDAR Sta. Ponsa que será un referente en las Islas Baleares por las tecnologías implantadas; el fomento de la reutilización de las aguas depuradas en el municipio con una nueva normativa de regulación y una apuesta clara por el vertido 0; la mayor difusión que pretende darse al agua regenerada ampliando el abanico de usos por las posibilidades que permite el nuevo tratamiento, incluyendo además de la calidad 2.1. (riego agrícola), la calidad 1.1 (uso urbano residencial), son factores que reducirán el caudal vertido al emisario y por tanto, repercutirán de forma positiva en las alteraciones del medio físico por el agua vertida, y por tanto en las praderas de *Posidonia oceanica*.

En caso de producirse roturas del emisario, manteniéndose las calidades del efluente actual, no es de esperar que la calidad del agua marina se vea modificada de forma considerable. En cualquier caso, en función del alcance de esta rotura y su localización, en especial en zonas menos profundas ya que la dilución obtenida puede ser inferior a la esperada, es posible un empeoramiento de la calidad en el ámbito de actuación. En todo caso, el plan de Operación y Mantenimiento asociado a las inspecciones anuales que se realizan al emisario, como mínimo dos veces al año, previenen posibles roturas de mayor envergadura y reducen considerablemente los efectos sobre el medio receptor. Si a ello se le acompaña con los controles de calidad de las aguas de baño durante el periodo comprendido entre Abril – Octubre en las playas de la bahía, el control sobre una posible rotura es mayor y los efectos negativos sobre el medio receptor se reducen.

Una mala explotación de la instalación o una avería de la depuradora pueden afectar a los procesos de depuración y por tanto a la calidad del vertido, provocando una afección directa al medio receptor. Las mejoras introducidas asociadas entre otros al sistema de telegestión así como el control analítico diario, suponen un mayor control sobre el proceso de depuración que va más allá del envío mensual de las analíticas de caracterización a la Dirección General de Recursos Hídricos, lo permite reducir las situaciones anómalas que pudieran producirse y evitar que éstas, perduren de forma innecesaria en el tiempo, con la consiguiente reducción de la afección ambiental al medio receptor.

En cuanto a la **afección al medio biótico** y en concreto a las praderas de *Posidonia oceanica*, conviene indicar que si se mantienen las calidades de vertido, con valores bajos de materia orgánica y nutrientes, conviene recordar que la EDAR Sta. Ponsa está sometida a los criterios más exigentes, las alteraciones que pueden sufrir las praderas se reducen considerablemente. La ubicación del punto de vertido a 31 metros de profundidad y la distancia a la que se observan los primeros ejemplares de *Posidonia oceanica*, unos 100 metros del punto de vertido, reducen

los efectos negativos que podrían producirse en caso que el vertido se localizará a poca profundidad y sobre las praderas.

El mayor control sobre los procesos de depuración, está repercutiendo en una reducción de los nutrientes vertidos, por lo que es de preveer que las posibles afecciones que pudieran producirse en las praderas más próximas al vertido, se reduzcan.

En todo caso el seguimiento ambiental que se realiza del emisario (ver ANEJO 7 proyecto autorización), en especial en los puntos próximos al vertido tanto mediante indicadores biológicos (macroinvertebrados bentónicos) como físico-químicos desde el año 2011, denotan un estado ecológico y químico bueno y es de esperar que el seguimiento de las praderas de *Posidonia oceanica* mediante el indicador POMI durante la campaña 2021-22, permitirá evaluar de forma más objetivo su estado y desarrollo en los próximos años.

En cuanto a las **medidas protectoras y correctoras**, para disminuir los efectos que el vertido de agua depurada puede producir sobre las praderas de *Posidonia oceanica*, destacan las siguientes:

- Mantener la calidad del vertido dentro de los límites exigidos por normativa, y mejorarlos si es posible.
- Implantar dentro del Plan de Vigilancia Ambiental el seguimiento de las praderas de *Posidonia oceanica* (previsto 2021-22)
- Mantener el Plan de Operación y Mantenimiento del emisario para asegurar la revisión estructural del mismo y detectar posibles fugas por roturas y/o fisuras.
- En caso de requerir la instalación de nuevos sistemas de sujeción del emisario, se recurrirá a anclajes ecológicos, reduciéndose con ello la afección al lecho marino y por tanto a las praderas de *Posidonia oceanica*, en caso que estuvieran presentes, priorizando las zonas con ausencia de vegetación.

Por todo lo anterior y en especial teniendo en cuenta que:

- Se ha producido una mejora de la calidad del efluente vertido como consecuencia de las mejoras introducidas, reduciéndose la presencia de nutrientes en el medio receptor.
- La distancia a la que se encuentran las praderas de *Posidonia oceanica* del punto de vertido.
- La implantación desde al menos el año 2010 de los Planes de Operación y Mantenimiento del emisario, como mínimo con dos inspecciones anuales, ha reducido las afecciones al medio y en este caso a las praderas de *Posidonia oceanica*.

- La implantación desde el año 2011 de un Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) de forma anual que incluye indicadores biológicos (macroinvertebrados bentónicos), indicadores físico-químicos y macroalgas en la línea de costa (año 2011), cuyos resultados no denotan pérdida de calidad ambiental.
- La incorporación durante el periodo 2021-22 del seguimiento ambiental de las praderas de *Posidonia oceanica* como indicador biológico (POMI) dentro del PVA.
- La entrada en funcionamiento de un tratamiento terciario en la depuradora de Santa Ponsa, incrementando el aprovechamiento de las aguas depuradas con capacidad de entrega de dos tipos de calidad de agua regenerada (1.1 y 2.1), estimándose una reducción del agua vertida por emisario tanto por una mejor de la calidad del agua entregada, por nuevos usos suministrados (calidad 1.1) y con una mayor difusión, incluyendo el desarrollo de una ordenanza de regulación,

se considera que el vertido desde el emisario de Santa Ponsa es compatible con los objetivos de conservación del hábitat *Posidonia oceanica*.

ANEJO.

CARACTERIZACIÓN BIONÓMICA MEDIO RECEPTOR

1. INTRODUCCIÓN

Los organismos tanto marinos como terrestres, se agregan en grupos más o menos constantes en el tiempo y en el espacio, respondiendo a las condiciones que imponen los factores ambientales y las interacciones con otros organismos. Los grupos de individuos de la misma especie repetidos en el espacio constituyen las comunidades, y su distribución en la zona litoral del ámbito marino adopta la forma de cinturones o franjas sucesivos y paralelos a la línea de costa, debido a los gradientes de los factores ambientales que imponen el paso del medio terrestre al acuático.

En la parte emergida del litoral, los factores que les afectan son principalmente el sustrato, la humedad y la salinidad. En cambio en la parte sumergida, los factores decisivos son el sustrato, la luz y el hidrodinamismo.

