

Anejo nº5.- DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

MEMORIA



INDICE

0. INTRODUCCIÓN

1. DATOS INICIALES Y UBICACIÓN

1.1. Promotor

1.2. Proyectista

1.3. Ubicación

2. ANTECEDENTES

3. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

4. NECESIDAD DE ZONAS DE BAÑO EN EL PALM-MAR

5. CHARCOS DE MAREA EN CANARIAS

6. NORMATIVA AMBIENTAL DE APLICACIÓN

6.1. Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental

6.2. Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias

7. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

8. INVENTARIO AMBIENTAL

8.1. Clima

8.2. Calidad del aire

8.3. Geología y geomorfología

8.4. Hidrología superficial y subterránea

8.5. Medio marino

8.6. Vegetación y flora

8.7. Fauna

8.8. Biodiversidad

8.9. Espacios Protegidos

8.10. Hábitats de interés comunitario

8.11. Paisaje

8.12. Patrimonio

8.13. Suelos

8.14. Población

8.15. Salud humana

8.16. Cambio climático

9. ALTERNATIVAS PROPUESTAS

10. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN

11. DESCRIPCIÓN DE OBRAS

12. IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS

12.1. Introducción

12.2. Fase de obras

12.3. Fase operativa

13. MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS

13.1. Fase preoperacional

13.2. Fase de obras

13.3. Fase Operativa

13.4. Resumen de valoraciones de potenciales impactos tras la aplicación de medidas protectoras, correctoras y/o compensatorias

14. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

14.1. Objetivos

14.2. Responsabilidad del seguimiento

14.3. Etapas del Programa de Vigilancia Ambiental

14.4. Etapa preoperacional

14.5. Fase de Obras

14.6. Fase Operativa

15. AUTOR DEL DOCUMENTO

Apéndice 1. Estudio de ruido en fase de obras

0. INTRODUCCIÓN

El presente Documento: *Documentación Ambiental* tiene por objeto analizar los principales valores ambientales del medio, así como evaluar y justificar que no se prevén impactos ambientales significativos, especialmente en el medio marino, teniendo en cuenta que la actuación se localiza en su extremo oeste en la Zona Especial de Conservación Franja Marina de Teno – Rasca.

1. DATOS INICIALES Y UBICACIÓN

1.1. Promotor

La actuación objeto de este proyecto se encuentra situada en la Isla de Tenerife, en el Término Municipal de Arona, y en el núcleo de El Palm-Mar y más concretamente al Suroeste de la urbanización, lindando con la costa.

El presente proyecto básico para la solicitud de concesión en D.P.M.T. lo encarga la empresa OCIO MENCEY, S. L con C.I.F. B-38769386 y con domicilio en Avenida Flamingo 36, Urbanización el Palmar, 38.632 del T. M. de Arona. Con representante a D. Stanley Weyjens con domicilio en calle Avenida Flamingo 36, Urbanización el Palmar, 38.632 del T. M. de Arona.

1.2. Projectista

La Propiedad y promotor, ha encargado el Proyecto Básico, a la empresa consultora GIUR, S. L. representada por D. Joaquín Soriano Benítez de Lugo, con nº de colegiado 6.548, con domicilio profesional en la calle Fomento 7, Oficina 10, 38003 del Término Municipal de Santa Cruz de Tenerife.

1.3. Ubicación

El Palm-Mar es un núcleo residencial consolidado del sur turístico de la isla, en el T.M. de Arona, con una población cercana a las 2.500-3.000 habitantes. Las posibilidades de crecimiento de este núcleo están limitadas y, a día de hoy, queda por rematar algunas bolsas de suelo residencial. A pesar de todo este desarrollo, las dotaciones públicas y los equipamientos no se han ejecutado a la par que las edificaciones, encontrándonos actualmente 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 cómodos para los residentes y visitantes, y a pesar de las condiciones climáticas favorables de la zona. El frente marítimo de la urbanización es de aproximadamente 650 metros, disponiendo de un dique-muelle de baño deteriorado y de difícil acceso en el lado norte y una playa de callao próxima de 140 metros (La Arenita), además del pequeño charco de marea existente en el lado sur.

Como se ha comentado en el apartado de *Introducción*, el ámbito general queda inserto parcialmente en la ZEC Franja Marina Teno – Rasca. Por otro lado, al norte se localiza el Monumento Natural Montaña de Guaza y al este la Reserva Natural Especial Malpaís de Rasca.

En la siguiente imagen se muestra la situación general del ámbito de estudio.



Imagen 1. Situación del Palm-Mar y ámbito general

2. 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.

3. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

A continuación, se aportan fotos del ámbito de actuación, las primeras históricas y posteriormente recientes y que ayudan a caracterizar la zona.



Foto 1. Ortofotografía. Año 1970. Inicio de la urbanización Palm-Mar



Foto 2. Ortofotografía. Año 1982. Urbanización



Foto 3. Ortofoto. Urbanización año 1987



Foto 4. Ortofoto. Urbanización con paseo marítimo. Año 2004



Foto 5. Vista del tramo costero del núcleo urbano del Palm-Mar. Costa rocosa áspera de pequeña pendiente que prácticamente imposibilita el acceso al mar



Foto 6. Vista del charco de marea en bajamar, con la rasa rocosa de este tramo litoral



Foto 7. Charco de marea, rasa rocosa existente, talud trasero de arena del lugar, detrás actuales instalaciones de hamacas y sombrillas, y paseo marítimo



Foto 8. Ámbito costero donde se ubica el charco existente, al fondo el muelle y playa de callao de la Arenita



Foto 9. Foto de las instalaciones de kiosco y hamacas con concesión desde el 17 de Agosto de 2018



Foto 10. Sendero litoral próximo a la zona de hamacas, y frente costero

4. 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 11. Aspecto de la rasa intermareal de baja pendiente existente en el tramo costero



Foto 12. Playa de callao 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 para llegar a estas playas

5. CHARCOS DE MAREA EN CANARIAS

No es hasta mitad del siglo XIX en que se inicia el turismo de mar, cuando por las clases más pudientes se empieza a reconocer las bondades de los baños de agua salada, o de los balnearios de época. Extendiéndose a todas las clases sociales a finales del siglo XX, incentivado además por la práctica de los deportes marinos. Si bien el modelo imperante como zona de baño sigue siendo la “playa de arena”, que permite un acceso cómodo y directo al mar, nos encontramos en este caso y como antítesis con el modelo del “charco de marea”. Estamos hablando en este caso de un charco que se llena con el refluo de la

pleamar y cuyo fondo es impermeable, manteniéndose la calidad de las aguas con la continua renovación de las mareas y el mantenimiento de sus fondos naturales, permitiendo al remanso de sus aguas un baño cómodo y tranquilo.



Foto 13. Charco mareal La Jaquita – Tenerife ejecutado por la DG Costas

Existen en todas las geografías del mundo, allí donde el azar geológico fue capaz de crear un charco, existiendo en Canarias multitud de ellos, gran parte naturales sin intervención alguna y otra parte importante creados de forma artificial a partir de su condición natural, allí donde el sustrato rocoso y las fuerzas del oleaje lo permitía y el ingenio local los reprodujera de manera empírica. Hablar de los charcos en Canarias es hacerlo de un fenómeno natural muy arraigado en este paisaje. Formados por la naturaleza volcánica de las Islas a lo largo de 1.600 km de costa, son parte de nuestra vida desde la primera infancia.

Así, el intermareal, se conforma como un lugar fronterizo entre dos espacios físicamente distintos, la tierra y el mar, donde la biodiversidad presenta una riqueza exclusiva que provoca la convivencia dinámica de diversos mundos, originando charcos naturales donde cangrejos, pulpos, morenas, gueltes,...., conviven con distintas algas y una gran variedad de aves. Para los canarios, todos estos elementos forman parte de las primeras miradas, de las primeras experiencias, de las primeras sensaciones con el mar.

La naturaleza ha construido a su azar, verdaderas arquitecturas espontáneas donde se explicitan distintos modelos de intervención de charcos de marea, que la cultura popular ha hecho suyos, los ha mejorado y con el tiempo los ha reproducido. Intervenir en el borde del mar aprovechando los recursos y las capacidades naturales del lugar ha marcado la historia de la cultura popular litoral, que con poco esfuerzo es capaz de mantener la dinámica litoral, el equilibrio biológico y crear una obra que no solo refuerza dichos valores naturales, sino que también los mejora con la sencillez y durabilidad de su diseño, añadiendo una nueva dimensión cultural.

Dadas las limitaciones orográficas del litoral de las islas Canarias, con prominencia de costa acantilada o con rasa rocosa intermareal o playa de callaos, la playa de arena salvo en algunas islas como Fuerteventura, es bien escasa y representa un bajo porcentaje del perímetro litoral. Por el contrario, las pocas oportunidades de playa se ven contrarrestadas con las posibilidades que tiene la costa en cantil o rasa para albergar charcos ya sean naturales o de nueva creación.

Si bien existen charcos naturales e incluso contruidos en todas las geografías del planeta, el caso de Canarias es paradigmático tanto por la intensidad de charcos naturales existentes, como la actividad local para reproducirlos, pudiendo el conjunto de las islas e islotes del archipiélago canario aproximarse a los 900 charcos, de los 467 charcos identificados en Canarias se desglosan por islas del siguiente modo.

ISLA	Nº CHARCOS	%
El Hierro	19	4,06
La Gomera	4	0,85
La Palma	35	7,49
Tenerife	182	38,97
Gran Canaria	42	8,99
Aleganza	25	5,35
Montaña Clara	3	0,64
La Graciosa	13	2,78
Lanzarote	76	16,27
Lobos	7	1,49
Fuerteventura	61	13,06
TOTAL	467	100,00

Tabla 1. Número de charcos por islas e islotes

A pesar de la escasez de esta actuación litoral, el Charco de Marea aparece como una alternativa clara de actuación máxime en litorales en cantil o rasa, donde la "playa de arena" supone una transformación radical del lugar con costes de inversión a veces no justificados.

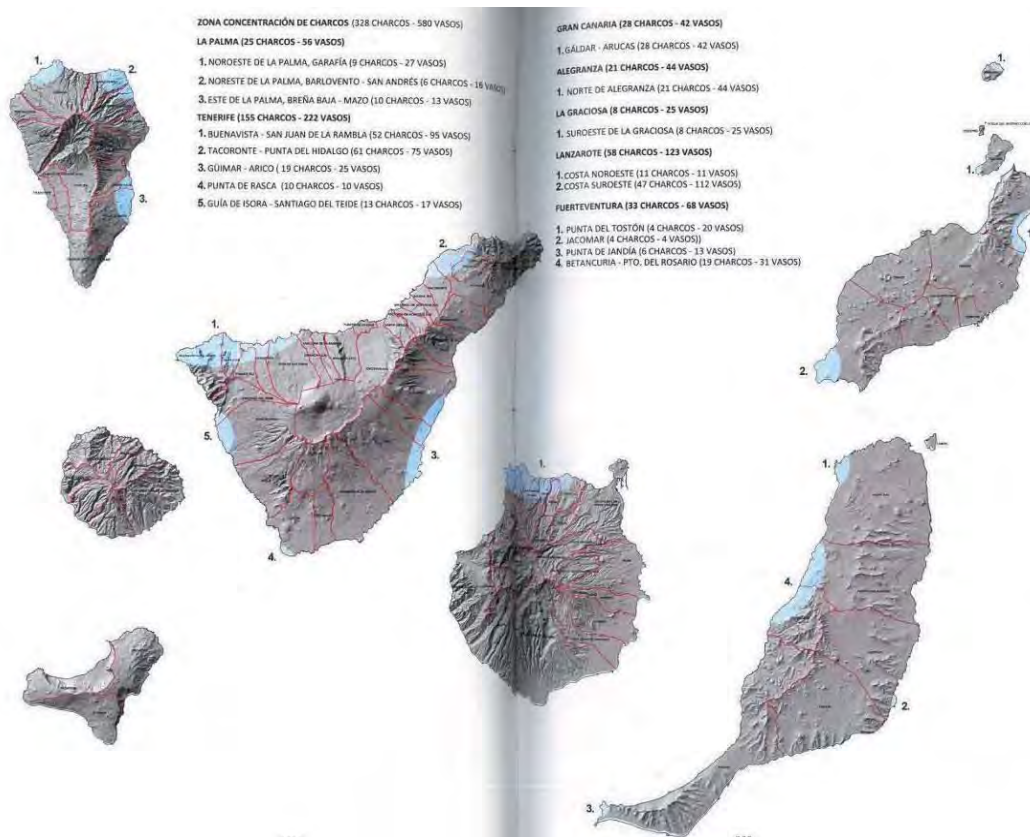


Imagen 4. Zona de concentración de charcos en el litoral canario



Foto 14. Charco azul-La Palma, de gran uso en el norte de la isla

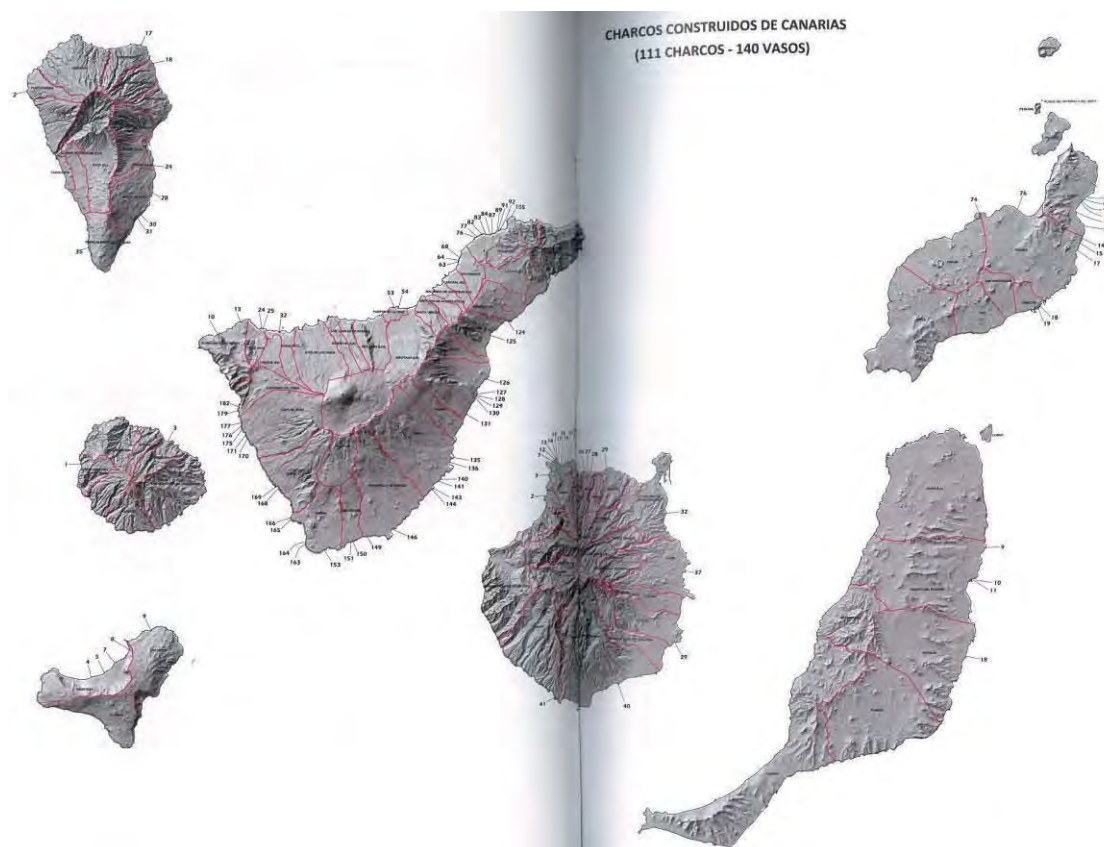


Imagen 5. Charcos contruidos en el litoral canario



Foto 15. Charco de Las Macetas-El Hierro



Foto 16. Charco de marea en Gáldar-Gran Canaria



Foto 17. Charco de marea en Guía-Gran Canaria



Foto 18. Charco de Las Caldosas-El Hierro



Foto 19. Charco de marea de Jöver-Tenerife



Foto 20. Charco de marea El Arenisco-Tenerife, que tiene bombas de ayuda en épocas de poco oleaje



Foto 21. Charco de marea en Moya-Gran Canaria

6. NORMATIVA AMBIENTAL DE APLICACIÓN

6.1. Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental

Esta Ley, básica, de ámbito nacional, que ha sido modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, recoge el procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

El artículo 7. recoge lo siguiente:

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental **ordinaria** los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.

d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental **simplificada**:

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.

3.º Incremento significativo de la generación de residuos.

4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.

5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.

d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

El presente proyecto podría encuadrarse dentro del supuesto “b” del apartado 2, Proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000, al localizarse mínimamente dentro de la Zona Especial de Conservación Franja Marina Teno-Rasca, número de ZEC 103_TF. Sin embargo, como se expondrá a lo largo del presente documento, no se trata de una afección apreciable ni significativa, por lo que se ha estimado no tramitar el presente proyecto a evaluación de impacto ambiental en su modalidad simplificada sino analizar los potenciales impactos, así como proponer las medidas protectoras, correctoras y/o compensatorias que deberán aplicarse tanto en fase de obras como operativa, así como el documento de análisis de la compatibilidad con la estrategia marina de la Demarcación Canaria.

7. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

El contenido del presente Documento se asimila al tasado en la *Ley 21/2013, de evaluación ambiental* para el Documento Ambiental de la Evaluación de Impacto Ambiental en su modalidad simplificada, recogido en el artículo 45.1. Solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, exceptuando el 1.a (*Motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada*), pues, como se ha expuesto, no se considera oportuno someter el presente proyecto a evaluación de impacto ambiental. Teniendo en cuenta lo anterior, el contenido del documento es el siguiente:

a) La definición, características y ubicación del proyecto.

b) Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.

c) Una evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

d) Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.

e) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

Además de este contenido mínimo, con objeto de poder determinar los posibles efectos sobre el medio ambiente, tanto de las alternativas propuestas como, de manera especial, de la alternativa seleccionada, se incluye un inventario ambiental del ámbito de estudio.

Se incluyen además el siguiente Apéndice:

- Apéndice 1. Estudio de ruido en fase de obras.

8. INVENTARIO AMBIENTAL

8.1. Clima

Los datos que a continuación se exponen parten de la estación meteorológica de la AEMET situada en el Aeropuerto de Tenerife Sur, muy próxima al ámbito de estudio. Los datos son un extracto de la publicación denominada “*Guía resumida del clima en España 1981 – 2010*”.

Mes	T	TM	Tm	R	H	I
Enero	18,4	21,7	15,2	17	62	193
Febrero	18,5	22	15	20	64	195
Marzo	19,3	23,1	15,6	15	63	226
Abril	19,5	23,1	16	7	65	219
Mayo	20,4	23,9	17	1	66	246
Junio	22,1	25,4	18,8	0	68	259
Julio	24	27,7	20,2	0	65	295
Agosto	24,7	28,4	21,1	1	67	277
Septiembre	24,5	27,9	21,1	4	68	213
Octubre	23,4	26,8	20	12	67	214
Noviembre	21,5	24,8	18,2	26	64	193
Diciembre	19,7	22,8	16,5	30	66	195
Año	21,4	24,8	17,9	132	66	-

Tabla 2. Datos climatológicos

Fuente: AEMET

Donde:

T: Temperatura media mensual/anual

TM: Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias

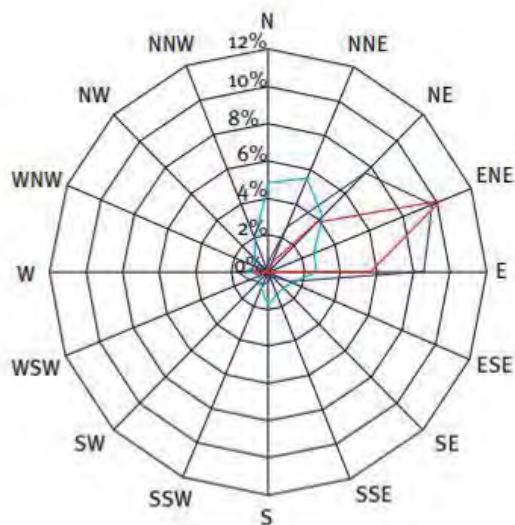
Tm: Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias

R: Precipitación mensual/anual media (mm)

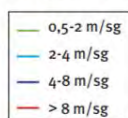
H: Humedad relativa media

I: Número medio mensual/anual de horas de sol

Respecto al régimen de vientos, se toma a partir de los datos de la estación meteorológica del Aeropuerto Reina Sofía, valores normales del periodo 1971 – 2000. En la siguiente imagen se muestra la rosa de vientos anual del citado periodo. La fuente de la rosa de vientos es el documento Guía Técnica Condiciones climáticas exteriores de proyecto de Ahorro y Eficiencia energética en Climatización, publicado por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).



Valores normales. Período 1971-2000. Tenerife. Aeropuerto Reina Sofía
Rosa de los vientos. Anual



Calmas: 9%

Gráfico 1. Rosa de vientos

Como se puede observar, en general predominan los vientos del ENE, E y NE, especialmente para velocidades superiores a 4 m/s. Para velocidades inferiores a 4 m/s predominan los vientos NNE y N. Teniendo en cuenta lo anterior, dominan los vientos Alisios.

8.2. Calidad del aire

8.2.1. Calidad atmosférica

Desde el punto de vista de la calidad atmosférica, se analiza tanto la existencia de focos industriales de interés como el tráfico rodado.

Respecto al primero, no se localizan en el área de estudio, ni próxima a la misma, áreas industriales, estando los más próximos en los márgenes de la autovía TF-1, siendo el más cercano el PI de Cho, a casi 6 km. En la siguiente imagen se muestra el citado polígono frente al ámbito de estudio.



Imagen 6. Polígono Industrial más cercano al ámbito de estudio

Respecto al segundo, el tráfico rodado que discurre por las Calles Pelicano y Tucán, que bordean el ámbito de estudio, con una afección muy limitada sobre la calidad del aire por las emisiones de gases.

La evaluación de la calidad del aire exigida por la normativa se aplica en zonas definidas en función de diversas características, como son la población y ecosistemas existentes, las diferentes fuentes de emisión, características climatológicas y topográficas, etc. Esta zonificación está recogida en la Orden de 1 de Febrero de 2008, por la que se aprueba la zonificación para la evaluación de la calidad del aire en la Comunidad Autónoma de Canarias, y para la isla de Tenerife resultan tres zonas: Santa Cruz-La Laguna, Norte de Tenerife y Sur de Tenerife.

El ámbito de estudio del presente proyecto queda encuadrado en el sector ES 0513 Zona Sur de la isla de Tenerife. La Red de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica

cuenta en esta zona con una serie de estaciones que miden en continuo la calidad del aire. La más próxima al ámbito de estudio es la de Las Galletas, cuya ubicación respecto al área de desarrollo del proyecto se muestra en la siguiente imagen.



Imagen 7. Estación de Calidad del aire más cercana al ámbito de estudio

En la siguiente tabla se indican los valores medios de los diferentes parámetros monitorizados en dichas estaciones correspondientes al año 2017:

Estación	SO ₂	NO	NO ₂	PM10	PM2,5	O ₃
Galletas	5	3	12	39	15	56
Nota: Los valores están expresados en µg/m ³						

Tabla 3. Valores medios de los diferentes indicadores registrados en las estaciones de medición de la calidad del aire

Fuente: Red de Estaciones de Calidad del Aire de la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias

De acuerdo con los criterios establecidos para la determinación del Índice de Calidad del Aire (ICA), la situación del aire en el ámbito de estudio es **buena**.

8.2.2. Calidad acústica

La inexistencia de industrias pesadas en el interior y/o próximas al ámbito de estudio limita la contaminación acústica existente. Como en el caso de la contaminación atmosférica, el tráfico rodado es el principal foco de ruido, siendo éste, como se comentó en el subapartado anterior, reducido, además de ser una vía de velocidad reducida, por lo que la calidad acústica del ámbito de actuación es **buena**.

8.3. Geología y geomorfología

8.3.1. Geología

Todo el ámbito de estudio se localiza en un área de coladas basálticas. Estas emisiones constituyen un amplio campo de volcanes de conos estrombolianos de pequeño y mediano tamaño, relativamente bien conservados. Se agrupan en alineaciones de tres o cuatro edificios, y están compuestos por escorias, bombas y lapillis basálticos.

De todos los conos surgieron coladas basálticas diversas: olivínicas, olivínicas–augíticas, piroxénicas y plagioclásicas–anfibólicas.

En la siguiente imagen se muestra la litología del ámbito de estudio.



Imagen 8. Litología del ámbito de estudio

Se localizan varias áreas con pumitas, como se muestra en la siguiente fotografía.

