

Anejo nº6.- DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITUD DE INFORME DE COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LA ESTRATEGIA MARINA CANARIA

INDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. MEMORIA

- 2.1. Ubicación del Proyecto
- 2.2. Antecedentes y subsanación del documento
- 2.3. Necesidad de zonas de baño en el Palm-Mar
- 2.4. Justificación y objetivos de la actuación
- 2.5. Descripción de las obras
- 2.6. Programa de trabajos y plazo de ejecución de las obras
- 2.7. Superficies de ocupación y usos

3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA RELATIVA A LOS HÁBITATS Y ESPECIES DE LA ZONA DONDE SE QUIERE REALIZAR LA ACTUACIÓN

- 3.1. Intermareal
- 3.2. Submareal
- 3.3. Inventario de especies y nivel de protección
- 3.4. Estudio del intermareal
- 3.5. Estudio de comunidades del submareal
- 3.6. Especies incluidas en el Banco de Datos de Biodiversidad
- 3.7. Espacios Protegidos
- 3.8. Hábitats de interés comunitario

4. INFORME JUSTIFICATIVO DE LA ADECUACIÓN DE LA ACTUACIÓN A LOS CRITERIOS DE COMPATIBILIDAD Y DE SU CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETOS AMBIENTALES

- 4.1. Introducción
- 4.2. Objeto del informe
- 4.3. Estrategia marina de la Demarcación Canaria
- 4.4. Análisis de la Compatibilidad del Proyecto
- 4.5. Objetivos de la Estrategia Marina Canaria
- 4.6. Conclusiones

5. AUTOR DEL ANEJO

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo incluye la Documentación para Solicitud de Informe de Compatibilidad del Proyecto con la Estrategia Marina de la Demarcación marina Canaria.

Se redacta en respuesta al escrito de subsanación emitido por la Dirección General de la Costa y el Mar, perteneciente al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

En dicho escrito, en el punto 4, se recoge que la solicitud de informe de compatibilidad deberá ir acompañado de la siguiente documentación:

- a) Proyecto o memoria de la actuación que se pretende realizar
- b) Documentación técnica complementaria relativa a los hábitats y especies de la zona donde se quiere realizar la actuación
- c) Informe justificativo de la adecuación de la actuación a los criterios de compatibilidad y de su contribución a los objetos ambientales. En el caso de actuaciones que se desarrollen en espacios marinos protegidos, este informe deberá incluir además un análisis específico en relación a los valores protegidos presentes en estos espacios y una justificación de que la actuación es compatible con la conservación de estos valores.

Respecto a la documentación solicitada se realizan los siguientes comentarios:

- Memoria. Se incluyen en el presente anejo los aspectos de mayor interés de la Memoria, que se presenta íntegra en el Proyecto Básico.
- Documentación técnica complementaria relativa a los hábitats y especies de la zona. Se incluyen en el presente anejo los aspectos más relevantes de los hábitats y especie incluidas en el Anejo nº5. *Documentación ambiental*.

2. MEMORIA

2.1. Ubicación del proyecto

El Palm-Mar es un núcleo residencial consolidado del sur turístico de la isla, situado en el municipio de Arona, con una población cercana a las 2.500-3.000 habitantes. Las posibilidades de crecimiento de este núcleo están limitadas y, hoy en día, queda por rematar algunas bolsas de suelo residencial. Pero a pesar de todo este desarrollo, las dotaciones públicas y los equipamientos no se han ejecutado a la par que las edificaciones, encontrándonos, hoy en día, con una urbanización carente de los servicios mínimos, tales como plazas, espacios libres o equipamientos deportivos, tan sólo existe una parte del

paseo marítimo que se ha desarrollado. Este enclave litoral, de rasa rocosa áspera de baja pendiente, carece de una estancia y accesos al mar cómodo para los residentes y visitante, a pesar de las condiciones climáticas favorables de la zona.

El núcleo se sitúa entre dos espacios naturales protegidos, Monumento Natural de Montaña de Guaza y la Reserva Natural Especial del Malpaís de Rasca. El ámbito costero se ubica en el límite de la Zona de Especial Conservación “Franja Marina Teno-Rasca”, como se muestra en la siguiente imagen.



Imagen 1. Situación del Palm-Mar y ámbito general de la actuación

2.2. Antecedentes y subsanación del documento

2.2.1. Antecedentes

Con la aprobación del deslinde (expediente DL-94 Tenerife) de Dominio Público Marítimo Terrestre (D.P.M.T.) según Orden Ministerial de 5 de julio de 2013, los terrenos actualmente ocupados por las instalaciones del kiosco y hamacas pasaron de ser de propiedad privada a D.P.M.T., este deslinde se incoa con fecha 15 de septiembre de 1997. El anterior deslinde estaba aprobado según OM-14/10/1969.

En Septiembre de 2013 el Servicio Provincial de Costas da autorización para la ocupación de un servicio de temporada (superficie 2.040 m² entre mojones M-189 y M-192) consistente en instalación y explotación de un kiosco (20 m²), hamacas, sombrillas, mesas y cancha de vóley, en este ámbito sur del litoral de la Urbanización El Palm-Mar.

En marzo de 2018, la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar emite informe donde se reconoce a la entidad mercantil Ocio Mencey S.L., el derecho preferente durante 60 años, para la obtención de concesiones para nuevos usos y aprovechamientos que puedan otorgarse sobre 2.424 m², incorporados al D.P.M.T. y pertenecientes a la finca nº 51.082 del Registro de la Propiedad de Arona (coincidentes con instalación actual de kiosco y hamacas comentadas), al haber quedado acreditada la titularidad privada sobre los terrenos en cuestión con anterioridad a la fecha de entrada en vigor de la Ley 22/1988 de Costas.

En agosto de 2018, la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar otorga a Ocio Mencey S.L. la concesión de ocupación de 2.424 m² de D.P.M.T. con destino a kiosco-restaurante (150 m²), solárium de hamacas y pista de vóley-playa en este ámbito litoral de la Urbanización El Palm-Mar. El plazo concesional es de 15 años prorrogable por un periodo de igual duración.

Por ello ante la necesidad de facilitar el acceso cómodo al baño en el mar de este núcleo residencial, el promotor de estas instalaciones de kiosco y hamacas solicita esta concesión de ocupación de D.P.M.T. para el acondicionamiento del charco de marea existente.

2.2.2. Subsanaciones del Documento

1. A fecha de 13 de enero de 2020 se recibe, por parte del Servicio Provincial de Costas en Santa Cruz de Tenerife, el Informe de “SUBSANACIÓN de DOCUMENTACIÓN referente a la SOLICITUD de CONCESIÓN”. Atendiendo al mencionado informe se ha procedido a la subsanación de los diferentes puntos citados en el mismo:

- *“La superficie destinada a solárium debería incrementarse de tal modo que la parte destinada a uso gratuito sea al menos el 50% del total”.* Se ha aumentado el solárium sin afectar a la próxima zona rocosa de tosca. El solárium total es ahora de 1.516 m² de los cuales en arena son 1.300 m² y 216 m² en el graderío pavimentado pegado al

charco. La superficie correspondiente destinada a hamacas (36 uds x 14 m²/ud) es de 504 m², es decir aproximadamente el 33% del total e inferior a la mitad.

- *“Debería preverse accesos al charco que no requiera pasar necesariamente por la superficie de solárium destinada a uso lucrativo con las hamacas”*: Se han incluido dos accesos que no requieren pasar necesariamente por la superficie de solárium destinada a uso lucrativo con hamacas. Uno por el extremo norte del charco y otro por el lado sur.
- *“La procedencia de la arena para el solárium debería especificarse, debiendo adecuarse el color a las características del entorno”*: La arena empleada para el solárium será arena terrestre del Laayoune (África) y que coincide con la actualmente existente en la instalación de hamacas, y que se adapta adecuadamente a las características de la zona, con zonas de tosca rocosa de tono similar a la arena.
- *“Las hamacas y la vegetación deberían situarse fuera de la zona inundable por el oleaje. A los efectos estaría delimitada por el deslinde anterior vigente”*: En los planos se ha modificado teniendo en cuenta esta condición, tal y como se puede apreciar.
- *“Los planos de detalle del pozo de captación deberían corregirse previendo una arqueta que oculte la salida de la tubería”*: Esta cuestión era un error de delineación ya que esta arqueta estaba prevista y la tubería se colocaba enterrada.
- *“Se debería acondicionar el sendero litoral que discurre entre la concesión que se solicita y la ya otorgada por las Disposiciones Transitorias de la Ley de Costas”*: En el proyecto se consideraba el acondicionamiento de este sendero, ahora se ha dejado más claro en los planos y presupuesto del mismo.

2. A fecha de 29 de mayo de 2020 se recibe por parte del Servicio Provincial de Costas en Santa Cruz de Tenerife, un nuevo Informe de “SUBSANACIÓN de DOCUMENTACIÓN”. Solicitando aclaración sobre la superficie de solárium de uso lucrativo, aportándose un plano donde se aprecia que este uso es inferior al 50% de la superficie total de solárium.

3. En octubre de 2020 se facilita el informe de la Subdirección General para la Protección del Mar de fecha 17 de septiembre de 2020, en donde solicita información para la evaluación de la Compatibilidad con la Estrategia Marina de la Demarcación Canaria.

Atendiendo al mencionado informe se ha procedido a la subsanación de los diferentes puntos citados en el mismo:

- “A continuación se aporta información sobre la excavación y la recolocación del material excavado, así como el destino del material sobrante”. Para el acondicionamiento del ámbito, mejora del acceso al mar en cualquier situación de marea, seguridad de los usuarios al bañarse, y ampliación del charco de marea existente, es necesario excavar aproximadamente 2.500 m³ en la rasa rocosa. No es necesario la realización de dragado. La superficie a excavar es de 1.615 m², y aproximadamente esta excavación se ejecuta entre la cota +0.15 y la cota +3.50 (es decir, la excavación se ejecuta por encima de la bajamar B.M.V.E.) en un espesor medio de la excavación en roca de aproximadamente 1.55 m. El material excavado es pétreo e inerte, no siendo un material peligroso. Los medios que se utilizarán para la excavación son mecánicos, y básicamente formados por dos retroexcavadoras con cazo y martillo, aprovechando las bajamares para realizar este trabajo en seco. Esta actividad se controlará siguiendo el programa de vigilancia y medidas ambientales establecidas (ver anejo a la memoria nº5). Alrededor de 100 m³ (4% del volumen de excavación) de este material pedregoso se reutilizará en la formación de las paredes laterales de mampostería del vaso y en la delimitación del solárium, de forma que el aspecto del vaso sea coincidente con el entorno rocoso en las mismas tonalidades, es decir la reutilización de la piedra excavada en la formación del charco es por integrar mejor la actuación en el ámbito rocoso existente, y es el único material excavado que se recolocará en el D.P.M.T. El resto de material de la excavación se cargará con retroexcavadora sobre camión y se trasladará a vertedero autorizado. Por tanto, la actuación no se corresponde con el “*epígrafe K del anexo I del RD 79/2019, de 22 de febrero*”.
- El proyecto incluye el aporte de arena para la formación de una zona de solárium similar a la actualmente existente a continuación y próxima al paseo marítimo. No se trata de una regeneración de playa, si no la creación de una zona de estancia cómoda frente al charco de marea y de una superficie de 1.300 m². Esta arena del solárium estará entre la cota +3.35 y +4.00, es decir por encima de la cota de la pleamar máxima viva equinoccial (+2.60) y situado a resguardo de la defensa que

ejerce el charco y pegada al sendero litoral existente. Es decir, no se corresponde con lo indicado en el “*epígrafe K del anexo I del RD 79/2019, de 22 de febrero*”. Además, este pequeño aporte de arena es de origen terrestre y no procede de una extracción marina, no pudiendo aplicarse la “*Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena*”.

- “*Dada la naturaleza del proyecto y los valores ecológicos del entorno, se deberá recabar la opinión del órgano gestor de la ZEC “Fanja Marina Teno-Rasca”, la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y desertización de este Ministerio, la Dirección General de Pesca Sostenible del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; y el gestor de la Reserva Marina de La Palma*”. Entendemos que el organismo gestor del expediente así lo tramitara.
- “*En relación a lo dispuesto en el artículo 5.2 de RD 79/2019 por el que se regula el informe de compatibilidad con la Estrategia Marina, indica el contenido de la documentación que acompañara a la solicitud de dicho informe*”., documentación que se recoge en el presente Anejo.

2.3. Necesidad de zonas de baño en el Palm-Mar

El Palm-Mar es un núcleo aislado de uso solo residencial, no existiendo uso turístico (hoteles o apartamentos turísticos). Este enclave litoral carece de zona de estancia cómoda, y accesos al mar adecuados para los residentes y visitantes dado el frente de costa baja y rocosa irregular existente, además de ser de baja pendiente. Que hace que la batimétrica de bajamar este alejada del borde costero, dificultando el baño a través de esta rasa áspera.

El frente marítimo de la urbanización es de aproximadamente 750 metros, disponiendo de un dique-muelle de baño deteriorado (50 metros) y sin calado en bajamar en el lado norte, y una playa de callao próxima al dique con fondo rocoso que en bajamar dificulta el baño, de longitud 120 metros, con un poco de arena y bolos de tamaño medio 10-40 cm (Playa La Arenita). Además, en el lado sur existe un pequeño charco de marea de reducido calado. Como zonas de estancia destaca el entorno de la playa de callao de La Arenita, donde existe un kiosco de temporada. Y también en la zona sur la instalación del kiosco y hamacas ubicadas en el entrante del paseo marítimo y próximo al charco.



Imagen 2. Esquema del ámbito costero donde se quiere actuar para acondicionar el charco existente



Foto 1. Aspecto de la rasa rocosa intermareal de baja pendiente existente en este tramo costero

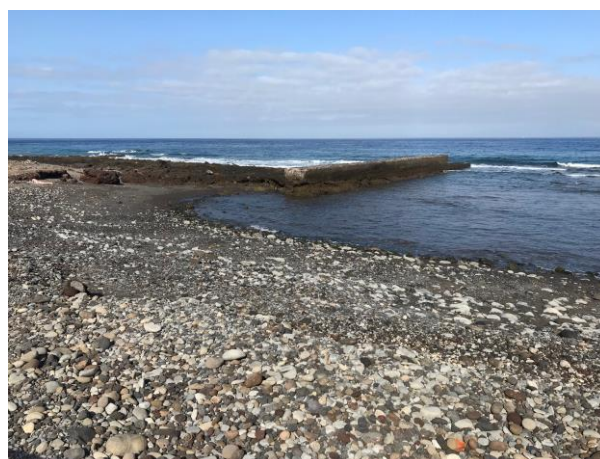


Foto 2. Playa de callao de La Arenita, con bolos de 10-40 cm y arena en la zona más resguardada, al fondo rasa rocosa emergida y dique rígido de 50m de longitud

El modelo imperante como zona de baño idónea para residentes y turistas sigue siendo la “playa de arena”, que permite un acceso cómodo y directo al mar. La playa de arena fina más próxima a este núcleo costero se sitúa a 11 km., Playa de Los Cristianos. Situándose la Playa de las Galletas a 6.8 km. formada por callaos de tamaño reducido. Es decir, las playas adecuadas se sitúan lejos de esta población, consideramos por tanto que es necesario mejorar el acceso al mar en algunos puntos de este tramo de costa, respetando los valores ambientales de la zona.



Imagen 3. Plano donde se aprecia la situación de este núcleo aislado y el recorrido hasta para llegar a estas playas

2.4. Justificación y objetivos de la actuación

Esta urbanización residencial de aproximadamente 2.500-3.000 habitantes, creada a principio de los 70, y con múltiples visitantes, a pesar de la bonanza climática y proximidad al litoral, entendemos carece de acceso al mar adecuados. Por tanto, este promotor, implicado en esta urbanización desde hace aproximadamente 40 años, pretende mejorar con este charco de marea, muy característico de la costa baja rocosa canaria, estas carencias, y actuando sin afectar a los valores ambientales de la zona. Además, alentado por la aceptación entre los residentes y turistas de los servicios de temporada que están en funcionamiento desde hace seis años aproximadamente, en este ámbito costero.

Es objeto de este documento la definición justificada de la solución expuesta. Aportando para ello la memoria y anejos, los planos y el presupuesto de las actuaciones.

Los objetivos de la actuación son:

- Mejorar el acceso al baño y disfrute del litoral del Palm-Mar, mediante el acondicionamiento y ampliación del charco de marea existente cuyo vaso tendrá una superficie de 1.330 m^2 , el uso será público y gratuito, y el aforo máximo será de 300 personas.
- Mejorar la estancia de los usuarios de este tramo costero áspero y rocoso, acondicionando un solárium en graderío y arena de aproximadamente una superficie de 1.500 m^2
- Actuar minimizando los impactos y conservando los principales elementos de interés, integrando ambientalmente la actuación. Para ello el charco se insertará en la propia rasa rocosa, de forma que solo en un 30% de la longitud los muros de borde están por encima de la roca y en una altura menor a 1 metro. El fondo se intentará que sea la propia roca existente, pero dependerá de la permeabilidad del mismo.
- Actuar sin afectar a los valores de la ZEC "Franja Marina Teno-Rasca", llevando a cabo las medidas ambientales consideradas.
- Utilizar materiales nobles y duraderos, reutilizando los propios del lugar para así integrar mejor la actuación. Así como colocar vegetación propia del ambiente marino (tarajales, uvilla de mar, salados y lechugas de mar).
- Mantener a costa del peticionario en perfecto estado la totalidad de las instalaciones solicitadas en concesión durante un periodo de 30 años.
- Controlar la renovación natural del charco, pudiendo en casos excepcionales utilizar el sistema de pozo-bomba incluido en las actuaciones.

2.5. Descripción de las obras

El ámbito de las actuaciones ocupa una superficie en D.P.M.T. de 3.024 m^2 , y se desglosa básicamente en el vaso del charco de marea de superficie 1.333 m^2 (aforo máximo de 300 personas y volumen de 2.000 m^3) insertado en la rasa rocosa y coronado a la cota +2. Y en la parte trasera formado por un solárium en gradas (216 m^2) y de arena fina de origen terrestre ($d_{50}:0.35\text{mm}$), y no de procedencia de una extracción marina, de aproximadamente una superficie de 1.300 m^2 , coronado entre la cota +3.35 y cota +4

coincidente con la cota del sendero costero existente y por encima de la pleamar PMVE (+2.60). Este aporte de arena para la formación de una zona cómoda de estancia, situada a resguardo de la defensa que ejerce el charco, no es una regeneración de playa.

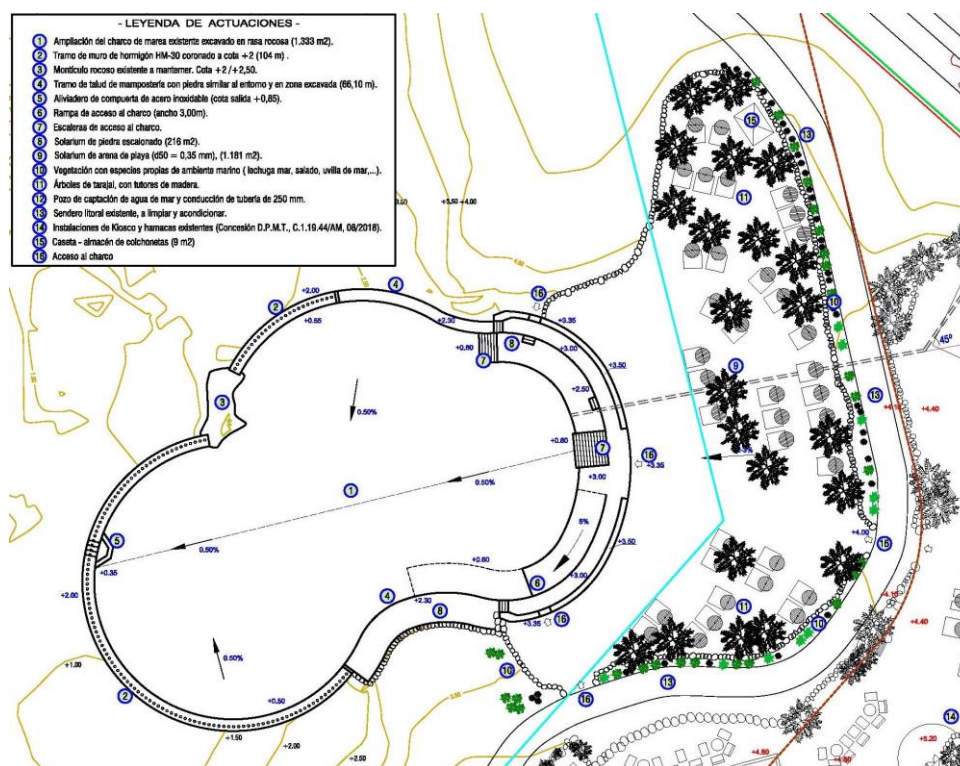


Imagen 4. Actuaciones previstas

Para el acondicionamiento y ampliación del charco de marea existente es necesario excavar aproximadamente 2.500 m³ en la rasa rocosa, de forma que solo la parte frontal necesita de muros por encima del terreno existente y de altura inferior a 1 metro. No es necesario la realización de dragado. La superficie a excavar es de 1.615 m², y aproximadamente esta excavación se ejecuta entre la cota +0.15 y la cota +3.50 (es decir por encima de la bajamar BMVE) en un espesor medio de la excavación en roca de aproximadamente 1.55 m.