La máxima variación en las condiciones ambientales en el mar se produce siguiendo el eje vertical. La profundidad, aunque propiamente no es un parámetro ambiental, tiene asociado el cambio de la mayoría de factores que afectan decisivamente a los organismos, como la luz, el hidrodinamismo, la temperatura, el oxígeno, y en menor grado, los nutrientes y la materia orgánica. La variación en los valores de estos parámetros lleva asociado un cambio en las relaciones bióticas de los organismos y esto provoca un cambio en las poblaciones/comunidades de animales y plantas que va asociado a la profundidad. Este cambio se refleja especialmente en la dominancia de las especies principales. Las zonas de distinta dominancia se distribuyen en franjas u horizontes situados perpendicularmente al eje batimétrico. Este patrón de distribución tan característico es conocido con el nombre de zonación. Los patrones de zonación varían geográficamente y en función de los parámetros bióticos y abióticos.

La existencia de una marcada zonación en la distribución de las comunidades vivas, fundamentalmente impuesta por el gradiente de proximidad a la superficie del mar, se da tanto en las costas rocosas como en las arenosas. No obstante, los patrones de distribución son mucho más evidentes en las costas rocosas, por el hecho que el sustrato da mayor estabilidad a lo largo del tiempo.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

a) Caracterización bionómica según borrador cartografía Posidonia oceanica (Govern Balear)

Para realizar la descripción del fondo marino de la zona de estudio, se ha realizado en primer lugar una consulta a nivel bibliográfico de los diferentes estudios que pudieran haberse realizado de cartografía bionómica en el área. A diferencia del resto de islas, en especial en el caso de

Menorca en donde se detecta una importante información cartográfica que detalla los hábitats y comunidades presentes en sus fondos marinos, en el caso de Mallorca los trabajos son muy escasos y muchas veces están ligados a la aprobación de los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) dentro de Red Natura 2000; a estudios realizados en zonas protegidas (Parque Nacional de Cabrera o Levante) o a Áreas Marinas de Interés. Debido a que la zona de estudio no se enmarca dentro de estas protecciones, únicamente estaría incluida dentro de la ZEPA ES0000519 Espacio Marino del Poniente de Mallorca y por tanto de protección de aves marinas, no se ha identificado ningún estudio de cartografía bionómica que sirva de base para su caracterización. Indicar también que el punto de vertido se encuentra a unos 1.300 metros de la Reserva Marina Illes Malgrats.

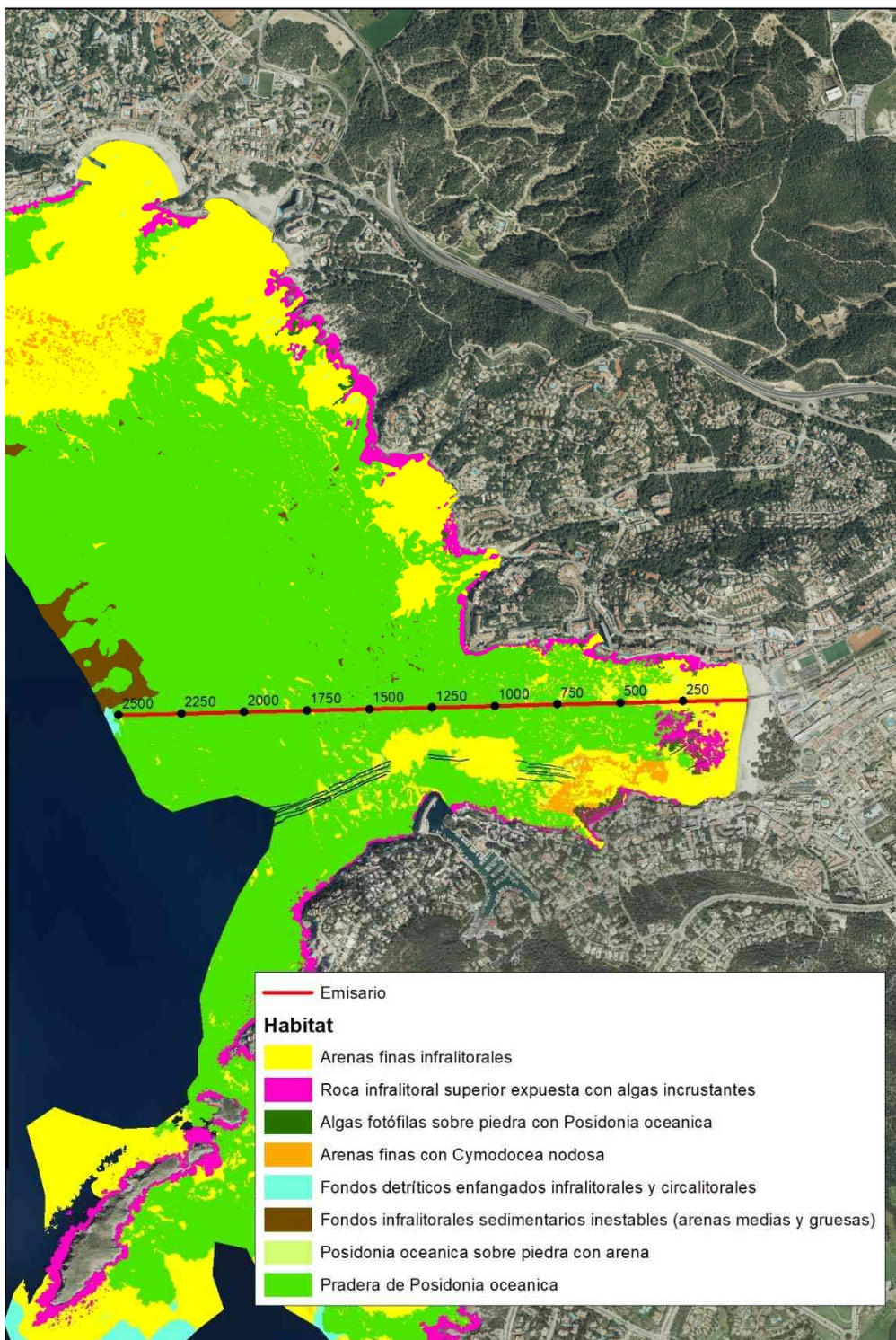
Las praderas de *Posidonia oceanica*, hábitat prioritario (hábitat 1120) en la Directiva 92/43/CE, y en donde las Islas Baleares son la comunidad autónoma con mayor superficie, con más de 650 km² del total del inventario estatal, disponen desde el año 2018 de una normativa de protección a través del Decreto 25/2018 de 27 de julio, sobre la conservación de la *Posidonia oceanica*, debido a su importancia biológica y ecológica que afecta de forma directa a la calidad de las aguas costeras.