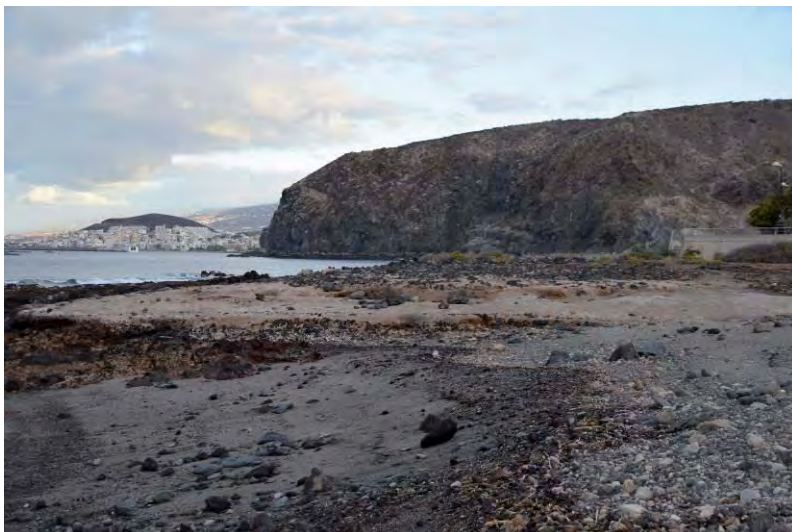


Foto 22. Área con pumitas en el margen norte del charco

8.3.2. Geomorfología

En cuanto a la geomorfología, lo más destacable es la rasa rocosa marina, que se muestra en la siguiente fotografía.



Foto 23. Rasa rocosa marina

8.4. Hidrología superficial y subterránea

8.4.1. Hidrología superficial

El ámbito de actuación se localiza, en su margen sur, dentro de una cuenca hidrográfica sin nombre, como se muestra en la siguiente imagen.



Imagen 9. Cuenca hidrográfica

Respecto a los barrancos existentes, en el margen sur se localiza un barranco sin nombre, que va canalizado a través de la Calle Tucán, como se muestra en la siguiente imagen.



Imagen 10. Cauces

8.4.2. Hidrología subterránea

No se localizan obras de captación de aguas subterráneas ni dentro ni próximas al ámbito de actuación.

Respecto a las Masas de Agua Subterránea, el ámbito de estudio queda encuadrado dentro de la *Masa Costera Vertiente Sur*, código *ES70TF003*. Tiene un estado químico bueno y cuantitativo malo, riesgo cuantitativo alto y químico bajo. En la siguiente imagen se muestra la Masa de Agua Subterránea de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife y la localización del ámbito de actuación.



Imagen 11. Masa de Agua Subterránea

8.5. Medio marino

8.5.1. Batimetría

En la siguiente imagen se muestra la batimetría del área de estudio y entorno.



Imagen 12. Batimetría

8.5.2. Masa de Agua Costera

El plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife del Segundo Ciclo de Planificación ha sido aprobado por DECRETO 168/2018, de 26 de noviembre, por el que aprueba definitivamente el Plan Hidrológico Insular de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife (publicado en el BOC n°250, de 27 de diciembre de 2018-6017 y corrección de errores del Decreto 168/2018, de 26 de noviembre, por el que se aprueba definitivamente el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife, publicado en el BOC N°6. Jueves 10 de Enero de 2019 – 103).

Dentro del mismo, se delimitan las Masas de Agua Costera, quedando encuadrado el ámbito de estudio dentro de la Masa denominada *Montaña Pelada – Barranco Seco*, con código ES70TFTV. Tiene estado ecológico y químico **bueno**. En la siguiente imagen se muestra la Masa de Agua Superficial sobre la que se localiza el ámbito de estudio.



Imagen 13. Masas de Agua Superficial

8.5.3. Calidad de las aguas

Para analizar la calidad de las aguas se ha tomado una muestra del mar en la zona de estudio, a modo de blanco, con el objeto de que sirva para en fases posteriores analizar el potencial impacto sobre la calidad de las aguas, mostrándose en la siguiente imagen el punto de muestreo.

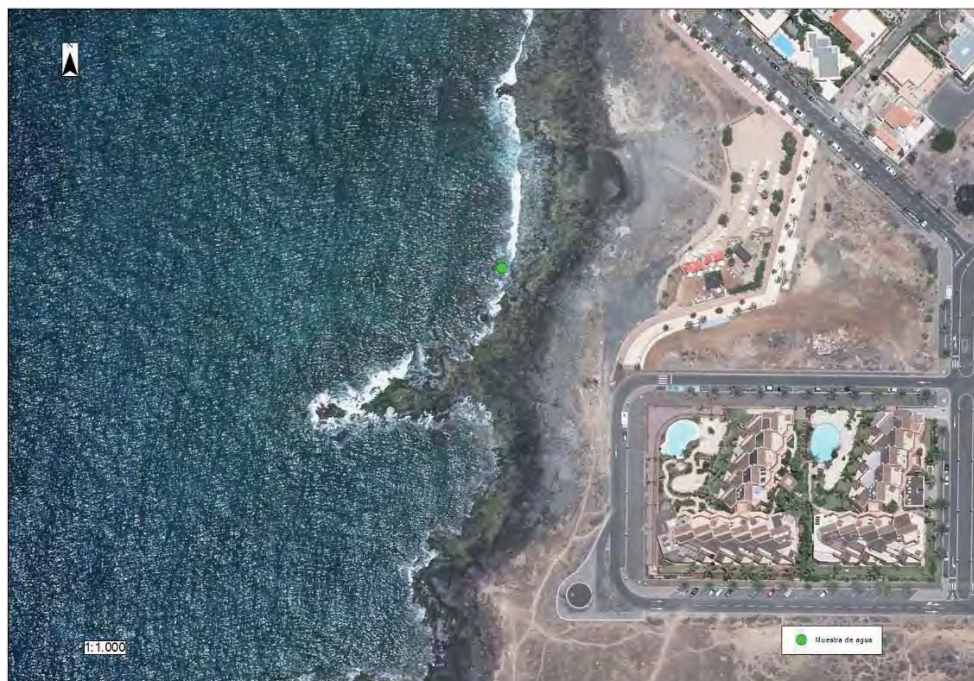


Imagen 14. Punto de muestreo de agua de mar

El análisis de la muestra ha sido elaborado por la empresa CIMA (Centro de Investigaciones Medioambientales del Atlántico, S.L.), siendo el laboratorio del análisis Indrops Laboratorio de Análisis y Calidad Medioambiental, S.L. Los parámetros a analizar y la metodología fueron:

Parámetro	Método de análisis
Oxígeno disuelto <i>in situ</i>	PE-31 Óptico
Salinidad	PE-36 Electrometría
Turbidez	PE-42 Nefelometría
Recuento de <i>Escherichia coli</i>	PE-98 Sustrato definido
Recuento de Coliformes totales	PE-97 Sustrato definido
Clorofila a	PE-16 Espectrofotometría UV-Vis

Tabla 4. Parámetros a analizar y método analítico utilizado

Parámetro	Unidades	Método de análisis
Oxígeno disuelto <i>in situ</i>	%	107,7
Salinidad	Ppt	33,2
Turbidez	NTU	0,31
Recuento de <i>Escherichia coli</i>	NMP/100ml	233
Recuento de Coliformes totales	NMP/100ml	1.520
Clorofila a	µg/l	0,44

Tabla 5. Resultados obtenidos en la muestra de agua

El oxígeno muestra un valor normal cerca de la saturación de oxígeno lo que muestra condiciones oxigénicas. La salinidad es de 33,2 ppt lo que es un valor ligeramente menor a la salinidad media en la región en superficie. El valor de turbidez de 0,31 NTU indica un nivel muy bajo característico de aguas oligotróficas no contaminadas. El conteo de E.coli en la muestra resultó en 233 NMP/100 ml y para los Coilformes totales 1520 NMP/100 ml. La clorofila dio un valor de 0,44 µg/l. Estos resultados corresponden a la capa superficial de agua de la playa de El Palm-Mar y se establece como valores de referencia antes de la ejecución de la actuación.

8.5.4. Ecosistema marino

Se ha llevado a cabo un inventario del medio marino, con el objeto de caracterizar y describir las especies presentes tanto en la franja intermareal como en el submareal.

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.

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.

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.

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*.

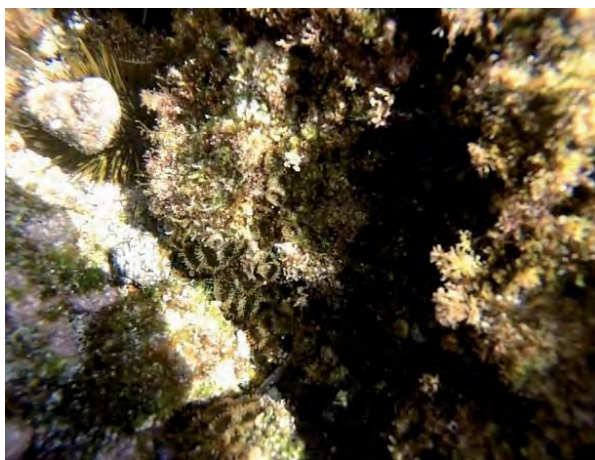


Foto 24. Colonias de *Palythoa canariensis* en el intermareal

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		Actinopterygii		Beloniformes	Belonidae	Belone	belone	submareal	pez aguja	No
8	Cyanobacteria		Cyanophyceae	Oscillatoriohyphyceae	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	Boodleaceae	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	taillezi	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		Ulvales	Ulvaceae	Enteromorpha	compressa	intermareal		No
22	Chlorophyta		Ulvophyceae		Ulvales	Ulvaceae	Enteromorpha	prolifera	intermareal		No
23	Chlorophyta		Ulvophyceae		Ulvales	Ulvaceae	Enteromorpha	cespitosa	intermareal		No
24	Rhodophyta		Florideophyceae	Nemalophycidae	Nemaliales	Galaxauraceae	Galaxaura	rugosa	intermareal		No
25	Arthropoda	Multicrustacea	Malacostraca	Eumalacostraca	Decapoda	Grapsidae	Grapsus	adscensionensis	intermareal		No
26	Rhodophyta		Florideophyceae	Corallinophycidae	Corallinales	Corallinaceae	Halipilon	virgatum	intermareal /submareal		No
27	Ochrophyta	Fucistia	Phaeophyceae	Dictyotophycidae	Sphacelariales	Stypocaulaceae	Halopsteris	scoparia	intermareal /submareal		No
28	Rhodophyta		Florideophyceae	Corallinophycidae	Corallinales	Hydroolithaceae	Hydroolithon	onkoindes	intermareal /submareal		No
29	Rhodophyta		Florideophyceae	Corallinophycidae	Corallinales	Corallinaceae	Jania	rubens	intermareal /submareal		No
30	Rhodophyta		Florideophyceae	Nemalophycidae	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	Rhizophyta		Florideophyceae	Corallinophycidae	Corallinales	Spongillaceae	Neogonolithon	orovaticum	intermareal		No
35	Chordata	Pisces	Actinopterygii	Neopterygii	Perciformes	Bleniidae	Ophioblennius	atlanticus	submareal	barriguda mora	No
36	Mollusca		Gastropoda	Veligastropoda	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	palitao	Especies de interés para los ecosistemas canarios
40	Chordata	Pisces	Actinopterygii	Neopterygii	Perciformes	Bleniidae	Parablennius	parbicornis	intermaeral	barriguda	No
41	Echinodermata		Echinoidea	Euchinoidea	Camarodonta	Perechinidae	Paracentrotus	lividus	submareal		No
42	Mollusca		Gastropoda	Patellogastropoda		Patellidae		candeii 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	Sphyracnidae	Sphyracna	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	Rhizophyta		Florideophyceae	Nemaliophycidae	Nemaliales	Galaxauraceae	Tricleocarpa	cylindrica	intermareal		No
50	Chlorophyta		Ulvophyceae		Ulvales	Ulvaceae	Ulva	rotundata	intermareal		No
51	Arthropoda	Multicrustacea	Malacostraca	Eumalacostraca	Decapoda	Xanthidae	Xantho	sp.	intermareal	camada de vieja	No

Tabla 6. Listado de especies presentes, taxonomía, hábitats donde se encontraron, nombre común y nivel de protección actual estatal y regional actual

Estudio del intermareal

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.

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.

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 15. Diseño experimental del intermareal

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 schmidtii*.

- 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 compresa* (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 schmidtii* (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.

CONTROL SUR			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	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	% Cobertura	H'	dominancia Simpson (D)	Simpson (1-D)	H'	Simpson (1-D)	H'	Simpson (1-D)
	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 7. 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							
			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)
CHARCO	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 8. Resultados de diversidad para todas las estaciones del intermareal y para el charco

CATEGORÍAS	% COBERTURA				
	Todo intermareal	Control sur	Impacto	Control norte	Charco
Cyanophyta					
<i>Blennothrix lingbyacea</i>	1,46	1,17	0,19	2,92	8,35
Chlorophyta					
<i>Cladophora liebetruthii</i>	1,51	0,00	3,83	0,00	0,00
<i>Enteromorpha compresa</i>	9,23	0,29	16,45	6,87	9,59
<i>Enteromorpha prolifera</i>	9,96	0,00	9,26	16,20	22,68
<i>Ulva rotundata</i>	3,21	0,87	4,47	3,24	0,00
Phaeophyta					
<i>Padina pavonica</i>	0,06	0,00	0,00	0,16	0,00
Rhodophyta					
<i>Caulacantus ustulatus</i>	18,66	18,93	26,35	10,69	0,56
<i>Corallina elongata</i>	4,10	0,00	4,47	5,99	0,00
<i>Haliptilon virgatum</i>	4,10	0,00	4,47	5,99	0,00
<i>Halopsteris scoparia</i>	4,10	0,00	4,47	5,99	0,00
<i>Jania</i> spp.	13,36	18,93	6,07	17,66	0,00
<i>Tricleocarpa cylindrica</i>	0,06	0,00	0,16	0,00	0,00
CCA					
<i>Hydrolithon onkoides</i>	11,42	23,30	14,69	1,49	8,46
<i>Neogolithon orovaticum</i>	1,51	6,99	0,00	0,00	0,00
other CCA	2,02	9,32	0,00	0,00	47,39
Cnidaria					
<i>Actinia schmidtii</i>	0,11	0,00	0,29	0,00	0,00
Crustacea					
<i>Chatamalus stellatus</i>	11,09	15,96	4,00	15,57	0,00
<i>Pagurus anachoretus</i>	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Molusca					
<i>Litorina striata</i>	3,76	3,51	0,48	7,21	0,00
<i>Osilinus atrata</i>	0,16	0,71	0,00	0,00	2,37
<i>Stramonita haemastoma</i>	0,13	0,00	0,32	0,00	0,59
Total %	100	100	100	100	100

Tabla 9. Resultados de cobertura relativas de cada estación

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



Imagen 16. 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 10. 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.

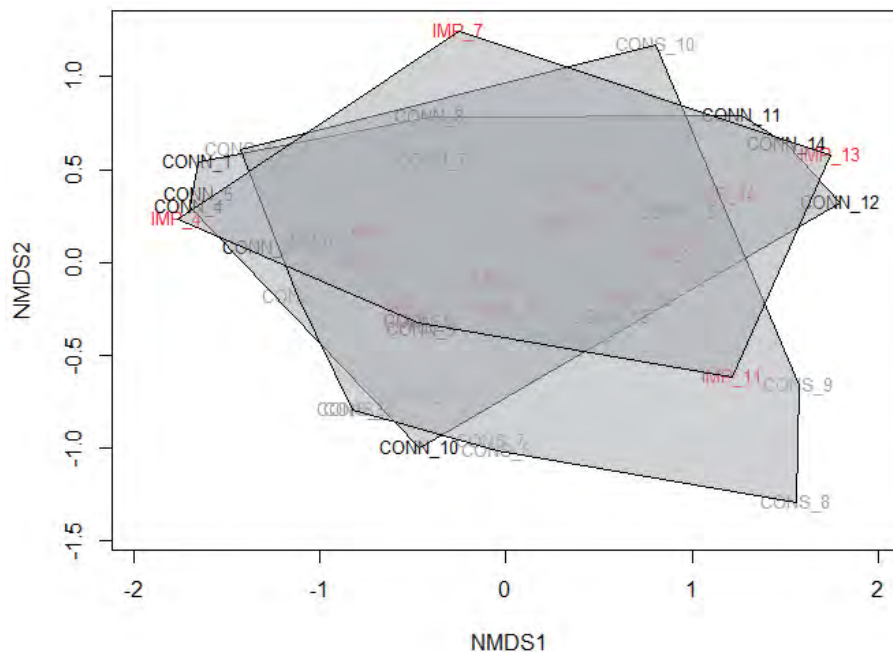


Imagen 17. Diagrama nMDS de los sitios de control norte (CONN), Control sur (COMS) e impacto (IMP)

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 disimilitud= 81,78) que entre el medio litoral y el supralitoral ($t = 2,3402$ p-valor= 0,008 y 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-value= 0,026). Respecto a las interacciones entre factores las interacciones entre los dos factores son significativas ($F = 2,7761$; p-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-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-valor= 0,008; $t = 2,7924$ p-valor= 0,002 y $t = 2,4369$ p-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 (Fig. 7) 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).

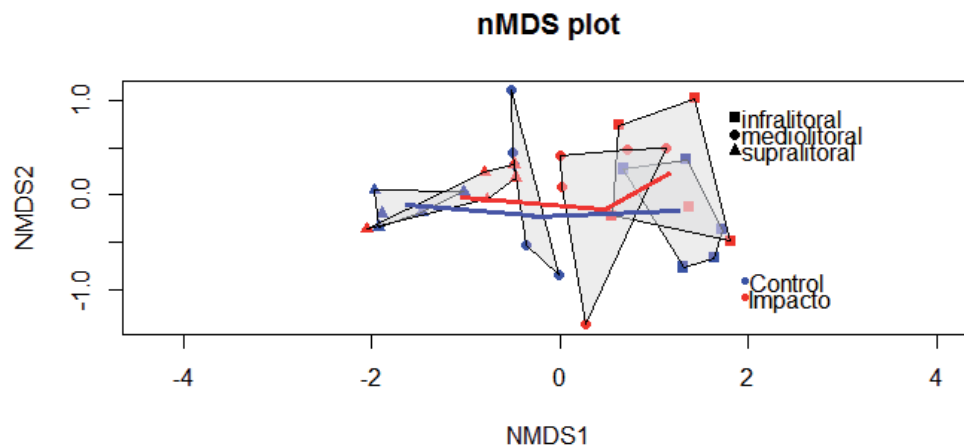


Imagen 18. Diagrama nMDS por niveles de los factores

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.

Estudio de comunidades del Submareal

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 19. Transectos del submareal

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 20. 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., *Halptilon 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 25. Ejemplo de comunidad tipo 1. A la derecha agregación de *P.lividus*

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 *Halptilon sp.* con especímenes menos abundantes de *Asparagopsis taxiformis* y *Dyctiota spp* (principalmente *Dyctiota bartayresiana*).

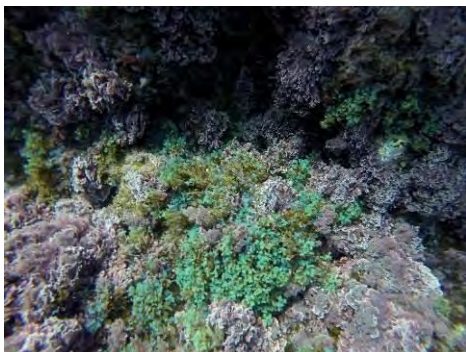


Foto 26. Ejemplo de comunidad tipo 2

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 lívidus* y *Arbacia lixula*.



Foto 27. Ejemplo de comunidad tipo 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 blanquizales.

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 11). 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>Sphyræna viridensis</i> (juveniles)	10
<i>Thalassoma pavo</i>	11
<i>Chelonia mydas</i>	1
SW index TOTAL	1,43
Simpson (1-D)	0,63

Tabla 11. Resultado del análisis de comunidad íctica y otros organismos móviles

8.6. Vegetación y flora

8.6.1. Vegetación potencial

En primer lugar, se muestra la **vegetación potencial**, exponiéndose en la siguiente imagen.



Imagen 21. Vegetación potencial

Fuente: IDECanarias

Como se puede observar en la imagen anterior, según el mapa de vegetación de Canarias, la vegetación potencial de ámbito de actuación se corresponde, en su margen oeste con la comunidad cinturón halófilo costero de roca árido. *Frankenia ericifoliae-Zygophylo fontanesii geomicrosigmetum*, mientras que el margen este y sur se corresponde con la comunidad Tabaibal dulce. *Ceropegio fuscae-Euphorbio balsamiferae sigmetum*.

8.6.2. Vegetación real

A continuación, se muestra la **vegetación real** que recoge el Mapa de Vegetación de Canarias.

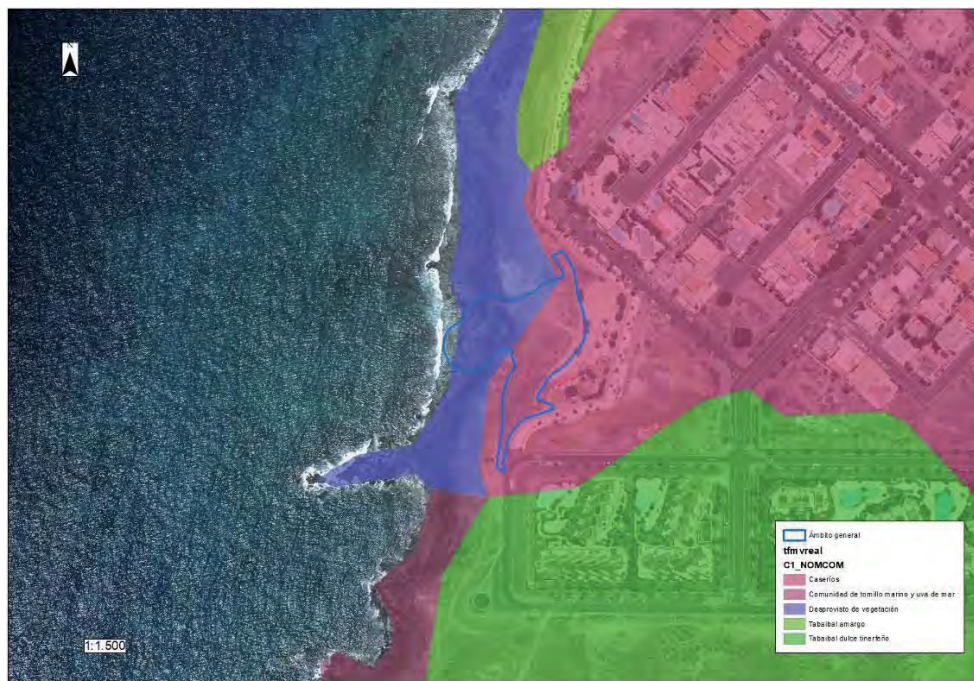


Imagen 22. Vegetación real

Fuente: IDECanarias

Como se puede observar en la imagen anterior, según el mapa de vegetación de Canarias, la vegetación real del ámbito de estudio se corresponde prácticamente en su totalidad con caseríos y el margen oeste, donde se localiza el charco, desprovisto de vegetación.

8.6.3. Vegetación existente

Se ha realizado un inventario de la vegetación y flora existente, localizándose las siguientes comunidades, que se muestran en la siguiente imagen. En general, destaca la escasez de especies y ejemplares de las mismas.



Imagen 23. Vegetación existente

Tarajales

Se localizan dentro de la actual área de ocio asociada al kiosko, con diferentes ejemplares de tarajal (*Tamarix canariensis*) que han sido plantados.



Foto 28. Tarajales (*Tamarix canariensis*) plantados en los alrededores de la zona de arena y hamacas

Uva de mar

Esta especie, si bien se localiza junto a otras en diferentes zonas del área de estudio se localiza de manera independiente en el margen sur, como se expuso en la imagen de vegetación existente. Se trata de la especie uva de mar (*Zygophyllum fontanesii*).



Foto 29. Uva de mar (*Zygophyllum fontanesii*)

Salado blanco – uva de mar

Esta comunidad es la que mayor superficie ocupa dentro del ámbito de estudio, y se localiza en el margen este del ámbito de actuación, como se mostró en la imagen de vegetación existente. Las especies presentes son: uva de mar (*Zygophyllum fontanesii*) y salado blanco (*Schizogyne sericea*).



Foto 30. Salado

Palmera washingtonia y palmera de coco

Se localiza en el interior del área de ocio y kiosko, donde no se llevará a cabo intervención alguna.



Foto 31. Ejemplares de palmera washingtonia y palmera de coco

Ahulagar – saladar blanco

Se localiza fuera de los límites del área de estudio, lindando con el paseo marítimo, como se expuso en la imagen de vegetación existente. Las especies presentes son: ahulaga

(*launaea arborescens*) y salado blanco (*Schizogyne sericea*).



Foto 32. Ahulagar – saladar blanco

8.7. Fauna

8.7.1. Invertebrados

Los invertebrados existentes en el ámbito de estudio se caracterizan por ser los propios de áreas urbanas.

Entre los gasterópodos destacan *Monilearia phalerata*, la canariela pilosa (*Canariella hispidula*), la babosa común (*Lehmannia valentiana*), o la *Insulivitrina blauneri*. Entre los gusanos y lombrices destacan la lombriz de reptiles (*Parapharyngodon echinatus*). Entre los miriápodos hay presencia de *Dolichoilulus canariensis*, *Lamyctes emarginatus*. Además, hay presencia de otros insectos como la libélula efímera común (*Cloeon dipterum*), la *Caenis luctuosa*, la cucachara de jardín (*Pycnoscelus surinamensis*), la cuca inglesa (*Blattella germánica*), el saltamonte aliazul canario (*Oedipoda canariensis*), la anaelia común (*Anataelia canariensis*), la tijereta marítima (*Anisolabis marítima*), la mariposa monarca (*Danaus plexippus*), el abejón canario (*Bombus canariensis*) o la abejita canaria común (*Halictus fulpides*).