El material excavado es pétreo e inerte, no siendo un material peligroso. Los medios que se utilizaran para la excavación son mecánicos, y básicamente formados por dos retroexcavadoras con cazo y martillo, aprovechando las bajamares para realizar este trabajo en seco. Esta actividad se controlará siguiendo las medidas ambientales y el programa de vigilancia ambiental (ver anejo a la memoria nº5).

Alrededor de 100 m³ (4% del volumen de excavación) de este material de piedra se reutilizará en la formación de las paredes laterales de mampostería del vaso y en la delimitación del solárium, de forma que el aspecto del vaso sea coincidente con el entorno rocoso en las mismas tonalidades, es decir la reutilización de la piedra excavada en la formación del charco es por integrar mejor la actuación en el ámbito rocoso existente, y es el único material excavado que se recolocara en el DPMT. El resto de material de la excavación se cargará con retroexcavadora sobre camión y se trasladará a vertedero autorizado. El recorrido de este camión de retirada de material evitara pisar directamente el entorno rocoso costero existente, y las retroexcavadoras también, salvo el vaso a excavar.

Los muros frontales son de 1.20 m. de ancho y se ejecutaran de hormigón HM-30/P/20/Qb+E, similares a los muros del Charco de La Jaquita, que una vez colonizado por algas de la zona se mimetizan en el entorno. También por seguridad para los usuarios se ejecutarán cilindros de 50 cm de altura a modo de empalizada y típicos de este tipo de charcos.

El fondo del vaso se pretende que sea lo más natural posible, pero dependerá de la permeabilidad de la roca una vez excavado, solo aportando hormigón en aquellos tramos que no sean impermeable. Para realizar el vaciado del charco en caso de mantenimiento se ejecutará en el frente una compuerta de acero inox y protegida del oleaje mediante unos muros internos, permitiendo la salida a través de huecos en el muro principal.

La cota elegida para la coronación del charco es la cota +2, que permitirá una renovación natural del agua del vaso. Para casos excepcionales y por evitar en algún periodo de calma de oleaje se ha incluido la ejecución de un pozo de captación de agua de mar (ver anejo 2) con una bomba de 15 kw capaz de elevar un caudal de agua salada de 250 m³/h.

Para salvar el desnivel entre la cota +2 del charco y la cota del solárium trasero se genera un graderío escalonado de defensa que sirve de solárium y en donde se inserta una rampa lateral de acceso al charco de 3.00 m. de ancho y pendiente próxima al 8%, unas escaleras centrales de 3.5 m. de ancho y unas laterales de 3.00 m. de ancho. Los muros de este graderío serán de mampostería de piedra similar a la existente en el ámbito, y el pavimento de piedra ignimbrita gris de piezas regulares.

El solárium de arena situado por encima de pleamar máxima viva equinoccial (+2.60) tendrá un espesor de aproximadamente 1 m, y las características de la arena serán similares a la actualmente existente en las instalaciones traseras, con tamaño medio de 0.35 mm, y que se integre en el entorno. Es por ello, que se empleará arena terrestre del Laayoune (África), mimetizándose adecuadamente en el entorno del charco proyectado. Se ejecutarán dos duchas adicionales a las ya existentes, mástil de bandera, una caseta-almacén de madera de 9 m² y se aportarán árboles de tarajal para facilitar sombra.



Foto 3. Aspecto similar de los muros exteriores del charco a acondicionar, ejemplo en Charco La Jaquita.

Ejecutados en esta obra promocionada por la DG Costas

2.6. Programa de trabajos y plazo de ejecución de la obra

El plazo de ejecución de las obras a ejecutar del presente Proyecto será el que se fije en el Contrato de Adjudicación. Se estima de todas formas que cuatro (4) meses es un plazo suficiente para ejecutar todas las obras comprendidas en el proyecto.

ACTIVIDADES DE OBRA	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
1.1-TRABAJOS PREVIOS																
1.2-EXCAVACIONES en CHARCO																
2.-MUROS,LOSAS,RAMPAS Y ESCALERAS de CHARCO																
3.-PAVIMENTOS y ARENA SOLARIUM																
4.1-PERFORACIÓN, ENTUBADO y RELLENO del POZO																
4.2-INSTALACIONES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS de POZO																
5.-MOBILIARIO y VARIOS																
6.-JARDINERIA																
7.-GESTIÓN de RESIDUOS																
8.-SEGURIDAD Y SALUD																

Tabla 1. Programa de trabajos

2.7. Superficies de ocupación y usos

- La superficie de ocupación de la actuación en Dominio Público Marítimo – Terrestre es de 3.024 m² (2.342 m² de uso público gratuito + 682 m² de uso público no gratuito de hamacas). Los principales usos están relacionados con el baño y solárium. El charco de marea tiene aproximadamente una superficie de 1.536 m², incluido vaso, muros, montículo rocoso, escaleras, rampa y accesos. El solárium total tiene una superficie de 1.475 m², siendo el solárium escalonado de piedra de 175 m²; y el solárium de arena de 1.300 m², de los cuales 682 m² (aproximadamente 46% del total) es la parte ocupada por 36 hamacas de alquiler. El aforo máximo de usuarios del charco natural en función de su superficie, ubicación del mismo y de los accesos que dispone es de 300 personas.
- A continuación, se aporta un plano y tabla esquemática de las superficies de ocupación según usos (correspondiente al plano 3.5 del proyecto básico).

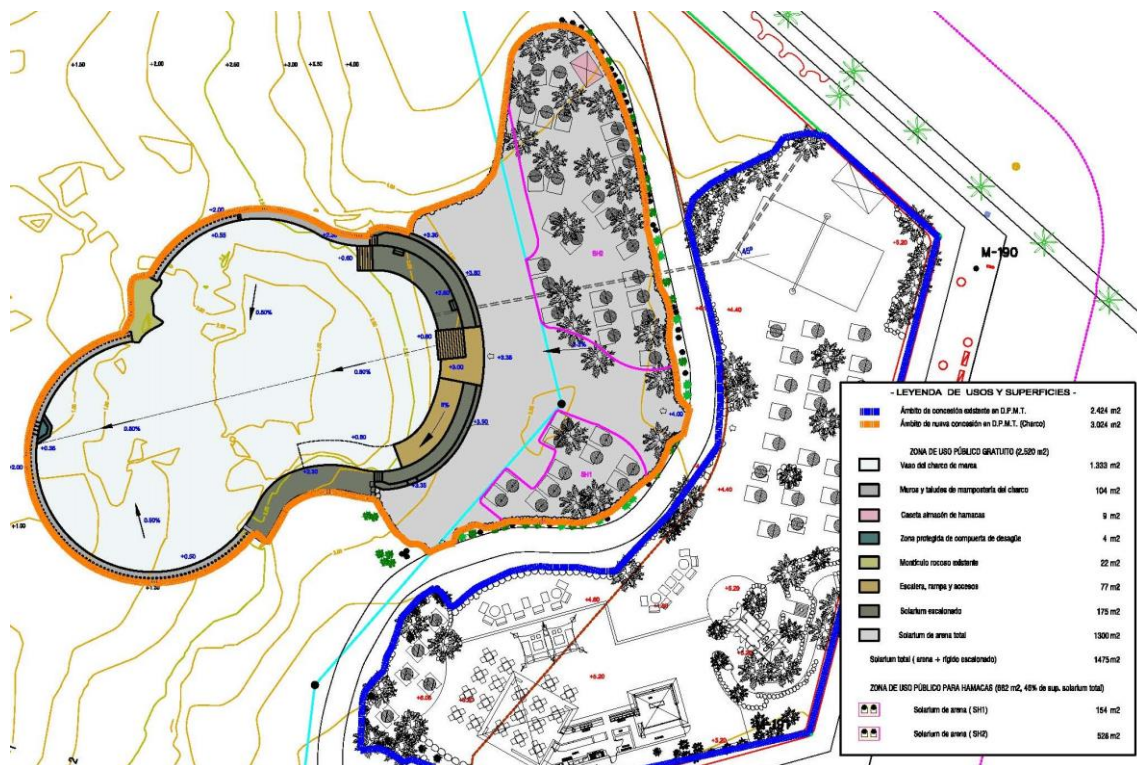


Imagen 5. Distribución de superficies de ocupación y usos

- El Peticionario se compromete a mantener a su costa en perfecto estado la totalidad de las instalaciones solicitadas en concesión durante un periodo de 30 años. También se puede apreciar que la ocupación de la concesión y de los servicios de temporada no excede de la mitad de la superficie de solárium en DPMT.

3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA RELATIVA A LOS HÁBITATS Y ESPECIES DE LA ZONA DONDE SE QUIERE REALIZAR LA ACTUACIÓN

Se llevó a cabo un inventario del medio marino con el objeto de poder describir y caracterizar los hábitats y comunidades existentes en el ámbito de actuación, así como en áreas próximas, tanto en la franja intermareal como submareal.

3.1. Intermareal

La playa está constituida por un basamento de roca sólida basáltica sobre la que la erosión ha producido piedras y bolos de distintos tamaños, aunque los valores medios oscilan entre 10 y 40 cm de diámetro. Estos se localizan principalmente por encima del límite de la pleamar. En la parte trasera del charco es donde se puede encontrar una mayor cantidad de gravas y arenas lo que hace que sea una de las áreas más utilizadas por los bañistas. Por último, en la parte que linda con la zona urbanizada es donde aparecen sedimentos finos

(limos y arcillas). El charco está localizado en la llamada cala intermedia de alrededor de 30 metros de diámetro en marea baja y se conecta al mar durante la pleamar.

3.2. Submareal

Con el objetivo de facilitar el estudio y análisis se han categorizado distintos tipos de hábitats dentro de la parte submareal, aunque las diferencias en las condiciones ambientales entre ellas sean más bien sutiles, aunque no inexistentes. Durante los primeros 50 metros en dirección mar a dentro, el fondo consiste en un sustrato rocoso a modo de rasa como continuación de la misma formación geológica que aparece en el intermareal. Es caracterizada por una suave pendiente con abundantes bolos grandes y bloques pegados a la orilla, convirtiéndose en ocasionales después de un metro de profundidad en marea baja. Existe una pseudo cresta en sentido nornordeste-sursuroeste localizada en la cala intermedia de unos 30 metros que casi conecta con la punta norte de la cala sur. La profundidad máxima en esta zona alcanza los 6 metros aproximadamente, aunque su profundidad media en la zona de la rasa es de unos 2 metros en marea baja. A este tipo lo llamaremos hábitat submareal tipo a. El segundo tipo de hábitat, hábitat submareal tipo b, se encuentra a partir de los 7-8 metros de profundidad aproximadamente. Aquí los bolos y bloques dejan de ser tan abundantes y entre ellos hay zonas más o menos amplias de sustrato parcialmente cubierto de arenas y gravas.

3.3. Inventario de especies y nivel de protección

El listado de especies presentes encontradas (mostradas en la siguiente tabla), tanto en el intermareal, como en el submareal, incluye los nombres científicos de las especies incluyendo su clasificación taxonómica desde nivel de filo hasta especie. Además, se informa del hábitat en el que se encontró, su nombre común en Canarias y el nivel de protección actual tanto por el estado como por el Gobierno de Canarias en el Catálogo Canario de especies protegidas publicado en junio de 2010.

Cabe recordar que se ha hecho un mayor hincapié en las especies de la zona intermareal dado que es ahí donde *a priori* se darán la mayoría de los efectos de la actuación prevista. Por lo que el número total de especies puede aumentar en posteriores estudios.

De las 50 especies detectadas, 27 están presentes exclusivamente en el intermareal, 15 en el submareal y 8 en ambos hábitats.

En cuanto a la clasificación por phylum se han encontrado 5 especies de *Arthropoda*, 7 de *Chlorophyta*, 13 de *Chordata*, 3 de *Cnidaria*, 1 *Cyanobacteria*, macroscópica, 2 *Echinodermata*, 4 *Mollusca*, 4 *Ochrophyta* (*Phaeophyta*), 1 *Porifera*, y 10 *Rhodophyta*. Siendo, por lo tanto, *Chordata* con 13 especies el phylum más abundante con 12 peces y un reptil (tortuga verde). Es seguido por el grupo de algas rojas o *Rhodophyta* con 10 especies presentes.

En cuanto a especies protegidas sólo dos de las presentes están catalogadas con algún nivel de protección. En primer lugar, la tortuga verde (*Chelonia mydas*) el cual se encontró un representante en el submareal pegado a costa, probablemente alimentándose de algas. Está clasificada dentro de la categoría de *interés especial en el catálogo estatal*. Por otro lado, en la zona intermareal y justo entre en charco y la orilla se encontraron 2 colonias del cnidario antozoo *Palythoa canariensis* con unos 20 y 8 pólipos respectivamente. Es una especie protegida con el nivel de *Especie de interés para los ecosistemas canarios*.



Foto 4. Colonias de *Palythoa canariensis* en el intermareal

No	PHYLUM	SUPERCLASS	CLASS	SUBCLASS	ORDER	FAMILY	GENUS	SPECIES	HABITAT	N.COMÚN	NIVEL DE PROTECCIÓN
1	Chordata	Pisces	Actinopterygii		Perciformes	Pomacentridae	Abudefdu	luridus	submareal	castañeta	No
2	Cnidaria		Anthozoa	Hexacorallaria	Actinia	Actiniidae	Actinia	schmit	intermareal	tomate de mar	No
3	Cnidaria		Anthozoa	Hexacorallaria	Actinia	Actiniidae	Anemonia	melanaster	intermareal /submareal	anemona	No
4	Echinodermata		Echinoidea	Euechinoidea	Arbacioida	Arbaciidae	Arbacia	lixula	submareal	erizo cachero	No
5	Rhodophyta		Florideophyceae	Rhodymeniophycidae	Bonnemaisoniales	Bonnemaisoniaceae	Asparagopsis	taxiformis	submareal		No
6	Chordata	Pisces	Actinopterygii		Syngnathiformes	Aulostomidae	Aulostomus	strigosus	submareal		No
7	Chordata	Pisces	Actinopterygii		Beloniformes	Belonidae	Belone	belone	submareal	pez aguja	No
8	Cyanobacteria		Cyanophyceae	Oscillatorioophycidae	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	Blennothrix	lingbyacea	intermareal		No
9	Rhodophyta		Florideophyceae	Rhodymeniophycidae	Gigartinales	Caulacanthaceae	Caulacanthus	ustulatus	intermareal		No
10	Chordata	Pisces	Actinopterygii	Neopterygii	Perciformes	Labridae	Centrolabrus	trutta	submareal	romero	No
11	Chordata	Tetrapoda	Reptilia		Testudines	Cheloniidae	Chelonia	mydas	intermareal	tortuga verde	Categoría de interés especial en el catálogo estatal
12	Arthropoda	Multicrustacea	Hexanauplia	Thecostraca	Sessilia	Chthamalidae	Chthamalus	stellatus	intermareal	sacabocados	No
13	Chlorophyta		Ulvophyceae		Cladophorales	Cladophoraceae	Cladophora	liebethrutii	Intermareal		No
14	Chlorophyta		Ulvophyceae		Cladophorales	Boodleeaceae	Cladophoropsis	membranacea	intermareal		No
15	Chlorophyta		Ulvophyceae		Bryopsidales	Codiaceae	Codium	taylorii	intermareal		No
16	Ochrophyta	Fucista	Phaeophyceae	Fucophyceae	Scytosiphonales	Scytosiphonaceae	Colpomenia	sinuosa	intermareal		No
17	Rhodophyta		Florideophyceae	Corallinophycidae	Corallinales	Corallinaceae	Corallina	elongata	intermareal /submareal		No
18	Porifera		Demospongiae	Heteroscleromorpha	Poecilosclerida	Crambeidae	Crambe	tailliezi	intermareal /submareal	esponja naranja	No
19	Chordata	Pisces	Actinopterygii		Perciformes	Sparidae	Diplodus	sargus sargus	submareal	sargo común	No
20	Ochrophyta	Fucistia	Phaeophyceae	Dictyotophycidae	Dictyotales	Dictyotaceae	Dyctiota	bartayresiana	submareal		No
21	Chlorophyta		Ulvophyceae		Ulvaes	Ulvaceae	Enteromorpha	compressa	intermareal		No
22	Chlorophyta		Ulvophyceae		Ulvaes	Ulvaceae	Enteromorpha	prolifera	intermareal		No
23	Chlorophyta		Ulvophyceae		Ulvaes	Ulvaceae	Enteromorpha	cespitosa	intermareal		No
24	Rhodophyta		Florideophyceae	Nemaliophycidae	Nemaliales	Galaxauraceae	Galaxaura	rugosa	intermareal		No
25	Arthropoda	Multicrustacea	Malacostraca	Eumalacostraca	Decapoda	Grapsidae	Grapsus	adscensionensis	intermareal		No
26	Rhodophyta		Florideophyceae	Corallinophycidae	Corallinales	Corallinaceae	Haliptilon	virgatum	intermareal /submareal		No
27	Ochrophyta	Fucistia	Phaeophyceae	Dictyotophycidae	Sphacelariales	Stypocaulaceae	Halopsteris	scoparia	intermareal /submareal		No
28	Rhodophyta		Florideophyceae	Corallinophycidae	Corallinales	Hydrolithaceae	Hydrolithon	onkoindes	intermareal /submareal		No
29	Rhodophyta		Florideophyceae	Corallinophycidae	Corallinales	Corallinaceae	Jania	rubens	intermareal /submareal		No
30	Rhodophyta		Florideophyceae	Nemaliophycidae	Nemaliales	Liagoraceae	Liagora	tetrasporifera	intermareal		No
31	Mollusca		Gastropoda	Caenogastropoda	Littorinimorpha	Littorinidae	Littorina	striata	intermareal	littorina	No
32	Ochrophyta	Fucistia	Phaeophyceae	Dictyotophycidae	Dictyotales	Dictyotaceae	Lobophora	variegata	submareal		No
33	Chordata	Pisces	Actinopterygii	Neopterygii	Perciformes	Gobiidae	Mauligobius	maderensis	intermareal	cabozo	No

No	PHYLUM	SUPERCLASS	CLASS	SUBCLASS	ORDER	FAMILY	GENUS	SPECIES	HABITAT	N.COMÚN	NIVEL DE PROTECCIÓN
34	Rhodophyta		Florideophyceae	Corallinophycidae	Corallinales	Spongitaceae	Neogonolithon	orovaticum	intermareal		No
35	Chordata	Pisces	Actinopterygii	Neopterygii	Perciformes	Bleniidae	Ophioblennius	atlanticus	submareal	barriguda mora	No
36	Mollusca		Gastropoda	Vetigastropoda	Trochida	Trochidae	Osilinus	atratus	intermareal	burgado hembra	No
37	Ochrophyta	Fucistia	Phaeophyceae	Dictyotophycidae	Dictyotales	Dictyotaceae	Padina	pavonica	intermareal /submareal		No
38	Arthropoda	Multicrustacea	Malacostraca	Eumalacostraca	Decapoda	Paguridae	Pagurus	anachoretus	intermareal		No
39	Cnidaria		Anthozoa	Hexacorallaria	Zoantharia	Sphenopidae	Palythoa	canariensis	intermareal	palitoa	Especies de interés para los ecosistemas canarios
40	Chordata	Pisces	Actinopterygii	Neopterygii	Perciformes	Bleniidae	Parablenius	parbicornis	intermaeral	barriguda	No
41	Echinodermata		Echinoidea	Euechinoidea	Camarodonta	Perechinidae	Paracentrotus	lividus	submareal		No
42	Mollusca		Gastropoda	Patellogastropoda		Patellidae	Patella	candei crenata	intermareal	lapa negra	No
43	Arthropoda	Multicrustacea	Malacostraca	Eumalacostraca	Decapoda	Percnidae	Percnon	gibbesi	intermareal	cangrejo araña	No
44	Chordata	Pisces	Actinopterygii		Perciformes	Sparidae	Sarpa	salpa	submareal	salema	No
45	Chordata	Pisces	Actinopterygii	Neopterygii	Perciformes	Scaridae	Sparisoma	cretense	submareal	vieja	No
46	Chordata	Pisces	Actinopterygii	Neopterygii	Perciformes	Sphyraenidae	Sphyraena	viridensis	submareal	bicuda	No
47	Mollusca		Gastropoda	Caenogastropoda	Neogastropoda	Muricidae	Stramonita	haemastoma	intermareal	cañadilla	No
48	Chordata	Pisces	Actinopterygii	Neopterygii	Perciformes	Labridae	Thalassoma	pavo	submareal	pejeverde	No
49	Rhodophyta		Florideophyceae	Nemaliophycidae	Nemaliales	Galaxauraceae	Tricleocarpa	cylindrica	intermareal		No
50	Chlorophyta		Ulvophyceae		Ulvaes	Ulvaceae	Ulva	rotundata	intermareal		No
51	Arthropoda	Multicrustacea	Malacostraca	Eumalacostraca	Decapoda	Xanthidae	Xantho	sp.	intermareal	carnada de vieja	No

Tabla 2. Listado de especies presentes, taxonomía, hábitats donde se encontraron, nombre común y nivel de protección actual estatal y regional actual

3.4. Estudio del intermareal

En cuanto al perfil de la playa es durante la bajamar cuando se forman seis entrantes en forma de pequeñas ensenadas. La más pronunciada es la del sur y disminuye en dirección norte. Entre cada una de ellas las separa salientes de roca a modo de punta siendo la principal la que limita la cala sur con la que se encuentra el charco. La parte norte de la playa limita con un dique, mientras que en el límite sur comienza una zona más acantilada de difícil acceso a pie.