El artículo 3 del mencionado decreto, establece la necesidad de disponer de su correspondiente cartografía para identificar su emplazamiento. A pesar que recientemente han aparecido proyectos que utilizando técnicas de teledetección a través de imágenes satélite para su identificación, la Conselleria aprobó a mediados del año 2019, el proyecto de “*Atlas submarino: cartografía de Posidonia oceanica en las Islas Baleares*”, para elaborar una cartografía detallada de los fondos marinos, resultado de combinar la recopilación y evaluación de la información existente, así como la generación de nueva cartografía mediante fotointerpretación y su combinación a través de los estudios de sonar de barrido lateral (SBL) de los fondos marinos.

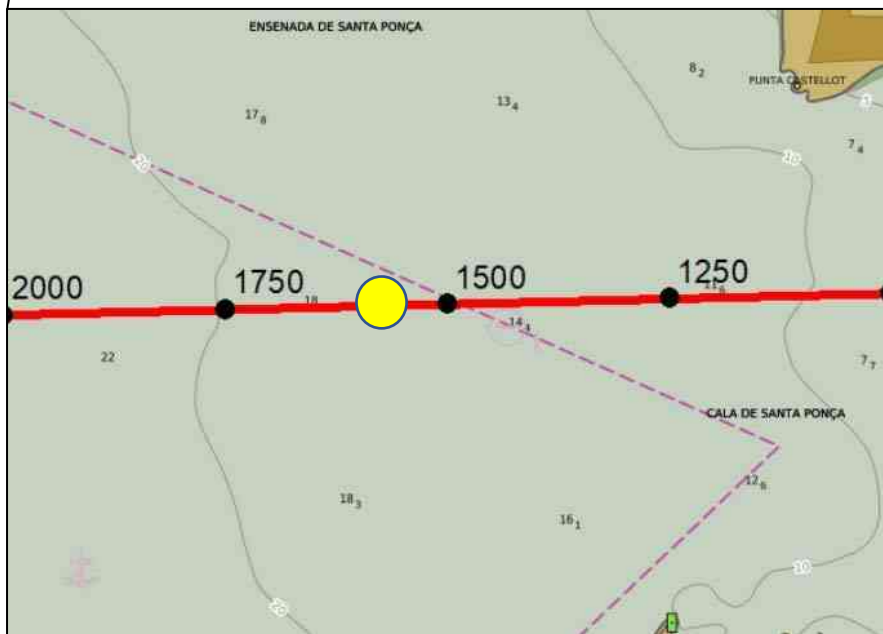
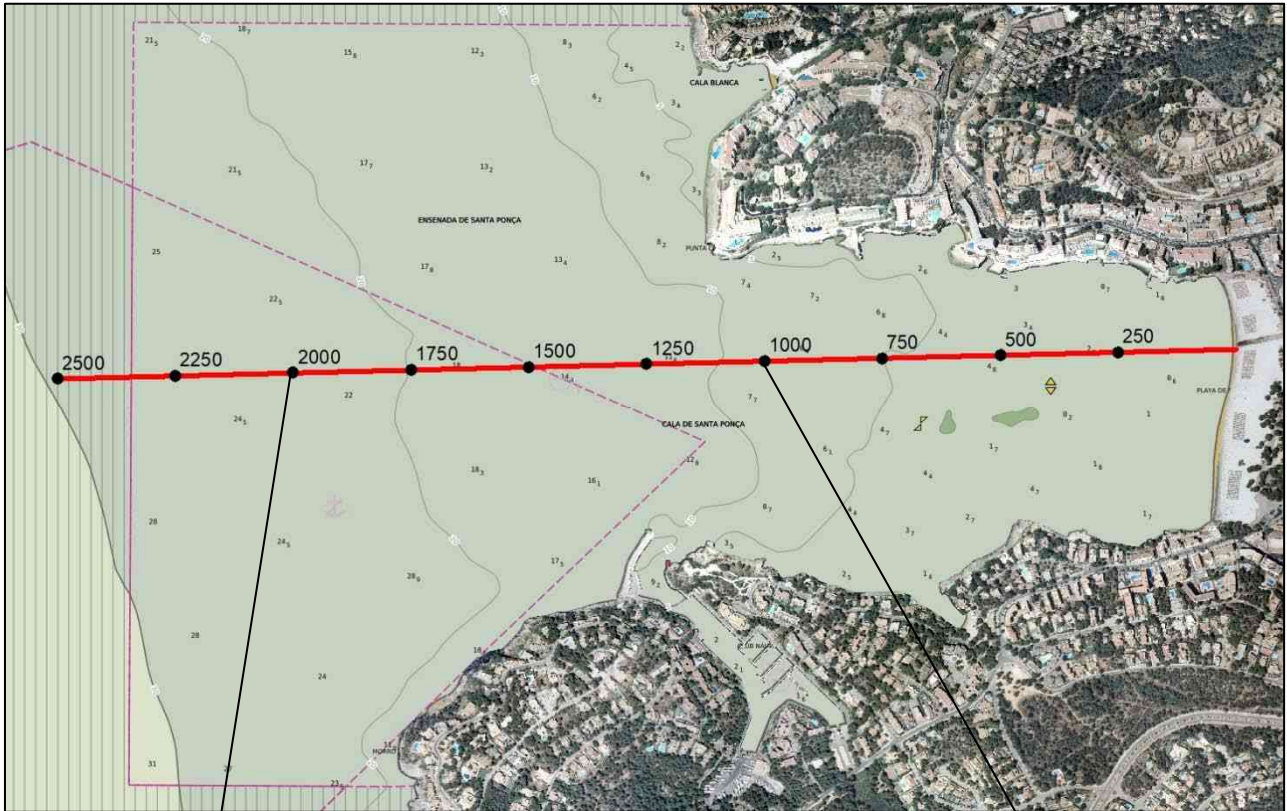
Actualmente el municipio de Calvià dispone de un borrador de ese mapa cartográfico y aunque todavía no es definitivo para la zona de estudio, se ajusta bastante a lo observado en las inspecciones mediante inmersión que se vienen realizando de forma periódica desde el año 2010 dentro del Plan de Operación y Mantenimiento del emisario Santa Ponsa.

En la figura adjunta se incluye el mapa de la zona de estudio obtenida del borrador del mapa cartográfico de *Posidonia oceanica* realizado por la Conselleria de Medi Ambient, incluyéndose para facilitar su interpretación imagen del trazado, desglosándose el recorrido en tramos de 250 metros, así como detalle de la batimetría obtenida de cartas náuticas. Indicar que el emisario permanece enterrado hasta los -16.5 metros, localizándose aproximadamente a la altura de los

1.600 metros lineales del punto de inicio del emisario submarino. Por tanto, al ser la longitud del emisario submarino de 2.500 metros, el tramo asentando sobre el fondo marino es inferior a 1.000 metros.