8.7.2. Anfibios

No se han detectado anfibios en el área de estudio.

8.7.3. Reptiles

Dentro de este grupo destacan varias especies endémicas de amplia distribución a nivel insular, el lagarto tizón (*Gallotia gallotii*), el perenquén común (*Tarentola delalandii*).

8.7.4. Mamíferos

El grupo de los mamíferos no tiene una amplia representación, además de destacar por ser especies introducidas. Entre las especies presentes destacan la rata (*rattus rattus*) y el ratón casero (*Mus musculus*).

8.7.5. Aves

La parcial antropización del ámbito de actuación limita la presencia de aves, especialmente en cuanto a áreas de nidificación, no habiéndose localizado ninguna dentro o próxima al ámbito.

A pesar de no existir áreas de nidificación, se han observado sobrevolando la zona y alrededores las siguientes especies: mosquitero canario (*Phylloscopus canariensis canariensis*), la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla Heineken*), la curruca cabecinegra (*Sylvia malenocephala leucogastra*), la curruca tomillera (*Sylvia conspicillata orbitalis*), el mirlo (*turdus merula*), la gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*), el zarapito real (*Numenius arquata*) o el chorlitejo chico (*Charadius dubius*).



Foto 33. Zarapito real (*Numenius arquata*)

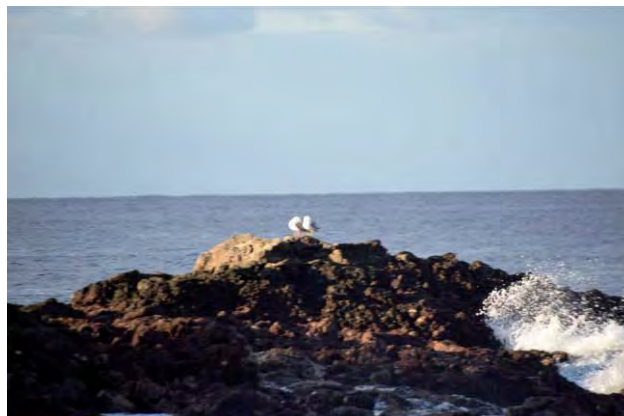


Foto 34. Gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*)

8.8. Biodiversidad

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



Imagen 24. 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>	Palitoa 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 12. 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.

8.9. Espacios Protegidos

8.9.1. Espacios Naturales Protegidos

El ámbito de actuación no se localiza dentro ni próximo de Espacios Naturales Protegidos incluidos en la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos. Los más próximos son el Monumento Natural Montaña de Guaza (T-22), al norte, a unos 425 m, y la Reserva Natural Especial Malpaís de La Rasca (T-7), al este, a unos 675 m del ámbito. En la siguiente imagen se muestra su localización respecto al ámbito de actuación.



Imagen 25. Espacios Naturales Protegidos más cercanos al ámbito de actuación

Fuente: IDECanarias



Foto 35. Vista del Monumento Natural Montaña de Guaza desde el ámbito de estudio

8.9.2. Red Natura 2000

Zonas Especiales de Conservación

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.



Imagen 26. ZEC incluida en el ámbito de actuación

Fuente: IDECanarias

A continuación, se muestra la ficha de la ZEC.

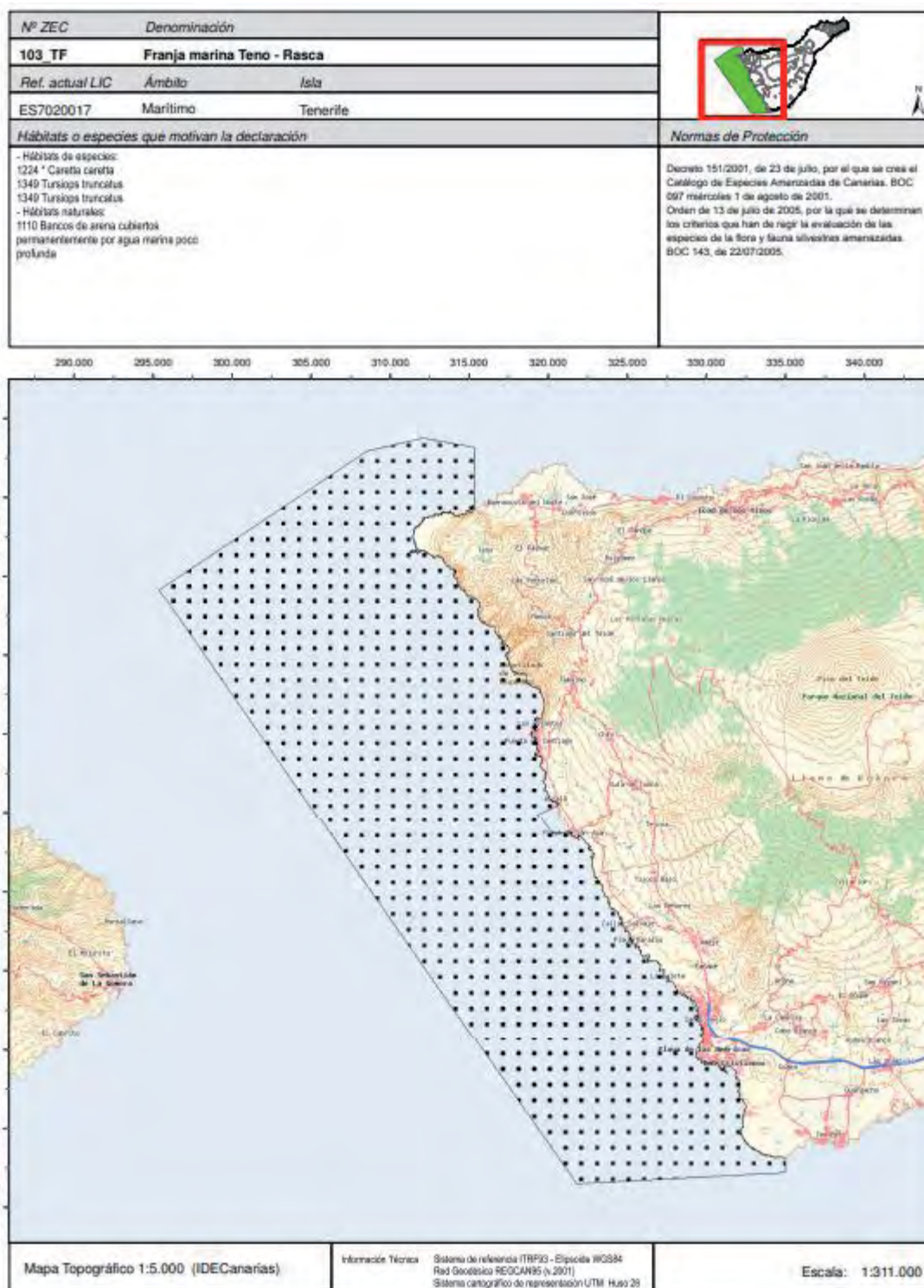


Imagen 27. Ficha de la ZEC Franja Marina Teno-Rasca

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.

Zonas de Especial Protección para las Aves

No se localizan Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) dentro ni próximas al área de estudio. La más próxima es Rasca y Guaza, código ES0000345, a unos 425 m al norte y unos 675 m al este. En la siguiente imagen se muestra su localización respecto al ámbito de actuación.



Imagen 28. ZEPA más próxima al ámbito de estudio

8.10. Hábitats de interés comunitario

8.10.1. Terrestres

Dentro del ámbito de estudio no se localizan hábitats de interés comunitario. Sin embargo, al sur del ámbito se localizan dos hábitats, concretamente, Acantilados con vegetación endémica de las costas macaronésicas, código 1250, y Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos, código 5330, como se muestra en la siguiente imagen.



Imagen 29. Hábitats de interés comunitario terrestres

8.10.2. Marinos

No se localizan hábitats de interés comunitario marinos en el ámbito de estudio, de manera especial el hábitat con el código 1110. Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda, que queda alejado del ámbito de actuación.

8.11. Paisaje

El ámbito de estudio se caracteriza por su parcial antropización, si bien hay áreas naturales de interés. Se han delimitado un total de 6 unidades de paisaje, que se describen a continuación.

Unidad de Paisaje 1. Edificaciones y viario

Esta unidad de paisaje se localiza en el margen este y sur del ámbito de estudio. Se caracteriza por su elevado antropismo y se ubica en una cuenca visual media. Cromáticamente destaca el gris del viario y aceras y una variedad de colores de los edificios y viviendas (rojizo, blanco, amarillo, etc.). Su calidad paisajística es baja. En la siguiente imagen se muestra su distribución.



Imagen 30. Unidad de paisaje 1. Edificaciones y viario



Foto 36. Edificio al sur del ámbito de estudio

Unidad de paisaje 2. Paseo marítimo

Esta unidad se corresponde con el paseo marítimo que discurre al este y noreste del ámbito de estudio. Se localiza en una cuenca visual media y cromáticamente destaca el color rojizo y ocre del pavimento, así como el verde de la vegetación existente en jardineras y

alcorques. Su calidad paisajística es media. En la siguiente imagen se muestra su localización.



Imagen 31. Unidad de paisaje 2. Paseo marítimo



Foto 37. Paseo marítimo

Unidad de paisaje 3. Kiosko – Zona de ocio

Esta unidad de paisaje se corresponde con el área donde se localiza el kiosko, la zona de arena, hamacas y cancha de vóley-playa. Se ha incluido dentro de la misma el acceso desde la Calle Tucán y una zona de piedras anexa a la zona de ocio. Se localiza en una cuenca visual baja, y cromáticamente destaca el amarillo de la arena, blanco de las hamacas y marrón y blanco del kiosko y casetas, el rojo de sus toldos, además del verde de la vegetación, especialmente los tarajales que han sido plantados en su interior. En la siguiente imagen se muestra su delimitación.



Imagen 32. Unidad de paisaje 3. Kiosko – Zona de ocio



Foto 38. Unidad de paisaje 3. Kiosko – Zona de ocio

Unidad de paisaje 4. Charco

Esta unidad de paisaje se localiza en la parte central del ámbito de estudio, siendo el principal objeto de actuación. Se localiza en una cuenca visual media, cromáticamente destaca el negro de las rocas, en ocasiones pigmentadas de verde o rojo por la presencia de algas. El color del agua es algo oscuro, fruto del fondo sobre el que se encuentra. Se incluye en esta unidad el acceso peatonal de arena blanca, así como la zona de arena gris oscuro que limita con la lámina de agua. Su calidad paisajística es elevada. En la siguiente imagen se muestra su delimitación.



Foto 39. Unidad de paisaje 4. Charco

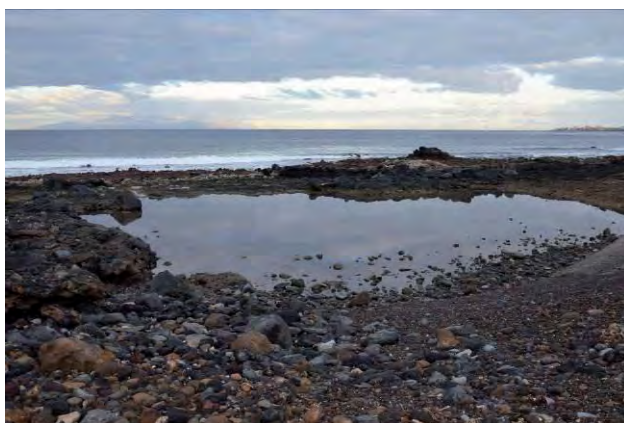


Foto 40. Unidad de paisaje 4. Charco

Unidad de paisaje 5. Costa

Esta unidad de paisaje se corresponde con la costa del ámbito, excluyendo el charco, que constituye una unidad de paisaje propia. Se diferencian dos áreas dentro de esta unidad de paisaje, la primera, en el este, se caracteriza por su parcial antropización, incluyendo un sendero peatonal, con materiales terrosos y pétreos y presencia dispersa de vegetación, principalmente saladar blanco y uva de mar. La segunda, en el oeste, se corresponde con la rasa marina, donde destaca el material basáltico y las algas que se ubican sobre éste, correspondiendo con la franja intermareal. Se localiza en una cuenca visual amplia y cromáticamente destaca el color marrón, ocre, gris y negro en el margen este y el color negro, verde y rojizo en el margen oeste. Su calidad paisajística, a pesar de la parcial antropización del margen este, es elevada. En la siguiente imagen se muestra su delimitación.



Imagen 33. Unidad de paisaje 5. Costa



Foto 41. Costa

Unidad de paisaje 6. Mar

Se corresponde con el mar, desde la línea de costa. Se localiza en una cuenca visual amplia y cromáticamente destaca el azul del mar. Su calidad paisajística es elevada. En la siguiente imagen se muestra su delimitación.



Imagen 34. Unidad de paisaje 6. Mar



Foto 42. Unidad de paisaje 6. Mar

8.12. Patrimonio

No se localizan dentro, ni próximos al área de estudio Bienes de Interés Cultural (BICs), ni otros elementos patrimoniales ni etnográficos, tampoco edificios catalogados. En el medio marino tampoco se localizan elementos patrimoniales marinos.

8.13. Suelos

Respecto a los Usos del Suelo, en la siguiente imagen se muestra el Mapa de Ocupación del Suelo, elaborado en el año 2002.



Imagen 35. Mapa de Ocupación del Suelo

Fuente: IDECanarias

Como se puede observar, toda el área de estudio, según el MOS queda encuadrada en un suelo de *Vegetación arbustiva y/o herbácea*. No se corresponde totalmente con la realidad, pues se encuentra construido el kiosko y la zona de ocio, el paseo marítimo, además de no localizarse vegetación en exceso en el área de estudio y alrededores.

8.14. Población

8.14.1. Población

El ámbito de actuación se localiza dentro del núcleo poblacional de El Palm-Mar, dentro del T.M. de Arona. En la siguiente imagen se muestra la delimitación del citado núcleo sobre el área de estudio.

**Imagen 36. Núcleo de población****Fuente:** IDECanarias

En la siguiente tabla se muestra la evolución de la población, tanto del municipio de Arona como del núcleo del Palm-Mar en los últimos 10 años.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Arona	75.903	78.614	79.377	75.339	77.718	80.987	79.890	79.928	79.172	79.930
Hombres	39.479	40.879	41.097	38.836	40.061	41.695	40.893	40.919	40.470	40.358
Mujeres	36.424	37.735	38.280	36.503	37.657	39.292	39.997	39.009	38.702	38.572
Palm-Mar	1.141	1.355	1.530	1.626	1.875	2.203	2.256	2.284	2.258	2.181
Hombre	606	729	830	878	1.019	1.182	1.171	1.187	1.171	1.121
Mujeres	535	626	700	748	856	1.021	1.085	1.097	1.087	1.060

Tabla 13. Evolución de la población de Arona y el Palm- Mar. Serie 2008 – 2017**Fuente:** ISTAC

Como se puede observar, a nivel municipal, la población se ha incrementado en 4.027 habitantes, un 5,3%. El número de hombres ha aumentado en 2.879, un 7,3%, mientras que el de mujeres se ha aumentado en 2.148, un 5,9%.

A nivel de núcleo poblacional, la población en los último 10 se ha incrementado en 1.040 habitantes, un 91,1%. El número de hombres ha aumentado en 515, un 84,9%, mientras que el de mujeres se ha aumentado en 525, un 98,1%.

8.14.2. Empleo

Los datos de empleo disponibles son a escala municipal. En la siguiente tabla se exponen los datos de distribución del empleo por sectores a escala municipal del último cuatrimestre desde el año 2009 a 2019, este último año con datos del segundo trimestre.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
TOTAL DE EMPLEOS	23.723	23.482	24.033	24.212	25.676	26.968	27.992	30.059	31.202	31.623	31.278
Agricultura	883	860	808	605	701	739	734	700	721	777	742
Industria	869	834	722	657	668	733	740	846	937	949	978
Construcción	1.495	1.376	1.159	994	991	1.016	1.113	1.464	1.653	1.889	2.122
Servicios	20.476	20.412	21.344	21.956	23.315	24.479	25.405	27.049	27.891	28.008	27.436
Sin especificar	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0

Tabla 14. Evolución del empleo por rama de actividad en el T.M. de Arona. Serie 2009 – 2019

Fuente: ISTAC

Como se puede observar en la tabla anterior, a nivel municipal, el empleo registrado se ha visto incrementado casi un 32%. Por sectores, el que mayor población ocupa es el sector Servicios, que en el segundo trimestre de 2019 ocupa al 87,7%, seguido de la construcción, que ocupa al 6,7%.

8.15. Salud humana

En materia de Salud Humana se tiene en cuenta:

- Contaminación atmosférica y acústica
- Abastecimiento y saneamiento
- Aguas de baño

8.15.1. Contaminación atmosférica y acústica

En el apartado de Calidad del Aire se analizó tanto la contaminación atmosférica como acústica, justificando que, en general, las condiciones son buenas.

8.15.2. Abastecimiento y saneamiento

Abastecimiento

No se localizan en el área de estudio zonas de captación de aguas para abastecimiento.

No se localizan datos en el núcleo de población de la Encuesta de Infraestructura y equipamiento Local, pero se constata que existe red de abastecimiento.

Saneamiento

No se localizan datos en el núcleo de población de la Encuesta de Infraestructura y equipamiento Local, pero se constata que existe red de saneamiento, existiendo incluso una Estación de Bombeo de Aguas Residuales próxima al ámbito de estudio.

8.15.3. Aguas de baño

Respecto a la calidad de las aguas de baño, se debe tener en cuenta que al norte del ámbito de actuación se localizan dos puntos de vertido tierra – mar. El primero de ellos se corresponde con el Aliviadero EBAR Palm-Mar, en estado activo y no autorizado. El segundo se corresponde con una Conducción de desagüe de Palm-Mar, en estado activo y autorizado, con concesión de Costas. En la siguiente imagen se muestran los puntos de vertido, en el caso de la conducción de desagüe, su punto de arranque y vertido.



Imagen 37. Vertido tierra – mar, próximos al área de estudio

Fuente: IDECanarias

8.16. Cambio climático

El presente apartado se cumplimenta a partir de los datos recogidos en el Plan Hidrológico de Tenerife (2º Ciclo).

8.16.1. Evolución climática

Para poder cuantificar la posible evolución del clima los expertos hacen uso de los modelos climáticos y de los escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero.

Los modelos climáticos de circulación general son modelos del sistema terrestre desarrollados por diferentes centros climatológicos. Los modelos del sistema terrestre incluyen, además, la representación de varios ciclos bioquímicos como aquéllos implicados en el ciclo del carbono, del azufre o del ozono.

Estos modelos climáticos de circulación general son forzados con distintos escenarios de emisiones a lo largo del siglo XXI para dar lugar a diferentes proyecciones del clima a nivel mundial.

Para el Tercer (TAR) y Cuarto (4AR) Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de los años 2001 y 2007, se hizo uso de los siguientes escenarios que fueron elaborados previamente en un informe ad hoc, conocido como SRES:

- **A1:** describe un mundo futuro con rápido crecimiento económico, población mundial que alcanza su valor máximo hacia mediados del siglo y disminuye posteriormente, y una rápida introducción de tecnologías nuevas y más eficientes. Sus características distintivas más importantes son la convergencia entre regiones, la creación de capacidad y el aumento de las interacciones culturales y sociales, acompañadas de una notable reducción de las diferencias regionales en cuanto a ingresos por habitante. La familia de escenarios A1 se desarrolla en tres grupos que describen direcciones alternativas del cambio tecnológico en el sistema de energía. Los tres grupos A1 se diferencian en su orientación tecnológica: utilización intensiva de combustibles de origen fósil (A1FI), utilización de fuentes de energía no de origen fósil (A1T), o utilización equilibrada de todo tipo de fuentes (A1B).
- **A2:** describe un mundo muy heterogéneo. Sus características más distintivas son la autosuficiencia y la conservación de las identidades locales. Las pautas de fertilidad en el conjunto de las regiones convergen muy lentamente, con lo que se obtiene una población mundial en continuo crecimiento. El desarrollo económico está orientado básicamente a las regiones, y el crecimiento económico por habitante, así como el cambio tecnológico están más fragmentados y son más lentos que en otras líneas evolutivas.
- **B1:** describe un mundo convergente con una misma población mundial que alcanza un máximo hacia mediados del siglo y desciende posteriormente, como en la línea evolutiva A1, pero con rápidos cambios de las estructuras económicas orientados a una economía de servicios y de información, acompañados de una utilización menos intensiva de los materiales y de la introducción de tecnologías limpias con un aprovechamiento eficaz de los recursos. En ella se da preponderancia a las soluciones de orden mundial encaminadas a la sostenibilidad económica, social y

medioambiental, así como a una mayor igualdad, pero en ausencia de iniciativas adicionales en relación con el clima.

- **B2:** describe un mundo en el que predominan las soluciones locales a la sostenibilidad económica, social y medioambiental. Es un mundo cuya población aumenta progresivamente a un ritmo menor que en A2, con unos niveles de desarrollo económico intermedios, y con un cambio tecnológico menos rápido y más diverso que en las líneas evolutivas B1 y A1. Aunque este escenario está también orientado a la protección del medio ambiente y a la igualdad social, se centra principalmente en los niveles local y regional.

Posteriormente, para la elaboración del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC del año 2013 y sustituyendo a los elaborados por el Informe Especial sobre Escenarios de Emisiones (SRES), se ha hecho uso de cuatro nuevos escenarios de emisión, las denominadas Sendas Representativas de Concentración (RCP siglas en inglés).

Éstas se identifican por su forzamiento radiativo total (cambio en la radiación entrante o saliente de un sistema climático) para el año 2100, que varía desde 2,6 a 8,5 vatios por metro cuadrado ($W \cdot m^{-2}$). Cada RCP tiene asociada una base de datos de alta resolución espacial de emisiones de sustancias contaminantes (clasificadas por sectores), de emisiones y concentraciones de gases de efecto invernadero y de usos de suelo hasta el año 2100, basada en una combinación de modelos de distinta complejidad de la química atmosférica y del ciclo del carbono. Los resultados que aquí se presentan se refieren a 3 posibles forzamientos radiativos: 8,5 $W \cdot m^{-2}$ (RCP 8,5, en rojo), 6,0 $W \cdot m^{-2}$ (RCP 6,0, en ocre) y 4,5 $W \cdot m^{-2}$ (RCP 4,5, en azul).

En la siguiente imagen se comparan los forzamientos radiativo de los escenarios ya comentados, es decir, RCP y SRES.

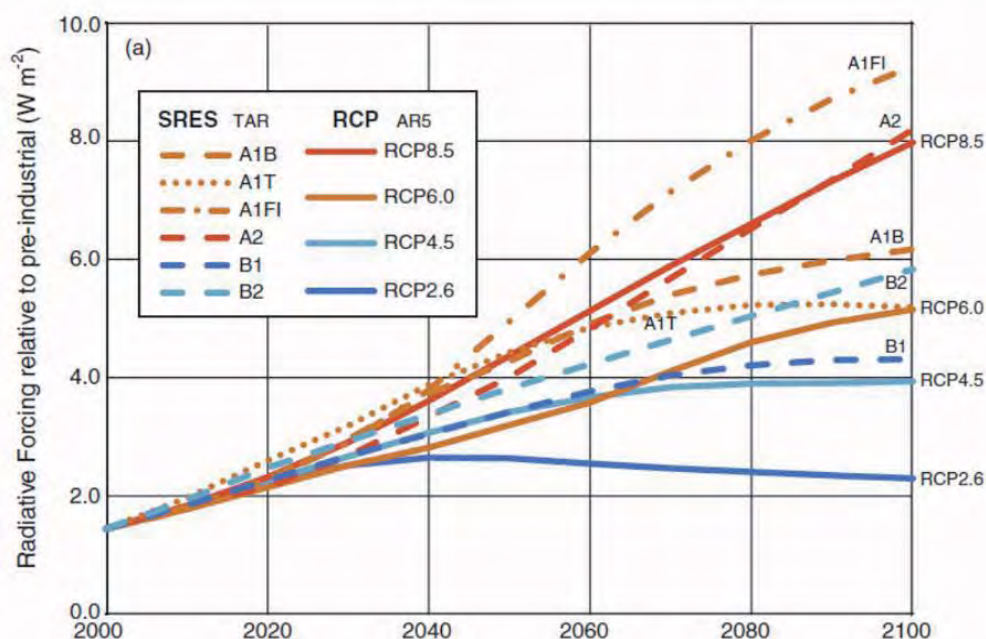


Gráfico 2. Forzamiento radiativo de los distintos escenarios de emisiones: SRES (Tercer y Cuarto Informe de Evaluación del IPCC) y RCP (Quinto Informe de Evaluación del IPCC).