Los objetivos de este trabajo son el estudio biológico detallado del “punto cero” de la zona intermareal y el establecimiento de las variables a medir para un posterior seguimiento ambiental de los potenciales efectos de la actuación que se llevará a cabo en la playa de el Pal-Mar. Para ello el estudio pre-operacional de la zona intermareal se ha abordado con un diseño de estudio para permitir en un futuro ser capaces de detectar cambios en las estructuras de las comunidades con un enfoque tipo BACI (before-after-control-impact).

Para ello se constituyen dos pasos principales a seguir. El primero consiste en un *análisis de especies*. Aquí se describirán las características que definen a las comunidades presentes en el estudio con una definición espacial y geo-referenciada que ayude a entender las diferencias entre las colecciones de especies a lo largo del espacio y posteriormente en el tiempo. En el segundo se selecciona un sitio de referencia óptimo con el que comparar en el futuro. A éste lo llamaremos *estudio de similitud*. Por último, se explorarán las significancias de los factores espaciales de la configuración de comunidades y cómo cambian a lo largo del espacio. El nivel de precisión espacial tiene que ser el adecuado para ser capaces de detectar cambios los cambios temporales en las distintas unidades en las que se conforma el intermareal. Al mismo tiempo se debe poder diferenciar los cambios debidos a dinámicas propios del sistema de los generados por el impacto. Además, se estudiarán las influencias de los factores estudiados a la hora de configurar las comunidades biológicas, así como las posibles interacciones entre los mismos.

3.1.1. Metodología

Análisis de especies

En este apartado se caracteriza cuáles son las especies presentes en cada sitio, así como su abundancia. Además, se calcula el número de especies presentes (S) y el porcentaje de

cobertura medio en cada uno de los sitios. Los índices de diversidad ayudan a definir las comunidades como el de Shannon-Weaver (H') o el de Simpson ($1-D$) donde la función describe la probabilidad (0-1) de que dos organismos seleccionados al azar no pertenezcan a la misma especie. Además, el índice de dominancia de Simpson ($1-D$) informa si la comunidad está muy representada por individuos de una especie o por el contrario está distribuida homogéneamente. Por otro lado, tales índices se calculan no solo a nivel de especie en la muestra (diversidad específica total), se calcula también la diversidad de grupos taxonómicos presentes que hay en el sitio (diversidad de grupos) así como la diversidad dentro de cada grupo (diversidad intragrupos). Lo que describe más profundamente la idiosincrasia del lugar o las diferencias entre sitios. También se calcula la cobertura media de todos los organismos en cada sitio.

Estudio de similitud

Para ser capaces de detectar cambios a lo largo del tiempo en la zona de actuación es necesario comparar con un lugar de referencia. Aquí se hace una exploración de la zona más adecuada entre dos candidatos, uno al norte y otro al sur de la zona de actuación (a partir de ahora llamada zona de impacto). Se juzga la idoneidad en base a parámetros de similitud y a la coincidencia de patrones en el espacio multidimensional de cada candidato con el sitio de impacto. Para el primero se utiliza el análisis de varianza multivariado por permutaciones (PERMANOVA) y para el segundo diagramas de escalado multidimensional (nMDS). La ventaja de PERMANOVA respecto a otros análisis similares, como por ejemplo el ANOSIM-R, es que permite averiguar no solo el grado de similitud entre en varias estaciones (impacto, control norte y control sur) si no también la propia variabilidad interna de cada una de ellas, lo que ayuda a entender la naturaleza de cada estación.

Patrones espaciales

Una vez seleccionada la estación ideal (control norte o control sur) se define un modelo de comportamiento que explique los patrones espaciales de las estructuras de las comunidades muestreadas en base a la significancia de los factores evaluados. Así, se espera que los factores y sus interacciones significantes, en caso de existir, expliquen buena parte de la variabilidad espacial de la muestra. En el caso de estudio los factores a evaluar fueron: a) factor *sitio* (S) con dos niveles, *impacto* y *control* y b) factor *piso* con tres niveles,

supralitoral, mediolitoral e infralitoral. Estos resultados permiten averiguar si existen diferencias significativas entre la estación de impacto y la de control. Además, el análisis de interacciones entre factores informa sobre si entre sitios diferentes (impacto y control) los cambios de comunidad a lo largo de los pisos varían de manera distinta. Estadísticamente hablando si los efectos del factor *sitio* son distintos en dirección o intensidad en los niveles del factor *piso*. El diagrama nMDS también ayudará a la detección de dichos patrones. Esta información durante el estudio del *estado cero* (antes de la actuación) indaga sobre el verdadero comportamiento de las comunidades en el espacio. Sin embargo, será durante la futura evaluación de los efectos una vez realizada la obra cuando sea más útil. En ese momento podrá ayudar a revelar si existen grados de afección mayor de la actuación sobre un piso (*supra, inter o infralitoral*) que sobre otro y en qué dirección de cambio.

3.1.2. Tratamiento de datos

El *diseño experimental* consistió en definir una zona de impacto y dos zonas control (norte y sur) (factor sitio = S). En cada zona se marcó al azar un transecto paralelo a la orilla de 10 metros dentro del cual se localizaron para cada una de las 3 partes del intermareal (*supralitoral, mediolitoral e infralitoral*) un cuadrado de 5x5 metros sobre el que se establecieron al azar 5 réplicas (n=5). Cada réplica consiste en un cuadrado de 50x50 cm., subdividido en 25 partes, sobre el que se mide la cobertura (% de ocupación) de organismos. Por lo tanto, resultó en un tamaño muestral de n=45. Es decir, nº muestras totales= Z x A x n = 3 x 3 x 5= 45.

Análisis de especies

Para el índice de Shannon se utilizó la ecuación:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \cdot \log_2 p_i$$

La diversidad de Simpson (1-D) donde:

$$D = \sum_{i=1}^s p_i^2$$

Para ambos índices
$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

donde p_i = proporción de la especie i , y:

para la diversidad específica total; n_i = % cobertura de la especie i y N = cobertura total de todas las especies.

para la diversidad intragrupos; n_i = % cobertura de la especie i de un grupo de un nivel taxonómico determinado y N = cobertura de las especies de ese grupo o taxón determinado.

para la diversidad de grupos; n_i = % cobertura de una especie i de un grupo de un nivel taxonómico determinado y N = cobertura de todas las especies.

A los resultados de cada muestra se le aplicó la raíz cuarta para limitar el efecto de los taxones más abundantes tanto en el *análisis de especies* como en el *estudio de similitud*. El software utilizado en este análisis fue Excel del paquete Office 2013 de Microsoft.

Estudio de similitud

Para la ejecución de los cálculos de las matrices de similitud con el software PERMANOVA para DOS desarrollado por la Universidad de Auckland (Anderson 2001 b y 2005). Las distancias entre muestras que se utilizaron fueron la de Bray-Curtis. En PERMANOVA se utilizó un modelo de dos factores (sitio y piso), ambos cruzados y fijos. El tamaño de la muestra (n) fue de 5 réplicas y se chequeó la similitud entre 3 sitios, por lo tanto, un número total de observaciones igual a 45. Los datos se transformaron a la raíz cuarta como se explicó anteriormente para que no se produzcan efectos no deseados por la sobre presencia de taxones muy abundantes. El principio teórico de PERMANOVA se puede encontrar en Anderson 2001^a y la metodología de permutaciones del software en Anderson 2001b. Se realizó un Escalado Multidimensional No Paramétrico o nMDS que apoya a los resultados de PERMANOVA para la elección del control más idóneo. Para el nMDS se utilizó el software libre RStudio (RStudio team 2015).

Patrones espaciales

Para la determinación del modelo se realizó el análisis de varianza multivariado PERMANOVA. El modelo a explorar en este caso fue similar al del *Estudio de similitud* excepto porque aquí se excluyó la estación del control sur, una vez descartada como estación de referencia. También se hizo un nMDS que junto al análisis de factores ayudó a entender los patrones existentes. También se utilizaron distancias de Bray-Curtis para ser consistentes no los resultados de PERMANOVA. Además, en el diagrama se representaron los puntos con un código de color para separar impacto y control y otro de símbolos para identificar los tres pisos del intermareal. Después se juntaron en polígonos para ayudar a identificar 6 grupos, 3 para cada nivel de la zona de impacto y de la misma manera otros 3 para la zona de control. Finalmente se incluyó una línea que unieran los centros de cada uno de los tres polígonos de cada sitio (impacto=rojo, control=azul) para entender el significado de los factores de interacción significantes.



Imagen 6. Diseño experimental del intermareal

3.1.3. Resultados

Análisis de especies

Los resultados del análisis de especies para todas las estaciones, control norte, control sur, impacto y charco se exponen en tablas posteriores.

- Todas las estaciones

A lo largo del área intermareal muestreada, se encontró un total de 21 especies, de las cuales, el mayor número de ellas pertenecían al filo de las algas rojas o *Rhodophyta*. El porcentaje de cobertura media ocupado por las especies de algas e invertebrados fue de un 35,56 %. La diversidad específica para Shannon-Weaver fue igual a 2,26 y para Simpos (1-

D) igual a 0,90. Los grupos que más aportaron a la diversidad (diversidad de grupos) fueron *Rhodophyta sin CCA* con $H' = 0,36$ y *Chlorophyta* con $H' = 0,34$. El 84,76 % de cobertura de todos los organismos fueron algas de las que un 59,32 % eran algas rojas. El grupo más diverso también fue el de *Rhodophyta sin CCA con una dominancia relativamente alta de Caulacanthus ustulatus y Jania spp.* dentro de tal categoría. Las 3 especies de ulváceas presentes ocuparon de media un total de 22,40%. En cuanto a los invertebrados el *Chatamalus stellatus* fue el que más superficie ocupa También aparecieron, aunque en mucha menor medida otros como el cangrejo ermitaño *Pagurus anachoretus*, el burgado hembra u *Osilinus atrata*, la *Litorina striata* y la anemona *Actinia schmidt*.

- Control sur

La riqueza específica en esta estación es de al menos 12 especies ($S=12$). Su cobertura media agrupando todas las muestras resultó en un 22,89 %. La especie más abundante es el alga roja coralina incrustante (CCA) *Hydrolithon onkoides* con una cobertura de 23,30% del total, seguida por *Tricleocarpa cylindrical* y *Caulacanthus ustulatus* ambas con una cobertura de 18,93%. Las algas con menor representación son las Chlorophytas *Ulva rotundata* (0,87) y *Enteromorpha compressa* (0,29). En cuanto a los invertebrados, el cirrípedo *Chatamalus stellatus* es el más abundante (15,96) mientras que le sigue el molusco *Litorina striata* (3,51), el burgado hembra o *Osilinus atrata* (0,71) y finalmente el cangrejo ermitaño *Pagurus anachoretus* con tan solo 0,01%.

Las algas suman un total del 79,81% de la abundancia total encontrada, de las cuales el 77,48% pertenecen al filo *Rhodophyta*. Lo que detona un claro dominio de la comunidad. El siguiente grupo en abundancia es el subfilo *Crustacea* con un 15,97%. El resto lo confiere poco más de un 2 % de algas verdes y un 4,22 de moluscos, principalmente representado por la litorina. Los grupos o categorías de *Cnidaria* y *Phaeophyta* no están presentes.

En relación a los índices de diversidad el índice de diversidad específica de Shannon (H') es igual 1,75 y Simpson a 0,84. En cuanto a la diversidad de grupos, es decir la abundancia y la distribución equitativa de los niveles taxonómicos mayores en los que se agrupan las especies, se observa lo siguiente. El grupo *Rhodophyta* y CCA aportan para H' 0,74 la mayor parte de la diversidad de los grupos en la muestra (diversidad de grupos $H' = 1,26$ y $1-D = 0,67$). El grupo más diverso es en este caso el de algas incrustantes crustosas (CCA)

con una diversidad intra grupo (la diversidad de especies dentro un grupo determinado) es de 0,71. Esto se debe a que el grupo más abundante aunque presenta más dominancia que en el grupo de *Rhodophyta sin CCA*. De hecho, aparecen otras especies como *Neogolithon orovaticum* u otras que no fue posible identificar.

- Impacto

En la estación de impacto, la que corresponde con la zona del charco se encontró una riqueza específica de al menos 16 especies ($S=16$). La cobertura media fue de 42,74 %. De ese total, las especies más abundantes fueron, por orden, *Caulacantus ustulatus* (26,35), *Enteromorpha compres*a (16,45) e *Hydrolithon onkoides* (14,69). Todas ellas algas, aunque la segunda es un alga verde. Los invertebrados aquí no son muy abundantes con *Chatamalus stellatus* (4), *Litorina striata* (0,48), la cañadilla o *Stramonita haemastoma* (0,32) y la anémona *Actinia schmidt*i (0,29).

Las algas suman un total de 94,91% del total de la cobertura. Y entre ellas las *Rhodophyta sin CCA* ocupan un 46%, ampliamente representadas por al menos 6 especies, aunque dominado por *Caulacantus ustulatus*. De una manera parecida se han encontrado 4 especies de algas verdes que cubre el 34,02 %. Finalmente, del grupo de las CCA solo se encontró a *Hydrolithon onkoides* con un 14,69 % del total.

Aquí la diversidad específica de la zona de impacto es de $H'=2,07$ y $1-D=0,86$. Aunque solo hay un grupo no presente, Phaeophyta, la diversidad de grupos es ligeramente menor que en el *control sur* con valores de $H'=1,20$ y $1-D=0,65$. La diversidad de intragrupo refleja que primero *Rhodophyta sin CCA* (1,29) y después *Chlorophyta* (1,22) son los grupos más diversos.

- Control norte

En control norte el número de especies presentes es de 13, solo una más que el *control sur* y 3 menos que en *impacto*. La cobertura media fue de 41,15%. Las especies más abundantes fueron *Jania spp.* (17,66), seguida por *Enteromorpha prolifera* (16,20) y por *Caulacantus ustulatus* (10,69). Se observó que las especies *Corallina elongata*, *Halitilton virgatum* y *Halopsteris scoparia* se presentaban asociadas formando un césped de cierto porte con una abundancia del 18 %. Además de otras ulváceas con coberturas bajas (7-3

%), se observaron proliferaciones de valores bajos de la *Cyanophyta* (alga verde-azul) *Blennothrix* (2,92%). Los únicos invertebrados que se encontraron fueron *Chatamalus stellatus* (15,57%) y *Litorina striata* (7,21%). Aun así, representan una cobertura alta si la comparamos con *impacto* y similar a *control sur*.

Respecto a las algas la cobertura de todas las especies llega a 77,21%, del total lo que implica un valor muy parecido al del control sur y marcadamente menor que para la zona de *impacto*.

Los índices de diversidad específica son para Shannon $H' = 2,13$ y Simpson $(1-D) = 0,89$. La diversidad de grupos es de $H' = 1,36$ y $1-D = 0,69$, de los cuales solo la categoría *Cnidaria* no está presente. La mayor diversidad de grupos en comparación con *impacto* ($H' = 1,36$ y $1-D = 0,69$) se puede explicar por la representación más uniforme de cada grupo (menor dominancia del grupo *Cyanophyta* $D = 0,07$). La diversidad de intragrupo es, como cabía esperar, mayores en *Rhodophyta* ($H' = 1,5$) con mayor valor absoluto de las 3 estaciones.

- Charco

La cobertura media ocupada en el charco es del 59,12 % de la que son responsables al menos 8 especies de algas e invertebrados. El taxón más frecuente fue *otras CCA*, variedades y especies de algas coralinas incrustantes que no identificadas que dominan en un 47,39 % la abundancia total de las especies presentes. La *Enteromorpha compressa* con 22,68 % es la siguiente más abundante. Otra alga verde, la *Cladophoropsis membranacea* y la cianofita *Blennothrix lingbyacea* ocupan poco menos de 10% cada una. Solo se encontró un ejemplar de algas que no fuera verde, la *Liagora tretrasporifera* y algunos ejemplares de burgados que difícilmente pasa el 2 % de cobertura.

Debido a lo descrito la diversidad específica es de Shannon $H' = 1,48$ y Simpson $(1-D) = 0,70$. La diversidad de grupos es de Shannon $H' = 1,26$ y Simpson $(1-D) = 0,67$, siendo el grupo más diverso lógicamente el de las CCA debido fundamentalmente a su abundancia.

Discusión

En general la zona está bien representada tanto en diversidad como en porcentaje de cobertura de algas. Las especies especialistas como las algas rojas ocupan la mayor parte

de la cobertura relativa con casi un 60 % y además la mayor diversidad de grupo con $H' = 0,3$ y mayor número de especies $S=6$. La presencia de invertebrados no es particularmente rica, aunque se encontró algunas anémonas y el antozoo *canariensis*. No se puede obviar la presencia de ulváceas oportunistas presente en abundancias no despreciables (23%) que podría denotar cierta influencia de enriquecimiento de nutrientes en la zona. A pesar de ello el conjunto de los resultados indica un buen estado de conservación y desarrollo de las comunidades intermareales.

Las zonas más diversas son las de impacto y el control norte con valores semejantes en cuanto a índices de diversidad. Es en *impacto* donde más especies aparecen, con solo 3 menos en el control norte. A juzgar por estos parámetros son estas dos las más similares. La alta abundancia de la cobertura de algas de la zona de impacto probablemente esté relacionada con la baja pendiente de los pisos infra y medio litoral en comparación con los controles. Esto supone mayor disposición relativa del hábitat idóneo con abundantes zonas casi permanentemente encharcadas. Los bajos valores de invertebrados presentes en la estación de impacto (*Chtamalus stellatus* y *Stramonita haemastoma*) en comparación con las estaciones de control se pueden deber a este hecho. Lamentablemente no existe otra zona donde se den esas mismas condiciones a lo largo de la playa siendo las estaciones control norte y sur las más similares respecto al hábitat a la zona de impacto.