Borrador cartografía *Posidonia oceanica* zona de estudio (Conselleria Medi Ambient- Agosto 2020)

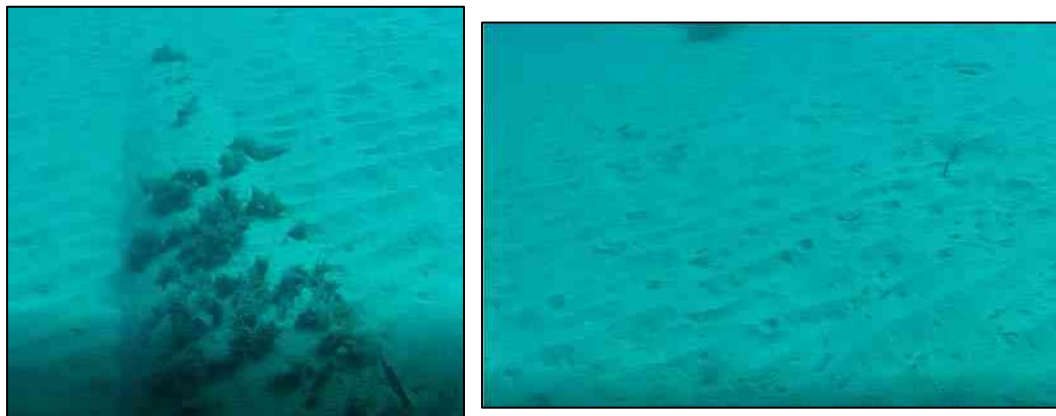


Detalle de la batimetría de la zona de estudio. En color amarillo se indica el punto donde el emisario emerge y se asienta sobre el fondo marino. Hasta este punto, el emisario va enterrado.

A partir de la información que aparece en el mapa cartográfico de la Conselleria, se puede realizar la descripción de los hábitats que rodean la traza del emisario, a saber:

- Desde el arranque del emisario en la zona de playa hasta alcanzar los 500 metros de longitud y una profundidad aproximada de unos 4-5 metros, el hábitat prioritario son arenas finas infralitorales, asignándoles según la Lista del Padrón de los Hábitats Marinos de España (LPHME) el código 03040221. Estos fondos se caracterizan por presentar una escasez de especies macrobentónicas sésiles debido a la inestabilidad del sustrato, siempre en movimiento. Los organismos dominantes en estos hábitats son los endobentónicos, es decir, especies que viven en el interior del sedimento, así como algunas especies epibentónicas (especies que viven sobre el fondo) móviles. El tamaño de las partículas que constituyen estos fondos está definido por el hidrodinamismo de la zona, siendo el tamaño uno de los factores que define la composición específica de las comunidades que los habitan, junto con el origen del material (biogénico o terrígeno).

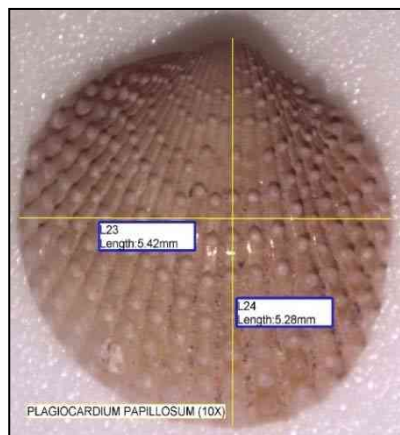
- A continuación y hasta prácticamente el final del emisario, a unos 30 metros de profundidad, la cartografía bionómica indica la presencia de *Posidonia oceanica* (030512), con algunas zonas con presencia aislada de arenas finas infralitorales (03040221). Sin embargo a partir de la información del seguimiento estructural del emisario que realiza Calvià 2000, se observa que en el punto donde el emisario emerge del fondo y se asienta sobre el sustrato, a una profundidad de unos 16.5 metros y unos 1.600 metros del arranque, se observa un gran bancal de arena, como puede observarse en las siguientes imágenes, que dista de lo indicado en el mapa.

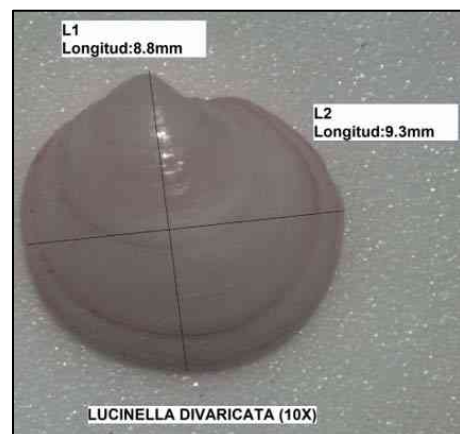
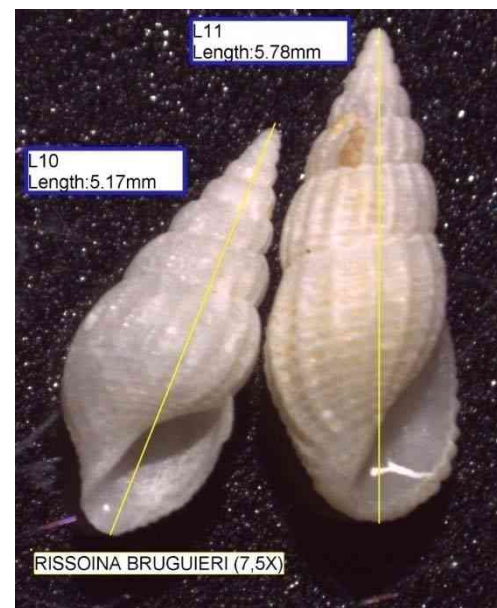
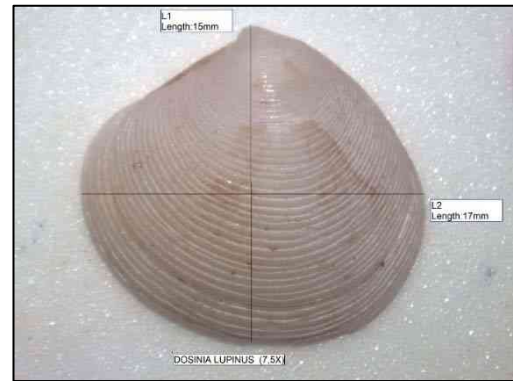
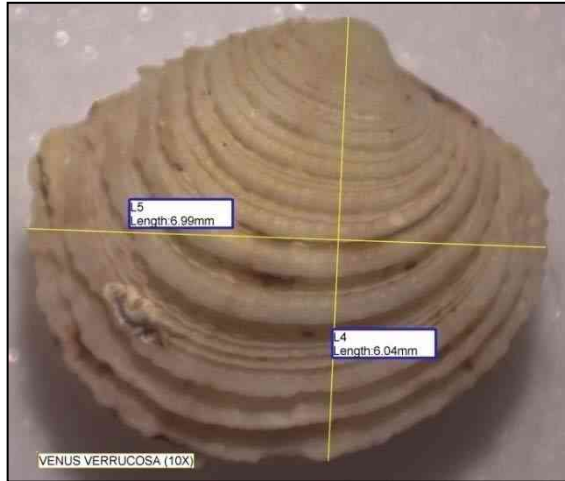


Punto donde el emisario emerge del fondo y se asienta sobre sustrato arenoso (-16.5 m)

- En el punto de vertido, el mapa bionómico contempla la presencia de fondos detríticos enfangados infralitorales y circalitorales (03040515), con presencia de arenas finas (03040221), cuyo emplazamiento no acaba de coincidir con lo observado en los seguimientos estructurales que se realizan del emisario por parte de Calvià 2000, ya que el inicio de este habitat se produce aproximadamente a los 2.400 metros. Indicar que en el margen septentrional, se observa la presencia de fondos infralitorales sedimentarios inestables (arenas medias y gruesas, 03040223).