Fuente: Borrador del documento Bases Científicas, Capítulo 1, Grupo de Trabajo I del IPCC

Escenarios de la Agencia Estatal de Meteorología. AEMET

La AEMET es la encargada de la elaboración de las proyecciones de cambio climático regionalizadas para España con respecto a distintos escenarios de emisión para el siglo XXI en España para ser posteriormente empleadas, dentro del marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), en los trabajos de evaluación de impactos y vulnerabilidad.

Los gráficos que se presentan a continuación, elaborados por AEMET en base a la regionalización de las proyecciones calculadas con modelos climáticos globales de los escenarios climatológicos del AR5 del IPCC han sido puestos a disposición pública en http://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat/result_graficos.

Para las Islas Canarias se ha utilizado la técnica de regionalización estadística que traduce los datos generados a gran escala por los modelos climáticos globales a datos en escala local o regional mediante la aplicación de dos tipos de algoritmos empíricos basados en las técnicas de análogos y de regresión lineal.

De entre los parámetros proyectados se han escogido la evolución de la **temperatura máxima**, la evolución **temperatura mínima**, el cambio en la duración del **periodo seco** y el cambio en el **número de días de lluvia** a lo largo del presente siglo.

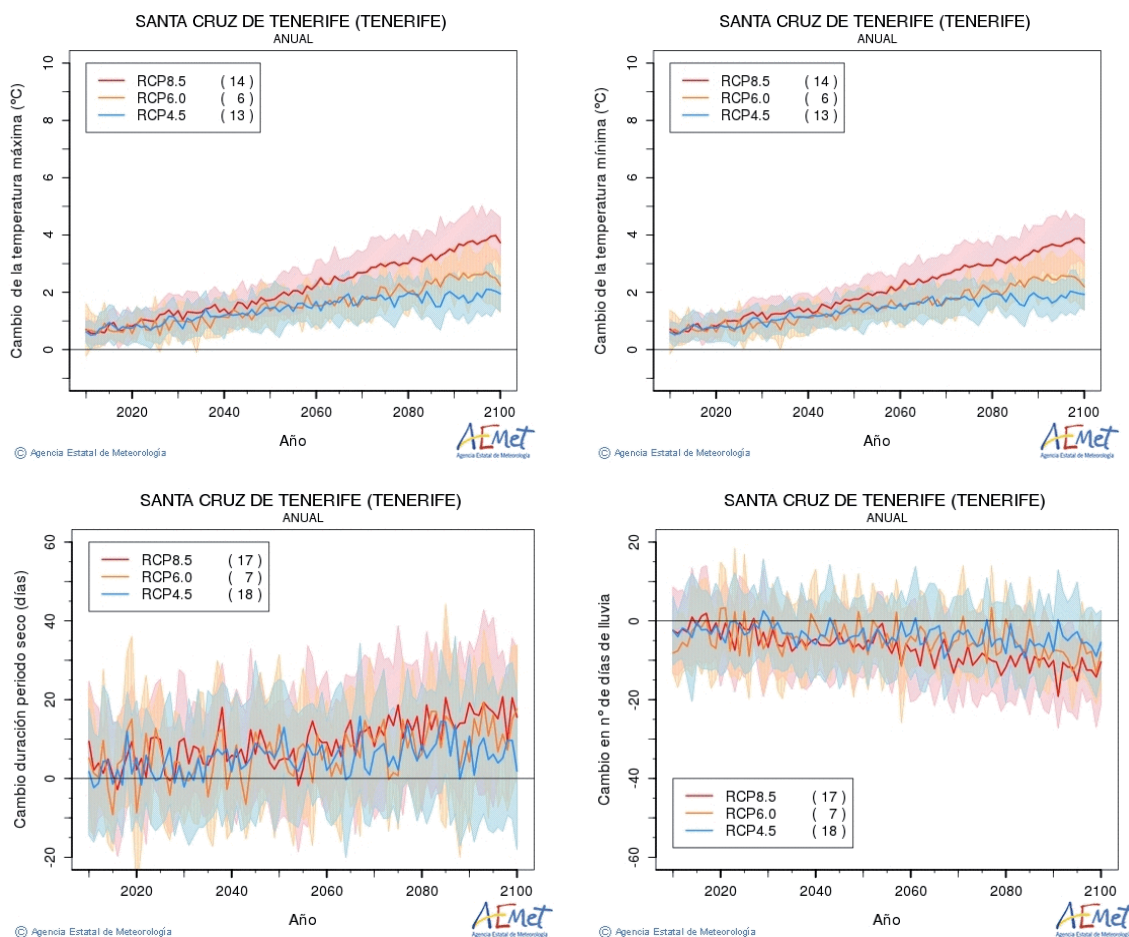


Gráfico 3. Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para Tenerife. Técnica estadística de análogos.

Fuente: AEMET

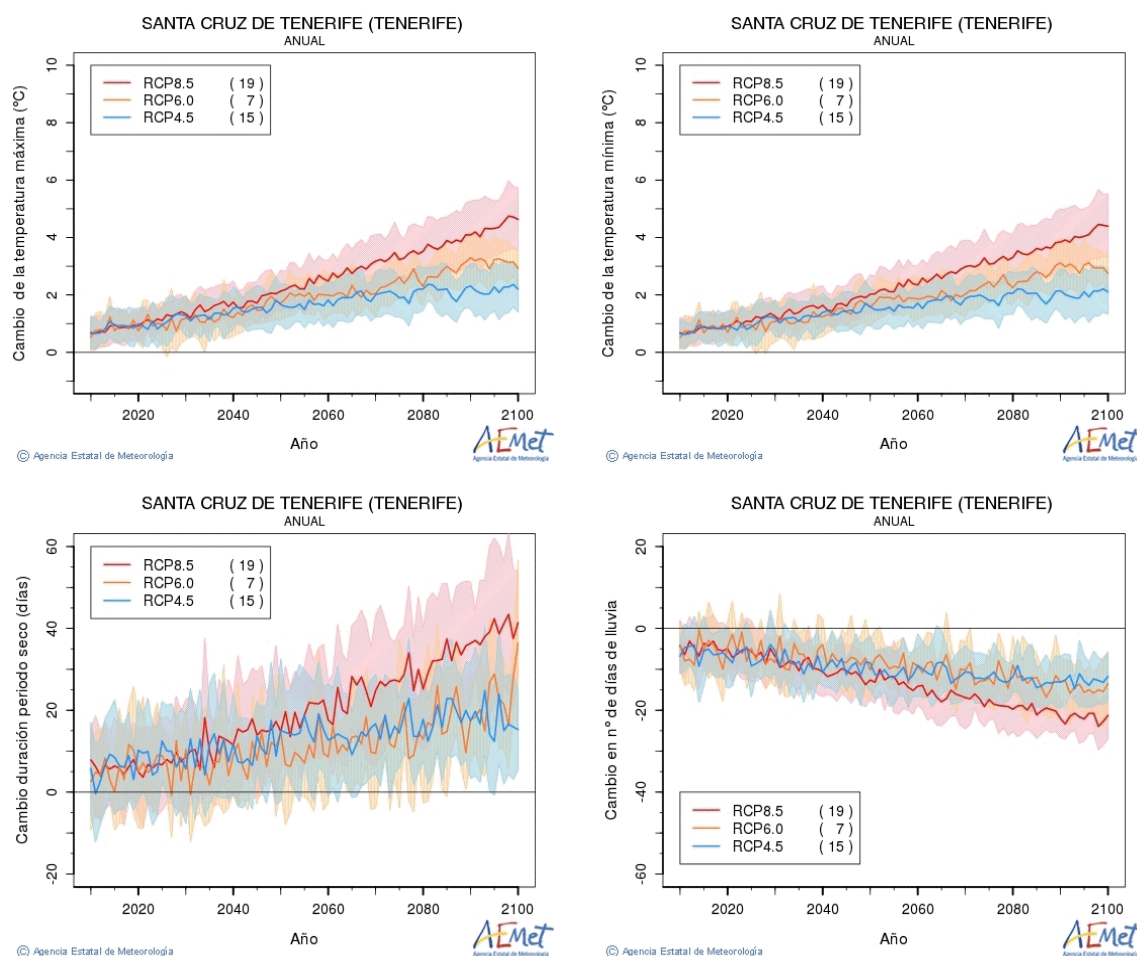


Gráfico 4. Evolución de las temperaturas máximas, mínimas, cambio en la duración del periodo seco y cambio en el número de días de lluvia previstos para Tenerife. Técnica estadística de regresión

Fuente: AEMET

En 2020 se aprecia una ligera tendencia de aumento tanto en las temperaturas máximas como en las mínimas. En cuanto a los cambios de duración del periodo seco el número de días permanece más o menos estable para 2020, sin embargo, se proyecta una disminución del número de días de lluvia para Tenerife.

Proyecto CLIMATIQUE (Islas Canarias). Instituto Tecnológico de Canarias (ITC)

El Proyecto Climatique, acogido al marco de financiación Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) – Programa de Cooperación Transfronteriza España-Fronteras Exteriores 2008-2013 (POCTEFEX) y llevado a cabo por el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC), tenía entre otras actividades la evaluación de los impactos producidos en las Islas Canarias

por causa del cambio climático.

Para realizar y proponer una óptima relación de estrategias de mitigación y adaptación en diferentes sectores socioeconómicos se extractaron datos de proyectos de regionalización climática llevados a cabo a nivel nacional para, entre otros, el período 2015-2025 y circunscritos al ámbito de las Islas Canarias.

Los datos provenían de la colección de escenarios climáticos regionalizados del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) del año 2012 y más concretamente de los proyectos ESCENA y ESTCENA.

El Proyecto ESCENA utilizó como datos de entrada las simulaciones de tres modelos climáticos globales distintos (ECHAM5, HadCM3 y CNRM) forzados con tres escenarios de emisiones SRES (A1B, A2 y B1) a los que aplicó dos modelos de regionalización climática (RCM) llamados PROMES, elaborado por la Universidad de Castilla La Mancha, y MM5, elaborado por la Universidad de Murcia.

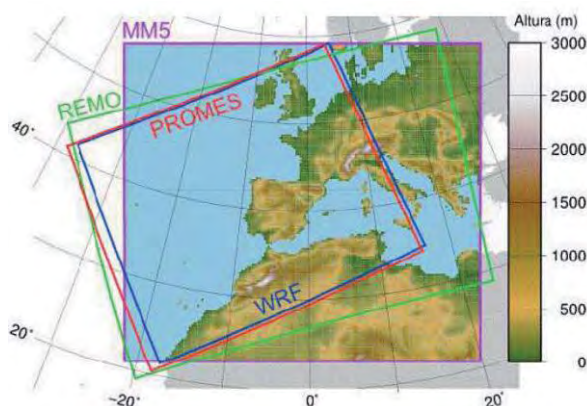


Imagen 38. Dominio espacial cubierto por cada uno de los modelos regionales del Proyecto ESCENA. Se muestra únicamente el área aprovechable de cada simulación.

Figura adaptada de Jiménez-Guerrero et al. (2012)

Las variables que se consideraron para este proyecto, cuyo año objetivo de estudio era el 2020, fueron la temperatura máxima, la temperatura mínima, la velocidad del viento (dirección, magnitud y magnitud máxima), precipitación, radiación solar de onda corta incidente en superficie, evaporación y humedad total del suelo.

Del Proyecto ESTCENA, que básicamente supone la regionalización estadística de distintas variables procedentes de proyecciones de modelos globales mediante diferentes técnicas matemáticas, se consideraron las variables temperatura mínima, máxima y la precipitación. Tan solo fue posible utilizar las series climáticas de 10 estaciones meteorológicas de AEMET para las Islas Canarias.

El Proyecto CLIMATIQUE utilizó para su evaluación de impactos los datos provenientes de los escenarios SRES A1B y B1 por su similitud con los RCP 8,5 y 4,5 en el período 2020-2050.

Canarias							
Temperatura máxima		Islas occidentales			Islas orientales		
Escenario: A1B		Interior	Costa	Mar	Interior	Costa	Mar
Anual	Actual	26 °C	26 °C	20 °C	28 °C	28 °C	20 °C
	2020	↑ 0,5 °C	↑ 0,6 °C	↑ 0,6 °C	↑ 0,5 °C	↑ 0,5 °C	↑ 0,5 °C

Tabla 15. Variación de la temperatura máxima (°C) para el escenario A1B

Canarias							
Temperatura máxima		Islas occidentales			Islas orientales		
Escenario: B1		Interior	Costa	Mar	Interior	Costa	Mar
Anual	Actual	26 °C	26 °C	20 °C	28 °C	28 °C	20 °C
	2020	↑ 0,5 °C	↑ 0,5 °C	↑ 0,5 °C	↑ 0,5 °C	↑ 0,4 °C	↑ 0,4 °C

Tabla 16. Variación de la temperatura máxima (°C) para el escenario B1

Canarias							
Temperatura mínima		Islas occidentales			Islas orientales		
Escenario: A1B		Interior	Costa	Mar	Interior	Costa	Mar
Anual	Actual	12 °C	16 °C	20 °C	12 °C	16 °C	20 °C
	2020	↑ 0,7 °C	↑ 0,6 °C	↑ 0,6 °C	↑ 0,6 °C	↑ 0,5 °C	↑ 0,5 °C

Tabla 17. Variación de la temperatura mínima (°C) para el escenario A1B

Canarias							
Temperatura mínima		Islas occidentales			Islas orientales		
Escenario: B1		Interior	Costa	Mar	Interior	Costa	Mar
Anual	Actual	12 °C	16 °C	20 °C	12 °C	16 °C	20 °C
	2020	↑ 0,4 °C	↑ 0,4 °C	↑ 0,4 °C	↑ 0,5 °C	↑ 0,3 °C	↑ 0,3 °C

Tabla 18. Variación de la temperatura mínima (°C) para el escenario B1

Canarias			
Precipitación		Islas occidentales	Islas orientales
Escenario: A1B			
Anual	Actual	0,4 mm/día, llegando a 0,8 mm/día – 1,2 mm/día en la zona norte de Tenerife y La Palma	0,4 mm/día – 0,6 mm/día en alguna zona elevada de Gran Canaria, y 0,2 mm/día en el resto de las islas
	2020	=	=

Tabla 19. Variación de la precipitación (mm/día) para el escenario A1B

Canarias			
Precipitación		Islas occidentales	Islas orientales
Escenario: B1			
Anual	Actual	0,4 mm/día, llegando a 0,8 mm/día – 1,2 mm/día en la zona norte de Tenerife y La Palma	0,4 mm/día – 0,6 mm/día en alguna zona elevada de Gran Canaria, y 0,2 mm/día en el resto de las islas
	2020	=	=

Tabla 20. Variación de la precipitación (mm/día) para el escenario B1

Otros estudios/informes

Por otra parte, entre los impactos que pueden producirse por efecto del cambio climático y que pueden afectar de manera directa a las masas de agua de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife están las variaciones en el nivel del mar.

En la siguiente imagen se pueden observar las proyecciones del AR5 respecto a la elevación media mundial del nivel del mar durante el siglo XXI, en relación con el período 1986-2005.

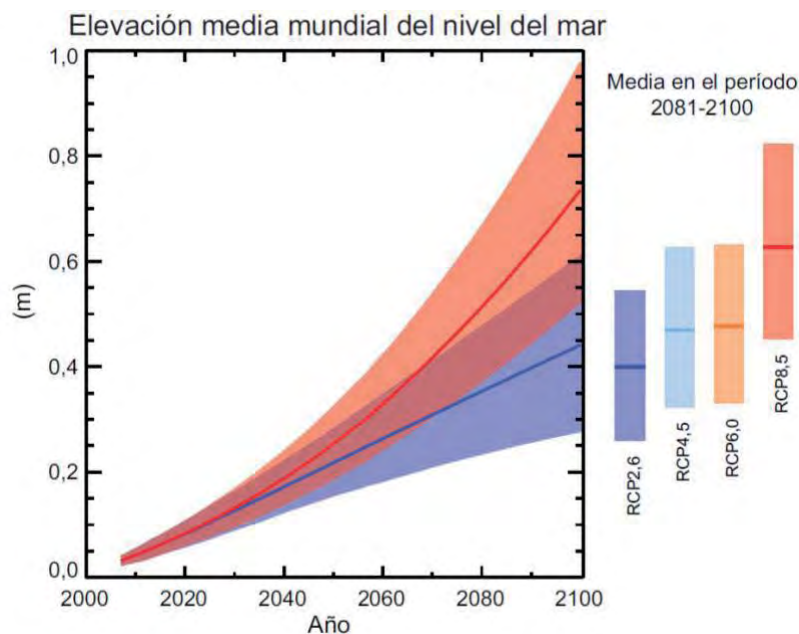


Imagen 39. Proyecciones de la elevación media mundial del nivel del mar durante el siglo XXI, en relación con el período 1986-2005 (AR5).

Fuente: Agencia Ambiental Europea

Es probable que la elevación media mundial del nivel del mar en el año 2021 se sitúe en un rango de 5 a 10 cm en todos los escenarios analizados.

Así, también lo pone en evidencia la Agencia Ambiental Europea (EEA) estableciendo que el nivel del mar en las costas europeas ha ido ascendiendo a un ritmo de 1,7 mm/año a lo largo del siglo XX y que ese ritmo se ha incrementado hasta los 3 mm/año en las últimas dos décadas. El ascenso progresivo del nivel del mar a lo largo del siglo XXI se puede aproximar al metro, cifra que coincide con las estimaciones del AR5 en el escenario RCP 8,5.

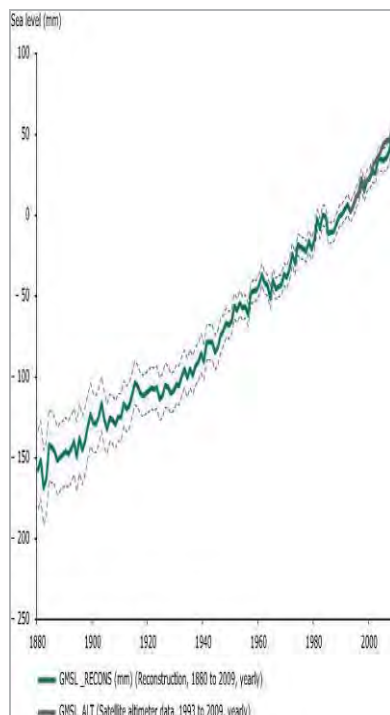


Gráfico 5. Evolución del nivel del mar entre 1880 y 2009. Fuente: Agencia Ambiental Europea

<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/change-in-global-mean-sea>

No obstante, el impacto en la costa también dependerá de los movimientos verticales de las tierras emergidas, lo que dependiendo de su particular localización puede dar lugar a un incremento relativo del problema o a su atenuación.

En esta misma línea, según la Estrategia para la Adaptación de la Costa a los efectos del Cambio Climático (julio 2015)

http://www.mapama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/2estrategiacccosta_tcm7-403790.pdf

en España se han llevado a cabo varios estudios sobre el aumento del nivel del mar en la costa española, obteniéndose que la zona Atlántico-Cantábrica sigue la tendencia media global observada de aumento del nivel del mar entre 1,5 y 1,9 mm/año entre 1900 y 2010 y de entre 2,8 mm/año y 3,6 mm/año entre 1993 y 2010.

Asimismo, actualmente hay un mareógrafo de la Red de Mareógrafos de Puertos del Estado (REDMAR) operativo desde el año 1992 en el puerto de Santa Cruz de Tenerife, cuyos datos se muestran en la siguiente figura.

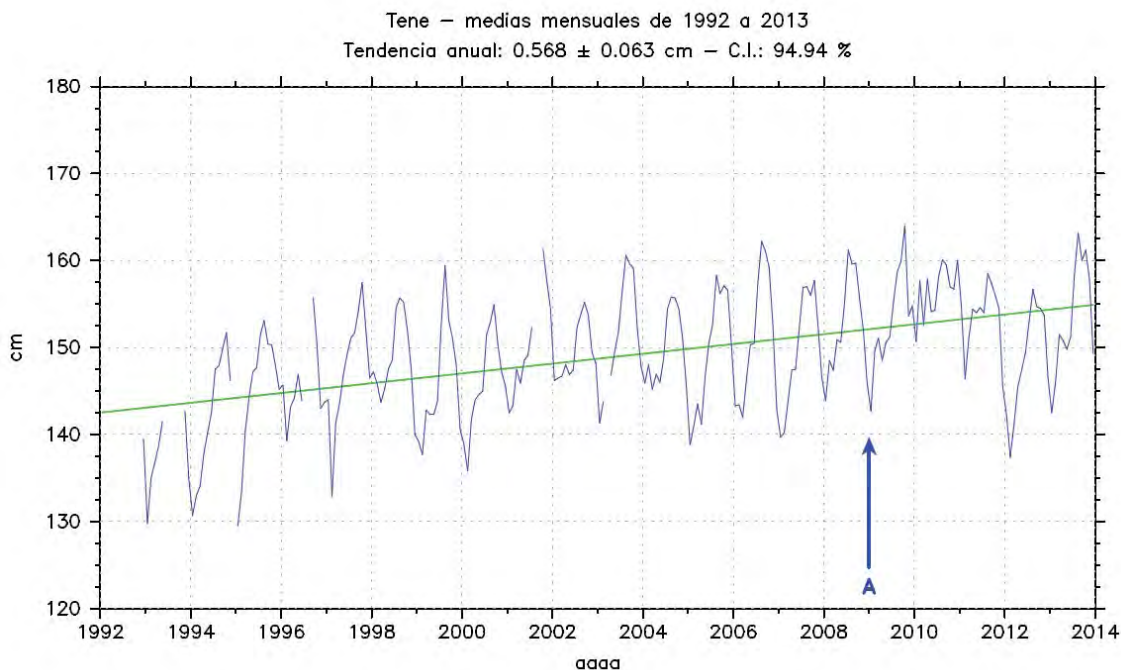


Gráfico 6. Serie de nivel medio mensual del mar para el mareógrafo de REDMAR del puerto de Santa Cruz de Tenerife. La unidad del nivel medio del mar es el cm.

Fuente: Puertos del Estado

<http://www.puertos.es/es-es/oceanografia/Paginas/portus.aspx>

El registro de este mareógrafo posee 21 años de datos analizados (1992-2013) y presenta una tendencia en el nivel del mar de 0,558 cm/año con un error de $\pm 0,063$ cm al año.

9. ALTERNATIVAS PROPUESTAS

Es sabida por todos los residentes del Palm-Mar la necesidad de acondicionar en algún punto o varios de este tramo costero de suelo urbano, de forma que se facilite el acceso al baño y la estancia para el descanso y disfrute del mar, respetando los valores ambientales de la zona. La demanda expresada por diferentes vecinos y visitantes ha hecho estudiar al promotor de la instalación de kiosco y hamacas ubicada en la zona sur de este enclave litoral, desde hace cuatro años la posibilidad de distintas alternativas de acceso al mar.

A lo largo de este tiempo se ha estudiado básicamente 5 alternativas que resumimos en:

- Alternativa 0: Que sería no hacer ninguna actuación, y que realmente es la que está desde hace años pero que con las continuas mejoras de este núcleo y aumento de población creemos se hace insostenible desde el punto de vista social.

- Alternativa 1: Fue la primera idea analizada hace años, sería el acondicionamiento y ampliación del charco existente con un vaso de 1.850 m², con muros de cierre de altura máxima de 1.70m. coronados a cota +2.30 y que se acercan a la cota de la bajamar, es decir, más metido en el mar para recibir más oleaje y renovación de agua. Con un solárium de gradas y arena en la zona protegida.

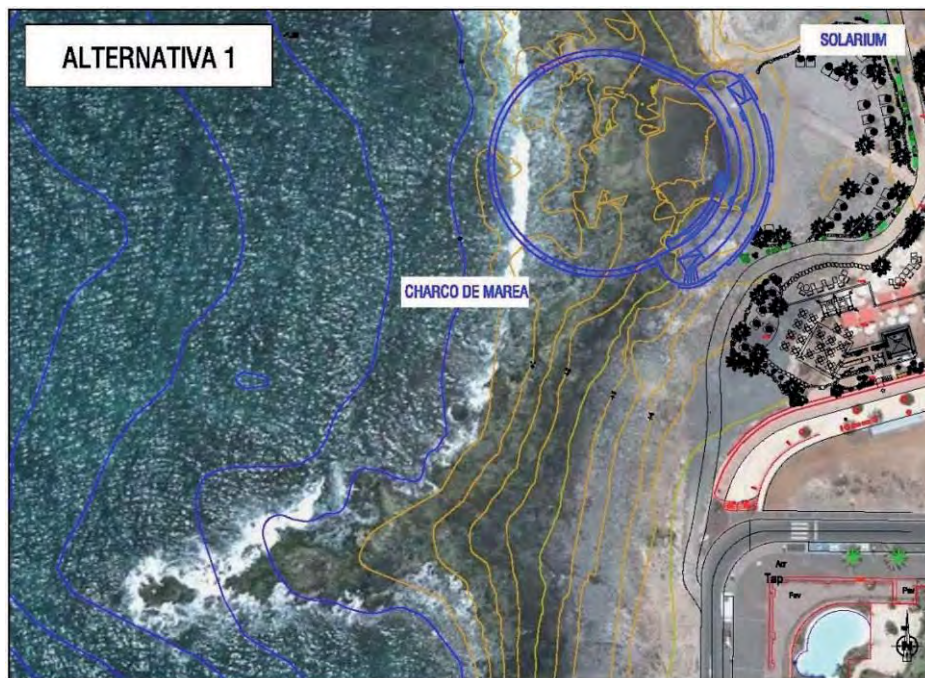


Imagen 40. Alternativa 1

- Alternativa 2: La siguiente idea fue aprovechar la punta saliente próxima para realizar un muelle de baño a la cota +3.5 y en el lado más protegido, que mediante escaleras se pudiera acceder a un punto de suficiente calado en marea baja para bañarse. Para ello habría que ejecutar un sendero de aproximadamente 3 m. de ancho y coronado a cota +3.5 sobre la rasa rocosa.