			DIVERSIDAD DE GRUPOS			DIV. INTRA GRUPO		DIVERSIDAD ESPECÍFICA	
	CATEGORÍAS	% Cobertura	H'	dominancia Simpson (D)	Simpson (1-D)	H'	Simpson (1-D)	H'	Simpson (1-D)
CONTROL SUR	CHLOROPHYTA	1,17	0,05	0,00		0,58	0,38		
	CYANOPHYTA	1,17	0,05	0,00		0,00	0,00		
	PHAEOPHYTA	0,00	0,00	0,00		0,00	1,00		
	RHODOPHYTA sin								
	CCA	37,87	0,37	0,14		0,69	0,50		
	CCA	39,61	0,37	0,16		0,71	0,57		
	CNIDARIA	0,00	0,00	0,00		0,00	1,00		
	CRUSTACEA	15,97	0,29	0,03		0,00	1,00		
	MOLUSCA	4,22	0,13	0,00		0,45	0,28		
	TOTAL	100,00	1,26		0,67			1,75	0,84
	% cobertura media	22,89							
IMPACTO			DIVERSIDAD DE GRUPOS			DIV. INTRA GRUPO		DIVERSIDAD ESPECÍFICA	
	CATEGORÍAS	%	H'	dominancia Simpson (D)	Simpson (1-D)	H'	Simpson (1-D)	H'	Simpson (1-D)

	Cobertura								
	CHLOROPHYTA	34,02	0,01	0,00		1,22	0,66		
	CYANOPHYTA	0,19	0,37	0,12		0,00	0,00		
	PHAEOPHYTA	0,00	0,00	0,00		0,00	1,00		
	RHODOPHYTA sin								
	CCA	46,00	0,36	0,21		1,29	0,63		
	CCA	14,69	0,28	0,02		0,71	0,00		
	CNIDARIA	0,29	0,02	0,00		0,00	0,00		
	CRUSTACEA	4,00	0,13	0,00		0,00	1,00		
	MOLUSCA	0,81	0,04	0,00		0,70	0,48		
	TOTAL	100,00	1,20		0,65			2,07	0,86
	% cobertura media	41,74							

CONTROL NORTE			DIVERSIDAD DE GRUPOS			DIV. INTRA GRUPO		DIVERSIDAD ESPECÍFICA	
	%								
	CATEGORÍAS	Cobertura	H'	dominancia Simpson (D)	Simpson (1-D)	H'	Simpson (1-D)	H'	Simpson (1-D)
	CHLOROPHYTA	26,31	0,10	0,00		0,91	0,54		
	CYANOPHYTA	2,92	0,35	0,07		0,00	0,00		
	PHAEOPHYTA	0,16	0,01	0,00		0,00	0,00		
	RHODOPHYTA sin								
	CCA	46,33	0,36	0,21		1,50	0,75		
	CCA	1,49	0,06	0,00		0,71	0,00		
	CNIDARIA	0,00	0,00	0,00		0,00	1,00		
	CRUSTACEA	15,57	0,29	0,02		0,00	1,00		
	MOLUSCA	7,21	0,19	0,01		0,00	0,00		
TOTAL	100,00	1,36		0,69			2,13	0,89	
% cobertura media	41,15								

Tabla 3. Resultados de diversidad para las tres estaciones del análisis intermareal

			DIVERSIDAD DE GRUPOS			DIVERSIDAD INTRA GRUPO		DIVERSIDAD ESPECÍFICA	
	CATEGORÍAS	% Cobertura	H'	dominancia Simpson (D)	Simpson (1-D)	H'	Simpson (1-D)	H'	Simpson (1-D)
INTERMAREAL	CHLOROPHYTA	23,91	0,06	0,00	1,18	0,66			
	CYANOPHYTA	1,46	0,34	0,06	0,00	0,00			
	PHAEOPHYTA	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00			
	RHODOPHYTA sin CCA	44,37	0,36	0,20	1,39	0,71			
	CCA	14,95	0,28	0,02	0,71	0,39			
	CNIDARIA	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00			
	CRUSTACEA	11,09	0,24	0,01	0,00	1,00			
	MOLUSCA	4,04	0,13	0,00	0,30	0,13			
	TOTAL	100,00	1,43	0,71	2,26	0,90			
	% cobertura media	35,26							
CHA PCO			DIVERSIDAD DE GRUPOS			DIVERSIDAD INTRA GRUPO		DIVERSIDAD ESPECÍFICA	

CATEGORÍAS	% Cobertura	H'	dominancia Simpson (D)	Simpson (1-D)	H'	Simpson (1-D)	H'	Simpson (1-D)
CHLOROPHYTA	32,27	0,21	0,01		0,61	0,42		
CYANOPHYTA	8,35	0,36	0,10		0,00	0,00		
PHAEOPHYTA	0,00	0,00	0,00		0,00	1,00		
RHODOPHYTA sin CCA	0,56	0,03	0,00		0,00	0,00		
CCA	55,86	0,33	0,31		0,71	0,26		
CNIDARIA	0,00	0,00	0,00		0,00	1,00		
CRUSTACEA	0,00	0,00	0,00		0,00	1,00		
MOLUSCA	2,96	0,10	0,00		0,50	0,32		
TOTAL	100,00	1,03		0,58			1,48	0,70
% cobertura media	59,12							

Tabla 4. Resultados de diversidad para todas las estaciones del intermareal y para el charco

CATEGORÍAS	% COBERTURA				
	Todo intermareal	Control sur	Impacto	Control norte	Charco
Cyanophyta					
Blennothrix lingbyacea	1,46	1,17	0,19	2,92	8,35
Chlorophyta					
Cladophora liebetruthii	1,51	0,00	3,83	0,00	0,00
Enteromorpha compresa	9,23	0,29	16,45	6,87	9,59
Enteromorpha prolifera	9,96	0,00	9,26	16,20	22,68
Ulva rotundata	3,21	0,87	4,47	3,24	0,00
Phaeophyta					
Padina pavonica	0,06	0,00	0,00	0,16	0,00
Rhodophyta					
Caulacantus ustulatus	18,66	18,93	26,35	10,69	0,56
Corallina elongata	4,10	0,00	4,47	5,99	0,00
Haliptilon virgatum	4,10	0,00	4,47	5,99	0,00
Halopsteris scoparia	4,10	0,00	4,47	5,99	0,00
Jania spp.	13,36	18,93	6,07	17,66	0,00
Tricleocarpa cylindrica	0,06	0,00	0,16	0,00	0,00
CCA					
Hydrolithon onkoides	11,42	23,30	14,69	1,49	8,46
Neogolithon orovaticum	1,51	6,99	0,00	0,00	0,00
other CCA	2,02	9,32	0,00	0,00	47,39
Cnidaria					
Actinia schmidtii	0,11	0,00	0,29	0,00	0,00
Crustacea					

Chatamalus stellatus	11,09	15,96	4,00	15,57	0,00
Pagurus anachoretus	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Molusca					
Litorina striata	3,76	3,51	0,48	7,21	0,00
Osilinus atrata	0,16	0,71	0,00	0,00	2,37
Stramonita haemastoma	0,13	0,00	0,32	0,00	0,59
Total %	100	100	100	100	100

Tabla 5. Resultados de cobertura relativas de cada estación

En la siguiente imagen se muestra la delimitación de las diferentes comunidades.

**Imagen 7.** Comunidades del intermareal

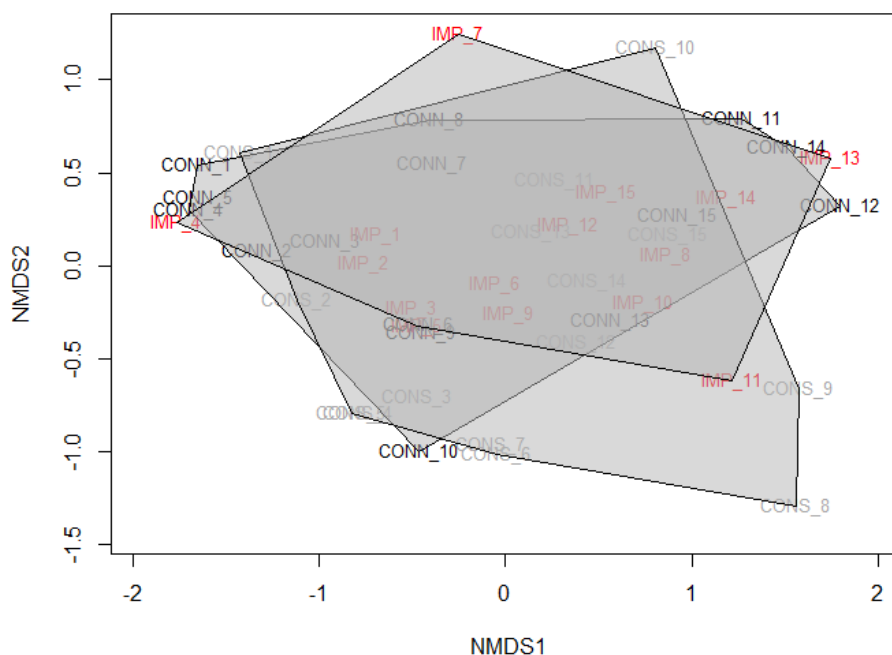
Estudio de similitud

En la matriz de disimilitud, siguiente tabla, resultante podemos ver cómo la menor disimilitud entre la zona de impacto es con el control norte. Se observa la zona de impacto y el control norte tienen una disimilitud de 81,948 mientras que respecto al control sur es de 82,646. Lo que no es mucho teniendo en cuenta la propia variabilidad interna de la zona de impacto (74,368).

	control sur	impacto	control norte
control sur	86.348		
impacto	82.646	74.368	
control norte	86.887	81.948	81.424

Tabla 6. Matriz de disimilitud entre estaciones

Cuando se puede observar, la simplificación de los resultados de las coberturas de especies para cada sitio de espacio multidimensional a uno de dos dimensiones, es decir el diagrama nMDS que se muestra a continuación, se puede observar que existe un mayor solapamiento del polígono correspondiente al sitio impacto con el polígono de control norte. Lo que refuerza los resultados de PERMANOVA vistos anteriormente para seleccionar el sitio Control norte como la mejor opción como referencia o control en los subsiguientes análisis.

**Imagen 8.** Diagrama nMDS de los sitios de control norte (CONN), Control sur (COMS) e impacto (IMP)

Patrones espaciales

Una vez elegido la estación de referencia se han realizado los siguientes análisis de la comparación del control norte con la zona de impacto. En cuanto a la significancia de los factores sitio (Control norte vs impacto) y piso (supra, medio e infralitoral) así como las

interacciones entre ellos se han obtenido los siguientes resultados. Como era de esperar existen diferencias muy significativas ($F= 6,2128$; $p\text{-valor} = 0,001$) entre las comunidades encontradas en el factor piso. Es decir, las comunidades entre las partes del supralitoral, medio litoral e infralitoral son distintas lo que no es de extrañar ya que son diferentes a simple vista. Si exploramos una comparación una a una (comparación por pares) entre las tres partes del intermareal se ve que, aunque todas son significativamente distintas entre ellas resulta que el medio e infra litoral son más semejantes entre ellas ($t= 2,0714$; $p\text{-valor}= 0,002$ y $\text{disimilitud}= 81,78$) que entre el medio litoral y el supralitoral ($t = 2,3402$ $p\text{-valor}= 0,008$ y $\text{disimilitud}= 82,009$). En relación a las diferencias entre el control y el impacto se demuestra que existen diferencias significativas entre estas dos estaciones ($F= 2,5247$; $p\text{-value}= 0,026$). Respecto a las interacciones entre factores las interacciones entre los dos factores son significativas ($F = 2,7761$; $p\text{-valor}= 0,003$). Una posterior comparación por pares pone de manifiesto que existe significancia de la interacción de los tres niveles del factor posición con el sitio de impacto, concretamente entre el supra e infralitoral ($t = 2,7924$; $p\text{-valor} 0,005$). Sin embargo, la mayor parte de la variabilidad de esa interacción viene explicada por la interacción de todos niveles del factor piso con el sitio control ($t= 2,3402$ $p\text{-valor}= 0,008$; $t=2,7924$ $p\text{-valor}= 0,002$ y $t= 2,4369$ $p\text{-valor}= 0,006$). Esto quiere decir que los efectos que aporta el asentarse las comunidades en distintos pisos del intermareal son diferentes para la zona de impacto que para la zona de control. Si observamos el diagrama nMDS detallado (Imagen nº8) podemos entender mejor los patrones existentes. En este se observa que los dos polígonos de la izquierda (supralitoral impacto en rojo y supralitoral control en azul) están ciertamente más cercanos que entre los polígonos centrales. A su vez los polígonos de la derecha (infralitoral) vuelven a solaparse en mayor medida. Además, la intensidad del efecto también varía, notándose una mayor agregación de los puntos en el supralitoral que en los otros dos pisos. Las líneas roja y azul que reflejan dicho cambio a lo largo de los distintos pisos la zona de impacto y la de control respectivamente. Estas denotan un comportamiento no paralelo (diferente entre control e impacto) y no lineal (líneas no rectas) viene explicado por el término no lineal de interacción ($S_i \times P_j$; i =niveles de S y j =niveles de P).

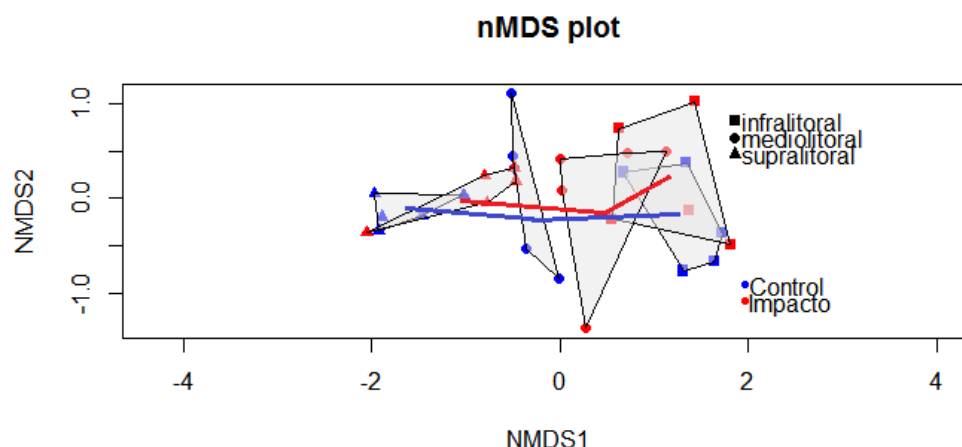


Imagen 9. Diagrama nMDS por niveles de los factores

Conclusiones

Como conclusión se ha optado por el **control norte** como el sitio de referencia para los seguimientos posteriores después de la actuación de la obra debido a su mayor similitud con la estación de impacto en términos de índices de diversidad de especies, porcentaje de cobertura media, especies comunes (*Análisis de especies*) y a los índices de similitud composición de estructura de las comunidades presentes y coincidencia de los patrones de las comunidades (*Estudio de similitud*).

Por otro lado, se ha observado que entre tales estaciones existen diferencias significativas. Además, se deduce que las comunidades demuestran unos patrones de cambio, como mínimo ligeramente distintos, en la zona control que en la zona de impacto a lo largo de los pisos del intermareal. Demostrándose así Es en el mediolitoral donde las dos zonas son más diferentes y donde existe más variabilidad en cada una de ellas. Sin embargo, en el supra e infralitoral son bastante similares entre control e impacto. Mientras que la estación de impacto denota una variabilidad constante a lo largo de sus pisos no se puede decir lo mismo de la zona control hay marcadamente menor variabilidad en el piso infralitoral. Dicho comportamiento puede deberse a las diferencias en la pendiente en los primeros metros de litoral entre ambas zonas. Por ello se tendrá que tener en cuenta en los futuros seguimientos ambientales.

3.5. Estudio de comunidades del submareal

3.5.1. Metodología

El objetivo ha sido caracterizar las tendencias en las estructuras de las comunidades y no establecer un análisis en profundidad cualitativo ya que no hay motivos para esperar cualquier tipo de influencia de la actuación prevista sobre el ámbito submareal. Para estudiar la composición de las comunidades bentónicas submareales se implementó un estudio cualitativo mediante un transecto de vídeo de 150 m de largo a través de las ensenadas sur y central. Además, se complementó con un transecto de foto-cuadrado en la ensenada sur y con anotaciones en campo. Las imágenes se analizaron posteriormente en gabinete. Para ello se identificaron las especies presentes y se categorizaron como especies principales o dominantes y especies secundarias. En la siguiente imagen se muestran los transectos estudiados.



Imagen 10. Transectos del submareal

3.5.2. Resultados

Los hábitats submareales encontrados en la zona son ciertamente constantes. Es debido, primero, a una única orientación de la línea de costa (oeste), pero principalmente, a que la ligera pendiente del fondo provoca que en los primeros 100 metros horizontales mar a dentro, se alcance poco más de 10 metros de profundidad. Es sabido que las diferencias en las estructuras de las comunidades están reguladas por los factores físico-químicos que las

gobiernan. Consecuentemente, la homogeneidad encontrada en el hábitat se traduce comunidades bentónicas poco diferenciadas y con especies en común. Sin embargo, se han encontrado ciertas tendencias que han ayudado a definir las 3 comunidades principales que se describen a continuación. La extensión espacial de cada una de ellas se refleja en la siguiente imagen.



Imagen 11. Comunidades del submareal. Comunidades bentónicas

Comunidad bentónica tipo 1

El bentos está cubierto en los primeros metros de profundidad, hasta los 6-7 metros, por una asociación dominada por algas rojas (*Rodophyta*) con cierto porte, concretamente *Corallina sp.*, *Halimtilon sp.* y *Jania sp.* En menor medida aparecen otras como *Aparagopsis taxiformis* y varias del género *Dyctiota*. En la parte superior de los bolos y crestas está frecuentemente cubiertas por algas coralinas incrustantes (CCA) del tipo *Hydrolithon onkodes*. En las zonas oscuras de paredes y pequeñas cuevas aparecen algas verdes del tipo *Dasycladus vermicularis* además de anémonas solitarias como la *Anemonia melanaster*. Es aquí donde equinodermos como la *Holoturia sanctorii* o *Paracentrotus lividus* y *Arbacia lixula* se ocultan durante el día. Se han encontrado agrupaciones de hasta 15 individuos por metro cuadrado de estos erizos.



Foto 5. Ejemplo de comunidad tipo 1. A la derecha agregación de *P. Ilvidus*

Comunidad bentónica Tipo 2

Se localiza en la zona más expuesta al oleaje. Es muy similar a la comunidad 1 pero con menor diversidad y muy dominada por algas rojas como *Halopsteris scoparia*, *Corallina sp.* y *Haliptilon sp.* con especímenes menos abundantes de *Asparagopsis taxiformis* y *Dyctiota spp* (principalmente *Dyctiota bartayresiana*).

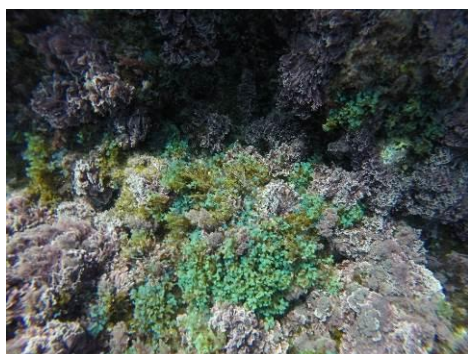


Foto 6. Ejemplo de comunidad Tipo 2

Comunidad bentónica Tipo 3

En esta comunidad se hacen más presentes el grupo de las algas pardas o Phaeophyta como la *Lobophora variegata* y *Padina pavonica*. Éstas e entremezclan con un césped de *Jania.sp.*, *Dyctiota spp.*, algunas algas rojas y un complejo de matriz de algas epilíticas (EAM). Un EAM es un microhábitat frecuente en sustratos rocosos compuesto por microalgas, algas filamentosas y bacterias de composición variable (Wilson et al. 2003). La presencia de bolos, aunque en menor medida que en la comunidad tipo 1 hacen que

también estén presentes erizos como el *Paracentrotus lividus* y *Arbacia lixula*.



Foto 7. Ejemplo de comunidad Tipo 3

3.5.3. Discusión

En cualquier caso, el submareal está tapizado por una cobertura alta de algas. La cobertura es mayor a menor profundidad (0-7 metros) aunque en todos los casos se puede considerar que las algas proliferan en la zona. Aunque existe cierta uniformidad de las comunidades en el espacio se dan variaciones de las composiciones a lo largo del espacio. Aunque el estudio de las causas escapa al alcance de este estudio, los resultados parecen que los factores ambientales que más están influenciando los cambios en las estructuras de las comunidades bentónicas podrían ser el tipo de sustrato, profundidad/irradiación y la exposición al oleaje. Por ejemplo, las comunidades 1 y 2 están localizadas en el *hábitat submareal tipo 1*, es decir, en fondo rocoso sobre rasa y bloques. Sin embargo, la comunidad 2 está situada en una zona de mayor exposición al oleaje, en la punta norte de la cala sur. (Fig. 9). En último lugar la comunidad tipo 3 se asienta sobre fondo rocoso-arenoso. Es por esto que las comunidades 1 y 2 parecen ser, a priori, más similares entre ellas que cualquiera de las dos respecto a la comunidad 3. En cuanto a los animales bentónicos destacan los erizos, *Paracentrotus lividus* y *Arbacia lixula* con abundancias altas, aunque parecen estar en equilibrio ecológico con las algas ya que no se ven blanquiazales.

En general podría decirse que existe que el submareal de El Pal-Mar está en un buen estado ecológico a tenor de la alta diversidad y abundancia del bentos, particularmente en lo referido al reino vegetal.

Icitofauna

Metodología

La descripción de la comunidad íctica se realizó en la zona previamente descrita como *hábitat tipo a*. Es decir, sobre la rasa rocosa entre los 0 y los 7 m de profundidad. Concretamente en la zona de la ensenada intermedia frente al charco (ver fig. muestreo submareal). En ella se cuantificaron las especies y abundancia de los peces presentes a 2 m a cada lado de un transecto de 100 m de largo, 200 m². Para esto se grabó el transecto con cámara de video y se procesó la información posteriormente utilizando el software Excel del paquete Office 2013 de Microsoft.

Resultados y discusión

La riqueza específica (S) de este transecto resultó en un número de 11 especies, si incluimos al reptil *Chelonia mydas* o tortuga verde. Como se ve en la tabla de resultados (Tabla 5). La diversidad de Shannon (H') dio un valor de 1,43 y la de Simpson (1-D) igual a 0,63. La comunidad está claramente dominada por la salema o *Sarpa salpa*. Lo que no es de extrañar debido a los hábitos alimentarios estrictamente herbívoros de esta especie. Como hemos visto en el estudio de comunidades bentónicas del submareal, el fondo de esta zona está tapizado por una alta cobertura de distintas especies de algas. Otra especie relativamente abundante es la vieja (*Sparisoma cretense*) con 16 individuos. Las siguientes en abundancia son la fula negra (*Abudefduf luridus*) y el pejeverde (*Thalassoma pavo*), especies, como la vieja, bentónicas asociadas a fondos de roca. La presencia de especies pelágicas como la aguja (*Belone belone*) y de juveniles de bicuda (*Sphiraena viridensis*) puede indicar que la zona podría usarse como refugio, zona de alimentación y guardería de juveniles para este tipo de peces que no están asociados directamente al bentos. Por último, cabe destacar el encuentro de un ejemplar de tortuga verde (*Chelonia mydas*), como la salema, estrictamente herbívora que probablemente use la playa de El Pal-Mar, entre otras, como área de alimentación. La presencia de este reptil marino no es rara dada la conocida abundancia en la Zona Especial de Conservación, Teno-Rasca.