A continuación, se adjuntan varias imágenes de especies de macroinvertebrados bentónicos identificadas en la zona del vertido, que han sido analizadas y evaluadas a través de indicadores biológicos en el Plan de Vigilancia Ambiental del emisario de Santa Ponsa.

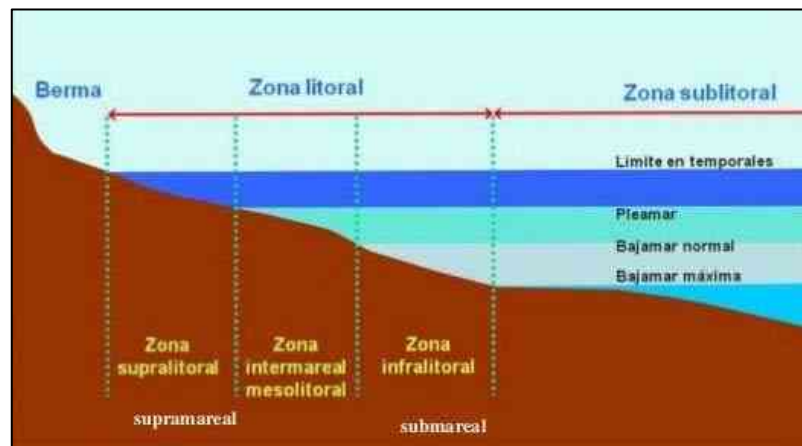




b) Caracterización bentónica en el entorno del emisario

Una vez descrita la caracterización bionómica de la zona de estudio a partir del mapa elaborado por la Conselleria de Medi Ambient, incluyendo las referencias a que lo graficado en el mapa tanto en el punto de surgencia del emisario como el punto de vertido, no coincide con lo observado en las inspecciones, se procede a realizar la descripción del entorno a partir de la información obtenida de las inmersiones realizadas dentro Plan de revisión estructural del emisario.

El arranque del emisario submarino se realiza en el margen meridional de la desembocadura del torrente de Santa Ponsa, anexo a su playa, permaneciendo enterrado hasta una profundidad de unos 16.5 metros (aproximadamente a unos 1.600 metros del arranque), donde emerge en la zona infralitoral.



Zonación litoral

Antes del punto de surgencia y desde el punto de vista bionómico, la primera comunidad marina que se encuentra es la propia playa, horizonte que puede asimilarse a la zona supralitoral de fondos blandos, en comparación con el litoral rocoso. Al tratarse de una playa con uso público y con servicios asociados, la presencia de crustáceos habituales como el anfípodo *Talitrus saltator* y el isópodo *Tylo europaeus*, es mucho menor que en el caso de playas con menores usos, estando estas comunidades desestructuradas y sometidas a continuos retrocesos en su constitución de forma estacional.

Los bancos de restos de hojas y rizomas de *Posidonia oceanica* que el mar acumula desde la línea de rompiente hacia tierra constituyen un elemento de importancia en la protección de la playa frente a la erosión.

La comunidad asociada a estos bancos es descrita como una fécies de la biocenosis supralitoral de charcos de desecación lenta, compuesta principalmente por crustáceos anfípodos (*Orchestia*, *Talitrus*, *Gammarus*) e isópodos (*Idotea*).

El punto donde el emisario emerge y se asienta sobre el sustrato se da en la zona infralitoral, franja de costa permanentemente sumergida e intensamente iluminada compatible con la vida de las algas fotófilas y de las fanerógamas marinas. Está constituida por los organismos que raramente sufren emersión, y se extiende desde el nivel mediano del mar hasta el límite inferior de distribución de las fanerógamas marinas. Constituye el dominio de los organismos fotófilos y se da una sucesión de comunidades a medida que aumenta la distancia a la superficie del mar.

El emisario emerge en una zona arenosa a una profundidad de 16.5 metros y a una distancia del arranque de unos 1.600 metros, observándose la presencia sobre la propia estructura de *Halopteris scoparia*, *Padina pavonica* y *Dilophus sp.*, macroalgas fotófilas que se aprecian durante todo su recorrido, con algún ejemplar aislado de *Cymodocea nodosa*.



A escasos metros del punto de asentamiento del emisario sobre el fondo marino, se observa durante un tramo aproximado de 100 metros, restos de *Posidonia* muerta, dando paso a praderas de *Posidonia oceanica* hasta la distancia de 2.200 metros con porcentajes de cobertura superiores al 90% sin llegar a cubrir el colector. Debido al tipo de sustrato sobre el que se asientan las praderas a lo largo de su recorrido (sustrato arenoso), los haces están menos juntos que si el fondo fuera rocoso.



Restos de *Posidonia oceanica* muerta próximas al punto de surgencia del emisario (aprox. 1600 metros del arranque)



Detalle pradera *Posidonia oceanica* próxima a punto de surgencia (aproximadamente 1.800 metros del arranque)





A partir de los 2.200 metros y hasta el punto de vertido, se observa un descenso de densidad y cobertura a porcentajes inferiores del 50% hasta los 2.300 metros, en donde empiezan a observarse calvas dentro de las praderas, como puede observarse en la imagen adjunta.



A partir de los 2.300 metros y hasta los 2.400, se observa una cobertura inferior del 30%, con una densidad media-baja y una disminución de la longitud de haces.



Desde este punto y hasta el final del emisario incluyendo la T del tramo de difusores, no se aprecia la presencia de fanerógamas marinas pero sí la de macroinvertebrados bentónicos, como moluscos (gasterópodos y bivalvos) y equinodermos (holoturias), sobre fondos detríticos enfangados, con escasa diversidad de macroalgas (*Dilophus sp.*, *Halopteris scoparia* y *Padina pavonica*).





Detalle entronque colector principal con tramo difusores T (31 metros profundidad)



Extremo colector difusor (lado N a -30 m y lado S a -32 m)



Detalle difusor

Indicar que en la documentación que se aporta dentro del Plan de Vigilancia Ambiental del emisario de Santa Ponsa, se realiza la descripción de la diversidad de moluscos y equinodermos localizados en el punto de vertido, en el que se incluyen indicadores ambientales para los macroinvertebrados bentónicos.

c) Calidad ambiental a partir del Plan de Vigilancia Ambiental del emisario

En el Plan de Vigilancia Ambiental del emisario de Santa Ponsa, se lleva a cabo el seguimiento del emisario según los criterios establecidos en el R.D. 817/2015, el cual establece el cálculo del estado ecológico mediante una serie de indicadores de calidad, incluyendo como elementos biológicos el fitoplancton y los macroinvertebrados bentónicos. En relación a este último y su uso como indicador medioambiental, la Directiva Marco del Agua los define como la metodología más adecuada para establecer la calidad ambiental del fondo marino.