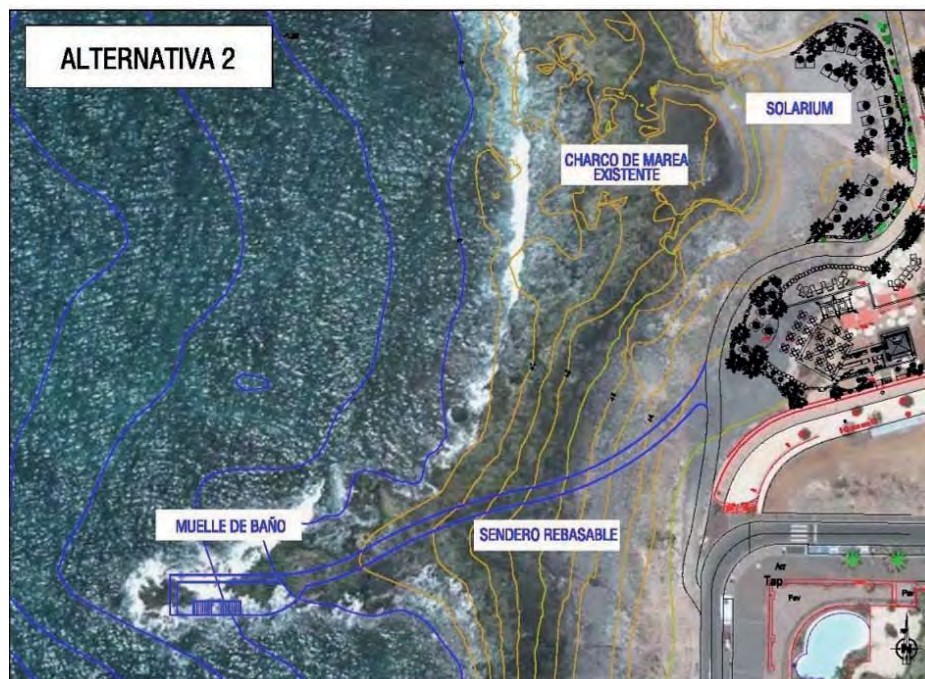


Imagen 41. Alternativa 2

- Alternativa 3: Posteriormente, tras comprobar que existe una baja rocosa más cercana a la costa, también se piensa en ejecutar un muelle de baño aislado a la cota +3.5 también con escaleras que acceden a un punto de suficiente calado en marea baja. El sendero de acceso de menor longitud que anterior y mismo ancho, también se coronaría a la cota +3.5 sobre la rasa rocosa.

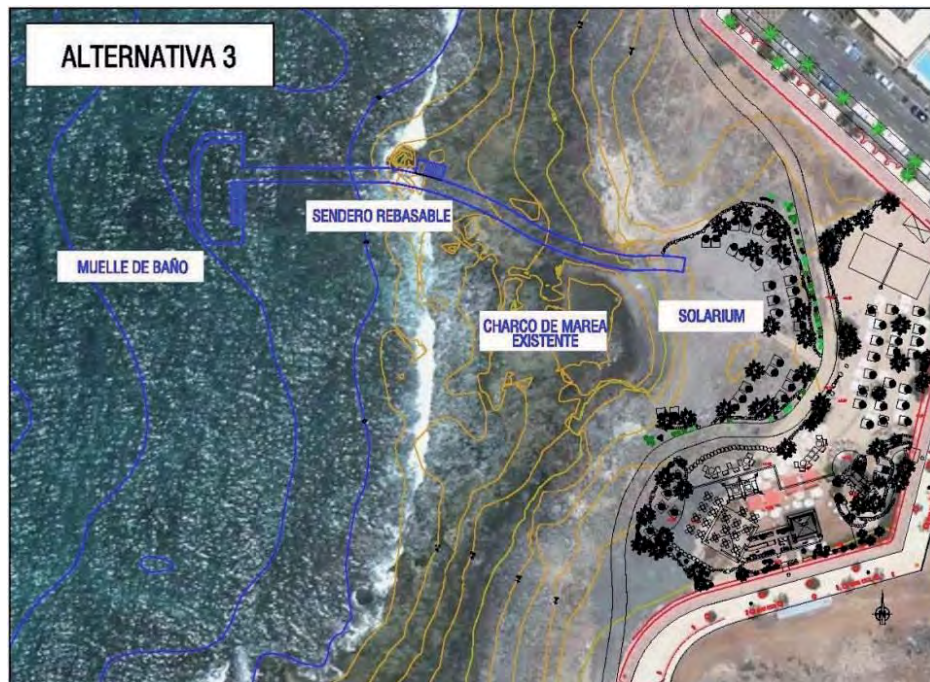


Imagen 42. Alternativa 3

- Alternativa 4: Tras contrastar las limitaciones de uso de los muelles de baño planteados y el impacto de los senderos de acceso a los mismos se volvió a la posibilidad de ampliar el charco de marea existente con un vaso de menor superficie 1.360 m² y sin adentrarse tanto en el mar y más adaptado al terreno existente, de forma que los muros de cierre son inferiores a 1m. de altura máxima, coronados a cota +2.00 e integrados en la rasa rocosa existente. Y también con un pequeño solárium de gradas y arena en la zona protegida.

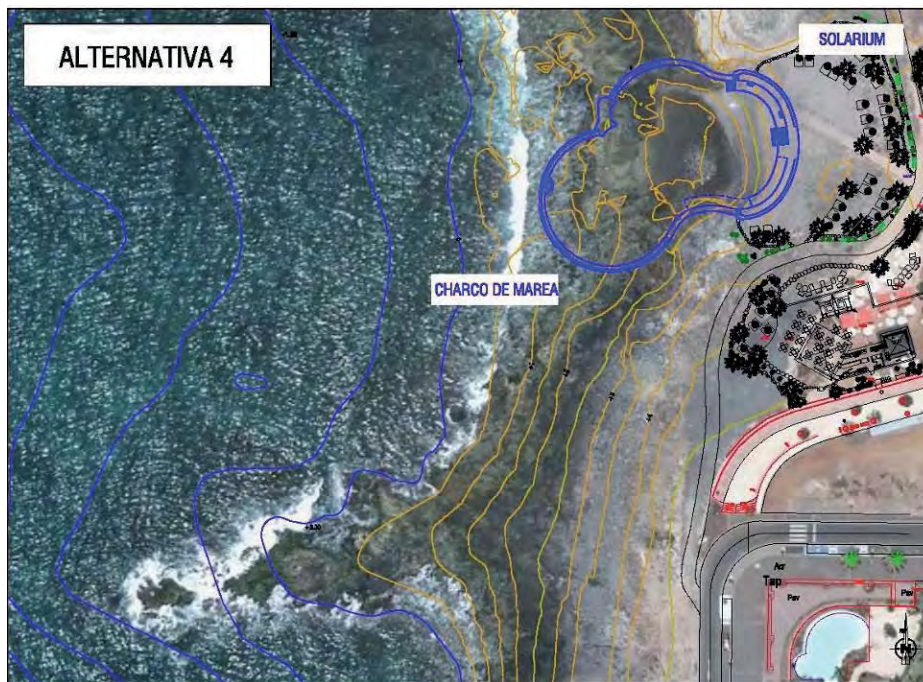


Imagen 43. Alternativa 4

Valoración técnica

Se selecciona, desde el punto de vista técnico como **alternativa elegida la 4** porque este charco de marea facilita un mayor uso que las opciones de muelle, seguridad en el baño, la que menos se adentra en el mar (estando toda la actuación por encima de la cota +1, es decir situándose en la zona intermareal), la que mejor se integra con el entorno con muretes de pequeña altura en la parte exterior y la mayor parte está insertada en la rasa rocosa, reutilizando los materiales propios de la excavación, porque las obras son de acondicionamiento y ampliación de un charco de marea existente. Además, con el charco el solárium trasero como zona de descanso está adecuadamente defendido. En general creemos que con esta reducida actuación se mejora considerablemente la problemática de falta de accesos al baño marino que demanda la población de este núcleo urbano.

Valoración ambiental

En la siguiente tabla se exponen las ventajas e inconvenientes de cada una de las Alternativas estudiadas.

Alternativa	Ventajas	Inconvenientes
Alternativa 0	- Nulo impacto sobre el medio	- Baja potencialidad de uso
Alternativa 1	- Mayor superficie de charco. - Mayor superficie de área de estancia (gradas – solárium).	- Mayores impactos sobre la calidad de vida en fase de obras, por el mayor plazo de ejecución de las obras. - Mayor afección sobre la franja intermareal y submareal. - Mayor afección sobre la ZEC Franja Marina Teno – Rasca. - Mayor impacto paisajístico.
Alternativa 2	- Posibilidad de contar con dos áreas de baño, charco existente y nuevo acceso al mar (Punta de la Cueva de la Rasca).	- Mayores impactos sobre la calidad de vida en fase de obras, por el mayor plazo de ejecución de las obras. - Mayor afección sobre la franja intermareal y submareal. En la franja intermareal hay presencia de <i>Cystoseira abies-marina</i> . - Mayor afección sobre la ZEC Franja Marina Teno – Rasca. - Mayor impacto paisajístico.
Alternativa 3	- Posibilidad de contar con dos áreas de baño, charco existente y nuevo acceso al mar con plataforma.	- Mayores impactos sobre la calidad de vida en fase de obras, por el mayor plazo de ejecución de las obras. - Mayor afección sobre la franja intermareal y submareal. - Mayor afección sobre la ZEC Franja Marina Teno – Rasca. - Mayor impacto paisajístico.
Alternativa 4	- Mayor superficie de charco con escaso impacto sobre el intermareal y escaso impacto paisajístico. - Ejecución de las obras en plazo reducido respecto al resto de alternativas. - Sin afección sobre los hábitats y especies que justifican la declaración de la ZEC Franja marina Teno – Rasca. - Mayor superficie de área de estancia (gradas – solárium). - Incremento del uso del actual charco y creación de una zona de baño con alto potencial de uso. - Mejora del paisaje del entorno del área de estudio.	- Ligera afección sobre el intermareal y ligero impacto paisajístico.

Tabla 21. Ventajas e inconvenientes de las Alternativas estudiadas

En la siguiente tabla se exponen los potenciales impactos sobre las variables ambientales estudiadas de cada una de las Alternativas.

Variable ambiental	FASE DE OBRAS			
	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Clima	No se prevén impactos sobre el clima en ninguna de las Alternativas estudiadas			
Calidad del aire	No se prevén impactos respecto a la situación actual	<ul style="list-style-type: none"> - Mayores emisiones de partículas de polvo y ruido por la necesidad de mayor plazo para la ejecución de las obras y mayor cantidad de materiales para la ampliación del charco y ejecución de las gradas – solárium. - Elevada afección por la ampliación del charco, especialmente sobre la franja intermareal, así como mayor necesidad de materiales para la ejecución de las gradas - solárium 	<ul style="list-style-type: none"> - Mayores emisiones de partículas de polvo y ruido por la necesidad de mayor plazo para la ejecución de las obras y mayor excavación para el acceso al mar en la Punta de la Cueva de la Rasca. - Elevada afección sobre la geomorfología, por la ocupación de la Punta de la Cueva de la Rasca para ejecutar el acceso al mar. Mayor necesidad de materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mayores emisiones de partículas de polvo y ruido por la necesidad de mayor plazo para la ejecución de las obras y mayor excavación para el acceso al mar y ejecución de plataforma. - Elevada afección sobre la geomorfología para la creación del acceso al mar. Mayor necesidad de materiales.
Geología y geomorfología				<ul style="list-style-type: none"> - Menores emisiones de partículas y ruido por la menor necesidad de plazo para la ejecución de la ampliación del charco que las alternativas anteriores. - Menor impacto que las Alternativas anteriores por la menor afección sobre la geomorfología marina y menor necesidad de materiales.
Hidrología superficial y subterránea	No se prevén impactos sobre la hidrología superficial y subterránea en ninguna de las Alternativas estudiadas			
Medio marino	No se prevén impactos respecto a la situación actual	<ul style="list-style-type: none"> - Elevada afección sobre las comunidades del intermareal por la mayor ocupación de la misma. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevada afección sobre las comunidades del intermareal por la mayor ocupación de la misma, incluyendo impacto directo sobre la <i>Cystoseira abies-marina</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevada afección sobre las comunidades del intermareal por la mayor ocupación de la misma. - Posible afección significativa sobre el submareal para la ejecución de la plataforma.
Vegetación y flora	No se prevén impactos respecto a la situación actual	Incremento de la dotación de vegetación respecto a la situación actual.		
Fauna	No se prevén impactos respecto a la situación actual	Incremento de la dotación de vegetación respecto a la situación actual.		
Biodiversidad	No se prevén impactos respecto a la situación actual	<ul style="list-style-type: none"> - Elevada afección sobre especies protegidas, comunidades marinas del intermareal 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevada afección sobre las comunidades del intermareal por la mayor ocupación de la misma, incluyendo impacto directo sobre la <i>Cystoseira abies-marina</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevada afección sobre las comunidades del intermareal por la mayor ocupación de la misma. - Posible afección sobre tortugas marinas por la ocupación del medio marino para la ejecución de la plataforma.
Espacios		<ul style="list-style-type: none"> - Mayor afección sobre la ZEC Franja 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevada afección sobre la ZEC 	<ul style="list-style-type: none"> - Menor afección sobre las comunidades y especies protegidas del intermareal por la menor ocupación de la misma. - Sin afección sobre especies marinas, como tortugas o el delfín mular. - Mínima ocupación sobre la ZEC

Protegidos		marina Teno – Rasca por su ocupación.	Franja marina Teno – Rasca por su mayor ocupación.	Franja marina Teno – Rasca por su mayor ocupación, incluyendo una plataforma en el medio marino.	Franja marina Teno – Rasca, sin afección sobre los hábitats y especies que justifican su declaración.
Paisaje		- Elevada afección paisajística por la mayor necesidad de vehículos de transporte de material y excavación en roca.	- Elevada afección paisajística por la mayor necesidad de vehículos de transporte de material y excavación en roca.	- Elevada afección paisajística por la mayor necesidad de vehículos de transporte de material y excavación en roca.	- Menor afección que las Alternativas anteriores por la menor necesidad de excavación en roca, reduciendo el plazo de ejecución y la presencia de maquinaria. - Menor necesidad de materiales.
Patrimonio Población		No se prevén impactos significativos la fauna en ninguna de las Alternativas estudiadas			
Salud humana		Impacto positivo por demanda de empleo para la ejecución de la obra			
		- Mayor afección acústica por la necesidad de un mayor número de vehículos de transporte de material, mayores cantidades de emisiones de partículas de polvo			
Cambio climático		No se prevén impactos respecto a la situación actual	- Mayor afección sobre el cambio climático al incrementarse las emisiones de gases de efecto invernadero por la necesidad de mayor número de vehículos para transporte de material y maquinaria de obra		
			- Menor afección acústica por la necesidad de un menor número de vehículos de transporte de material, menores cantidades de emisiones de partículas de polvo		
			- Menor afección sobre el cambio climático al incrementarse las emisiones de gases de efecto invernadero por la necesidad de mayor número de vehículos para transporte de material y maquinaria de obra		

Tabla 22. Potenciales impactos de las Alternativas estudiadas. Fase de Obras

A continuación, se expone la valoración de los potenciales impactos.



FASE DE OBRAS					
Variable ambiental	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Clima			COMPATIBLE		
Calidad del aire	NULO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	MODERADO
Geología y geomorfología	NULO	MODERADO	SEVERO	MODERADO	COMPATIBLE
Hidrología superficial y subterránea		NULO			
Medio marino	NULO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	MODERADO
Vegetación y flora	NULO		POSITIVO COMPATIBLE		
Fauna			NULO		
Biodiversidad	NULO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	MODERADO
Espacios Protegidos	NULO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	COMPATIBLE
Paisaje	NULO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	MODERADO
Patrimonio			NULO		
Población	COMPATIBLE		POSITIVO		
Salud humana	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	SEVERO	MODERADO
Cambio climático	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	SEVERO	MODERADO

Tabla 23. Valoración de impactos en fase de obras

FASE OPERATIVA				
Variable ambiental	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Clima	No se prevén impactos sobre el clima en ninguna de las Alternativas estudiadas			
Calidad del aire	No se prevén impactos respecto a la situación actual	No se prevén diferencias entre las diferentes alternativas		
Geología y geomorfología	No se prevén impactos respecto a la situación actual	No se prevén impactos en esta fase en ninguna de las Alternativas, habiéndose producidos todos en fase de obras		
Hidrología superficial y subterránea	No se prevén impactos sobre la hidrología superficial y subterránea en ninguna de las Alternativas estudiadas			
Medio marino	No se prevén impactos respecto a la situación actual	No se prevén impactos en esta fase, habiéndose producidos todos en fase de obras	- Posible afección sobre tortugas marinas y delfín mular por la presencia de la plataforma.	No se prevén impactos en esta fase, habiéndose producidos todos en fase de obras
Vegetación y flora	No se prevén impactos respecto a la situación actual	Incremento de la dotación de vegetación respecto a la situación actual.		
Fauna	No se prevén impactos significativos la fauna en ninguna de las Alternativas estudiadas			
Biodiversidad	No se prevén impactos en esta fase, habiéndose producidos todos en fase de obras	No se prevén impactos en esta fase, habiéndose producidos todos en fase de obras	- Posible afección sobre tortugas marinas y delfín mular por la presencia de la plataforma.	No se prevén impactos en esta fase, habiéndose producidos todos en fase de obras
Espacios Protegidos	No se prevén impactos respecto a la situación actual	- Afección paisajística por la mayor superficie del vaso del charco.	- Elevada afección paisajística por la ocupación de la Punta de la Cueva de la Rasca	- Menor afección que las Alternativas anteriores por la menor superficie del charco.
Paisaje	No se prevén impactos respecto a la situación actual	No se prevén impactos significativos la fauna en ninguna de las Alternativas estudiadas		
Patrimonio	No se prevén impactos respecto a la situación actual	No se prevén diferencias entre las alternativas		
Población	No se prevén impactos respecto a la situación actual	Impacto positivo por la mejora de la zona de baño		
Salud humana	No se prevén impactos respecto a la situación actual	No se prevén diferencias entre las alternativas		
Cambio climático				

Tabla 24. Potenciales impactos de las Alternativas estudiadas. Fase Operativa

En la siguiente tabla se expone la valoración de los potenciales impactos en fase operativa.

Variable ambiental	FASE OPERATIVA				
	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Clima			COMPATIBLE		
Calidad del aire			COMPATIBLE		
Geología y geomorfología			NULO		
Hidrología superficial y subterránea			NULO		
Medio marino	NULO	NULO	NULO	MODERADO	NULO
Vegetación y flora	NULO		POSITIVO COMPATIBLE		
Fauna			NULO		
Biodiversidad	NULO	NULO	NULO	MODERADO	NULO
Espacios Protegidos	NULO	NULO	NULO	MODERADO	NULO
Paisaje	NULO	MODERADO	SEVERO	SEVERO	COMPATIBLE
Patrimonio			NULO		
Población			COMPATIBLE		
Salud humana			NULO		
Cambio climático			COMPATIBLE		

Tabla 25. Valoración de impactos en fase operativa

Justificación de la Alternativa seleccionada

Tras la comparativa de potenciales impactos de cada una de las Alternativas sobre las diferentes variables ambientales, tanto en fase de obras como en fase operativa, se elige la **Alternativa 4** como la más apropiada desde el punto de vista ambiental, al reducir los potenciales impactos ambientales, especialmente sobre la geología y geomorfología, el medio marino y el paisaje, posibilitando un mayor potencial de uso de esta zona de baño.

10. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN

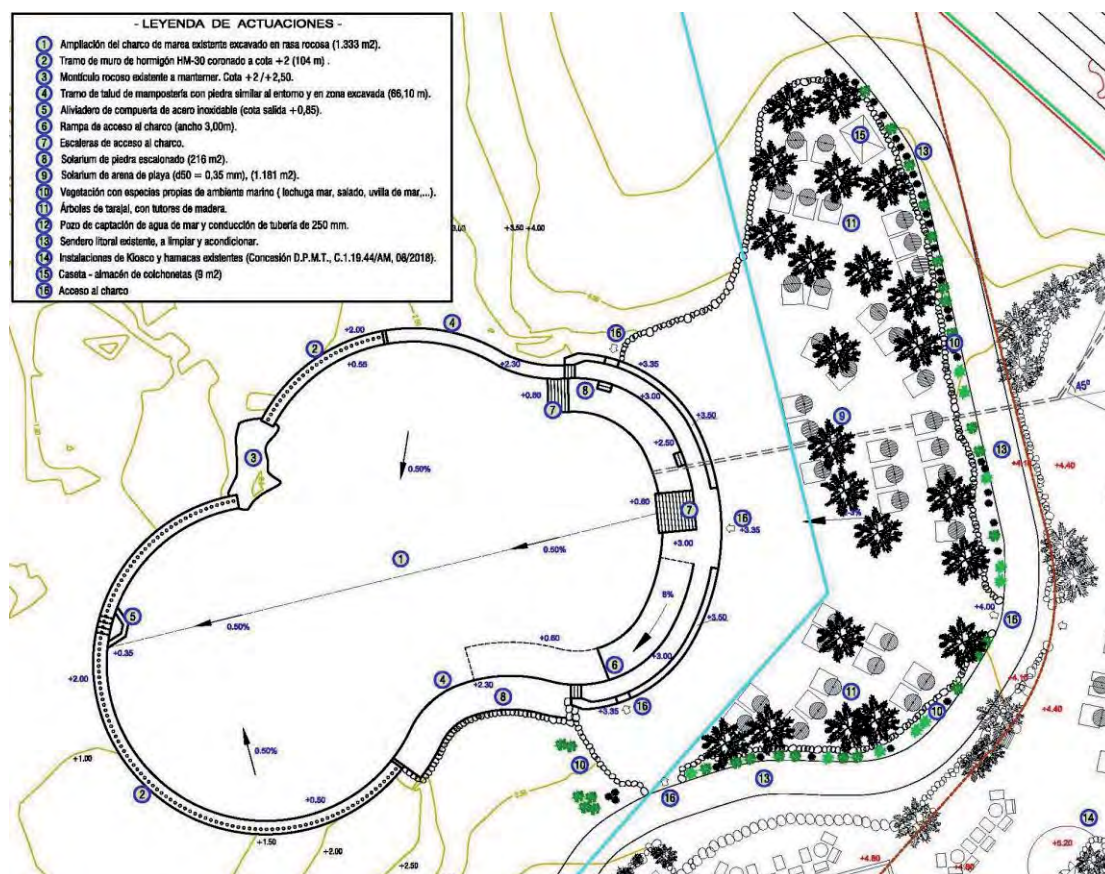
Esta urbanización residencial de aproximadamente 2.500-3.000 habitantes, creada a principio de los 70, y con múltiples visitantes, a pesar de la bonanza climática y proximidad al litoral, entendemos carece de acceso al mar adecuados. Por tanto, este promotor, implicado en esta urbanización desde hace 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 m², 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 m².
- 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.

11. DESCRIPCIÓN DE OBRAS

El ámbito de las actuaciones ocupa una superficie en D.P.M.T. de 3.024 m², y se desglosa básicamente en el vaso del charco de marea de superficie 1.333 m² (aforo máximo de 300 personas y volumen de 2.000 m³) insertado en la rasa rocosa y coronado a la cota +2. Y en la parte trasera formado por un solárium en gradas (216 m²) y de arena fina de origen terrestre (d50:0.35mm), y no de procedencia de una extracción marina, de aproximadamente una superficie de 1.300 m², 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.



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.

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.

En la siguiente tabla se expone el programa de trabajos.

ACTIVIDADES DE OBRA	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MAQUINARIA
1.1-TRABAJOS PREVIOS					
1.2-EXCAVACIONES en CHARCO					2 retroexcavadoras excavando + 1 retroexcavadora cargando y camión
2.-MUROS, LOSAS, RAMPAS Y ESCALERAS de CHARCO					camión hormigonera y bomba de hormigonado
3.-PAVIMENTOS y ARENA SOLARIUM					camión grúa + camión transporte arena
4.1-PERFORACIÓN, ENTUBADO y RELLENO del POZO					maquinaria a percusión y roto-percusión
4.2-INSTALACIONES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS de POZO					camión hormigonera y bomba de hormigonado + camión grúa
5.-MOBILIARIO y VARIOS					camión grúa
6.-JARDINERIA					camión grúa + retroexcavadora mixta
7.-GESTIÓN de RESIDUOS					camión de transporte
8.-SEGURIDAD Y SALUD					

Tabla 26. Programa de trabajos y maquinaria a utilizar en cada fase

12. IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE POTENCIALES IMPACTOS

12.1. Introducción

El presente apartado analiza los potenciales impactos que se producirán tanto en fase preoperacional, de obras, como operativa sobre la Alternativa seleccionada, que han sido analizados de forma sucinta en el apartado anterior.