ESPECIES	ABUNDANCIA
<i>Abudefduf luridus</i>	18
<i>Aulostomus strigosus</i>	1
<i>Belone belone</i>	10

<i>Centrolabrus trutta</i>	1
<i>Diplodus sargus sargus</i>	1
<i>Ophioblennius atlanticus</i>	1
<i>Sarpa salpa</i>	100
<i>Sparisoma cretense</i>	16
<i>Sphyraena viridensis</i> (juveniles)	10
<i>Thalasoma pavo</i>	11
<i>Chelonia mydas</i>	1
SW index TOTAL	1,43
Simpson (1-D)	0,63

Tabla 7. Resultado del análisis de comunidad íctica y otros organismos móviles

3.6. Especies incluidas en el Banco de Datos de Biodiversidad

En la siguiente imagen se muestran las cuadrículas de especies protegidas del Banco de Datos de Biodiversidad dentro del ámbito.



Imagen 12. Cuadrículas de Especies Protegidas

Fuente: IDECanarias

En la siguiente tabla se muestran las especies protegidas incluidas en cada una de las cuadrículas, así como su categoría de protección.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LEY 4/2010	RD 139/2011	Directiva 2009/147/CE	Directiva 92/43/CEE	Ámbito
<i>Anthus berthelotii berthelotii</i>	Bisbita caminero		Régimen de Protección Especial			Terrestre
<i>Bucanetes githagi enus amantum</i>	Pájaro moro		Régimen de Protección Especial	Anexo I		Terrestres
<i>Lanius meridionalis koenigi</i>	Alcaudón real		Régimen de Protección Especial			Terrestre
<i>Cystoseira abies-marina</i>	Mujo amarillo	Interés para los ecosistemas canarios	Vulnerable			Marino
<i>Laurencia viridis</i>	Laurencia verde	Interés para los ecosistemas canarios				Marino
<i>Palythoa canariensis</i>	Palitua canaria	Interés para los ecosistemas canarios				Marino
<i>Phylloscopus canariensis</i>	Mosquitero canario		Régimen de Protección Especial			Terrestre
<i>Pimelia canariensis</i>	Pimelia tinerfeña costera	En peligro de extinción				Terrestre
<i>Sargassum filipendula</i>	Sargazo llorón	Interés para los ecosistemas canarios				Marino
<i>Sargassum vulgare</i>	Sargazo común	Interés para los ecosistemas canarios				Marino
<i>Sylvia conspicillata orbitalis</i>	Curruca tomillera		Régimen de Protección Especial			Terrestre
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín mular	Vulnerable	Vulnerable		Anexo II y IV	Marino

Tabla 8. Especies protegidas presentes en la cuadrícula del ámbito de actuación

Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad

Donde:

LEY 4/2010. Catálogo Canario de Especies Protegidas

- En peligro de extinción (E): Constituida por taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- Vulnerable (V): Constituida por taxones o poblaciones que corren riesgo de pasar a la categoría de "en peligro de extinción", en un futuro inmediato, si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos, o bien porque sean sensibles a la alteración de su hábitat, debido a que su hábitat característico esté particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
- Interés para los Ecosistemas Canarios: Constituidas por aquellas especies que, sin estar en la situación de "E" o "V", sean merecedoras de atención particular por su importancia ecológica en espacios de la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos o de la Red Natura 2000.
- Protección Especial: Son aquellas especies silvestres que sin estar en ninguna de las situaciones de amenaza (E o V), ni ser merecedoras de atención particular por su importancia ecológica (IEC) en la Red Canaria de Espacios Protegidos o de la Red Natura 2000, sean merecedoras de atención especial en cualquier parte del territorio de la Comunidad Autónoma en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad o rareza.

RD 139/2011. Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas

- En peligro de extinción: taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- Régimen de protección especial: especies, subespecies y poblaciones que sean merecedoras de una atención y protección particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, por su singularidad, rareza, o grado de amenaza, así como aquellas que figuren como protegidas en los anexos de las Directivas y los convenios internacionales ratificados por España.
- Vulnerable: taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.

Directiva 2009/147/CE. Conservación de aves silvestres

- Anexo I: Las especies mencionadas serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución (art.4).
- Anexo II/A: Las especies enumeradas en el Anexo I podrán ser objeto de caza en el marco de la legislación nacional. Las especies enumeradas en la parte A del Anexo II podrán cazarse dentro de la zona geográfica marítima y terrestre de aplicación de la presente Directiva.
- Anexo II/B: Las especies enumeradas en el Anexo I podrán ser objeto de caza en el marco de la legislación nacional. Las especies enumeradas en la parte B del Anexo II podrán cazarse solamente en los Estados miembros respecto a los que se las menciona (art.7).
- Anexo III/A: Para las especies enumeradas en la parte A del Anexo III, las actividades contempladas en el apartado 1 del artículo 6 no estarán prohibidas, siempre que se hubiese matado o capturado a las aves de forma lícita o se las hubiere adquirido lícitamente de otro modo (art.6).
- Anexo III/B: Los estados miembros podrán autorizar en su territorio en lo que respecta a las especies

mencionadas en la parte B del Anexo III, las actividades contempladas en el apartado 1 del artículo 6 y a tal fin prever unas limitaciones siempre que se haya matado o adquirido lícitamente de otro modo (art.6).

Directiva 92/43/CEE. Directiva relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres

- ANEXO I: Tipos de hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial conservación.
- ANEXO II: Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas de especial conservación.
- ANEXO IV: Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- ANEXO V: Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación puede ser objeto de medidas de gestión.

3.7. Espacios Protegidos

El ámbito de actuación se localiza parcialmente dentro de la Zona Especial de Conservación (ZEC) marina *Franja Marina Teno-Rasca*, número de ZEC 103_TF. En la siguiente imagen se muestra su delimitación en el área de estudio, así como la inclusión de la misma en la citada ZEC, que forma parte de la Red Natura 2000.



Imagen 13. ZEC incluida en el ámbito de actuación

Fuente: IDECanarias

A continuación, se muestra la ficha de la ZEC.

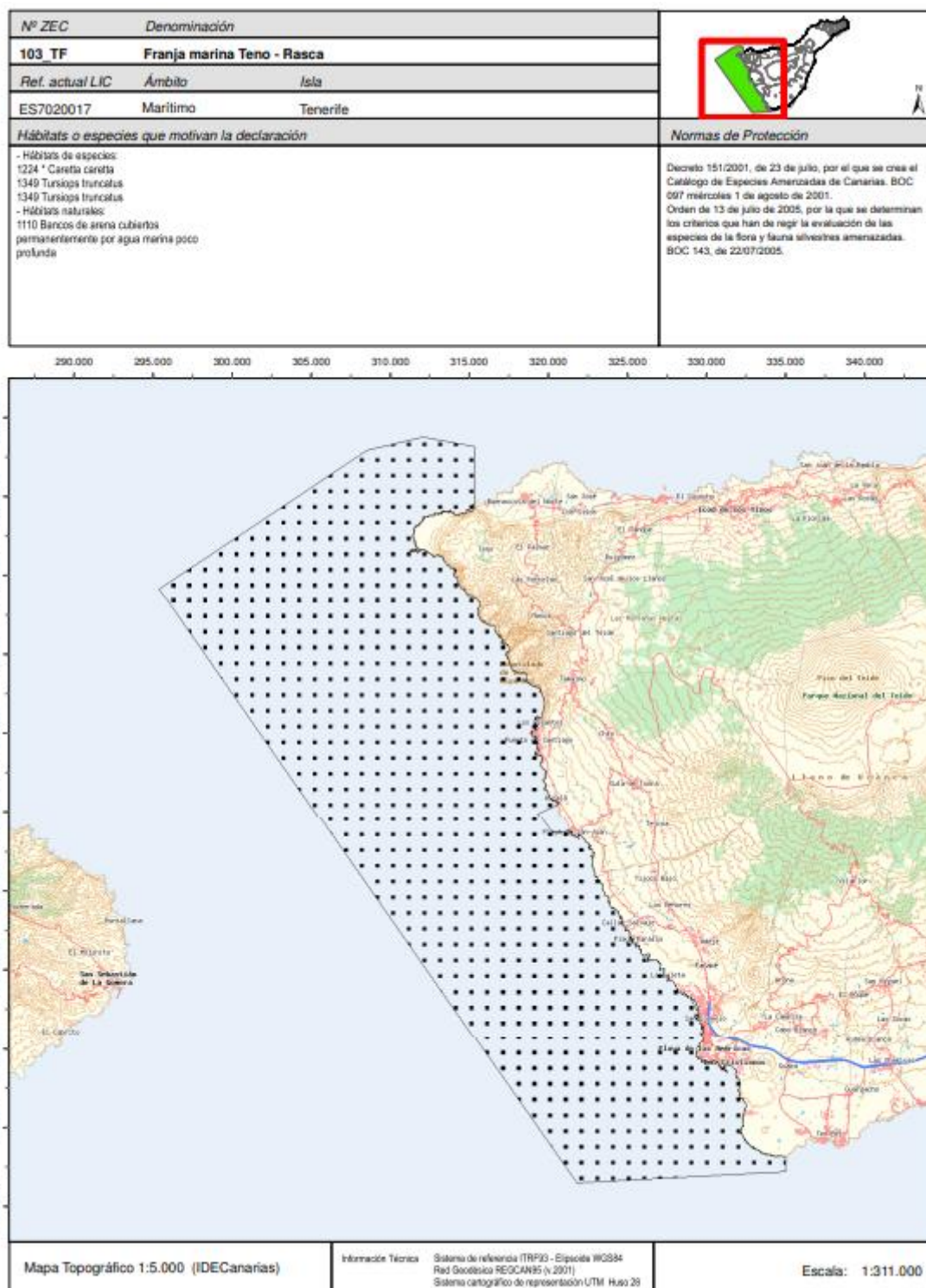


Imagen 14. Ficha de la ZEC Franja Marina Teno-Rasca

Como se puede observar en la ficha, los hábitats o especies que motivaron su declaración son: 1124* *Caretta caretta*; 1349 *Tursiops truncatus*; 1110 *Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda*.

En el Boletín Oficial de Canarias (BOC) nº007, miércoles 13 de enero de 2010, se publica el Decreto 174/2009, de 29 de diciembre, por el que se declaran Zonas Especiales de Conservación integrantes de la Red Natura 2000 en Canarias y medidas para el mantenimiento en un estado de conservación favorable de estos espacios naturales.

Cuenta con un Plan de Gestión en el que se recogen entre otros aspectos, el inventario actualizado de los Tipos de Hábitats y Especies de Interés Comunitario, el estado de conservación y los objetivos y medidas de gestión del plan.

Respecto a las especies el Plan de Gestión recoge lo siguiente:

Caretta caretta

Datos actualizados de la especie. La especie de interés comunitario *Caretta caretta* es la más común de las tortugas marinas presente en la ZEC, encontrándose en ella principalmente ejemplares jóvenes y subadultos en paso que encuentran en la zona un lugar apropiado para su alimentación y termorregulación. Sobre su población, no se conocen datos específicos recientes acerca del número de individuos que frecuentan la zona, aunque la información más reciente disponible indica que el número de efectivos que frecuentan la zona supera los 200 individuos.

Valoración de la especie. De acuerdo con el formulario normalizado de datos no existe una evaluación de la presencia de esta especie en el lugar respecto al total nacional de efectivos poblacionales.

Tursiops truncatus

Datos actualizados de la especie. Según los estudios científicos más recientes la especie de interés comunitario *Tursiops truncatus* presenta en la ZEC una población estable compuesta por un número medio de 122 individuos.

En la ZEC se encuentran ejemplares de *Tursiops truncatus* durante todo el año, aunque parece que los avistamientos suelen ser más frecuentes entre mayo y septiembre, con máximas durante el mes de agosto. En cuanto a la preferencia por sectores específicos de la ZEC, algunos estudios señalan la existencia de áreas de mayor concentración, localizadas frente a los acantilados de Los Gigantes, frente a Marazul, Callao Salvaje y en la zona de Punta del Camisón cerca de Los Cristianos.

Esta población estable de la especie aparece en la ZEC formando grupos compuestos por una media de entre 6 y 10 ejemplares, alcanzando el número máximo de efectivos a finales de primavera y en verano. Los grupos presentan distinta composición y estructura social y en función de las necesidades ecológicas de sus componentes, se encuentran zonas costeras de menor profundidad o bien en mar abierto asociados a otras especies de cetáceos, generalmente a grupos de calderón tropical (*Globicephala macrorrhynchus*), en zonas con cotas batimétricas mayores.

Valoración de la especie. La presencia de la especie de interés comunitario *Tursiops truncatus* en la ZEC se considera relevante respecto al total de la población nacional.

Esta ZEC es importante como punto de alimentación, reproducción y descanso para especie de interés comunitario *Tursiops truncatus*, siendo un lugar donde se realizan frecuentes avistamientos.

3.8. Hábitats de interés comunitario

No se localizan hábitats de interés comunitario ni terrestres ni marinos en el ámbito de estudio. En medio marino, el de mayor interés en la zona es el hábitat con el código 1110. Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda, que queda alejado del ámbito de actuación.

4. INFORME JUSTIFICATIVO DE LA ADECUACIÓN DE LA ACTUACIÓN A LOS CRITERIOS DE COMPATIBILIDAD Y DE SU CONTRIBUCIÓN A LOS OBJETOS AMBIENTALES

4.1. Introducción

La Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de junio de 2008 por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina) establece la obligación de que los Estados miembros deben adoptar las medidas necesarias para lograr o mantener un buen estado ambiental mediante la elaboración de estrategias marinas con el objeto final de mantener la biodiversidad y preservar la diversidad y el dinamismo de unos océanos y mares que sean limpios, sanos y productivos, cuyo aprovechamiento sea sostenible.

La Directiva marco sobre la estrategia marina (en adelante DMEM) establece que sus regulaciones se aplica a las aguas, el lecho marino y el subsuelo situado más allá de la línea base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales y que se extiende hasta el límite exterior de la zona en que cada Estado miembro ejerce derechos soberanía o jurisdicción de conformidad con la Convención de las Naciones Unidas sobre Derechos del Mar. Entendiéndose incluidas en estas aguas tanto el mar territorial como la zona económica exclusiva y la plataforma continental, así como cualquier otra zona marina en la que los Estados ejerzan jurisdicción parcial, como las zonas de protección ecológica o pesquera.

Además, la DMEM establece que las aguas costeras, con arreglo a la definición de la Directiva 2000/60/CE (Directiva Marco del Agua), su lecho marino y su subsuelo, se incorporan en la estrategia en la medida en que diversos aspectos del estado ambiental del medio marino no hayan sido todavía abordados directamente en dicha Directiva ni en otra legislación comunitaria.

La Comisión ha aprobado la Decisión de la Comisión 2010/477/UE, sobre los criterios y las normas aplicables al buen estado ambiental de las aguas marinas. Dicha decisión contiene los criterios e indicadores asociados que permiten evaluar el buen estado ambiental, en relación a los 11 descriptores recogidos en el Anexo I de la DMEM, y que se detallan a continuación.

1. Se mantiene la biodiversidad. La calidad y la frecuencia de los hábitats y la distribución y abundancia de especies están en consonancia con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas reinantes.
2. Las especies alóctonas introducidas por la actividad humana se encuentran presentes en niveles que no afectan de forma adversa a los ecosistemas.
3. Las poblaciones de todos los peces y moluscos explotados comercialmente se encuentran dentro de límites biológicos seguros, presentando una distribución de la población por edades y tallas que demuestra la buena salud de las reservas.
4. Todos los elementos de las redes tróficas marinas, en la medida en que son conocidos, se presentan en abundancia y diversidad normales y en niveles que pueden garantizar la abundancia de las especies a largo plazo y el mantenimiento pleno de sus capacidades reproductivas.
5. La eutrofización inducida por el ser humano se minimiza, especialmente los efectos adversos como pueden ser las pérdidas en biodiversidad, la degradación de los ecosistemas, las eflorescencias nocivas de algas y el déficit de oxígeno en las aguas profundas.
6. La integridad del suelo marino se encuentra en un nivel que garantiza que la estructura y las funciones de los ecosistemas están resguardadas y que los ecosistemas bénticos, en particular, no sufren efectos adversos.
7. La alteración permanente de las condiciones hidrográficas no afecta de manera adversa a los ecosistemas marinos.
8. Las concentraciones de contaminantes se encuentran en niveles que no dan lugar a efectos de contaminación.
9. Los contaminantes presentes en el pescado y otros productos de la pesca destinados al consumo humano no superan los niveles establecidos por la normativa comunitaria o por otras normas pertinentes.
10. Las propiedades y las cantidades de desechos marinos no resultan nocivas para el medio litoral y el medio marino.
11. La introducción de energía, incluido el ruido subacuático, se sitúa en niveles que no afectan de manera adversa al medio marino.

En España, se transpone la DMEM a través de la *Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino*. La ley se mantiene fiel al texto europeo, además engloba otros

aspectos relevantes sobre la protección del medio marino no desarrollados previamente en la legislación española, como la Red de Áreas Marinas Protegidas y la regulación de los vertidos en el mar. De esta manera, la Ley de Protección del Medio Marino se constituye como el marco general para la planificación del medio marino, con el objetivo de lograr su buen estado ambiental.

Las demarcaciones marinas, como subdivisión espacial española que se establecen en aplicación del artículo 4 de la DMEM, se delimitan en consonancia con las regiones y subregiones marinas que establece la misma, y obedeciendo a las particularidades hidrológicas, oceanográficas y biogeográficas de cada zona marina española, para garantizar una planificación adecuada a cada una de estas subdivisiones marinas. La presente ley establece cinco demarcaciones marinas: Demarcación marina noratlántica, Demarcación marina sudatlántica, Demarcación marina del Estrecho y Alborán, Demarcación marino levantino-balear y la Demarcación marina canaria; para cada una de las cuales se elabora una estrategia marina.

Las estrategias marinas comprenden una serie de tareas consecutivas, que deben de realizar en cada una de las demarcaciones marinas. La primera es la evaluación inicial del estado del medio marino, incluyendo las características naturales, las presiones e impactos y un análisis económico y social de la utilización del medio marino y de los costes de su deterioro. La segunda tarea es la determinación del buen estado ambiental, que debe basarse en los once descriptores recogidos en el Anexo I de la DMEM. La tercera es el establecimiento de una serie de objetivos ambientales enfocados a lograr o mantener el buen estado ambiental que previamente se ha definido y la definición de una serie de indicadores para poder evaluar la consecución de los objetivos ambientales. La cuarta tarea es el establecimiento de un programa de seguimiento. Por último, se elaborará un programa de medidas para lograr el buen estado ambiental. Todos los elementos de las estrategias marinas se deben actualizar al menos cada seis años.

La *Ley 41/2010* establece en su artículo 1.3 que las estrategias marinas deberán perseguir la consecución de los siguientes como objetivos específicos:

- a) Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente;

- b) Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar.
- c) Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.

Las primeras fases de las estrategias marinas se completaron en el año 2012, que consistieron en la Evaluación Inicial del medio marino, la definición del buen estado ambiental y el establecimiento de los objetivos ambientales (documentos I a V). En 2014 se elaboró la propuesta de los programas de seguimiento (documento VI), y en 2015 se elaboraron los programas de medidas (documento VII). Todos estos documentos fueron sometidos a consulta pública durante su fase de elaboración, culminando el primer ciclo con la publicación de la Resolución del 5 de mayo de 2017, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula la declaración ambiental estratégica del proyecto de las Estrategias Marinas de España. Toda la documentación de las estrategias marinas puede consultarse en la página web del Ministerio de Transición Ecológica

www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/estrategias-marinas/default.aspx

Finalmente, las estrategias marinas de las cinco demarcaciones marinas españolas se aprueban por el Real Decreto 1365/2018, de 2 de noviembre de 2018, por el que se aprueban las estrategias marinas.

Por otra parte, el artículo 3.3 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, establece que *“la autorización de cualquier actividad que requiera, bien la ejecución de obras o instalaciones en las aguas marinas, su lecho o su subsuelo, bien la colocación o depósito de materias sobre el fondo marino, así como los vertidos regulados en el título IV de la presente ley, deberá contar con el informe favorable del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente respecto de la compatibilidad de la actividad o vertido con la estrategia marina correspondiente de conformidad con los criterios que se establezcan reglamentariamente”*. Con fecha 23 de febrero de 2019 se publica en el BOE el Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas.

https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-2557

4.2. Objeto del informe

El presente Informe pretende exponer la compatibilidad del Proyecto Básico de *Acondicionamiento de Charco de marea en el Palm-Mar* con la Estrategia Marina de la Demarcación marina canaria, con el objeto de que la DG de la Sostenibilidad de la Costa y del Mar emita el **informe de compatibilidad** del proyecto con la Estrategia Marina de la Demarcación Canaria.

4.3. Estrategia marina de la Demarcación Canaria

Es la estrategia marina que se aplica la de demarcación marina canaria, que representa el medio marino en el que España ejerce soberanía o jurisdicción en torno a las islas Canarias.