Las principales características que provocan que sean buenos indicadores de la calidad ambiental son:

- ✓ La naturaleza sedentaria y la longevidad de las especies, reflejando condiciones locales a lo largo del tiempo, tanto en la columna de agua como en la sedimentaria.
- ✓ Su localización en el fondo del sedimento es la misma donde se acumularían hipotéticos contaminantes y donde se pueden dar procesos de falta de oxígeno.
- ✓ Las comunidades están formadas por organismos que exhiben diferentes grados de sensibilidad y/o resistencia a las perturbaciones, según su capacidad y adaptación fisiológica de los propios organismos a los cambios.

Desde el año 2011 se está realizando la caracterización del medio bentónico en las estaciones de muestreo SA6 y SA7, localizadas en las inmediaciones del punto de vertido del emisario. A partir de la identificación y recuento de los macroinvertebrados bentónicos que incluye abundancia y biomasa para cada tipología, se realizan los correspondientes cálculos para determinar los índices bióticos que permiten evaluar la resistencia y sensibilidad de las comunidades a las perturbaciones y por tanto, poder determinar la calidad ambiental del fondo marino.



Detalle ubicación estaciones muestreo SA7 y SA6

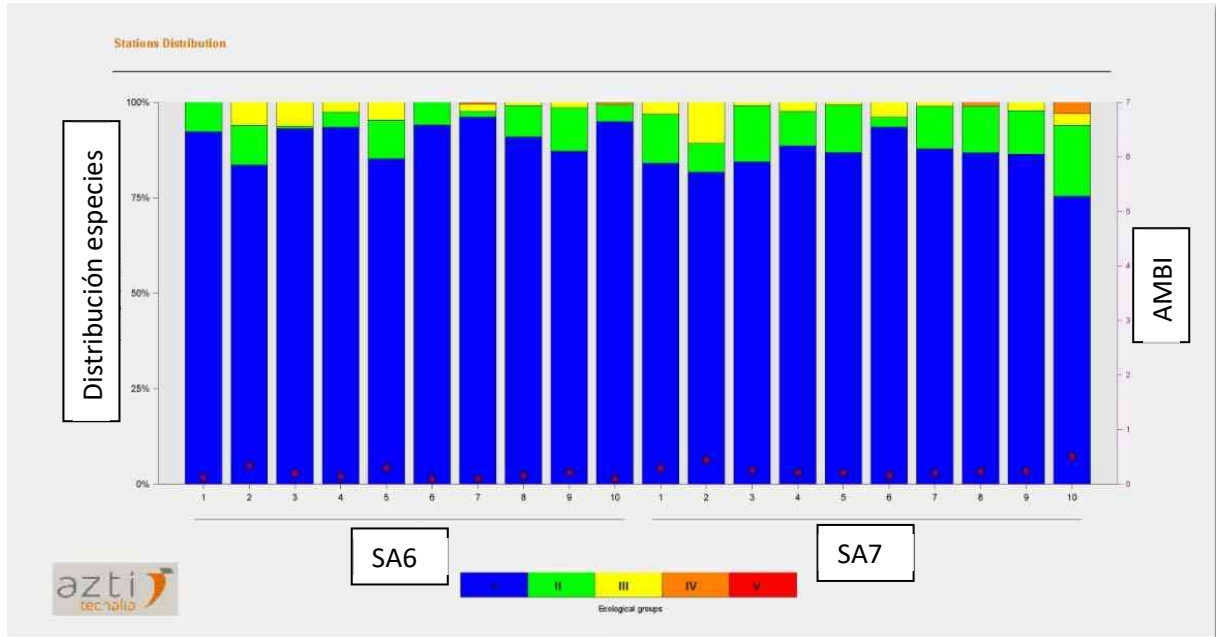
Entre los indicadores utilizados para realizar la caracterización, se ha usado el indicador biótico AMBI, representativo desde el Mar del Norte al Mediterráneo, y que se basa en la abundancia relativa de las especies de la macrofauna bentónica clasificadas en 5 grupos ecológicos, del I al V, y que representan diferentes grados de tolerancia a la alteración del medio, desde las más sensibles a la alteración (grupo I), a las oportunistas (grupo V).

Los resultados para cada estación durante el periodo 2011-2020 se resumen en la siguiente tabla y gráfica, en cuyo eje de ordenadas recoge tanto la distribución de especies (margen izquierdo) como el índice AMBI obtenido en cada año y por cada estación (margen derecho), siendo un estado ecológico bueno cuanto más pequeño sea el valor del índice.

A su vez en el eje de abscisas se enumeran del 1 al 10 los resultados obtenidos para cada estación (SA6 y SA7) representando cada valor el año de análisis, valor 1 año 2001 a valor 10 año 2020.

Estación	SA6									
AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
I(%)	92,2	83,5	93,0	93,4	85,2	93,1	96,0	90,6	87,1	94,9
II(%)	7,8	10,4	0,7	4,0	10,16	7,0	1,5	8,4	11,4	4,3
III(%)	0	6	6,3	2,6	4,69	0	1,8	0,93	1,48	0,4
IV(%)	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0
V(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean AMBI	0,117	0,337	0,198	0,139	0,217	0,207	0,192	0,187	0,215	0,174
BI Mean AMBI	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
<u>Disturbance Classification</u>	<u>Undisturbed</u>	<u>Undisturbed</u>	<u>Undisturbed</u>	<u>Undisturbed</u>	<u>Undisturbed</u>	<u>Undisturbed</u>	<u>Undisturbed</u>	<u>Undisturbed</u>	<u>Undisturbed</u>	<u>Undisturbed</u>
<u>Richness</u>	17	43	42	28	85	94	45	30	67	58
<u>Diversity</u>	2,97	4,4	4,15	3,56	4,88	5,04	4,34	3,38	4,93	4,24
<u>Not assigned (%)</u>	0	5	1,4	1,9	2,7	6,8	0,6	3,6	3,3	0,6