Siempre que los potenciales impactos no se consideren nulos, serán caracterizados siguiendo los siguientes parámetros:

Signo

Efecto positivo: Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.

Efecto negativo: Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

Causalidad

Seguro

Probable

Poco probable

Incidencia

Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

Efecto indirecto: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

Extensión

Efecto simple: Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.

Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Aparición

A corto plazo

A medio plazo

A largo plazo

Duración

Efecto permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.

Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.

Reversibilidad

Efecto reversible: Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Efecto irreversible: Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

Recuperabilidad

Efecto recuperable: Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.

Efecto irrecuperable: Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

Manifestación del impacto

Efecto periódico: Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.

Efecto de aparición irregular: Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.

Continuidad

Efecto continuo: Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.

Efecto discontinuo: Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

Asimismo, se realiza una **VALORACIÓN** de los probables efectos sobre cada una de las variables ambientales estudiadas de la siguiente manera:

Compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.

Moderado: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

Severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

Crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Se añade otra categoría de valoración, **Positivo**, pues en algunas valoraciones es de aplicación.

12.2. Fase de obras

12.2.1. Clima

No se prevén impactos en esta fase sobre el clima, valorándose el potencial impacto **nulo**.

12.2.2. Calidad del aire

Contaminación atmosférica

Emisiones de gases

Se prevé un incremento de las emisiones de gases generadas por la maquinaria de obra y los camiones de transporte de material.

Para la gestión de residuos, se estima un total aproximado de 5.500 tn de materiales a vertedero, siendo necesarios unos 190 camiones para transportar el material al Complejo Ambiental de Tenerife, que se localiza a unos 26 km del ámbito de actuación. En total se recorrerán unos 9.980 km.

Según el Instituto de Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), por cada litro de gasoil que se consume, el motor emite:

	Emisiones de CO ₂ (kg)	Promedio de km recorridos
Diésel	2,6	16

Tabla 27. Emisiones de CO₂ por consumo de gasoil

Teniendo en cuenta lo anterior, se prevé un total de **1.605,5 kg de CO₂** generados por los camiones para transportar material a vertedero.

Según el programa de trabajos, se prevé la utilización de la siguiente maquinaria de obras, incluyendo el número aproximado de horas que será usada cada máquina.

ACTIVIDADES DE OBRA	MAQUINARIA	Nº APROXIMADO DE HORAS DE USO
1.2-EXCAVACIONES en CHARCO	2 retroexcavadoras excavando + 1 retroexcavadora cargando y camión	360
2.-MUROS, LOSAS, RAMPAS Y ESCALERAS de CHARCO	camión hormigonera y bomba de hormigonado	65
3.-PAVIMENTOS y ARENA SOLARIUM	camión grúa + camión transporte arena	200
4.2-INSTALACIONES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS de POZO	camión hormigonera y bomba de hormigonado + camión grúa	70
5.-MOBILIARIO y VARIOS	camión grúa	20
6.-JARDINERIA	camión grúa + retroexcavadora mixta	25

Tabla 28. Horas aproximadas de uso de maquinaria de obra

Para calcular las emisiones de CO₂ se utilizan los factores de emisión recogidos en el proyecto **hueCO₂**, huella de carbono de la construcción de obras públicas (Tecniberia), elaborado por el CSIC en colaboración con el MAGRAMA.

Maquinaria	Factor de emisión (kg CO ₂ eq/h)
Retroexcavadora	42,760
Camión hormigonera	1,06
Camión grúa	45,75

Tabla 29. Factores de emisión de maquinaria

Teniendo en cuenta los factores de emisión y las horas previstas de uso de maquinaria, se prevé un total de emisiones de CO₂ de 61.804,15 kg CO₂ eq, es decir, **61,80415 Tn CO₂**.

El total de emisiones de CO₂ previstas en esta fase es de 63.409,65 kg CO₂ eq, es decir, **63,40965 n CO₂**.

Emisiones de partículas

Se prevé un incremento de las emisiones de partículas durante las excavaciones, así como durante el transporte de material. Se debe tener en cuenta que no se prevé planta de machaqueo dentro de la propia obra, lo cual reduce significativamente las emisiones de partículas de polvo.

Contaminación acústica

En el apéndice n°1 se incluye un estudio de ruidos en fase de obras, elaborado por la empresa Bejeque Medio Ambiente. En él, se analizan sobre diferentes instalaciones, equipamientos e infraestructuras, el potencial impacto sobre 4 escenarios (cada uno de ellos correspondiente a un mes de trabajo), sin la aplicación de medidas protectoras y con la aplicación de éstas. Se remite al citado apéndice, incluyendo a continuación las conclusiones del estudio.

Para los distintos escenarios sin aplicación de las medidas correctoras:

1. **Para el escenario A en fase obra**, los datos muestran que los valores de inmisión de ruidos procedentes de la zona de trabajos en el Palm-Mar, **no cumplen** con los valores **L_dobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT** para zonas residenciales durante el día y la tarde, sin aplicación de medidas correctoras.
2. **Para el escenario B en fase obra**, los datos muestran que los valores de inmisión de ruidos procedentes de la zona de trabajos en el Palm-Mar, **no cumplen** con los valores **L_dobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT** para zonas residenciales durante el día y la tarde, sin aplicación de medidas correctoras.
3. **Para el escenario C en fase obra**, los datos muestran que los valores de inmisión de ruidos procedentes de la zona de trabajos en el Palm-Mar, **no cumplen** con los valores **L_dobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT** para zonas residenciales durante el día y la tarde, sin aplicación de medidas correctoras.
4. **Para el escenario D en fase obra**, los datos muestran que los valores de inmisión de ruidos procedentes de la zona de trabajos en el Palm-Mar, **no cumplen** con los valores **L_dobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT** para zonas residenciales durante el día y la tarde, sin aplicación de medidas correctoras.

Si cumple con los **valores límites establecidos según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007** para distancias superiores a 320 metros respecto al foco emisor.

Para los distintos escenarios con aplicación de las medidas correctoras: para todos los escenarios de obra, A, B, C y D, durante los 4 meses de trabajo, será necesario vallar el perímetro de la obra con pantallas antirruído que minimicen el impacto por ruidos en las zonas residenciales periféricas.

1. **Para el escenario A**, como solución temporal deberían implementarse, además del apantallamiento acústico, las siguientes medidas de control *in situ* en obra:

No desarrollar ninguna actuación con movimientos de tierras y maquinaria durante la utilización de perforación y entubado. Limitar el único foco de emisión a la máquina de rotopercusión. Esto supondría que con la aplicación de las medidas correctoras el valor estimado de inmisión sería de 60 db en el perímetro de 40 metros durante la utilización de la maquina rotopercusión. (100db emisión-26 db por distancia-14 por medida correctora pantalla acústica=60 dB). Cumpliría con valores **L_aobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT.**

Controlar que estén funcionando como máximo 3 máquinas de manera simultánea sin coincidir con la perforadora. Esto supondría que con la aplicación de las medidas correctoras el valor estimado de inmisión sería de 59 db en el perímetro de 40 metros. (99 db emisión-26 db por distancia-14 por medida correctora pantalla acústica=59 dB). Cumpliría con valores **L_aobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT.**

2. **Para el escenario B y C**, como solución temporal deberían implementarse, además del apantallamiento acústico, las siguientes medidas complementarias de control in situ:

Controlar que estén funcionando como máximo 3 máquinas de manera simultánea. Esto supondría que con la aplicación de las medidas correctoras el valor estimado de inmisión sería de 59 db en el perímetro de 40 metros. (99 db emisión-26 db por distancia-14 por medida correctora pantalla acústica=59 dB). Cumpliría con valores **L_aobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y**

valores límites establecidos por el PIOT.

3. **Para el escenario D en fase obra**, los datos muestran que los valores de inmisión de ruidos procedentes de la zona de trabajos, **cumple** con los valores **L_{objetivo} de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007** para todas las zonas residenciales, con aplicación de medidas correctoras.

Las zonas residenciales que cumplirían para **valores límites establecidos por el PIOT** serían para aquellas superiores a 40 metros.

Las obras se localizan cerca de hábitats de especial interés para la avifauna como son las zonas de especial protección para la avifauna (ZEPA), Áreas prioritarias para aves e IBAs. El impacto por ruidos sobre la población nidificante en la zona costera de Arona-Guaza, será negativa, directa, reversible y temporal que, con la aplicación de las medidas correctoras, podrá reducir la afección sobre población de especies como *Anthus berthelotii berthelotii*, *Bucanetes githagineus amantum*, *Lanius meridionalis koenigi*, *Sylvia conspicillata orbitalis*.

Ejecutar las obras en el momento no coincidente con periodo de reproducción o nidificación sería aconsejable para minimizar las potenciales perturbaciones sobre el entorno ambiental de la población de la ornitofauna.

A continuación, se caracteriza y valora el potencial impacto:

Signo	-
Causalidad	Seguro
Incidencia	Directo
Extensión	Sinérgico
Aparición	Corto plazo
Duración	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperación	Recuperable
Manifestación	Periódico
Continuidad	Discontinuo
Valoración	MODERADO

12.2.3. Geología y geomorfología

Se prevé una afección directa sobre la rasa marina (intermareal), afectando aproximadamente a 872 m², con una excavación prevista de unos 2.500 m³. En la siguiente imagen se muestra el área directamente afectada.



Imagen 44. Afección directa de la rasa marina

Como se expuso en el apartado de *Descripción de las obras*, se prevé la reutilización de parte del material excavado en la formación de paredes laterales del vaso y en la delimitación del solárium.

A continuación, se caracteriza y valora el potencial impacto:

Signo	-
Causalidad	Seguro
Incidencia	Directo
Extensión	Simple
Aparición	Corto plazo
Duración	Permanente
Reversibilidad	Irreversible
Recuperación	Irrecuperable
Manifestación	Periódico
Continuidad	Continuo
Valoración	MODERADO

12.2.4. Hidrología superficial y subterránea

No se prevén impactos ni sobre la hidrología superficial ni subterránea, valorándose el potencial impacto como **nulo**.

12.2.5. Medio marino

Calidad de las aguas

Los principales impactos asociados a la calidad de las aguas son:

- Posible ligero incremento de la turbidez durante la excavación en roca.
- Posibles vertidos accidentales de aceites y/o grasas de la maquinaria, así como de otros vertidos como restos de hormigón, plásticos, papeles, etc.

Ecosistema marino

Los principales impactos sobre el ecosistema marino en esta fase están asociados a:

- Posible ligero incremento de la turbidez durante la excavación en roca.
- Afección directa sobre toda la franja de intermareal
- Posible afección sobre cetáceos por el incremento del ruido

Respecto a la afección sobre la franja intermareal, tan solo se ha inventariado una especie protegida que se verá afectada de modo directo. Se trata del cnidario antozoo *Palythoa canariensis*, que se expuso en la foto del inventario del intermareal, presente con dos colonias de unos 20 y 8 pólipos. El resto de las especies se consideran oportunistas y no revisten especial interés. No se prevé afección sobre las comunidades y especies presentes en el submareal.

Respecto al posible incremento de ruidos que puedan afectar a los cetáceos, en la siguiente imagen se muestran los avistamientos de delfín mular (*Tursiops truncatus*), estando el avistamiento más próximo a 1 km del ámbito de actuación, no previendo afección.

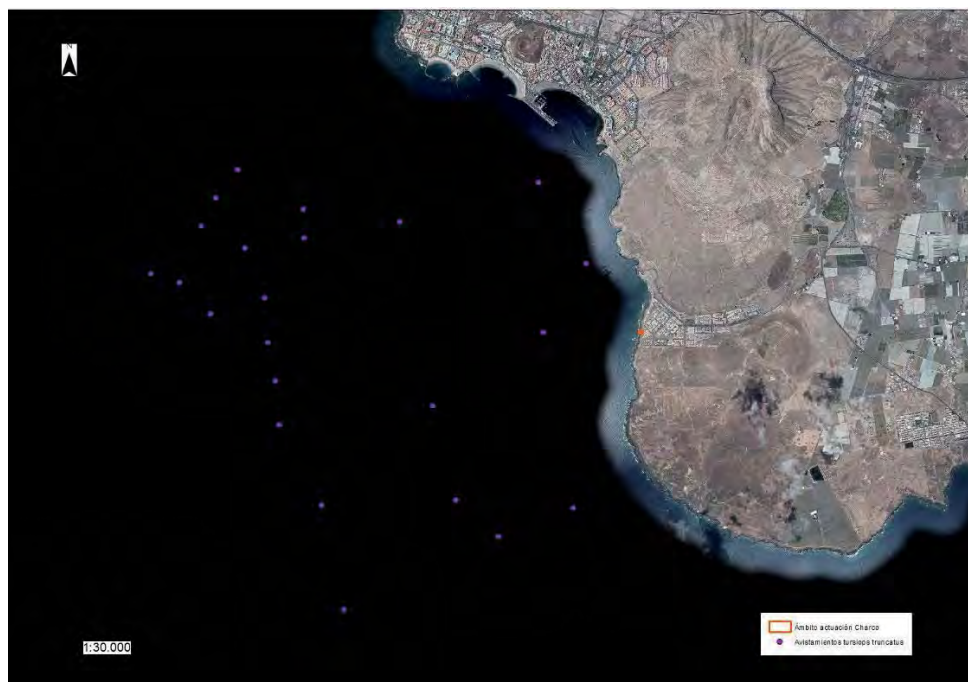


Imagen 45. Avistamientos Delfín mular (*Tursiops truncatus*)

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

A continuación, se caracteriza y valora el potencial impacto:

Signo	-
Causalidad	Probable
Incidencia	Indirecto
Extensión	Simple
Aparición	Medio plazo
Duración	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperación	Recuperable
Manifestación	Irregular
Continuidad	Discontinuo
Valoración	MODERADO

12.2.6. Vegetación y flora

La actuación conlleva la afección directa de diferentes ejemplares de flora inventariados, de uva de mar (*Zygophyllum fontanesii*) y salado blanco (*Schizogyne sericea*). No se trata de especies protegidas, pero se deberán proponer medidas protectoras.

Por otro lado, en esta fase se prevé la plantación de diferentes ejemplares de flora, arbustos y árboles, que serán expuestos en el apartado de medidas protectoras y/o correctoras. A continuación, se caracteriza y valora el potencial impacto:

Signo	-
Causalidad	Seguro
Incidencia	Directo
Extensión	Simple
Aparición	Corto plazo
Duración	Permanente
Reversibilidad	Reversible
Recuperación	Recuperable
Manifestación	Irregular
Continuidad	Discontinuo
Valoración	COMPATIBLE

12.2.7. Fauna

La mayoría de las especies inventariadas tienen capacidad de movimiento y, por otro lado, no se actúa sobre los restos de vegetación potencial que puede constituir el hábitat de diferentes grupos, principalmente de invertebrados. No se han inventariado áreas de nidificación. A continuación, se caracteriza y valora el potencial impacto.

Signo	-
Causalidad	Probable
Incidencia	Directo
Extensión	Simple
Aparición	Medio plazo
Duración	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperación	Recuperable
Manifestación	Periódico
Continuidad	Discontinuo
Valoración	COMPATIBLE

12.2.8. Biodiversidad

Se vuelve a listar las especies protegidas incluidas en el Bando de Datos de Biodiversidad, en la cuadrícula donde se localiza el ámbito de actuación para, posteriormente, analizar el potencial impacto sobre cada una de ellas.

De las especies incluidas en la cuadrícula, tan solo se ha localizado sobrevolando áreas próximas el mosquitero canario y la curruca tomillera. Respecto a las especies del medio marino, tan solo se ha localizado la *Palythoa canariensis*, como se expuso en el apartado de ecosistema marino.

Además de las especies incluidas en la cuadrícula, debe tenerse en cuenta que se detectó la presencia de un ejemplar de zarapito real (*Numenius arquata*), que se encuentra incluido en el *Real Decreto 139/2011*, en la categoría de vulnerable y en la *Directiva de Aves*, Anexo II/B.

Por otro lado, se observó en el medio marino 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.

A continuación, se caracteriza y valora el potencial impacto:

Signo	-
Causalidad	Probable
Incidencia	Indirecto
Extensión	Simple
Aparición	Medio plazo
Duración	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperación	Recuperable
Manifestación	Irregular
Continuidad	Discontinuo
Valoración	MODERADO

Esta valoración se justifica por la afección directa sobre la *Palythoa canariensis*, a pesar de que sobre el resto de las especies no se prevé afección.

12.2.9. Espacios Protegidos

Espacios Naturales Protegidos

No se prevé afección sobre los mismos, al localizarse los más próximos suficientemente alejados como para verse afectados.

Red Natura 2000

Zonas Especiales de Conservación

Como se expuso en el apartado de inventario, la actuación afecta, si bien en escasa superficie, a la ZEC Franja Marina Teno – Rasca (103_TF).

La siguiente imagen muestra los hábitats o especies que motivaron la declaración.

Hàbitats o especies que motivan la declaración

- Hàbitats de especies:
 - 1224 * *Caretta caretta*
 - 1349 *Tursiops truncatus*
 - 1349 *Tursiops truncatus*
- Hàbitats naturales:
 - 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda

Imagen 46. Hàbitats o especies que motivaron la declaración de la ZEC Franja marina Teno – Rasca

Respecto a las especies de interés, las principales son la tortuga boba (*Caretta caretta*) y el delfín mular (*Tursiops truncatus*).

Sobre la tortuga boba cabe comentar que actualmente se considera que el hàbitat relevante para el desarrollo de la especie es poco favorable, si bien, se considera estable ya que mantiene constante su àrea de distribución. No obstante, no se cuenta con una valoración del estado de la especie. En la siguiente imagen se muestran los avistamientos y la línea de varamientos y capturas de tortuga boba (*Caretta caretta*).

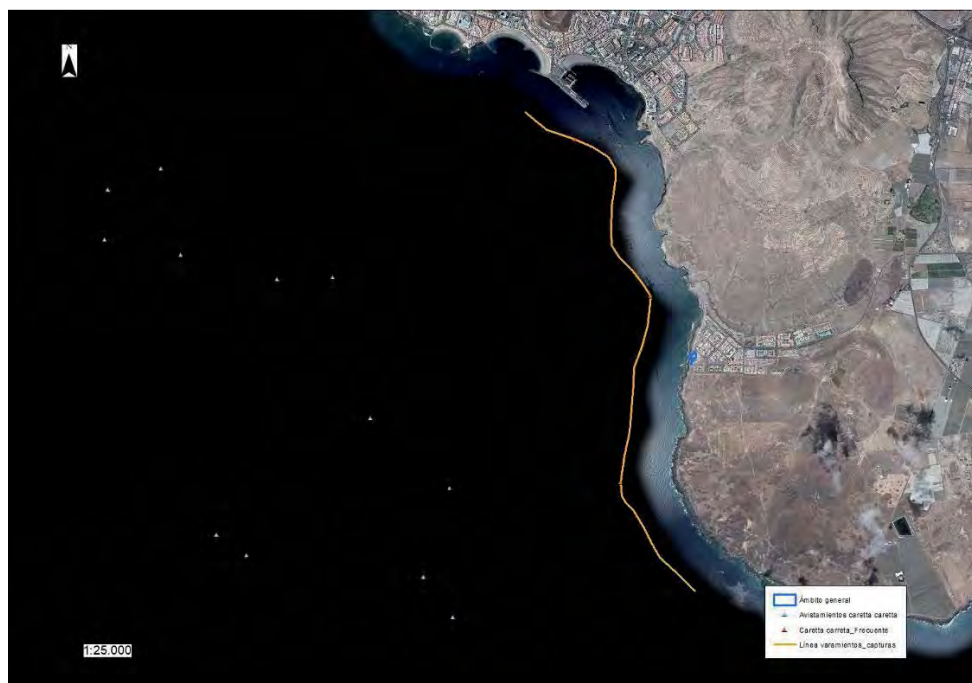


Imagen 47. Avistamientos tortuga boba (*Caretta caretta*)

Fuente: Plan de Gestión de la ZEC Franja marina Teno - Rasca

Atendiendo al Plan de Gestión de la ZEC, no se detecta ningún uso o práctica que se realice en esta zona y que puede ser considerada incompatible con el mantenimiento del buen estado de conservación de especie.

Las principales presiones y amenazas que pueden sufrir se derivan de la actividad pesquera profesional, debido a las capturas accidentales con palangre, las prácticas de “feeding” en actividades recreativas y las colisiones con embarcaciones. Además, debe de considerar los vertidos, siendo de especial relevancia los vertidos de sólidos y plásticos ya que pueden provocar graves daños a las poblaciones por ingesta, llegando incluso a asfixiarlo a los individuos.

La actuación se restringe a la franja intermareal, no previendo afección sobre la tortuga boba.

Sobre el delfín mular cabe comentar que actualmente no se cuenta con un estado de valoración de la especie, siendo necesario el incremento de estudios debido a las sinergias que puede presentar las distintas presiones entre sí. Si bien, no se detecta ningún uso o práctica que se realice en la zona que se considere incompatible con el mantenimiento del estado de conservación de la especie, aunque sí se ha constatado que el desarrollo de la actividad acuícola puede provocar cambios comportamentales en la búsqueda de alimento en esta especie.

En cuanto a las presiones, se ha constado en diversos estudios la influencia negativa que diversas actividades pueden tener sobre determinados aspectos biológicos y comportamentales de la especie. La elevada intensidad de tráfico marino de la ZEC, producido por grandes embarcaciones y ferris al tratarse de la zona de transporte comercial de mayor magnitud y por embarcaciones de menor porte, provoca en esta zona colisiones con individuos, así como contaminación acústica. Además, cabe destacar el estrés que generan las actividades de avistamiento de cetáceos, y como ya se ha mencionado la actividad acuícola.

En el apartado de ecosistema marino se mostraron los puntos de avistamientos más cercanos al ámbito de actuación, estando el más próximo a 1 km. Teniendo en cuenta que la actuación se llevará a cabo estrictamente en la franja intermareal, no previendo un

incremento significativo de los niveles de ruido, no se prevé un impacto considerable sobre esta especie durante la fase de obras.

A continuación, se muestran los objetivos de la ZEC, orientados al mantenimiento de un estado favorable del hábitat 1110 y de las especies de interés comunitario *Tursiops truncatus* (delfín mular) y *Caretta caretta* (tortuga boba). Estos objetivos se encuentran agrupados en cinco bloques temáticos, enumerándose a continuación los objetivos generales de cada bloque.

- [C] Objetivos generales de conservación de los tipos de hábitats naturales y especies de interés comunitario
 - 1 [C] Completar el inventario de los tipos de hábitats naturales y especies de interés comunitario.
 - 2 [C] Definir los estados de conservación actual y favorable de los tipos de hábitats naturales y especies de interés comunitario.
 - 3 [C] Mejorar el estado de conservación de los tipos de hábitats naturales y especies de interés comunitario, así como las condiciones de su entorno.
- [S] Objetivos generales para el aprovechamiento sostenible de los recursos
 - 1 [S] Favorecer las buenas prácticas en actividades y aprovechamientos, particularmente en los tradicionales.
- [U] Objetivos generales de uso público
 - 1[U] Promover un uso público ordenado y compatible con la conservación de los tipos de hábitats naturales y especies de interés comunitario.
- [A] Objetivos generales de coordinación y cooperación entre administraciones públicas
 - 1[A] Favorecer la cooperación entre administraciones que asegure el desarrollo de las medidas contempladas en el presente documento.
- [I] Objetivos generales de investigación, educación y participación ciudadana
 - 1[I] Favorecer líneas de investigación que permitan la mejora del conocimiento de los recursos naturales, así como del efecto que tienen sobre el medio natural los diferentes tipos de usos y aprovechamientos establecidos en el espacio.

- 2[I] Favorecer el conocimiento e implicación social en la conservación de las ZEC.

El Plan de Gestión desarrolla a partir de los objetivos generales una serie de objetivos operativos, los cuales cuentan con unos indicadores a través de los cuales se establece un criterio con el que evaluar el éxito en la consecución de los objetivos. Estos objetivos operativos contemplan diversas actividades, desde el incremento del conocimiento hasta la evaluación de las presiones e impactos, pasando por la gobernanza y la educación ambiental.

A fin de obtener una evaluación de la compatibilidad de las obras de *Acondicionamiento de Charco de marea en el Palm-Mar*, y dado que los objetivos tienen diversos enfoques, se seleccionan aquellos objetivos operativos que presentan una mayor relación con la actuación. La evaluación de compatibilidad con la ZEC se realiza valorando como **positivo**, **neutro** o **negativo** la interacción del proyecto con cada uno de los indicadores de los distintos objetivos a evaluar.