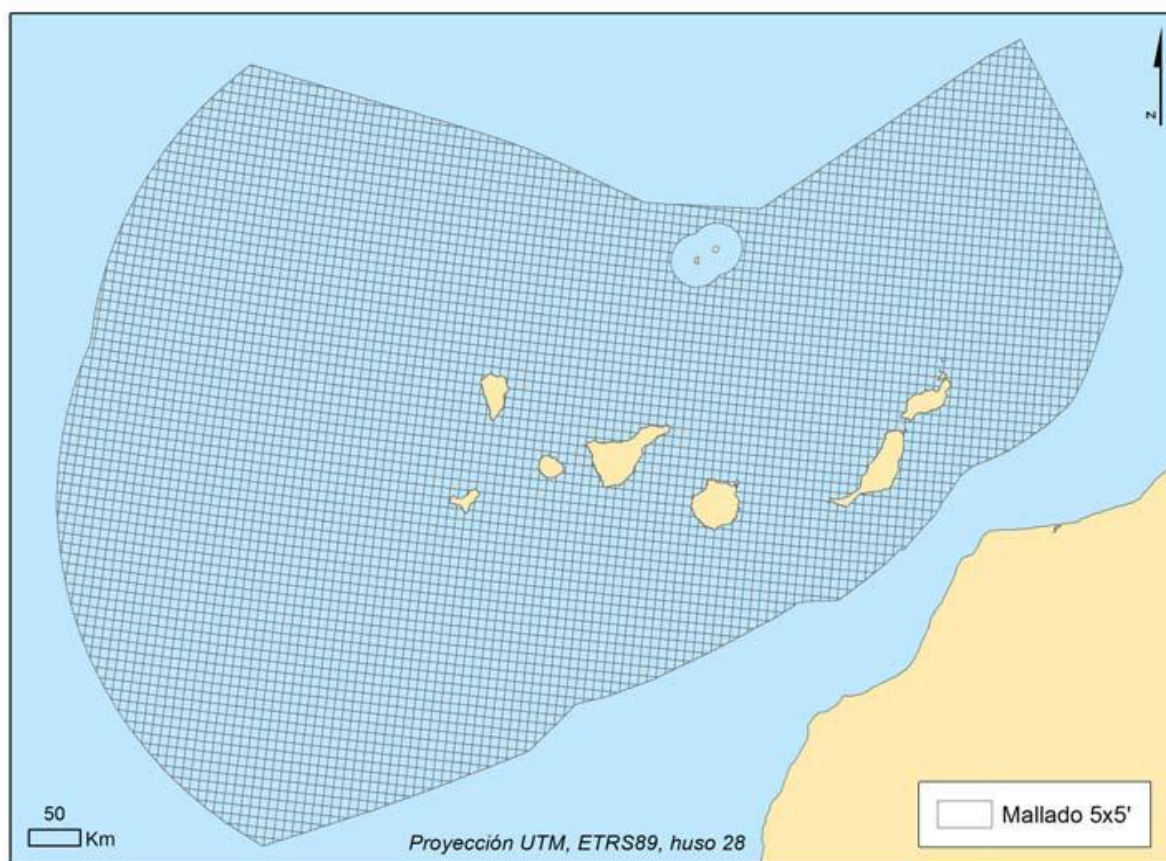


Imagen 15. Límites y mallado de la Demarcación marina canaria.

Fuente: Estrategia Marina de la Demarcación Marina Canaria. Parte II

El desarrollo de estrategia supone el principal instrumento de planificación orientado a la consecución del buen estado ambiental del medio marino de la demarcación marina canaria, constituyendo el marco normativo general al que deben ajustarse las diferentes políticas

sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo a lo establecido en la legislación sectorial correspondiente.

Actualmente, la demarcación marina canaria cuenta con una evaluación inicial, la definición de su buen estado ambiental, la identificación de los objetivos ambientales y el diseño de los Programas de Seguimiento a implementar. Todos los documentos se pueden consultar en la página web del Ministerio de Transición Ecológica.

www.miteco.gob.es/es/costas/Temas/proteccion-medio-marino/estrategias-marinas/demarcacion-canaria/default.aspx

A continuación, se destacan aquellos aspectos de la Estrategia Marina de la Demarcación marina canaria (en adelante Estrategia Marina Canaria) más relevantes de cara a la evaluación de compatibilidad del Proyecto Básico de Acondicionamiento de Charco de marea en el Palm-Mar.

4.3.1. Análisis de presiones e impactos

La Estrategia Marina Canaria establece una Evaluación Inicial para cada una de las regiones de los Estados Miembros, un análisis de los principales impactos y presiones que influyen sobre el estado ambiental de cada una de las demarcaciones marinas. Dicho análisis en la Estrategia Marina Canaria se realiza en el Documento II *Análisis de Presiones e Impactos*.

Las presiones e impactos que se ejercen sobre los ecosistemas pueden variar en función de la evolución de las actividades humanas, por ello en la Estrategia Marina Canaria se realiza un análisis cualitativo y cuantitativo, generalmente de tendencias espaciales y temporales, en base a la información disponible. Además, proporciona un análisis de los efectos acumulativos con objeto de identificar aquellas zonas que potencialmente pueden estar más afectadas.

Pérdidas físicas

La Estrategia Marina Canaria entiende por pérdidas físicas en los ecosistemas marinos la desaparición y/o modificación del sustrato o de hábitats motivados por el sellado o la variación del perfil de fondo. Las modificaciones del perfil del fondo, en general, conllevar cambios de corta duración de sólidos en suspensión en la columna de agua, los cuales tenderán a su deposición y podrán dar lugar al soterramiento de las especies que viven en el

fondo. Si la deposición de los sedimentos tiene un espesor inferior a los 20cm, la mayor parte de la biota tendrá la capacidad de adaptarse, mientras que, si el espesor es mayor, la mayoría se vería afectada y desaparecería.

En este sentido las dos actividades que contempla la Estrategia Marina Canaria relacionadas con los puertos son la extracción de sólidos por dragados portuarios y su posterior vertido para la ejecución de los rellenos portuarios.

La Estrategia Marina Canaria indica que las extracciones de áridos relacionados con los dragados portuarios en la demarcación son escasos, y que por lo general afectan a pequeñas superficies, considerando además que los dragados realizados en los puertos autonómicos son poco relevantes.

En relación con los vertidos de materiales de dragados portuarios, la Estrategia Marina Canaria recoge que la mayoría de los materiales dragados en los puertos de la Demarcación Canaria son utilizados para el relleno de obras y muy puntualmente son vertidos al mar, considerando por tanto este tipo presión como muy puntual y muy localizada.

Ambos tipos de presiones actualmente no se encuentran localizadas en las inmediaciones de la localización del presente proyecto, si bien, deben de considerarse en el posterior análisis de compatibilidad, ya que ambos tipos de presiones tendrán lugar durante la fase de obra del puerto e incluso, con menor frecuencia, durante la fase operativa del puerto.

Por otro lado, la Estrategia Marina Canaria recoge que el sellado es uno de los principales impactos que producen las obras de artificialización de la costa como son las estructuras portuarias.

Por último, cabe destacar la presencia de otro tipo de presiones por pérdidas físicas en las inmediaciones de la futura obra. Estas presiones se encuentran relacionadas con la regeneración y creación de playas y el tendido de un cable submarino.

Alteración condiciones hidrodinámicas y modificación de la sedimentación

En este sentido se identifican aquellas presiones que pueden originar una alteración de las corrientes y/o cambios en la longitud de onda, altura y frecuencia del oleaje, y que, en

consecuencia, pueden dar lugar a cambios potenciales en los patrones de erosión, transporte y deposición de sedimentos y sustancias tanto en la costa como en el mar abierto.

Las infraestructuras portuarias y de defensa costera pueden ocasionar cambios importantes en la circulación local de las corrientes y en la energía del oleaje. En general, no existen estudio o modelizaciones específicas que aborden cómo la construcción de estas infraestructuras afecta a la circulación, por lo que la Estrategia Marina Canaria hace hincapié en la necesidad de incorporar en los procedimientos de evaluación ambiental de estudios sobre las alteraciones hidrodinámicas que las obras puedan producir.

En este sentido, la Estrategia Marina Canaria también considera que los dragados portuarios y el vertido de los materiales dragados pueden derivar en alteraciones hidrodinámicas, si bien, tal y como se ha comentado previamente y considerando la escasa magnitud de estas actuaciones, se considera que los impactos derivados de estas presiones son de pequeña magnitud.

Abrasión

Los fondeaderos de embarcaciones recreativas generan problemas de abrasión en los fondos marinos, especialmente en los fondeos con ancla. Estas afecciones se ven concentradas en puntos concretos de la Demarcación, donde se concentran las embarcaciones en busca de zonas seguras por su protección frente al oleaje y abrigo de los vientos. En principal problema recogido en la Estrategia Marina Canaria es la dificultad de controlar los fondeos de las embarcaciones deportivas, el cual se produce generalmente apartado de las zonas antes mencionadas.

En este sentido, la Estrategia Marina Canaria también considera que los dragados portuarios y el vertido de los materiales dragados pueden derivar en la abrasión del lecho marino, si bien, tal y como se ha comentado previamente y considerando la escasa magnitud de estas actuaciones, se considera que los impactos derivados de estas presiones son de pequeña magnitud.

Extracción selectiva

Las extracciones de sedimento y/o sólidos durante las labores de dragado portuario, además de destruir las comunidades asentadas en el lecho marino, puede además producir impactos por alteraciones de la naturaleza del fondo marino (afloramientos de la roca subyacente o de un material de diferente granulometría, deposición de partículas finas que quedan en suspensión durante el dragado) y en su geomorfología, ya que se produce una modificación de la batimetría y de la pendiente de los fondos. Tal y como se ha comentado anteriormente, los impactos derivados de estas presiones son de pequeña magnitud.

Ruido submarino

Las fuentes de ruido submarino pueden tener un carácter natural, como puedan ser los sonidos debidos al viento, oleaje, vocalización de mamíferos marinos, peces o ciertos crustáceos, erupciones submarinas, etc., o pueden tener un carácter artificial (Comisión OSPAR, 2009). Aquellos ruidos de carácter artificial son los recogidos por la Estrategia Marina Canaria como presiones, ya que introducen sonidos con distintas frecuencias que pueden afectar a la vida marina.

En este sentido, la Estrategia Marina Canaria considera que los dragados portuarios y el vertido de los materiales dragados originan un impacto sonoro relacionado, que dependerá del volumen a draga y/o verter y de la estructura del sedimento, de la metodología empleada y del tipo de embarcación.

La ejecución de obras de construcción o ampliación/adaptación de los puertos generan ruido de forma temporal. La Estrategia Marina Canaria propone por ello que este tipo de actuaciones, cuando superen los umbrales legales establecidos, deben de ser sometidos a evaluación de impacto ambiental considerando los impactos de este campo, minimizándolos, corrigiéndolos y compensándolos.

El ruido que generan los grandes buques durante la navegación es bastante intenso, concentrándose en rangos de baja frecuencia (5-500 Hz), siendo las fuentes de ruido más comunes cerca de los grandes puertos y a lo largo de las rutas de navegación más frecuentadas. Ruido que gracias a su baja frecuencia puede propagarse a grandes distancias, incluso lejos de los puntos calientes de emisión. En el caso de las

embarcaciones pequeñas el ruido variará en base a las características individuales del tipo de motor, de la embarcación y de la velocidad, siendo la cavitación de la hélice el origen predominante de ruido.

Debido al intenso tráfico marítimo y al gran valor ecológico de la Demarcación Canaria, el Comité de Protección del Medio Marino de la Organización Marítima Internacional (OMI) designó a las islas Canarias como Zona Marina Especialmente Sensible (ZMES) en julio de 2005, adoptando en mayo de 2006 una serie de medidas para la protección de la zona. Dentro de las medidas de protección, se establece una zonificación de tráfico marítimo.

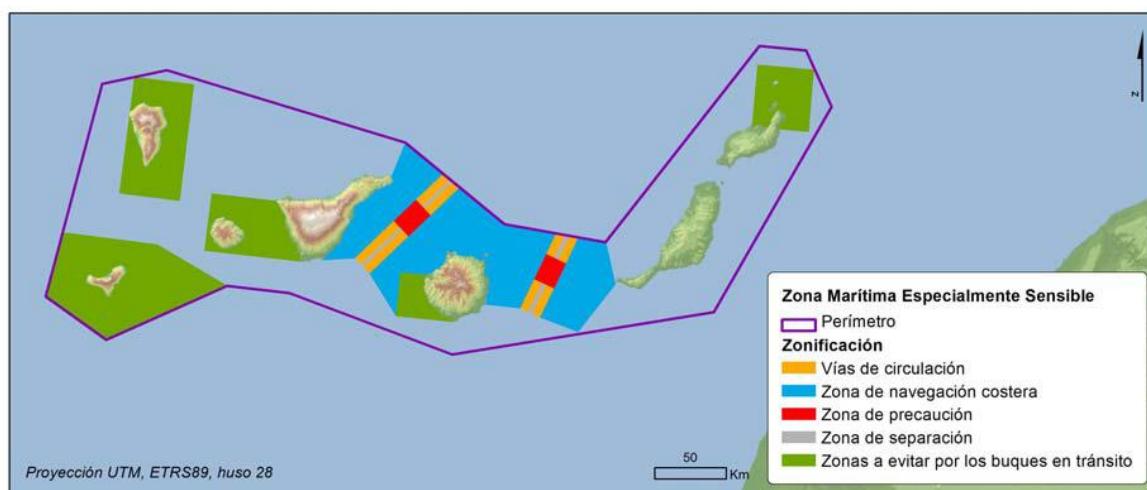


Imagen 16. Zona marítima especialmente sensible de Canarias

Fuente: Estrategia Marina de la Demarcación Marina Canaria. Parte II

Turbidez

La Estrategia Marina Canaria considera otras posibles perturbaciones físicas derivadas de los dragados portuarios y del vertido de los materiales dragados, más allá de la afección directa sobre los organismos bentónicos que viven en la arena extraída o dependen de ella. En especial en lo que se refiere al aumento de la turbidez del agua, ya que puede provocar afecciones sobre organismos bentónicos, (por una disminución de la penetración de la luz en la columna de agua) y sobre el fitoplancton (se dificultan las migraciones ascensionales del plancton, que se ve arrastrado hacia el fondo por las partículas sólidas que sedimentan). Tal y como se ha comentado anteriormente, los impactos derivados de estas presiones son de pequeña magnitud.

Contaminación por sustancias peligrosas

La Estrategia Marina Canaria contempla los entornos portuarios como una fuente de contaminación difusa, siendo las sustancias vertidas en estas instalaciones muy diversas, entre las que se pueden encontrar hidrocarburos, aceites, metales pesados, fugas de sustancias peligrosas que transporte barcos y gran cantidad de contaminantes particulados.

Introducción de especies alóctonas y transferidas

Existen varias vías por las que llegan especies alóctonas a nuestras costas, si bien, no todas las especies alóctonas sobreviven cuando llegan a un nuevo entorno, la probabilidad de instalación de estas especies aumenta cuanto más similares sean las condiciones del nuevo medio a las que poseían originalmente, pudiendo convertirse en especies invasoras.

La introducción de especies alóctonas en relación con el ámbito portuario, está especialmente vinculado con el tráfico marítimo. Las especies incrustantes que viajan adheridas en los cascos de los barcos o en las sentinas, son transportadas de un lugar a otro, pudiendo desprenderse de su medio de transporte o liberar estructuras reproductivas que favorezcan la dispersión de la especie.

Las aguas de lastre, utilizadas para el control de la estabilidad, del asiento y de la escora de los grandes buques; está considerada como una de las principales vías de dispersión de especies alóctonas en el medio marino, así como los sedimentos originados por la resuspensión y que son arrastrados en junto a las aguas de lastre. Tal es la importancia que cobran las aguas de lastre, que en febrero de 2004 se adoptó el Convenio Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre y los Sedimentos de los Buques, con la intención de gestionar el problema de la transferencia de especies invasoras y perjudiciales mediante las descargas de aguas de lastre y sedimentos en los puertos.

Por último, cabe mencionar los vertidos de material dragado en puertos ya que estos vertidos contienen además aquellos organismos que viven en ellos, y en caso de contener una especie alóctona, favorecerían su dispersión.

4.3.2. Buen estado ambiental

El buen estado ambiental de la Demarcación Canaria debe de establecerse a través de la evaluación de los 11 descriptores recogidos en el Anexo I de la DMEM. A continuación, se expone brevemente la evaluación de cada uno de los descriptores en la Demarcación Canaria.

Descriptor 1: Biodiversidad

La DMEM dice textualmente *“Se mantiene la biodiversidad. La calidad y la frecuencia de los hábitats y la distribución y abundancia de las especies están en consonancia con las condiciones fisiográficas, geográficas y climáticas”*.

Los impactos y presiones que pueden afectar a los componentes de la diversidad biológica son muchos y difícilmente previsibles. En función del tipo de presión las especies y/o hábitats desarrollaran una sensibilidad intrínseca distinta. Esta sensibilidad cuenta con dos componentes; la resistencia (capacidad de no cambiar bajo presiones antropogénicas) y la resiliencia (capacidad de volver a las condiciones iniciales tras una presión o alteración).

La Estrategia Marina Canaria indica respecto al Descriptor 1, que la fase de construcción de estructuras portuarias y su puesta en funcionamiento, conllevan una importante acumulación de presiones e impactos sobre el medio marino. Siendo los principales impactos asociados la ocupación y alteración física de la línea de costa, el sellado del fondo marino, la modificación del fondo y la alteración de los procesos de sedimentación, el ruido submarino derivado del tráfico marítimo, la abrasión del lecho marino por los fondeos y la introducción de especies alóctonas, sin olvidar las posibles colisiones de las embarcaciones con cetáceos y tortugas principalmente.

La evaluación del buen estado ambiental del descriptor 1 cuenta con una elevada complejidad, ya que su evaluación comprende todos los componentes de la biodiversidad, en sus distintos niveles, disponiendo de información muy desigual entre ellos.

A nivel de especies, en general no se dispone de series temporales y estudios de seguimiento, que permitan determinar el buen estado.

En cuanto a los hábitats, no se dispone en la actualidad de información sobre su extensión y estado, y mucho menos de una situación previa que pueda servir de referencia, no pudiendo por tanto definir el buen estado ambiental.

Descriptor 2: Especies alóctonas

La Estrategia Marina Canaria contempla las especies alóctonas directamente como una presión, tal y como se ha descrito previamente.

Una vez una especie alóctona se introduce pasa a ser un componente susceptible de ser evaluado en los ecosistemas. Si bien, en término de buen estado ambiental, deben de ser considerados como una presión a los ecosistemas nativos. Por lo que el buen estado ambiental se garantizaría con la inexistencia de especies alóctonas. Si bien, dado la irreversibilidad en la mayor parte de los casos de especies alóctonas, debe de considerar el mantenimiento de un status quo, una disminución de la tasa de nuevas especies y la expansión de las ya introducidas.

El buen estado ambiental para este descriptor no se ha podido definir debido a la ausencia de estudios específicos.

Descriptor 3: Especies marinas explotadas comercialmente

En base a DMEM la Demarcación Canaria sólo podría evaluar este descriptor a través de los túnidos, especies migratorias de amplia distribución, y dado que no constituyen un stock exclusivo de esta demarcación no se puede realizar la evaluación del buen estado ambiental.

Descriptor 4: Redes tróficas

El descriptor 4 de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina y de la Ley de protección del medio marino dice textualmente *“Todos los elementos de las redes tróficas marinas, en la medida en que son conocidos, se presentan en abundancia y diversidad normales y en niveles que pueden garantizar la abundancia de las especies a largo plazo y el mantenimiento pleno de sus capacidades reproductivas”*.

Las redes tróficas marinas se basan en las interacciones tróficas entre los consumidores y sus presas. La composición de especies de los ecosistemas varía en cada región/subregión, pero los principios de transferencia de energía por los que se rigen las conexiones tróficas desde el sol, los organismos fotosintéticos (en el medio marino, algas y fitoplancton) y los sucesivos niveles tróficos, son similares en todos los mares.

Las interacciones entre especies/grupos tróficos en una red trófica pueden ser muy variables a lo largo del año, incluso a pequeña escala dentro de una misma región. Cualquier cambio brusco, ya sea natural o antropogénico, en la abundancia de un grupo trófico funcionalmente importante dentro de la red trófica, tendrá consecuencias en el resto de las especies/grupos tróficos. Esta es una de las razones por las que es muy difícil establecer e identificar una situación que se considere Buen Estado Ambiental.

Descriptor 5: Eutrofización

Los elementos de calidad definidos en la Directiva Marco del Agua son equivalentes a los indicadores del Descriptor 5, por lo que la Estrategia Marina Canaria opta por utilizar los resultados de la evaluación de las masas de agua superficial costera de las Demarcaciones Hidrográficas de Canarias. A fecha de la publicación de la Estrategia Marina Canaria no se contaba con la evaluación de las masas de agua, si bien, atendiendo al actual estado de los planes hidrológicos del segundo de las 7 Demarcaciones Hidrográficas de Canarias, se puede determinar el Buen Estado Ambiental del descriptor 5.