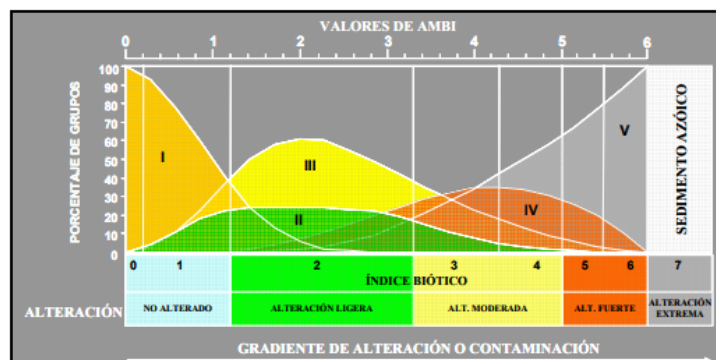
ESTACIÓN	SA7									
AÑO	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
I(%)	84	81,7	85,3	88,6	85	93,0	88,0	86,4	86,4	75,3
II(%)	12,8	7,5	13,8	9,0	11	2,8	11,2	12,5	11,36	18,7
III(%)	3,2	10,8	0,9	2,4	3,9	4,2	1,1	0	2,3	3,0
IV(%)	0	0	0	0	0	0	0	1,9	0	3,0
V(%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean AMBI	0,288	0,437	0,235	0,208	0,275	0,274	0,264	0,261	0,239	0,273
BI from Mean AMBI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<u>Disturbance Classification</u>	<u>Undisturbed</u>	<u>Undisturbed</u>	<u>Undisturbed</u>	<u>Undisturbed</u>	<u>Undisturbed</u>	<u>Undisturbed</u>	<u>Undisturbed</u>	<u>Undisturbed</u>	<u>Undisturbed</u>	<u>Undisturbed</u>
<u>Richness</u>	25	35	43	41	83	88	30	48	20	43
<u>Diversity</u>	4,33	4,31	4,65	4,63	5,3	5,33	4,14	4,41	4,00	4,82
<u>Not assigned (%)</u>	0	0	0,9	1,2	0,4	7,5	2,2	3,7	0,9	0,0

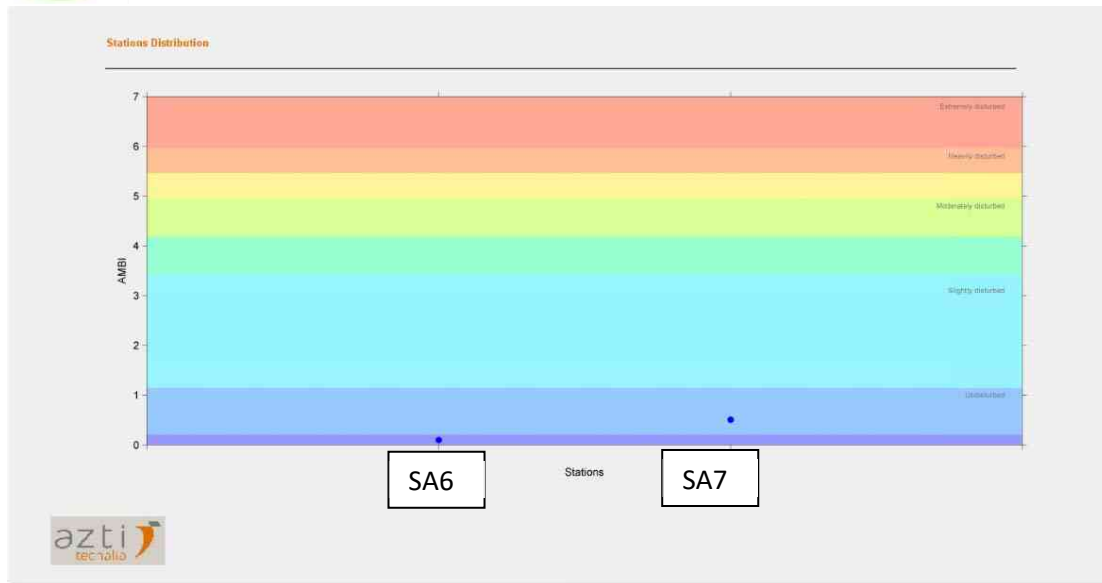


Por último, a partir de la información obtenida, puede relacionarse el valor del índice AMBI y la abundancia relativa de los diferentes grupos, con un gradiente de alteración o contaminación, como se observa en las siguientes tablas.

Así a partir del valor obtenido en cada estación, se obtiene el gráfico adjunto donde se representa el resultado obtenido del valor AMBI con el gradiente de alteración, observándose que para ambos puntos de muestreo se obtiene que no hay alteración de la calidad ambiental.

AMBI	IB	GE	Clasificación	Salud de la Comunidad
0,0 < AMBI ≤ 0,2	0	I	Alteración Nula	Normal
0,2 < AMBI ≤ 1,2	1			Empobrecida
1,2 < AMBI ≤ 3,3	2	III	Alteración Ligera	Desequilibrada
3,3 < AMBI ≤ 4,3	3			Transicional a contaminada
4,3 < AMBI ≤ 5,0	4	IV-V	Alteración Media	Contaminada
5,0 < AMBI ≤ 5,5	5			Transicional a muy contaminada
5,5 < AMBI ≤ 6,0	6	V	Alteración Fuerte	Muy contaminada
6,0 < AMBI ≤ 7,0	7	Azoico	Alteración Extrema	Comunidad inexistente





A pesar que el método AMBI es un indicador de calidad biológica, su ámbito de aplicación no es el más apropiado para el entorno de las Islas Baleares, adaptándose mejor el índice MEDOCC que es una adaptación para la costa mediterránea occidental del índice AMBI.

Las principales diferencias entre ambos índices son:

- Cambio de grupo ecológico de especies (no todas).
- Número de grupos ecológicos considerados:
 - GI - Especies sensibles al enriquecimiento orgánico, sólo presentes en condiciones no perturbadas o con perturbaciones muy bajas.
 - GII - Especies indiferentes al enriquecimiento orgánico.
 - GIII - Especies tolerantes al enriquecimiento orgánico. Aumentan su abundancia con el enriquecimiento en materia orgánica.
 - GIV - Especies oportunistas. Dominan la comunidad cuando el enriquecimiento en materia orgánica es muy alta.

A partir del índice MEDOCC, se obtiene el estado ecológico (EQR) desglosándose en 5 estados en un intervalo de valores comprendidos entre 0-6, de tal forma que cuanto más bajo sea el valor obtenido, el valor del estado ecológico es mejor.