Objetivo general	Objetivo operativo	Indicador	Efecto	Valoración
Completar el inventario de los tipos de hábitats naturales y especies de interés comunitario	Establecer de forma precisa la localización y superficie del tipo de hábitat natural de interés comunitario bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda	Localización y distribución del tipo de hábitat natural de interés comunitario bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda	No se localiza este hábitat en el área de estudio	Neutro
	Abundancia de especies características del tipo de hábitat natural de interés comunitario bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda, e inventariado de sus especies características	Abundancia de especies características del tipo de hábitat natural de interés comunitario bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda	No se localiza este hábitat en el área de estudio	Neutro
Definir los estados de conservación actual y favorable de los tipos de hábitats naturales y especies de interés comunitario, así como de sus principales presiones y amenazas	Conocer el estado de conservación actual y analizar la tendencia y problemática del tipo de hábitat natural de interés comunitario bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda	Cobertura ocupada por bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda (m ²)	No se localiza este hábitat en el área de estudio	Neutro
	Valorar la incidencia de las especies introducidas	% Superficie afectada por especies introducidas en el	Los estudios de seguimiento de la	Positivo

Objetivo general	Objetivo operativo	Indicador	Efecto	Valoración
	sobre el medio	medio (<i>Caulerpa cylindracea</i>)	obra sirven como elemento de detección y evaluación de la evolución de especies invasoras.	
	Valorar la incidencia de las especies con superpoblación sobre el medio	% Superficie afectada por especies con superpoblación en el medio (<i>Diadema antillarum</i>)	Los estudios de seguimiento de la obra sirven para evaluar la zona afectada por <i>Diadema antillarum</i> en el entorno del área de estudio.	Positivo
	Valorar la incidencia de las presiones antrópicas sobre el tipo de hábitat natural de interés comunitario bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda	Número de estudios elaborados sobre la afección de actividades antrópicas en el tipo de hábitat natural de interés comunitario bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda	No se localiza este hábitat en el área de estudio	Neutro
Favorecer las buenas prácticas en actividades y aprovechamientos, particularmente en los tradicionales	Promover la implantación de buenas prácticas profesionales en el desarrollo de las actividades que tengan lugar en el ámbito de la ZEC	Número de actuaciones implementadas para la difusión de protocolos de actuación y códigos de buenas prácticas	Se contempla la instalación de panel informativo con medidas protectoras y código de buenas prácticas	Positivo

Tabla 30. Compatibilidad de las obras con los objetivos de la ZEC Franja marina Teno - Rasca

Del análisis de los objetivos d que tienen interacción directa con la zona de estudio y por tanto con la ejecución de las obras del Charco de marea, se concluye que todos ellos se centran en incrementar el conocimiento de las especies prioritarias. Teniendo en consideración los indicadores del cumplimiento de los objetivos, la ejecución del proyecto tendría un efecto positivo gracias a la ejecución de los estudios de evaluación ambiental y de seguimiento de las obras.

Dado que en ningún caso los objetivos se centran en la evaluación del mantenimiento del estado de los hábitats o especies, la recuperación de estos o la reducción de presiones e impactos, se considera necesario la valoración del proyecto de cara a las posibles afecciones que la ejecución de las obras del Charco de marea puede tener sobre el hábitat 1110, así como sobre las especies *Caretta caretta* (tortuga boba) y *Tursiops truncatus* (delfín

mular).

A continuación, se realiza una valoración de las presiones derivadas de las obras del embarcadero, considerando el grado de afección como **nulo, bajo, medio o alto**.

Hábitat / especie	Presiones o impactos	Afección
Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda	Abrasión del fondo por fondeo	Nula
	Sellado del lecho marino	Nula
	Incremento presencia y/o abundancia especies alóctonas	Nula
	Vertidos accidentales	Nula
<i>Tursiops truncatus</i> (Delfín mular)	Colisiones con embarcaciones	Nula
	Ruido submarino	Baja
	Vertidos accidentales	Baja
<i>Caretta caretta</i> (Tortuga boba)	Colisiones con embarcaciones	Nula
	Vertidos accidentales	Baja
	Basuras marinas	Baja

Tras valorar las posibles presiones e impactos derivados de la ejecución de las obras sobre el hábitat 1110 y las especies *Caretta caretta* y *Tursiops truncatus*, se observa que el grado de afección es bajo o nulo debido especialmente a la concentración de las obras en un punto concreto en el entorno de la Charco de marea del Palm-Mar y a las características de la actuación. Por ello, y considerando el efecto positivo en los objetivos del Plan de Gestión, se considera compatible la ejecución de las obras de *Adecuación de Charco de marea en el Palm-Mar de la playa de Masca* con la ZEC Franja marina Teno – Rasca.

Zonas de Especial Protección para las Aves

No se prevé afección alguna al localizarse la más cercana suficientemente alejada como para verse afectada.

A continuación, se incluye la caracterización y valoración del previsible impacto:

Signo	-
Causalidad	Probable
Incidencia	Indirecto
Extensión	Sinérgico
Aparición	Medio plazo
Duración	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperación	Recuperable
Manifestación	Periódico
Continuidad	Discontinuo
Valoración	COMPATIBLE

12.2.10. Hábitats de interés comunitario

No se prevé afección sobre los hábitats de interés comunitario, ni terrestres ni marinos, valorándose el potencial impacto como **nulo**.

12.2.11. Paisaje

Durante la fase de obras se prevé un impacto sobre el paisaje por:

- Incremento del número de vehículos pesados que transportan material a la obra por el viario local.
- Presencia de instalaciones auxiliares (casetas, almacenes, parque de maquinaria, etc.) y el resto de elementos no naturales que requiere la obra para su ejecución producen un impacto negativo por sí mismos).
- Posible incremento de emisiones de partículas de polvo.
- Posibles manchas sobre el medio marino por vertidos accidentales de aceites de la maquinaria durante la ejecución de la excavación en roca.
- Eliminación de la franja de intermareal.
- Eliminación, a medida que se desarrolla el dique provisional y sumergido, de los hábitats y comunidades directamente afectadas del submareal.

A continuación, se incluye la caracterización y valoración del previsible impacto:

Signo	-
Causalidad	Seguro
Incidencia	Directo
Extensión	Sinérgico
Aparición	Corto plazo
Duración	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperación	Recuperable
Manifestación	Periódico
Continuidad	Discontinuo
Valoración	MODERADO

12.2.12. Patrimonio

No se prevén impactos sobre el patrimonio, al no haberse detectado elementos patrimoniales en el ámbito de actuación, valorándose el potencial impacto como **nulo**.

12.2.13. Usos del Suelo

No se prevén impactos sobre los usos del suelo, al no haberse detectado usos de especial interés, como pueden ser parcelas agrícolas en explotación, valorándose el potencial impacto como **nulo**.

12.2.14. Población

Durante la fase de obras, con una duración de 4 meses, el desarrollo del proyecto conlleva diversas acciones positivas derivadas de la actividad que genera su ejecución:

- Por un lado, se produce la contratación directa para su ejecución
- Por otro se contribuye a dinamizar determinados servicios que se subcontratan externamente para el proyecto (transportistas, suministro de materiales, empresas de maquinaria, etc.)

Este impacto es de gran importancia dada la repercusión que tiene la creación/mantenimiento de puestos de trabajo en el conjunto de la sociedad.

El potencial impacto se valora como **positivo compatible**.

12.2.15. Salud Humana

Son extensibles los potenciales impactos que se expusieron sobre la *Calidad del aire*, así como sobre el *Paisaje*.

A continuación, se incluye la caracterización y valoración del previsible impacto:

Signo	-
Causalidad	Seguro
Incidencia	Directo
Extensión	Sinérgico
Aparición	Corto plazo
Duración	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperación	Recuperable
Manifestación	Periódico
Continuidad	Continuo
Valoración	MODERADO

12.2.16. Cambio climático

Es de aplicación lo expuesto sobre Calidad del Aire, concretamente sobre contaminación atmosférica (emisiones de gases), siendo la valoración del potencial impacto similar, es decir, **MODERADO**.

12.2.17. Resumen de valoración de impactos en fase de obras

Variable ambiental	Valoración
Clima	NULO
Calidad del aire	MODERADO
Geología y geomorfología	MODERADO
Hidrología superficial y subterránea	NULO
Medio Marino	MODERADO
Vegetación y flora	COMPATIBLE
Fauna	COMPATIBLE
Biodiversidad	MODERADO
Espacios Protegidos	COMPATIBLE
Hábitats de interés comunitario	NULO
Paisaje	MODERADO
Patrimonio	NULO
Usos del Suelo	NULO
Población	POSITIVO COMPATIBLE
Salud humana	MODERADO
Cambio climático	MODERADO

12.3. Fase operativa

12.3.1. Clima

No se prevén impactos sobre el clima en esta fase, valorándose el potencial impacto como **nulo**.

12.3.2. Calidad del aire

No se prevén impactos sobre la calidad del aire (contaminación atmosférica y acústica) en esta fase, valorándose el potencial impacto como **nulo**.

12.3.3. Geología y geomorfología

No se prevén impactos sobre la geología y geomorfología en esta fase, valorándose el potencial impacto como **nulo**.

12.3.4. Hidrología superficial y subterránea

No se prevén impactos sobre la hidrología superficial en esta fase.

Respecto a la hidrología subterránea, se debe tener en cuenta que se incluye en el proyecto la ejecución y puesta en funcionamiento de un sistema de captación de agua de mar. Cabe la posibilidad de que se afecte al acuífero.

A continuación, se incluye la caracterización y valoración del previsible impacto:

Signo	-
Causalidad	Probable
Incidencia	Indirecto
Extensión	Simple
Aparición	Largo plazo
Duración	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperación	Recuperable
Manifestación	Periódico
Continuidad	Discontinuo
Valoración	COMPATIBLE

12.3.5. Medio marino

Calidad de las aguas

No se prevén impactos significativos sobre la calidad de las aguas, si bien es posible que se produzcan episodios de contaminación por los bañistas, así como vertidos accidentales de residuos sólidos.

Clima marítimo

Este tramo de la costa sur de la isla de Tenerife está expuesto a oleajes reinantes y dominantes del NNW-NW, y el oleaje medio está entre 0.5-1 metro de altura. Tal y como se puede apreciar en la tabla adjunta correspondiente al punto WANA – SIMAR 4021009 y situado frente a este tramo de costa (datos de año 1958 a año 2017).

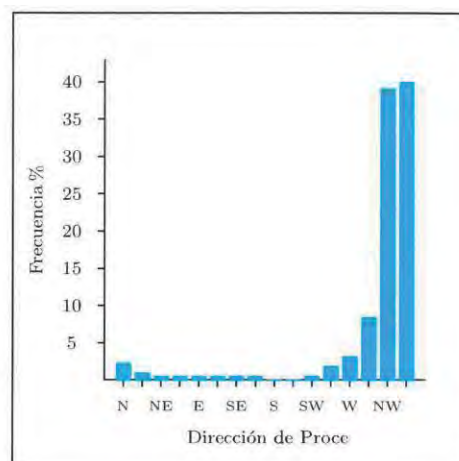
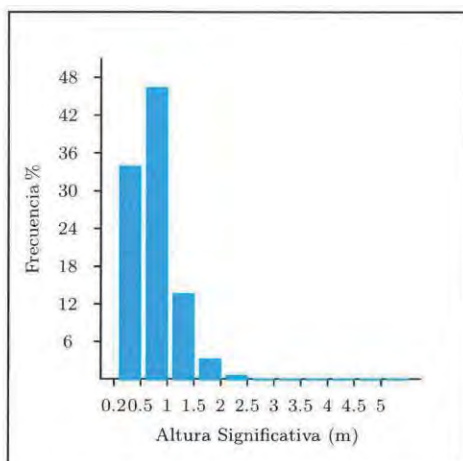
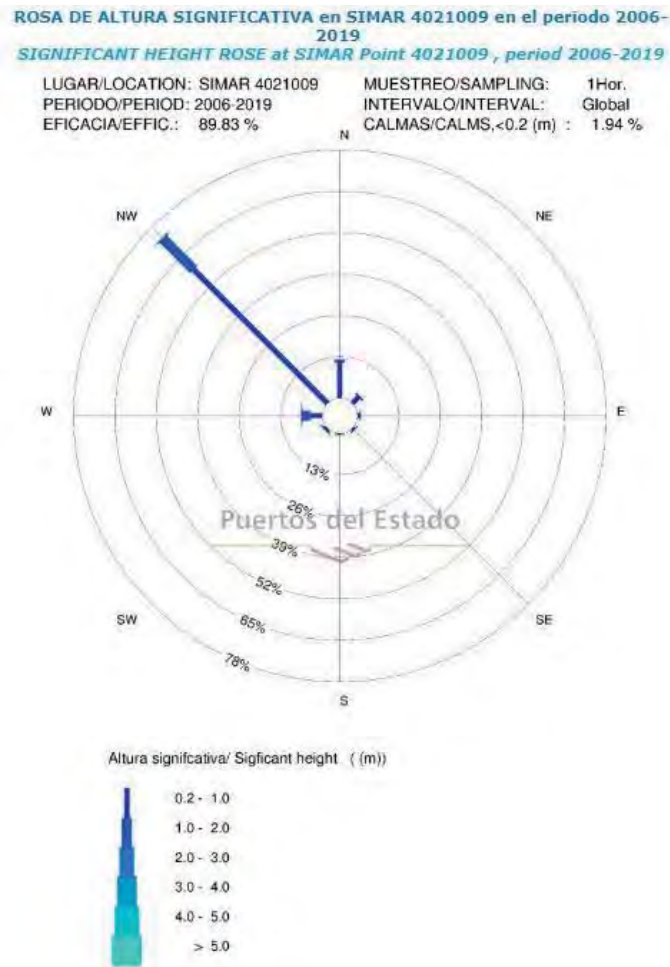


Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección	Hs (m)												Total
	≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
CALMAS	2.258												2.258
N 0.0		1.276	1.015	.079	-	-	-	-	-	-	-	-	2.370
NNE 22.5		.237	.471	.026	-	-	-	-	-	-	-	-	.735
NE 45.0		.168	.303	.026	-	-	-	-	-	-	-	-	.498
ENE 67.5		.145	.165	.030	-	-	-	-	-	-	-	-	.340
E 90.0		.119	.237	.036	-	-	-	-	-	-	-	-	.392
ESE 112.5		.096	.211	.069	-	-	-	-	-	-	-	-	.376
SE 135.0		.129	.168	.069	.033	-	-	-	-	-	-	-	.399
SSE 157.5		.013	.092	.099	.026	-	-	-	-	-	-	-	.231
S 180.0		.003	.053	.096	.013	-	-	-	-	-	-	-	.165
SSW 202.5		.020	.073	.033	.013	.003	-	-	-	-	-	-	.142
SW 225.0		.023	.132	.115	.049	.049	.007	-	-	-	-	-	.376
WSW 247.5		.115	.455	.541	.323	.148	.049	.007	.007	.010	-	-	1.655
W 270.0		.580	1.134	.841	.284	.056	.020	.020	.023	.007	-	-	2.964
WNW 292.5		1.500	4.774	1.691	.382	.105	.020	.007	-	-	-	-	8.479
NW 315.0		9.962	20.512	6.349	1.579	.349	.063	.010	.016	.010	-	-	38.851
NNW 337.5		19.223	16.674	3.280	.557	.036	-	-	-	-	-	-	39.771
Total	2.258	33.609	46.469	13.381	3.260	.748	.158	.043	.046	.026	-	-	100 %

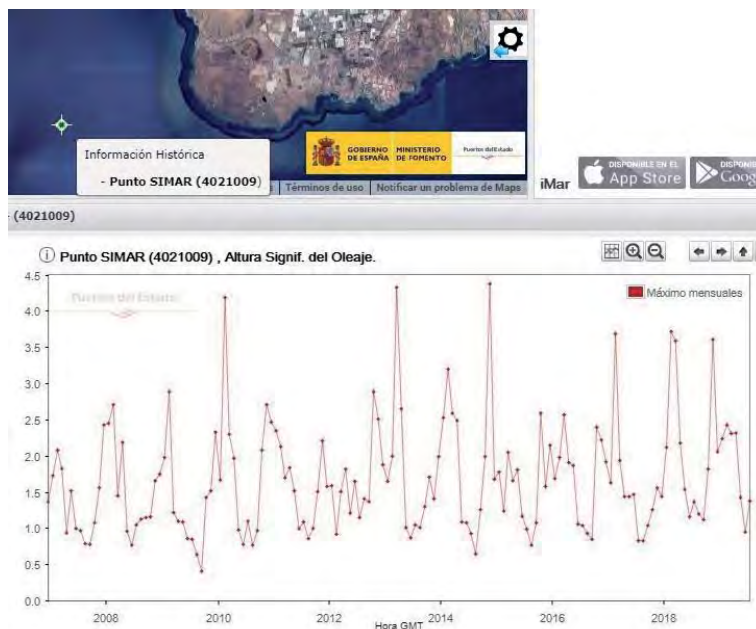
La rosa de oleaje correspondiente a estos datos es:



En relación a las mareas es importante destacar que, analizada la tabla de mareas astronómicas del Puerto de Los Cristianos, situado en las proximidades de esta actuación se puede comprobar que aproximadamente el 37% de las mareas supera la cota +2 en pleamar. Y que en los meses de verano (julio, agosto, septiembre y octubre) de menor oleaje este porcentaje aumenta al 50 %, facilitando la renovación natural del charco de marea.

En resumen, considerando que el oleaje medio es de 0.5-1 m. de altura y que en los meses de menor oleaje la marea supera en un porcentaje elevado la cota +2 establecida como límite de los muros del charco, la renovación natural de las aguas del charco será elevada. A pesar de ello el promotor ante posibles episodios sin oleaje y periodos de 7-8 días que existen sin pleamares que superan la cota +2, prefieren tener por una mayor seguridad un pozo y bombas de emergencia para realizar una posible renovación del agua del charco.

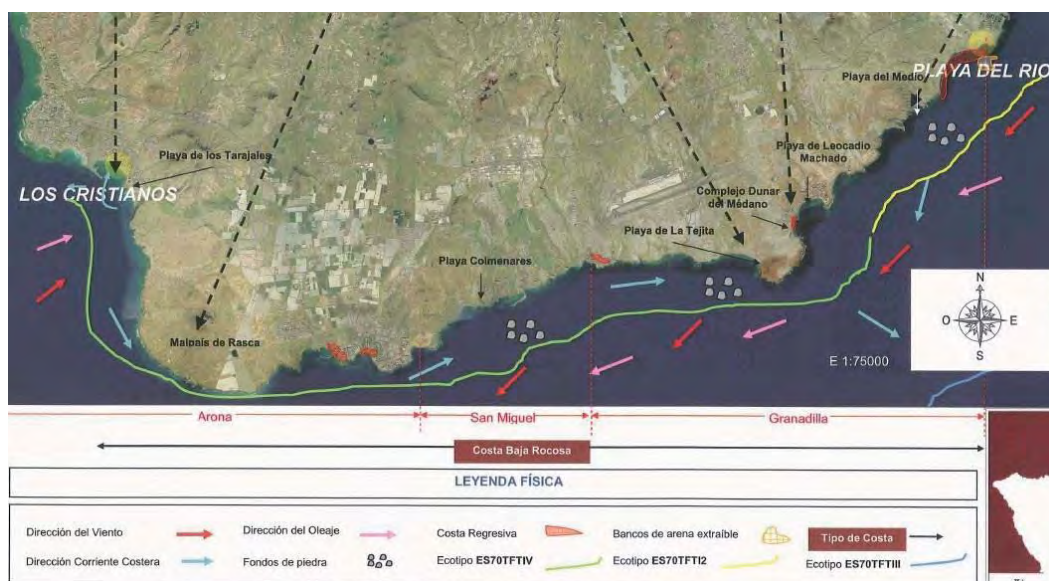
A continuación, se aporta gráfico de los principales temporales detectados en esta zona costera, donde se puede apreciar que son del NW y en torno a 4 metros de altura.



Dinámica litoral

La actuación que se pretende ejecutar se sitúa por encima de la cota +1 y sobre una rasa rocosa hasta aproximadamente la cota -2 no afectando a la dinámica litoral, además los muros tienen una escasa altura sobre la costa existente, ya que el charco se inserta en la plataforma.

La dinámica costera tiene una dirección Noroeste ya que el oleaje reinante tiene esta dirección y la corriente general entre islas también. A continuación, se aporta esquema de dinámica litoral de este tramo costero.



Ecosistema marino

Los principales potenciales impactos sobre el ecosistema marino son los siguientes:

- Posible proliferación del erizo diadema (*Diadema antillarum*).
- Posible vertido de residuos, plásticos, etc., que puedan afectar a la tortuga boba (*Caretta caretta*).

A continuación, se incluye la caracterización y valoración del previsible impacto:

Signo	-
Causalidad	Probable
Incidencia	Indirecto
Extensión	Simple
Aparición	Largo plazo
Duración	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperación	Recuperable
Manifestación	Periódico
Continuidad	Discontinuo
Valoración	COMPATIBLE

12.3.6. Vegetación y flora

En fase operativa se prevé un impacto positivo por la inclusión de ejemplares vegetales en la zona de revegetación con especies autóctonas, así como las zonas ajardinadas.

El previsible impacto se valora como **Positivo compatible**.

12.3.7. Fauna

No se prevén impactos sobre la fauna terrestre en esta fase, valorándose el potencial impacto como **nulo**.

12.3.8. Biodiversidad

No se prevén impactos sobre la biodiversidad en esta fase, valorándose el potencial impacto como **nulo**.

12.3.9. Espacios protegidos

No se prevén impactos sobre los Espacios Naturales Protegidos ni sobre las Zonas de Especial Protección para las Aves.

Respecto a la ZEC Franja marina Teno – Rasca:

A continuación, se listan los potenciales impactos sobre la ZEC, justificando el grado de incidencia de la actuación sobre cada uno de ellos.

- Pérdidas físicas

En cuanto al sellado de la costa, la ampliación del charco supone la artificialización de una pequeña superficie sin afección sobre ecosistemas de interés, al llevarse a cabo sobre la franja intermareal.

- Alteración de las condiciones hidrodinámicas y modificación de la sedimentación

Como se expuso en la potencial afección sobre la dinámica litoral, no se esperan

modificaciones sobre las condiciones hidrodinámicas y modificación de la sedimentación.

- *Abrasión*

No se prevé abrasión al localizarse el charco en la franja intermareal.

- *Ruido submarino*

No se prevé generación de ruido submarino.

- *Introducción de especies alóctonas o transferidas*

Dado que la obra es una actuación local, no se considera que exista un impacto por introducción de especies alóctonas.

- *Colisiones con embarcaciones*

No se prevé, al tratarse de un charco de marea.

A continuación, se incluye la caracterización y valoración del previsible impacto:

Signo	-
Causalidad	Probable
Incidencia	Indirecto
Extensión	Simple
Aparición	Largo plazo
Duración	Temporal
Reversibilidad	Reversible
Recuperación	Recuperable
Manifestación	Periódico
Continuidad	Discontinuo
Valoración	COMPATIBLE

12.3.10. Hábitats de interés comunitario

No se prevén impactos sobre los hábitats de interés comunitario en esta fase, valorándose el potencial impacto como **nulo**.

12.3.11. Paisaje

Como se expuso en el apartado de *Descripción de las obras*, la actuación supone una pequeña ampliación del charco existente, además de la adecuación de la zona terrestres.

El proyecto contempla la utilización de materiales para integrar paisajísticamente los muros, con careado de piedra natural, etc., además de conservar un montículo rocoso, así como los montículos de pumita existentes en los márgenes norte y sur.

Por otro lado, se mejora el paisaje de la franja costera del este, sin valores paisajísticos, actualmente en estado degradado.

El potencial impacto se valora como **positivo compatible**.

12.3.12. Patrimonio

No se prevén impactos sobre el patrimonio en esta fase, valorándose el potencial impacto como **nulo**.

12.3.13. Usos del Suelo

Se prevé un impacto positivo sobre los usos del suelo, al potenciar una zona de baño actualmente poco utilizada, además

12.3.14. Población

Población

No se prevén impactos sobre la población propiamente dicha.

Empleo

La esperable mayor afluencia de usuarios al charco puede derivar en un incremento en el uso del kiosko anexo y, por ende, en un incremento del empleo.

12.3.15. Salud Humana

La puesta en funcionamiento del charco, así como la mejora de las áreas de estancia y sendero peatonal tiene una incidencia positiva sobre la Salud Humana.

12.3.16. Cambio climático

No se prevén impactos por el proyecto en fase operativa sobre el cambio climático.

Respecto a la influencia del cambio climático sobre el charco en fase operativa se expone el siguiente análisis.