El estado de cada una de las masas de agua superficial costeras de las Demarcaciones Hidrográficas de Canarias se puede consultar en el “*Capítulo 5: Estado de las aguas*” de los Planes Hidrológicos, publicados en sus distintas fases en la web

<http://planeshidrologicos2canarias.es/>

Descriptor 6: Fondos marinos

La Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (DMEM) y la Ley de protección del medio marino establecen dicen textualmente sobre este descriptor “*La integridad de los fondos marinos se encuentra en un nivel que garantiza que la estructura y las funciones de los ecosistemas están resguardadas y que los ecosistemas bentónicos, en particular, no sufren*

efectos adversos

El término “fondos marinos” incluye tanto la estructura física como la composición biótica de las comunidades bentónicas. En este sentido son de especial relevancia aquellos organismos bioconstructores o generadores de hábitats que modifican la estructura de los fondos marinos (Buhl-Mortensen et al., 2010).

Los principales impactos asociados a la ocupación y alteración física de la línea de costa, el sellado del fondo marino, la modificación del fondo y la alteración de los procesos de sedimentación.

En la actualidad la información disponible no es la adecuada para poder definir el Buen Estado Ambiental, ya que son demasiadas las limitaciones espacio-temporales y metodológicas.

Descriptor 7: Condiciones hidrográficas

Este descriptor se enfoca a la identificación de posibles alteraciones de origen antrópico en las condiciones hidrográficas, considerando como criterios para su desarrollo la caracterización espacial de dichas alteraciones y el impacto que éstas pueden ocasionar o estar ocasionando en los ecosistemas marinos.

La Estrategia Marina Canaria establece que las condiciones hidrográficas e hidrodinámicas en la demarcación son naturales excepto localmente, en determinadas zonas afectadas por infraestructuras, siendo la extensión de éstas reducida en comparación con las zonas naturales y no causando daños irreversibles en hábitats biogénicos y hábitats protegidos.

Los hábitats marinos evolucionan en consonancia con las condiciones climáticas reinantes.

Descriptor 8: Contaminantes y sus efectos

El descriptor 8 está referido a la evaluación de las concentraciones de contaminantes químicos en el medio marino, determinando si éstas se encuentran en niveles tales que no llegan a producir efectos biológicos significativos.

La Estrategia Marina Canaria establece que no se puede definir el Buen Estado Ambiental debido a la ausencia de información. Si bien, si se tomase de partida el mismo criterio que el utilizado en el Descriptor 5, se podría definir el Buen Estado Ambiental de la Demarcación Canaria atendiendo el Buen Estado Químico de las masas de agua superficial costera de las 7 Demarcaciones Hidrográficas de Canarias. La evaluación del estado químico se realiza en base al RD 817/2015, del 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.

Descriptor 9: Contaminantes en productos de la pesca

El descriptor 9 está formulado en la DMEM como: *“Los contaminantes presentes en el pescado y otros productos de la pesca destinados al consumo humano no superan los niveles establecidos por la normativa comunitaria o por otras normas pertinentes”*.

Los estudios en relación a este descriptor en la Demarcación Canaria presentan un elevado grado de incertidumbre relacionado con el número y el tipo de contaminantes evaluadas en cada una de las especies consideradas. Por tanto, no se puede determinar con certeza si se cumple el BEA del descriptor 9 en la demarcación canaria.

Descriptor 10: Basuras marinas

La DMEM y la Ley de Protección del Medio Marino consideran las basuras marinas como uno de los factores que pueden afectar negativamente el buen estado ambiental marino. La Directiva requiere el desarrollo de criterios y metodologías para evaluar el buen estado ambiental del medio ambiente marino usando basuras marinas como uno de los descriptores en cada uno de los estados miembros.

El descriptor de basuras marinas se centra en las cantidades, tendencias, fuentes y composición de estos objetos, como método para determinar su efecto sobre el medio ambiente marino, en referencia tanto a daños ecológicos como económicos y/o sociales. La falta de estudios hace patente la necesidad de ampliar el conocimiento sobre este descriptor, no pudiendo determinar el Buen Estado Ambiental.

Descriptor 11: Ruido submarino

La Estrategia Marina Canaria contempla el ruido submarino directamente como una presión, tal y como se ha descrito previamente. En cuanto a la definición del Buen Estado Ambiental, no se puede determinar, ya que se desconoce el estado actual y apenas se cuenta con mediciones puntuales.

4.3.3. Objetivos Estrategia Marina Canaria

LA DME y la Ley 41/2010 establecen como objeto general el *“Lograr o mantener el buen estado ambiental del medio marino, a través de su planificación, conservación, protección y mejora”*. Igualmente plantean que las estrategias marinas deberán perseguir la consecución de los siguientes como objetivos específicos:

- a) Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente;
- b) Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar.
- c) Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.

Por último, se plantean una serie de objetivos particulares para el desarrollo de las estrategias marinas en las aguas españolas, los cuales a su vez son desarrollados en cada una de las estrategias marinas españolas. A continuación, se exponen aquellos objetivos particulares desarrollados en el documento V de la Estrategia Marina Canaria que se deben considerarse en una actuación del tipo L *“Proyectos diferentes a las aportaciones de arena a playas y a la construcción de nuevas infraestructuras portuarias y de defensa de la costa, encaminados a ganar tierras al mar, con aporte de materiales de cualquier procedencia”* según el Anexo II según el *Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas*.

Actuaciones		Objetivos ambientales específicos														
		A					B							C		
		1.1	1.2	1.4	1.5	1.8	1.1	1.2	1.4	1.6	2.1	2.2	2.3	2.1	2.2	3.5
L	Proyectos diferentes a las aportaciones de arena a playas y a la construcción de nuevas infraestructuras portuarias y de defensa de la costa, encaminados a ganar tierras al mar, con aporte de materiales de cualquier procedencia	X	X	X		X		X	X	X	X	X		X	X	X

Tabla 9. Objetivos ambientales específicos para infraestructuras marinas portuarias**Fuente:** RD 79/2019. Anexo II

Objetivo Ambiental A1.1

Este objetivo se encuentra relacionado con el descriptor 1 Biodiversidad y con el descriptor 6 Fondos marinos. La Estrategia Marina Canaria desarrollo este objetivo particular como *“Reducir la intensidad y área de influencia de las presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos, con especial atención a los hábitats biogénicos y/o protegidos que representan puntos calientes de biodiversidad y clave para asegurar los servicios y funciones del ecosistema marino: comunidades anquialinas, hábitats mediolitorales, praderas de fanerógamas, comunidad de cuevas submareales, fondos de maërl, comunidades de corales fríos, comunidades dominadas por pennatuláceos, agregaciones de esponjas circalitorales y profundas y jardines de coral. En particular, reducir y regular el fondeo y limitar la creación de nuevas infraestructuras o la ampliación de las ya existentes, principales fuentes de alteración potencial de los hábitats biogénicos infralitorales; y evitar los efectos adversos de la explotación de recursos marinos no renovables sobre los hábitats biogénicos y/o protegidos”*.

El indicador asociado por la Estrategia Marina Canaria para la evaluación del cumplimiento del Objetivo A.1.1 es *“superficie (o cualquier tipo de indicador apropiado) de hábitats biogénicos y/o hábitats protegidos potencialmente afectados por actividades humanas y sus tendencias”*.

Objetivo Ambiental A1.2

Este objetivo se encuentra relacionado con los descriptores 1, 2, 4 y 6. La Estrategia Marina Canaria desarrollo este objetivo particular como *“Minimizar las posibilidades de introducción o expansión secundaria de especies alóctonas, atendiendo directamente a las vías y vectores antrópicos de translocación (evitar escapes en instalaciones de acuicultura o acuariofilia, evitar el transporte y liberación al medio de especies asociadas a las cultivadas en áreas fuera de su rango natural, control de aguas de lastre, control de cebos vivos, control del vertido de sedimentos, control del fondeo o limpieza de cascos).”*

El indicador asociado por la Estrategia Marina Canaria para la evaluación del cumplimiento del Objetivo A.1.2 es *“número de medidas de actuación sobre vías y vectores de introducción y translocación”*.

Objetivo Ambiental A1.4

Este objetivo se encuentra relacionado con los descriptores 1, 3 y 4. La Estrategia Marina Canaria desarrollo este objetivo particular como *“Reducir las principales causas de mortalidad y disminución de las poblaciones de grupos de especies no comerciales en la cima de la cadena trófica (mamíferos marinos, reptiles, aves marinas, elasmobranquios pelágicos y demersales), tales como capturas accidentales, colisiones con embarcaciones, ingestión de basuras marinas, depredadores terrestres introducidos, contaminación, destrucción de hábitats y sobrepesca.”*

El indicador asociado por la Estrategia Marina Canaria para la evaluación del cumplimiento del Objetivo A.1.4 es *“mortalidad de las poblaciones de grupos de especies en la cima de la cadena trófica”*.

Objetivo Ambiental A1.8

Este objetivo se encuentra relacionado con los descriptores 1, 4 y 6. La Estrategia Marina Canaria desarrollo este objetivo particular como *“Favorecer la regeneración de la cobertura vegetal (algas y fanerógamas marinas), minimizando el efecto de las presiones a las que están sometidas.”*

El indicador asociado por la Estrategia Marina Canaria para la evaluación del cumplimiento del Objetivo A.1.8 es *“cobertura vegetal de algas y fanerógamas marinas”*.

Objetivo Ambiental B1.2

Este objetivo se encuentra relacionado con los descriptores 1, 2, 8 y 9. La Estrategia Marina Canaria desarrollo este objetivo particular como *“Reducir la frecuencia de vertidos sin tratamiento adecuado al mar desde embarcaciones y plataformas.”*

El indicador asociado por la Estrategia Marina Canaria para la evaluación del cumplimiento del Objetivo B.1.2 es *“Frecuencia de vertidos sin tratamiento adecuado desde embarcaciones y plataformas”*.

Objetivo Ambiental B1.4

Este objetivo se encuentra relacionado con el descriptor 10 Basuras marinas. La Estrategia Marina Canaria desarrollo este objetivo particular como *“Reducir la cantidad de basuras marinas generadas por fuentes tanto terrestres como marítimas.”*

El indicador asociado por la Estrategia Marina Canaria para la evaluación del cumplimiento del Objetivo B.1.4 es *“cantidad de basuras marinas en las costas y/o la plataforma continental”*.

Objetivo Ambiental B1.6

Este objetivo se encuentra relacionado con el descriptor 11 Ruidos submarinos. La Estrategia Marina Canaria desarrollo este objetivo particular como *“Garantizar que los niveles de ruido submarino no generan impactos significativos en la biodiversidad marina.”* El indicador asociado por la Estrategia Marina Canaria para la evaluación del cumplimiento del Objetivo B.1.6 es *“casos registrados de impacto del ruido sobre la biodiversidad marina”*.

Objetivo Ambiental B2.1

Este objetivo se encuentra relacionado con el descriptor 8 Contaminación y sus efectos. La Estrategia Marina Canaria desarrollo este objetivo particular como *“No superar los niveles de contaminantes establecidos en biota por las autoridades competentes y por los organismos internacionales, y que las tendencias temporales sean decrecientes o permanezcan estables si las concentraciones están lo suficientemente cercanas al nivel basal.”*

El indicador asociado por la Estrategia Marina Canaria para la evaluación del cumplimiento del Objetivo B.2.1. es *“niveles y tendencias de contaminantes en biota”*.

Objetivo Ambiental B2.2

Este objetivo se encuentra relacionado con el descriptor 8 Contaminación y sus efectos. La Estrategia Marina Canaria desarrollo este objetivo particular como *“No superar los niveles biológicos de respuesta a la contaminación en organismos indicadores para los que existen criterios establecidos por las autoridades competentes y por los organismos internacionales, y que éstos se mantengan dentro de sus rangos de respuestas basales, o se aproximen a este rango, a lo largo del tiempo.”*

El indicador asociado por la Estrategia Marina Canaria para la evaluación del cumplimiento del Objetivo B.2.2. es *“niveles y tendencias de respuestas biológicas”*.

Objetivo Ambiental C2.1

Este objetivo se encuentra relacionado con los descriptores 1, 4, 6 y 7. La Estrategia Marina Canaria desarrollo este objetivo particular como *“Garantizar que la superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas sea una proporción reducida del área total de la demarcación canaria.”*

El indicador asociado por la Estrategia Marina Canaria para la evaluación del cumplimiento del Objetivo C.2.1. es *“superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas”*.

Objetivo Ambiental C2.2

Este objetivo se encuentra relacionado con los descriptores 1, 4, 6 y 7. La Estrategia Marina Canaria desarrollo este objetivo particular como *“Garantizar que las alteraciones físicas localizadas y permanentes causadas por actividades humanas no amenacen la perdurabilidad y funcionamiento de los hábitats biogénicos y/o protegidos, ni comprometan el logro o mantenimiento del BEA para estos hábitats.”*

El indicador asociado por la Estrategia Marina Canaria para la evaluación del cumplimiento del Objetivo C.2.2. es *“afección de hábitats”*.

Objetivo Ambiental C3.5

Este objetivo se encuentra relacionado con los descriptores 1, 6, 8 y 10. La Estrategia Marina Canaria desarrollo este objetivo particular como *“Ampliar el conocimiento sobre el efecto de las actividades humanas sobre los hábitats, especialmente los biogénicos y protegidos, sus especies, poblaciones y comunidades, su sensibilidad, límites de tolerancia y capacidad adaptativa y de aclimatación, especialmente en relación a las actividades pesqueras, las construcción de infraestructuras, la extracción de recursos marinos no renovables, la contaminación y la interacción con los efectos del cambio climático (acidificación, calentamiento, etc.).”*

El indicador asociado por la Estrategia Marina Canaria para la evaluación del cumplimiento del Objetivo C.3.5. es *“número de estudios y proyectos científicos sobre estas materias”*.

4.4. Análisis de la Compatibilidad del Proyecto

4.4.1. Presiones e impactos

La fase de construcción de este tipo de actuaciones, como la del Charco de marea, y su puesta en funcionamiento, pueden conllevar presiones e impactos sobre el medio marino, pudiendo afectar directamente a varios de los descriptores propuestos por la DMEM para la evaluación del Buen Estado Ambiental de las Demarcaciones Marinas.

En el apartado de potenciales impactos sobre el medio marino de la *Documentación Ambiental* (Anejo nº5) se prevé un ligero incremento de la turbidez durante la excavación en roca.

En base a las presiones e impactos analizados por la Estrategia Marina Canaria en relación con las construcciones en medio marino, se realiza un análisis de las afecciones del proyecto de Acondicionamiento de Charco de marea en el Palm-Mar para cada uno de los descriptores que pueden verse afectados por la ejecución del mismo.

Se incluye un subapartado final, una tabla resumen donde se exponen los potenciales impactos sobre cada uno de los descriptores, tanto en fase de obras como operativa, así como una valoración de los potenciales impactos como **nulo, bajo, medio o alto**.

Descriptor 1. Biodiversidad

Durante la fase de construcción del Charco de Marea se pueden producir presiones e impactos sobre la biodiversidad asociados a la ocupación y alteración física de la línea de costa y la modificación del fondo.

Según el Banco de Datos de Biodiversidad, en el entorno del ámbito de actuación se localizan las siguientes especies:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LEY 4/2010	RD 139/2011	Directiva 2009/147/CE	Directiva 92/43/CEE	Ámbito
<i>Cystoseira abies-marina</i>	Mujo amarillo	Interés para los ecosistemas canarios	Vulnerable			Marino
<i>Laurencia viridis</i>	Laurencia verde	Interés para los ecosistemas canarios				Marino
<i>Palythoa canariensis</i>	Palitoa canaria	Interés para los ecosistemas canarios				Marino
<i>Sargassum filipendula</i>	Sargazo llorón	Interés para los ecosistemas canarios				Marino
<i>Sargassum vulgare</i>	Sargazo común	Interés para los ecosistemas canarios				Marino
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín mular	Vulnerable	Vulnerable		Anexo II y IV	Marino

Tabla 10. Especies marinas protegidas en el área de actuación

Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad

De las especies citadas, tan solo se ha inventariado sobre la franja intermareal una especie protegida que se verá afectada de modo directo. Se trata del cnidario antozoo *Palythoa canariensis*, presente con dos colonias de unos 20 y 8 pólipos. El resto de las especies se consideran oportunistas y no revisten especial interés, tanto en el intermareal como en el submareal.

Respecto al delfín mular (*Tursiops truncatus*) es posible que transite aguas adentro el ámbito de actuación, habiendo registro de avistamientos, según el Plan de Gestión de la ZEC marina Franja marina Teno – Rasca, a 1 km del ámbito de actuación.



Imagen 17. Avistamientos Delfín mular (*Tursiops truncatus*)

Fuente: Plan de Gestión de la ZEC Franja Marina Teno – Rasca

Durante el inventario se detectó la presencia de un ejemplar de tortuga verde (*Chelonia mydas*), incluida en el *Real Decreto 139/2011*, en la categoría de vulnerable, en la *Ley 4/2010*, en la categoría de interés especial y en la *Directiva hábitats* dentro del Anexo IV, especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.

Descriptor 2. Especies alóctonas

Las especies alóctonas son una presión en sí sola, que habitualmente se encuentra ligada al ámbito portuario. Los puertos con tráfico internacional son los que presentan un mayor riesgo en este sentido, por lo que se considera que no existe riesgo por especies alóctonas.

Descriptor 3. Especies marinas explotadas comercialmente

El Proyecto no tiene relación alguna con este descriptor.

Descriptor 4. Redes tróficas

Existe cierto solapamiento entre este Descriptor y el Descriptor 1, por lo que las consideraciones realizadas para este descriptor pueden aplicarse para el descriptor 4. Igualmente, existe una relación directa entre el Descriptor 3 y el Descriptor 4, ya que

cualquier afección sobre una población afecta directamente al funcionamiento de las redes tróficas, por ello las consideraciones realizadas para el Descriptor 3 son de aplicación para el Descriptor 4.

Descriptor 5. Eutrofización

La entrada de nutrientes al medio marino es el principal problema en relación al Descriptor 5. Existen múltiples vías de entrada de nutrientes al medio marino, siendo una de las más importantes los vertidos de aguas residuales, siendo por ello objetivo de seguimiento de diferentes directivas. Merece mención especial los programas de control de vigilancia del estado de las masas de agua costera establecidos de acuerdo a la Directiva Marco de Agua, en cuyo desarrollo se evalúan múltiples elementos de calidad similares, por lo que sus resultados son de interés para medir las afecciones e impactos sobre estos indicadores.

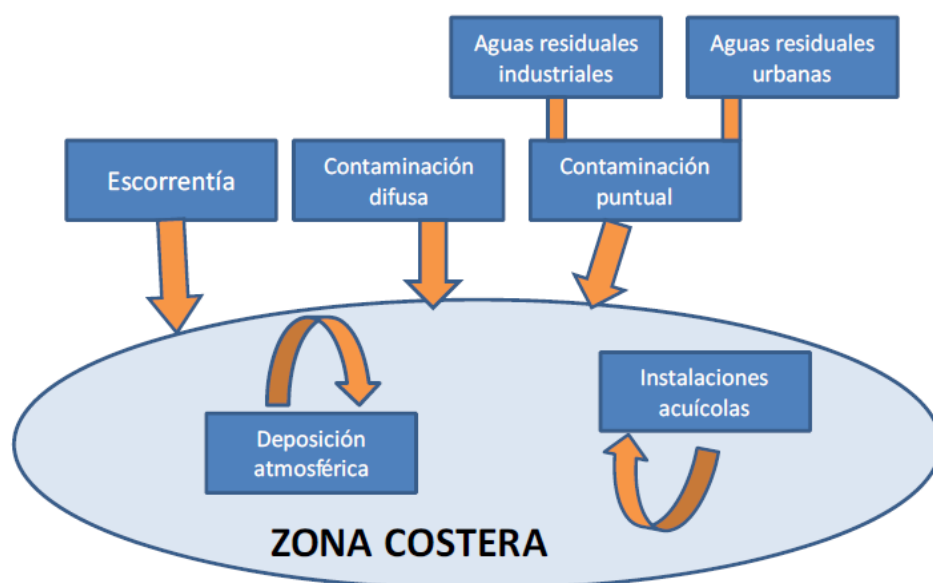


Imagen 18. Esquema conceptual de las principales vías de descarga de nutrientes a la zona costera.

Fuente: Documento V-D5 de la Estrategia Marina Canaria

Las principales presiones e impactos sobre este descriptor no presentan una relación directa con las obras o la fase operativa del acondicionamiento del charco, motivo por el cual no se consideran en el estudio de impacto ambiental y no se procede a su evaluación.

Descriptor 6. Fondos marinos

El término “fondos marinos” incluye tanto la estructura física como la composición biótica de las comunidades bentónicas, estas últimas se verán afectadas tal y como se ha comentado en el Descriptor 1.

No se actúa sobre el submareal, por lo que no se prevé afección alguna sobre las comunidades bentónicas.

Descriptor 7. Condiciones hidrográficas

La actuación no tiene incidencia alguna sobre las condiciones hidrográficas.