Estat ecològic	MEDOCC (0-6)	Llindars EQR (1-0)
Molt Bo	0,0 < MEDOCC < 1,6	0,73
Bo	1,6 < MEDOCC < 3,2	0,47
Mediocre	3,2 < MEDOCC < 4,8	0,2
Deficient	4,8 < MEDOCC < 5,5	0,08
Dolent	5,5 < MEDOCC < 6	0

Los resultados obtenidos durante el intervalo comprendido entre los años 2011 - 2020 para ambas estaciones (SA6 y SA7), se presenta en las siguientes tablas:

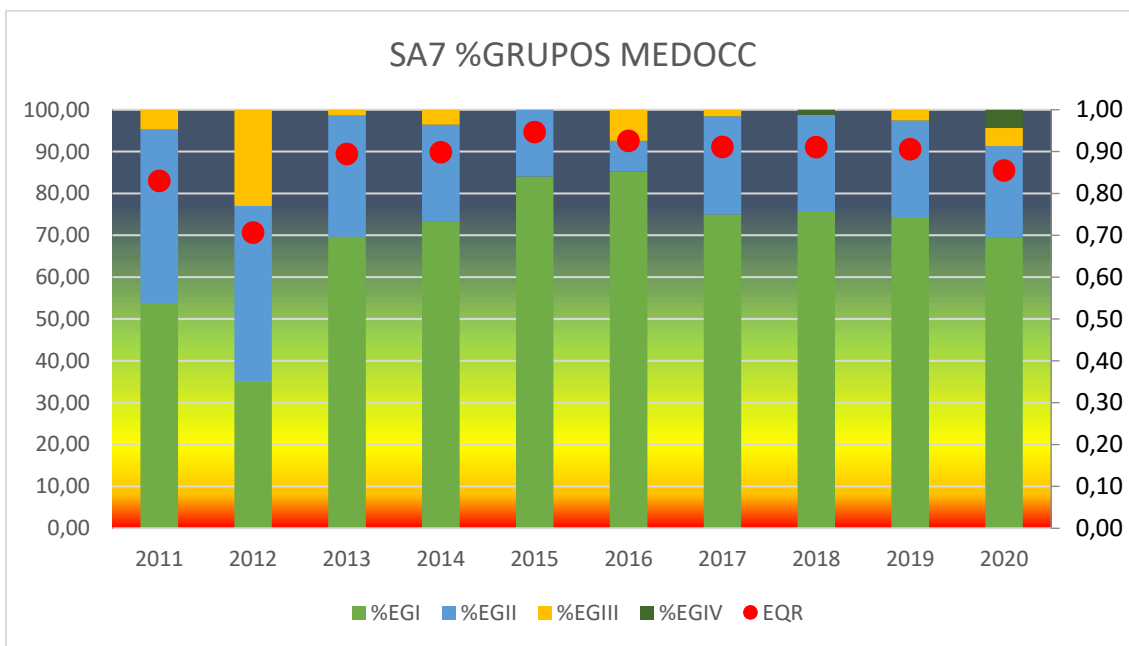
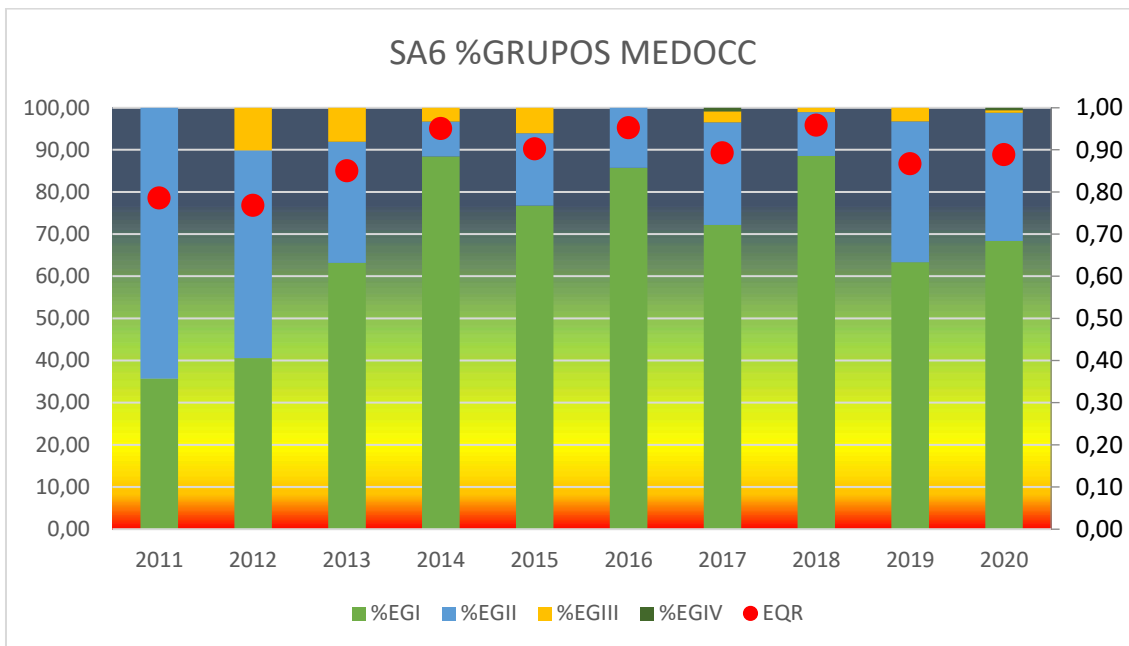
MEDOCC	SA6									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
%EGI	35,65	40,58	63,16	88,43	76,77	85,71	72,17	88,54	63,31	68,37
%EGII	64,35	49,28	28,77	8,26	17,17	14,29	24,35	10,42	33,44	30,42
%EGIII	0,00	10,14	8,07	3,31	6,06	0,00	2,61	1,04	3,25	0,60
%EGIV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	0,00	0,00	0,60
TOTAL MEDOCC	115	138	285	121	99	154	230	96	308	332
MEDOCC	1,29	1,39	0,90	0,30	0,59	0,29	0,64	0,25	0,80	0,67
EQR	0,79	0,77	0,85	0,95	0,90	0,95	0,89	0,96	0,87	0,89

MEDOCC	SA7									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
%EGI	53,77	35,00	69,66	73,21	84,04	85,19	75,00	75,78	74,36	69,57
%EGII	41,51	42,00	28,97	23,21	15,96	7,41	23,44	22,98	23,08	21,74
%EGIII	4,72	23,00	1,38	3,57	0,00	7,41	1,56	0,00	2,56	4,35
%EGIV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,24	0,00	4,35
TOTAL MEDOCC	106	100	145	112	94	54	64	161	39	115
MEDOCC	1,02	1,76	0,63	0,61	0,32	0,44	0,53	0,53	0,56	0,87
EQR	0,83	0,71	0,89	0,90	0,95	0,93	0,91	0,91	0,91	0,86

El estado ecológico para el año 2020 en ambas estaciones es Muy bueno.

Estación	EQR (MEDOCC)	Clasificación RD 817-2015
Santa Ponça A6	0,89	Muy bueno
Santa Ponça A7	0,86	Muy bueno

Las siguientes gráficas representan la distribución de los diferentes grupos biológicos definidos en la metodología de cálculo MEDOCC en ambas estaciones, desde el año 2011 al 2020:



A partir del análisis de los resultados de los estados ecológicos obtenidos en las tablas y gráficas anteriores en base al índice MEDOCC desde el año 2011 al 2020 en los dos puntos de control, todos los años, excepto el año 2012 en SA7, el EQR se mantiene por encima del valor 0.73 (límite Muy Bueno). Esta evolución es indicadora de que la comunidad de macroinvertebrados bentónicos no se ve afectada de forma negativa por la evacuación de aguas depuradas procedentes del emisario de la EDAR Santa Ponsa.