Descriptor 8. Contaminantes y sus efectos

El Documento, *Documentación Ambiental*, considera la posibilidad de que tengan lugar posibles vertidos accidentales, así como la propia producción de desechos y basuras derivados las labores normales de la ejecución de las obras y durante la fase operativa. El mismo documento refleja que en caso de que tuviera lugar un vertido accidental de aceites o grasas procedentes de la maquinaria, se procederá a la activación de un protocolo de actuación para su inmediata recogida.

Durante la fase operativa se incluye como medida protectora la instalación de panel informativo donde se incluyan buenas prácticas ambientales para no afectar al medio marino.

Descriptor 9. Contaminantes en productos de pesca

La actuación no tiene incidencia alguna sobre este descriptor.

Basuras marinas

Es de aplicación lo expuesto sobre el descriptor 8.

Ruido submarino

La ejecución de las obras del Acondicionamiento de charco de marea en el Palm-Mar generará un ruido temporal durante la excavación en roca, si bien es reducido. Durante la fase operativa no se prevé generación de ruido submarino.

Tabla resumen

En la siguiente tabla se resumen los potenciales impactos sobre cada uno de los descriptores de la Estrategia Marina Canaria durante la fase obras del Acondicionamiento del Charco de marea, incluyendo una valoración de los potenciales impactos como **nulo**, **bajo**, **medio** o **alto**. Además, se incorporan las distintas medidas protectoras y/o correctoras que se contemplan en el documento *Documentación Ambiental*, y una valoración de los impactos tras la aplicación de dichas medidas. Asimismo, se crea una segunda tabla para realizar la misma evaluación para la fase operativa.

Descriptor	Potenciales impactos en fase de obras		Valoración	Medidas correctoras y/o protectoras y compensatorias	Valoración
1. Biodiversidad	Intermareal	Alteración física de la línea de costa	Bajo	Limitación de la excavación en roca al área estrictamente necesaria. Biólogo marino para la determinación de afecciones sobre las comunidades.	Bajo
		Abrasión y sellado lecho marino	Bajo		Bajo
		Alteración proceso sedimentación y turbidez	Bajo		Bajo
	Banco de arena	Abrasión y sellado lecho marino	Nulo	No se prevén medidas.	Nulo
		Alteración proceso sedimentación y turbidez	Nulo		Nulo
	Otras especies	Incremento presencia y/o abundancia especies alóctonas	Nulo	Paralización de las obras de excavación en roca en caso de detectar la presencia de cetáceos Son válidas las medidas expuestas para el resto de comunidades.	Bajo
		Colisiones con embarcaciones	Nulo		Nulo
		Ruido Submarino (Ver descriptor 11)	Bajo		Nulo
2. Especies alóctonas	Incremento presencia y/o abundancia especies alóctonas		Nulo	No se prevén medidas.	Nulo
3. Especies marinas explotadas comercialmente	Afecciones similares a Descriptor 1		Nulo	No se prevén medidas.	Nulo
4. Redes tróficas	Afecciones similares a Descriptor 1		Nulo	No se prevén medidas.	Nulo
5. Eutrofización	No se identifican impactos ni presiones sobre directas sobre este descriptor		Nulo	No se prevén medidas.	Nulo

Descriptor	Potenciales impactos en fase de obras	Valoración	Medidas correctoras y/o protectoras y compensatorias	Valoración
6. Fondos marinos	Transformación completa del lecho marino en la zona donde se localizará el charco.	Bajo	Limitación de la excavación en roca al área estrictamente necesaria. Biólogo marino para la determinación de afecciones sobre las comunidades.	Bajo
	Afecciones a las comunidades bentónicas (Ver descriptor 1)	Nulo		Nulo
7. Condiciones hidrográficas	Alteración condiciones hidrográficas por la adecuación del charco de marea	Nulo	No se prevén medidas.	Nulo
8. Contaminantes y sus efectos	Vertidos accidentales	Bajo	Protocolo de actuación ante vertidos accidentales.	Bajo
	Generación de residuos y basuras	Bajo		Bajo
9. Contaminantes en productos de pesca	Vertidos accidentales	Bajo	Protocolo de actuación ante vertidos accidentales.	Bajo
	Generación de residuos y basuras	Bajo		Bajo
10. Basuras marinas	Generación de residuos y basuras	Nulo	No se prevén medidas.	Bajo / Nulo
11. Ruido submarino	Ruido generado durante los trabajos de excavación en roca.	Bajo	Paralización de las obras de excavación en roca en caso de detectar la presencia de cetáceos	Bajo / Nulo

Tabla 11. Valoración de los potenciales impactos sobre cada uno de los descriptores y medidas ambientales durante la fase de obra

Descriptor	Potenciales impactos en fase operativa		Valoración	Medidas correctoras y/o protectoras y compensatorias	Valoración
1. Biodiversidad	Intermareal	Abrasión y/o sellado por dragados portuarios	Nulo	No se prevén medidas.	Nulo
	Banco de arena	Abrasión por fondeo de embarcaciones	Nulo	No se prevén medidas.	Nulo
		Abrasión y/o sellado por dragados portuarios	Nulo		Nulo
	Otras especies	Abrasión por fondeo de embarcaciones	Nulo	A determinar tras estudio de cetáceos y tortugas en el área	Nulo
		Colisiones con embarcaciones	Nulo		Nulo
		Ruido Submarino (Ver descriptor 11)	Nulo		Nulo

2. Especies alóctonas	Incremento presencia y/o abundancia especies alóctonas	Nulo	No se prevén medidas.	Nulo
3. Especies marinas explotadas comercialmente	Afecciones similares a Descriptor 1	Nulo	No se prevén medidas.	Nulo
4. Redes tróficas	Afecciones similares a Descriptor 1	Nulo	No se prevén medidas.	Nulo
5. Eutrofización	No se identifican impactos ni presiones sobre directas sobre este descriptor	Nulo	No se prevén medidas.	Nulo
6. Fondos marinos	Transformación completa del lecho marino en la zona donde se localizará el charco.	Nulo	No se prevén medidas.	Nulo
	Afecciones a las comunidades bentónicas (Ver descriptor 1)	Nulo		Nulo
7. Condiciones hidrográficas	Alteración condiciones hidrográficas por la construcción de infraestructuras	Nulo	No se prevén medidas.	Nulo
8. Contaminantes y sus efectos	Vertidos accidentales	Bajo	Instalación de panel informativo con los valores ambientales del medio marino y medidas protectoras para evitar su afección	Bajo
	Generación de residuos y basuras	Bajo		Bajo
9. Contaminantes en productos de pesca	Vertidos accidentales	Bajo	Instalación de panel informativo con los valores ambientales del medio marino y medidas protectoras para evitar su afección	Bajo
	Generación de residuos y basuras	Bajo		Bajo
10. Basuras marinas	Generación de residuos y basuras	Bajo	Instalación de panel informativo con los valores ambientales del medio marino y medidas protectoras para evitar su afección	Bajo
11. Ruido submarino	Ruido generado por el tráfico marítimo	Nulo	No se prevén medidas.	Nulo

Tabla 12. Valoración de los potenciales impactos sobre cada uno de los descriptores y medidas ambientales durante la fase operativa

4.5. Objetivos de la Estrategia Marina Canaria

Analizados las posibles presiones e impactos que las obras de Acondicionamiento de Charco de marea en el Palm-Mar podrían ocasionar sobre los descriptores que se verían afectados en mayor medida, se procede a evaluar la compatibilidad del Acondicionamiento del Charco de marea con los objetivos específicos indicados en el Anexo II del Proyecto de Real Decreto por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas.

Para evaluar la compatibilidad del proyecto con los distintos objetivos se ha considera el efecto que la actuación tendría sobre los indicadores establecidos por la Estrategia Marina Canaria para la evaluación de la consecución de dichos objetivos. El efecto, por tanto, puede ser **positivo** si se ve favorecido, **negativo** en caso de perjuicio o .

Se incluye una tabla resumen en la que, sobre cada uno de los objetivos se expone la valoración de los potenciales impactos tras la aplicación de las medidas protectoras, correctoras y compensadoras, así como el efecto que estos potenciales impactos tendrán sobre los índices de seguimiento de cada uno de los objetivos.

Objetivo ambiental A1.1

Este objetivo se encuentra relacionado con el descriptor 1 Biodiversidad y con el descriptor 6 Fondos marinos, haciendo especial hincapié en la reducción de la intensidad y área de influencia de las distintas presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos.

No se prevé afección sobre hábitats bentónicos, considerándose el efecto como **neutro**.

Objetivo ambiental A1.2

Este objetivo se encuentra relacionado con los descriptores 1, 2, 4 y 6, centrándose en minimizar las posibilidades de introducción o expansión de especies alóctonas.

El Charco de marea no tiene incidencia alguna sobre este objetivo ambiental, valorándose como **neutro**.

Objetivo ambiental A1.4

Este objetivo se encuentra relacionado con los descriptores 1, 3 y 4, centrándose en la reducción de las principales causas de mortalidad y disminución de las poblaciones de grupos de especies no comerciales en la cima de la cadena trófica.

La actuación no tiene incidencia sobre este objetivo, valorándose como **neutro**.

Objetivo ambiental A1.8

Este objetivo se encuentra relacionado con los descriptores 1, 4 y 6, haciendo especial hincapié en favorecer la regeneración de la cobertura vegetal.

Durante la ejecución de las obras la afección sobre la cobertura vegetal tendrá un efecto negativo, ya que se verán mermadas la superficie ocupada comunidad intermareal, valorándose como **negativo**.

Objetivo ambiental B1.2

Este objetivo se encuentra relacionado con los descriptores 1, 2, 8 y 9, centrándose en la reducción de la frecuencia de los vertidos sin tratamiento adecuado al mar desde embarcaciones y plataformas.

La actuación no tiene incidencia sobre este objetivo, valorándose como **neutro**.

Objetivo ambiental B1.4

Este objetivo se encuentra relacionado con el descriptor 10 Basuras marinas, cuyo principal objetivo es la reducción de las basuras marinas generadas por fuentes tanto terrestres como marítimas.

En fase de obras se prevé la realización de una campaña formativa a los operarios para exponer la importancia del medio sobre el que se desarrollará la actuación, y la importancia de evitar vertidos de basuras, y en fase operativa se prevé la instalación de panel informativo donde se expondrán los valores ambientales del medio marino y las medidas protectoras aplicables, entre ellas evitar los residuos.

Se considera un efecto **neutro**.

Objetivo ambiental B1.6

Este objetivo se encuentra relacionado con el descriptor 11 Ruidos submarinos, centrándose en garantizar que los niveles de ruido producidos no generen impactos significativos sobre la biodiversidad marina.

Se prevé, en fase de obras, la paralización de las excavaciones en roca en caso de detectar la presencia en la zona de cetáceos y/o tortugas. En fase operativa no se prevé la generación de ruidos.

Se considera un efecto **neutro**.

Objetivo ambiental B2.1

Este objetivo se encuentra relacionado con el descriptor 8 Contaminación y sus efectos, haciendo hincapié en no superar los niveles de contaminantes establecidos en biota, y que las tendencias temporales sean decrecientes.

En fase de obras se prevé la realización de una campaña formativa a los operarios para exponer la importancia del medio sobre el que se desarrollará la actuación, y la importancia de evitar vertidos de basuras, y en fase operativa se prevé la instalación de panel informativo donde se expondrán los valores ambientales del medio marino y las medidas protectoras aplicables, entre ellas evitar los residuos.

Se considera un efecto **neutro**.

Objetivo ambiental B2.2

Este objetivo se encuentra relacionado con el descriptor 8 Contaminación y sus efectos, haciendo hincapié en no superar los niveles biológicos de respuesta a la contaminación de los organismos indicadores.

En fase de obras se prevé la realización de una campaña formativa a los operarios para exponer la importancia del medio sobre el que se desarrollará la actuación, y la importancia de evitar vertidos de basuras, y en fase operativa se prevé la instalación de panel informativo donde se expondrán los valores ambientales del medio marino y las medidas protectoras aplicables, entre ellas evitar los residuos. Se considera un efecto **neutro**.

Objetivo ambiental C2.1

Este objetivo se encuentra relacionado con los descriptores 1, 4, 6 y 7, el cual se centra en garantizar que la superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas sea una proporción reducida del total de la demarcación.

Se prevé la ocupación directa de una escasa superficie de la franja intermareal, a pesar de lo cual se considera un efecto **negativo**.

Objetivo ambiental C2.2

Este objetivo se encuentra relacionado con los descriptores 1, 4, 6 y 7. La Estrategia Marina Canaria desarrollo este objetivo particular como *“Garantizar que las alteraciones físicas localizadas y permanentes causadas por actividades humanas no amenacen la perdurabilidad y funcionamiento de los hábitats biogénicos y/o protegidos, ni comprometan el logro o mantenimiento del BEA para estos hábitats.”*

No se prevé que la actuación tenga incidencia sobre lo hábitats bentónicos, teniendo un efecto **neutro**.

Objetivo ambiental C3.5

Este objetivo se encuentra relacionado con los descriptores 1, 6, 8 y 10. La Estrategia Marina Canaria desarrollo este objetivo particular como *“Ampliar el conocimiento sobre el efecto de las actividades humanas sobre los hábitats, especialmente los biogénicos y protegidos, sus especies, poblaciones y comunidades, su sensibilidad, límites de tolerancia y capacidad adaptativa y de aclimatación, especialmente en relación a las actividades pesqueras, las construcción de infraestructuras, la extracción de recursos marinos no renovables, la contaminación y la interacción con los efectos del cambio climático (acidificación, calentamiento, etc.).”*

El documento *Documentación Ambiental* contempla que la obra cuenta con un biólogo marino que se encargue de estudiar y evaluar las presiones e impactos que puedan tener lugar sobre las comunidades.

Se considera un efecto **positivo**.

Tabla resumen

En la siguiente tabla se recogen los objetivos ambientales, los descriptores asociados, la valoración del potencial impacto tras la aplicación de las medidas ambientales tanto en fase de obras como operativa, los índices de seguimiento de los objetivos y el efecto del proyecto sobre los índices. Por último, una valoración como **positivo, neutro o negativo** de la afección del proyecto sobre los índices y, por ende, en el objetivo.

Objetivo	Descriptor asociado	Valoración impactos fase obras	Valoración impactos fase operativa	Indicador	Efecto	Valoración
A1.1	1. Biodiversidad	Bajo	Nulo	Superficie (o cualquier tipo de indicador apropiado) de hábitats biogénicos y/o hábitats protegidos potencialmente afectados por actividades humanas y sus tendencias	Se prevé la afección sobre una pequeña superficie del intermareal, afectando directamente a la especie <i>Palythoa canariensis</i> , de interés para los ecosistemas canarios	Neutro
	6. Fondos marinos	Nulo	Nulo			
A1.2	1. Biodiversidad	Nulo	Nulo	Número de medidas de actuación sobre vías y vectores de introducción y translocación	No se prevé que el charco suponga una nueva entrada de especies alóctonas, dado su carácter comarcal.	Neutro
	2. Especies alóctonas	Nulo	Nulo			
	4. Redes tróficas	Nulo	Nulo			
	6. Fondos marinos	Nulo	Nulo			
A1.4	1. Biodiversidad	Nulo	Nulo	Mortalidad de las poblaciones de grupos de especies en la cima de la cadena trófica		Neutro
	3. Especies marinas explotadas comercialmente	Nulo	Nulo			
	4. Redes tróficas	Nulo	Nulo			
A1.8	1. Biodiversidad	Bajo	Bajo	Cobertura vegetal de algas y fanerógamas marinas	Se estima una pérdida de algas en la franja intermareal, si bien se trata de especies oportunistas.	Negativo
	4. Redes tróficas	Nulo	Nulo			
	6. Fondos marinos	Nulo	Nulo			
B1.2	1. Biodiversidad	Bajo	Bajo	Frecuencia de vertidos sin tratamiento adecuado desde embarcaciones y plataformas	El efecto es reducido y se proponen medidas protectoras	Neutro
	2. Especies alóctonas	Nulo	Nulo			
	8. Contaminación y sus efectos	Bajo	Bajo			
	9. Contaminantes en productos de pesca	Nulo	Nulo			

Objetivo	Descriptor asociado	Valoración impactos fase obras	Valoración impactos fase operativa	Indicador	Efecto	Valoración
B1.4	10. Basuras marinas	Bajo	Bajo	Cantidad de basuras marinas en las costas y/o la plataforma continental	El efecto es reducido y se proponen medidas protectoras	Neutro
B1.6	11. Ruidos submarinos	Bajo	Nulo	Casos registrados de impacto del ruido sobre la biodiversidad marina	El efecto es reducido y se proponen medidas protectoras	Neutro
B2.1	8. Contaminación y sus efectos	Bajo	Bajo	Niveles y tendencias de contaminantes en biota	El efecto es reducido y se proponen medidas protectoras	Neutro
B2.2	8. Contaminación y sus efectos	Bajo	Bajo	Niveles y tendencias de respuestas biológicas	El efecto es reducido y se proponen medidas protectoras	Neutro
C2.1	1. Biodiversidad	Bajo	Nulo	Superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas	El efecto es reducido y se proponen medidas protectoras	Negativo
	4. Redes tróficas	Nulo	Nulo			
	6. Fondos marinos	Nulo	Nulo			
	7. Condiciones hidrográficas	Nulo	Nulo			
C2.2	1. Biodiversidad	Bajo	Nulo	Afección de hábitats	No se prevén afecciones sobre hábitats	Neutro
	4. Redes tróficas	Nulo	Nulo			
	6. Fondos marinos	Nulo	Nulo			
	7. Condiciones hidrográficas	Nulo	Nulo			
C3.5	1. Biodiversidad	Bajo	Nulo	Número de estudios y proyectos científicos sobre estas materias	El seguimiento ambiental del charco de marea favorece el conocimiento en materia de contaminación	Positivo
	6. Fondos marinos	Nulo	Nulo			
	8. Contaminantes y sus efectos	Bajo	Bajo			
	10. Basuras marinas	Bajo	Bajo			

4.6. Conclusiones

El artículo 3.3 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, establece que *“la autorización de cualquier actividad que requiera, bien la ejecución de obras o instalaciones en las aguas marinas, su lecho o su subsuelo, bien la colocación o depósito de materias sobre el fondo marino, así como los vertidos regulados en el título IV de la presente ley, deberá contar con el informe favorable del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente respecto de la compatibilidad de la actividad o vertido con la estrategia marina correspondiente de conformidad con los criterios que se establezcan reglamentariamente”*.

El Real Decreto 79/2019 plantea en su Anexo II los objetivos específicos que deben de analizarse para evaluar la compatibilidad de la ejecución de diferentes actuaciones en cada Demarcación Marina. El proyecto Básico de *Adecuación de Charco de Marea en el Palm - Mar* se considera como una actuación del tipo L *“Proyectos diferentes a las aportaciones de arena a playas y a la construcción de nuevas infraestructuras portuarias y de defensa de la costa, encaminados a ganar tierras al mar, con aporte de materiales de cualquier procedencia”*, para la cual el Anexo II refleja los objetivos específicos a analizar en la Demarcación Marina Canaria.

Para evaluar la compatibilidad del proyecto con los distintos objetivos se ha considera el efecto que la actuación tendría sobre los indicadores establecidos por la Estrategia Marina Canaria para la evaluación de la consecución de dichos objetivos. El efecto por tanto puede ser positivo si se ve favorecido, negativo en caso de perjuicio o neutro.

El análisis de compatibilidad de las obras y de la fase operativa del *Acondicionamiento de charco de marea en el Palm-Mar* con la Estrategia Marina Canaria, desprende que un efecto positivo, nueve neutros y 2 negativos.

En la tabla que sigue a continuación se indican los diferentes objetivos y el efecto derivado de las obras de ejecución del puerto y de su fase operativa.

A.1.1	Neutro
A.1.2	Neutro
A.1.4	Neutro
A.1.8	Negativo
B1.1	Neutro
B.1.2	Neutro
B.1.4	Neutro
B.1.6	Neutro
B.2.1	Neutro
B.2.2	Neutro
C.2.1	Negativo
C.2.2	Neutro
C.3.5	Positivo
VALORACIÓN	COMPATIBLE

Los dos objetivos que presentan efectos negativos se deben a la pérdida de la cobertura vegetal (A.1.8) y al incremento de la superficie alterada en la demarcación, en ambos casos relacionado por la ocupación del espacio marino (C.2.1).

Del análisis realizado en el presente documento, revisando las diferentes presiones e impactos derivadas de la construcción y fase operativa del *Acondicionamiento de Charco de Marea en el Palm-Mar* y valorando su compatibilidad con los objetivos específicos de la Estrategia Marina Canaria, se concluye que el proyecto de *Acondicionamiento de Charco de Marea en el Palm-Mar* es **COMPATIBLE** con los objetivos específicos de la Estrategia Marina Canaria.

5. AUTOR DEL ANEJO

El presente Anejo ha sido redactado por J. Acaymo Pérez Díaz, con DNI: 54.045.871-B, Licenciado en Ciencias Ambientales (COAMB, 0857).

En San Cristóbal de La Laguna, noviembre 2020

Fdo.: Acaymo Pérez Díaz