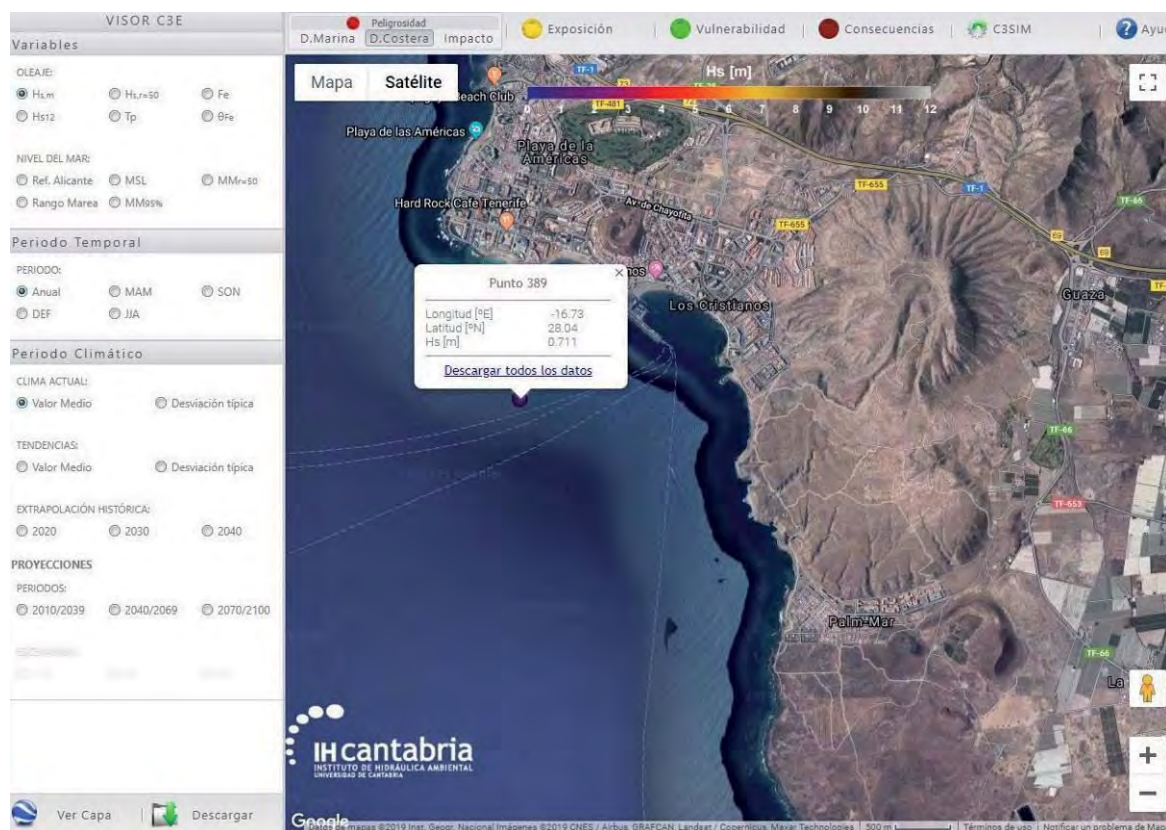
El proyecto C3E desarrollado por la Universidad de Cantabria para la Oficina Española de Cambio Climático Costero del Ministerio, estima predicciones de valores en función de una base amplia de datos de dinámicas marinas a lo largo de la costa española. En este caso de la costa sur de Tenerife las predicciones estimadas se corresponden con el punto 389 y que se adjuntan en la siguiente figura.



Cambio Climático en la Costa Española

Punto	389					
Longitud:	-16.73					
Latitud:	28.04					
			Histórico			
			Actualidad	2020	2030	2040
VIENTO	PW(W/m2)	media	159.66	-27.104	-33.557	-40.01
		desviación	22.842	-7.063	-8.744	-10.426
OLEAJE	Hs (m)	media	0.711	-0.014	-0.017	-0.021
		desviación	0.035	-0.003	-0.003	-0.004
	Hs95% (m)	media	1.155	-0.005	-0.006	-0.008
		desviación	0.156	0.038	0.047	0.056
	Hs12 (m)	media	2.58	-0.138	-0.171	-0.204
		desviación	0.521	0.062	0.077	0.092
	Tp (s)	media	9.81	0.691	0.856	1.02
		desviación	0.397	-0.088	-0.11	-0.131
	FE (kW/m)	media	0.939	-0.021	-0.026	-0.031
		desviación	0.187	0.026	0.032	0.039
	Dir FE (°)	media	267.749	-4.471	-5.536	-6.6
		desviación	5.57	-1.395	-1.727	-2.059
	Hs extremal (m)	Hs50	3.871	0	0	0
		umbral	2.267	-	-	-
		Media escala Pareto	0.647	0	0	0
		Desv escala Pareto	0	0	0	0
		Media Forma Pareto	-0.296	-	-	-
		Desv Forma Pareto	0	-	-	-
		Poisson Media	1.739	0	0	0
		Poisson Desv	0.169	0	0	0
NIVEL DEL MAR	Referencia Alicante (cm)		36.89	-	-	-
	Rango marea (cm)		228.062	-	-	-
	MSL (cm)	Media	3.312	2.069	4.836	7.804
		desviación	0.542	0	0.005	0.019
	MM95% (cm)	Media	1.445	-1.042	-1.29	-1.538
		desviación	0.962	-0.026	-0.032	-0.038
	MM extremal (m)	MM50	0.171	-0.003	-0.009	-0.015
		umbral	0.065	-	-	-
		Media escala Pareto	0.03	0	0	0
		Desv escala Pareto	0.004	0	0	0
		Media Forma Pareto	-0.065	-	-	-
		Desv Forma Pareto	0.094	-	-	-
		Poisson Media	1.17	-0.161	-0.362	-0.563
		Poisson Desv	0.349	0.071	0.163	0.257

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE



Tal y como se aprecia se estima que el nivel medio del mar en 2040 subirá 7,8 cm, el oleaje medio y el oleaje extremal se mantendrá y el flujo medio de energía girará 6,6 grados hacia el sur en este tramo de la costa. Es decir, lo más destacable es esa posible subida del nivel medio del mar de 2-3 cm. cada 10 años en esta zona, y que habrá que seguir analizando en los próximos años, pero que para esta actuación favorecería la renovación de las aguas del charco.

13. MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS Y/O COMPENSATORIAS

13.1. Fase preoperacional

13.1.1. Campaña formativa

Con carácter previo al inicio de las obras, se llevará a cabo una campaña formativa a los operarios de la obra, con el objeto de exponer los principales valores ambientales del ámbito de actuación, haciendo hincapié en la presencia en el medio marino de tortuga boba (*Caretta caretta*) y su sensibilidad frente a los residuos, especialmente plásticos.

13.2. Fase de obras

13.2.1. Clima

No se proponen medidas protectoras, correctoras y/o compensatorias al no preverse impactos sobre el clima.

13.2.2. Calidad del aire

Contaminación atmosférica

Emisiones de gases contaminantes

- Se controlará la emisión de gases de maquinaria; en este sentido se comprobará que la maquinaria empleada en la explotación se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y que ha satisfecho los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos. Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requieran por sus características. Se constatará documentalmente que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones y el control de las mismas. Toda la maquinaria a emplear deberá disponer de marcado CE, declaración de conformidad o adecuación al RD 1215/97. Realización de controles externos a través de un organismo de control autorizado (OCA).

Emisiones de partículas

- Para evitar las posibles emisiones de partículas de polvo de los vehículos pesados que transportan material a la obra, éstos deberán estar entoldados.
- Los vehículos que transiten dentro de la obra limitarán su velocidad a 20 km/h.
- En periodos de viento fuerte, se colocará una malla sobre el material que se acopie de las excavaciones.
- Durante la perforación del pozo para captación de agua de mar, se procederá al vertido de agua al interior del pozo, hasta que se encuentren aguas colgadas, cuyo objeto principal es el de proceder a la humidificación y decantación del polvo, así como facilitar la extracción del “detritus” procedente de la perforación. Con ello se rebaja el porcentaje de polvo, siendo inevitable la producción de vapores de agua de refrigeración o del propio terreno y humos de aceite de engrase.

Contaminación acústica

Las medidas propuestas para el control del ruido en fase de obras son:

- Protección acústica de los empleados de la instalación.
- Certificados de homologación de la maquinaria.
- La maquinaria tendrá instalados tacos de goma y caucho para limitar la emisión de ruidos y vibraciones.
- Control de la velocidad de los camiones en la obra, velocidad máxima de 20 km/h.
- Verificación del correcto funcionamiento de los silenciadores.
- Correcto funcionamiento de la maquinaria con ITV.
- Inicio de las obras a partir de las 09:00 h.

13.2.3. Geología y geomorfología

- El ámbito de actuación se limitará al estrictamente necesario, evitando afectar a áreas no incluidas en el proyecto, especialmente a la rasa rocosa del intermareal.
- Se protegerán las áreas con presencia de pumitas existentes en el norte y sur del ámbito de actuación.
- Se propone la reutilización de todo el material posible que se extraiga de la excavación en roca, para utilizarlo como materiales de integración paisajística dentro de la propia actuación.

- En el caso de que se produzcan vertidos accidentales sobre el suelo serán tratados con puzolanas u otros materiales absorbentes y almacenados para su recogida y gestión por Gestor Autorizado.

13.2.4. Hidrología superficial y subterránea

No se proponen medidas sobre la hidrología superficial y subterránea al no preverse afección sobre ellas.

13.2.5. Medio marino

- El ámbito de actuación se limitará al estrictamente necesario, evitando afectar a áreas no incluidas en el proyecto, especialmente a la rasa rocosa del intermareal.
- Se evitará el vertido de aceites o combustibles y plásticos (para evitar afección sobre la tortuga boba y tortuga verde), al medio acuático. Se efectuará la recogida de los aceites usados en recipiente adecuados, siendo necesario su retirada y tratamiento a través de gestor autorizado.
- Se llevará un control de la calidad del agua marina con sonda multiparamétrica, realizando los pertinentes análisis de las aguas de muestreo.
- Se realizará un inventario del medio marino, por biólogo marino, a mitad de obra, con el objeto de determinar las afecciones sobre el medio marino durante la ejecución de las obras.
- En caso de que se observe la presencia de tortugas o del delfín mular en las inmediaciones de la obra se procederá a la paralización inmediata de la misma hasta que se constate que no se encuentran en la zona.

13.2.6. Vegetación y flora

- Las actuaciones en medio terrestre se limitarán al ámbito estrictamente necesario.
- Se procederá al trasplante directo a las áreas de vegetación de ambiente marino de los ejemplares de salado blanco (*Schizogyne sericea*) de mayor porte, y uva de mar (*Zygophyllum fontanesii*) afectados de modo directo.
- Se propone la plantación de las siguientes especies:

Especie	Nº ejemplares
Tarajal (<i>Tamarix canariensis</i>) (*)	16
Salado blanco (<i>Schizogyne serícea</i>)	20
Uva de mar (<i>Zygophyllum fontanesii</i>)	10
Servilleta (<i>Astydamia latifolia</i>)	10

Tabla 31. Especies a plantar

13.2.7. Fauna

- Las actuaciones en medio terrestre y marino se limitarán al ámbito estrictamente necesario.
- En caso de que se observe la presencia de tortugas o del delfín mular en las inmediaciones de la obra se procederá a la paralización inmediata de la misma hasta que se constate que no se encuentran en la zona.

13.2.8. Biodiversidad

- Las actuaciones en medio marino se limitarán al ámbito estrictamente necesario.
- Son de aplicación las medidas expuestas sobre la vegetación y flora y fauna.

13.2.9. Espacios Protegidos

Son de aplicación las medidas expuestas sobre el medio marino. Además,

- No se podrá ofrecer alimento, ni utilizar ningún método de atracción o repulsión de los delfines o tortugas marinas que se aproximen a la zona durante la fase de obra
- Se deberá restringir al mínimo necesario el uso de cabos, cuerdas, alambres o cualquier estructura que sea susceptible de provocar enmalles o enredos en los delfines o tortugas

13.2.10. Hábitats de interés comunitario

No se proponen medidas sobre los hábitats de interés comunitario al no preverse afección sobre ellos.

13.2.11. Paisaje

Son de aplicación las medidas expuestas sobre la calidad del aire, geología y geomorfología, medio marino y vegetación. Además,

- Se utilizará, como parque de maquinaria y zona de acopio una parcela desnaturalizada que se localiza muy próxima al área de actuación, propiedad del promotor, mostrándose a continuación su localización.
- El acceso a la obra se llevará a cabo por pista existente, evitando afectar a zonas naturales.
- Se llevará una correcta gestión de residuos, según disponga el Plan de Gestión de Residuos que se incluya en el Proyecto Constructivo.

En la siguiente imagen se muestra lo comentado anteriormente.



Imagen 48. Zona de acopio de materiales, parque de maquinaria y acceso a la obra



Foto 43. Parcela para el acopio de materiales y parque de maquinaria



Foto 44. Pista existente de acceso a la obra

13.2.12. Patrimonio

En caso de que, durante las obras, se produzca un hallazgo de algún elemento de interés patrimonial, se procederá a la paralización de las obras y se pondrá en conocimiento del Servicio de Patrimonio del Cabildo Insular de Tenerife.

13.2.13. Usos del Suelo

Las actuaciones en medio terrestre se limitarán al ámbito estrictamente necesario.

13.2.14. Población

No se proponen medidas protectoras, correctoras y/o compensatorias, al preverse un impacto positivo sobre el empleo por la propia ejecución de la obra.

13.2.15. Salud humana

Son de aplicación las medidas expuestas sobre la calidad del aire (contaminación atmosférica y acústica) y la expuesta sobre el paisaje.

12.2.16. Cambio climático

Son de aplicación las medidas expuestas sobre la calidad del aire (contaminación atmosférica).

13.3. Fase Operativa

13.3.1. Clima

No se proponen medidas al no preverse impactos sobre esta variable ambiental en fase operativa.

13.3.2. Calidad del Aire

No se proponen medidas al no preverse impactos sobre esta variable ambiental en fase operativa.

13.3.3. Geología y geomorfología

No se proponen medidas al no preverse impactos sobre esta variable ambiental en fase operativa.

13.3.4. Hidrología superficial y subterránea

No se proponen medidas al no preverse impactos sobre esta variable ambiental en fase operativa.

13.3.5. Medio Marino

- Se realizará un inventario del medio marino, por biólogo marino, tras la finalización de las obras, en fase operativa.
- Se incluirá un panel informativo donde se incluirán los valores naturales de la zona, especialmente de la ZEC Franja Marina Teno – Rasca, incluyendo medidas protectoras para evitar la afección sobre las especies presentes en la misma.
- En aplicación del Decreto 116/2018, de 30 de julio, por el que se regulan medidas para la aplicación de las normas e instrucciones para la seguridad humana y para la coordinación de las emergencias ordinarias y de protección civil en playas y zonas de baño marítimas de la Comunidad Autónoma de Canarias, deberán llevarse a cabo muestreos y analíticas de la calidad de las aguas.

13.3.6. Vegetación y flora

- Se llevará cabo, por parte de la empresa municipal, el mantenimiento de las especies plantadas.
-

13.3.7. Fauna

- Se incluirá un panel informativo donde se incluirán los valores naturales de la zona, especialmente de la ZEC Franja Marina Teno – Rasca, incluyendo medidas protectoras para evitar la afección sobre las especies presentes en la misma.

13.3.8. Biodiversidad

- Se incluirá un panel informativo donde se incluirán los valores naturales de la zona, especialmente de la ZEC Franja Marina Teno – Rasca, incluyendo medidas protectoras para evitar la afección sobre las especies presentes en la misma.

13.3.9. Espacios Protegidos

- Se incluirá un panel informativo donde se incluirán los valores naturales de la zona, especialmente de la ZEC Franja Marina Teno – Rasca, incluyendo medidas protectoras para evitar la afección sobre las especies presentes en la misma.

13.3.10. Hábitats de interés comunitario

No se proponen medidas al no preverse impactos sobre esta variable ambiental en fase operativa.

13.3.11. Paisaje

- Se llevará a cabo el mantenimiento y limpieza del charco y zonas de estancia.

13.3.12. Patrimonio

No se proponen medidas al no preverse impactos sobre esta variable ambiental en fase operativa.

13.3.13. Usos del Suelo

No se proponen medidas al no preverse impactos sobre esta variable ambiental en fase operativa.

13.3.14. Población

No se proponen medidas al no preverse impactos sobre esta variable ambiental en fase operativa.

13.3.15. Salud Humana

La propia puesta en funcionamiento del charco y área de estancia se configura como una

medida correctora respecto a la situación actual.

13.3.16. Cambio climático

Es de aplicación lo expuesto sobre la Calidad del Aire.

13.4. Resumen de valoraciones de potenciales impactos tras la aplicación de medidas protectoras, correctoras y/o compensatorias

La siguiente tabla recoge el resumen de la valoración de los potenciales impactos tanto en fase de obras como operativa tras la aplicación de las medidas protectoras, correctoras y/o compensatorias.

Variable ambiental	Valoración Fase Obras	Valoración Operativa	Valoración global
Climatología	NULO	NULO	NULO
Calidad del aire	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Geología y geomorfología	MODERADO	NULO	COMPATIBLE
Hidrología superficial y subterránea	NULO	NULO	NULO
Medio Marino	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Vegetación y flora	COMPATIBLE	POSITIVO COMPATIBLE	POSITIVO COMPATIBLE
Fauna	COMPATIBLE	NULO	COMPATIBLE
Biodiversidad	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Espacios Protegidos	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Hábitats de interés comunitario	NULO	NULO	NULO
Paisaje	COMPATIBLE	POSITIVO COMPATIBLE	POSITIVO COMPATIBLE
Patrimonio	NULO	NULO	NULO
Población	POSITIVO COMPATIBLE	POSITIVO COMPATIBLE	POSITIVO COMPATIBLE
Salud humana	COMPATIBLE	POSITIVO COMPATIBLE	POSITIVO COMPATIBLE
Cambio climático	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE

Tabla 32. Valoración de impactos tras la aplicación de medidas protectoras, correctoras y/o compensatorias

La valoración global, tras la aplicación de las medidas protectoras y correctoras se considera **COMPATIBLE**.

14. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

14.1. Objetivos

El objetivo del presente Programa de Vigilancia Ambiental (en adelante, PVA) es establecer la metodología para realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el presente Documento.

Para ello, se hace necesaria tanto la planificación sistemática de las labores de seguimiento ambiental, como de una organización de la información necesaria para el estudio de la evolución de los impactos medioambientales.

Con el establecimiento de este Plan de Seguimiento y Control se pretende comprobar la realización de las medidas protectoras y correctoras propuestas, proporcionar información inmediata acerca de los valores críticos fijados para los indicadores de impactos preseleccionados, proporcionar información a usar en la verificación de los impactos predichos y, por último, proporcionar información acerca de la efectividad de las medidas correctoras adoptadas.

Además, se pretende controlar la aparición de impactos ambientales no previstos, con el fin de reaccionar a tiempo y diseñar las oportunas medidas de prevención, protección, corrección y compensación de impactos ambientales que pudieran detectarse durante la fase de obras y de explotación, no previstos en el presente Documento.

14.2. Responsabilidad del seguimiento

La contrata que ejecute las obras será la responsable de la ejecución del programa de vigilancia ambiental y de sus costes. Dispondrá de una Dirección Ambiental de Obra que, sin perjuicio de las funciones del Director Facultativo de las obras previstas en la legislación de contratos de las Administraciones Públicas, se responsabilizará de la adopción de las medidas protectoras y correctoras, de la ejecución del programa de vigilancia ambiental y de la emisión de informes técnicos periódicos sobre el cumplimiento de la Declaración de Impacto Ambiental. La contrata nombrará un Técnico responsable medioambiental que, dependiendo del Director de Obra por parte de la misma, será el interlocutor directo y actuará como coordinador entre la contrata y la Administración en materia medioambiental.

14.3. Etapas del Programa de Vigilancia Ambiental

El PVA se desarrolla en cuatro fases que se resumen a continuación:

- **Etapas de Verificación:** En esta etapa se comprobará que se han adoptado todas las medidas protectoras y correctoras propuestas en el Documento.
- **Etapas de Seguimiento y Control:** En esta etapa se procederá a la comprobación del funcionamiento de las medidas correctoras en relación con los impactos previstos, para lo que se especificarán las relaciones causa-efecto detectadas. Se considerarán indicadores de impacto los asociados con cambios significativos que afecten en conjunto a aspectos del medio ambiente, como la calidad de aire, la geomorfología, la hidrogeología, la hidrología, la vegetación, la fauna, el medio marino, la biodiversidad y el paisaje, entre otros. Los umbrales de actuación, que una vez sobrepasados impliquen una actuación correctora de urgencia.

A su vez, se diseñarán las medidas complementarias de urgencia a realizar para cada una de las afecciones.

Estos trabajos comenzarán partiendo de la campaña de referencia para la definición de la situación de partida u operacional (situación 0), con respecto a la comparación de algunos indicadores.

- **Etapas de Redefinición del Programa de Vigilancia Ambiental:** Una vez comprobado el correcto funcionamiento y/o efectividad de las medidas correctoras en relación con los impactos previstos, mediante la especificación de las relaciones causa-efecto correspondientes, se podrán detectar las deficiencias existentes en las mismas con la finalidad de poder proceder a la redefinición del Programa de Vigilancia Ambiental.
- **Etapas de Emisión y Remisión de Informes:** El PVA incluye la realización de informes periódicos (de frecuencia variable en función de la fase y la variable) y siempre que se presenten sucesos ambientales extraordinarios. Antes de la entrega de la obra se elaborarán los informes necesarios sobre las acciones realmente

llevadas a cabo para verificar la efectividad de las mismas, justificación y el coste económico. Estos informes serán remitidos a los organismos competentes.

- A modo de resumen se puede indicar que en la Etapa de Verificación se procederá a la comprobación de la implantación de las medidas protectoras y correctoras, en la Etapa de Seguimiento y Control se establecen los controles a realizar sobre la obra, entendiendo estos controles como herramientas de comprobación del funcionamiento de las medidas protectoras y correctoras. Durante la Etapa de Redefinición, y tras la valoración de los datos obtenidos en las etapas anteriores, se podrán establecer nuevas medidas correctoras o de protección, e incluso, si fuera necesario, la exclusión de alguna de ellas. Finalmente, en la Etapa de Emisión y Remisión de Informes, se especificará la periodicidad de elaboración de los informes en función del factor ambiental, para su posterior remisión al Órgano Ambiental.

14.4. Etapa preoperacional

Se incluyen en esta fase las medidas a adoptar con objeto de determinar el estado previo a las obras de diferentes aspectos ambientales de interés, tales como inventarios previos.

14.4.1. Campaña formativa

1. Formación de los operarios de obra	Objetivo: Formar a los operarios para evitar la generación de impactos ambientales por desconocimiento de los medios de protección a aplicar
ETAPA DE VERIFICACIÓN	
Impactos previstos:	Generación de impactos ambientales por desconocimiento de las medidas protectoras a aplicar
Medidas protectoras y/o correctoras:	Formación de los operarios de la obra, haciendo hincapié en los valores naturales a proteger, así como las principales medidas protectoras y correctoras a aplicar durante toda la obra.
Labores de verificación:	Verificación de que todos los operarios han sido informados
Lugar de verificación:	Oficinas (o similar) y zona de obra
Responsable:	Técnico ambiental
Metodología	Se explicará a través de charlas, incluyendo exposición de planos y reconocimiento en la zona de obra, las zonas más vulnerables desde el punto de vista ambiental, así como la correcta gestión ambiental de la obra, especialmente en cuanto a vertidos y gestión de residuos.
Frecuencia de verificación:	Una sola vez previo inicio de las obras
Frecuencia de emisión de informes:	Uno previo inicio de las obras
ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	
Metodología:	Seguimiento de la efectividad de la campaña de formación
Indicador de impacto	- Existencia de residuos fuera de la zona de acopio - Presencia de vertidos líquidos o sólidos en la zona de tierra y/o marina - Presencia de materiales de obra fuera de las zonas destinadas a su acopio
Umbral inadmisibles:	Similar al anterior
Nuevas medidas protectoras y/o correctoras:	Nueva actividad formativa durante la fase de obras
Puntos de control:	Toda la zona de obra

Responsable:	Técnico ambiental
Frecuencia seguimiento y control:	Una sola vez previo inicio de las obras
Frecuencia emisión de informes:	Uno previo inicio de las obras

14.5. Fase de Obras

14.5.1. Calidad del aire

Contaminación atmosférica y acústica

1. Control de la maquinaria de obra	Objetivo: Evitar emisiones de gases y ruido excesivo de maquinaria de obra sin certificados
ETAPA DE VERIFICACIÓN	
Impactos previstos:	Generación de emisiones de gases y ruido excesivo por maquinaria de obra
Medidas protectoras y/o correctoras:	Verificación de los certificados de marcado CE de la maquinaria de obra
Labores de verificación:	Verificación de marcado CE de la maquinaria a utilizar en la obra
Lugar de verificación:	Ámbito de la obra
Responsable:	Técnico ambiental
Metodología	Verificación visual de marcado CE de la maquinaria a utilizar en la obra
Frecuencia de verificación:	Mensual
Frecuencia de emisión de informes:	Mensual/Trimestral
ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	
Metodología:	Seguimiento y control del marcado CE de la maquinaria a utilizar en la obra
Indicador de impacto	Inexistencia o certificados obsoletos de marcado CE
Umbral inadmisibles:	Presencia en obra de maquinaria de obra que no cuenta o no ha actualizado los certificados de marcado CE
Nuevas medidas protectoras y/o correctoras:	Paralización de la maquinaria sin certificado favorable o certificado obsoleto de marcado CE
Puntos de control:	Ámbito de la obra
Responsable:	Técnico ambiental
Frecuencia seguimiento y control:	Verificación visual de los certificados favorable de marcado CE de la maquinaria a utilizar en la obra
Frecuencia emisión de informes:	Mensual

2. Control de niveles de ruido	Objetivo: Controlar que los niveles de inmisión de ruido en fase de obra se ajustan a los niveles máximos permitidos
ETAPA DE VERIFICACIÓN	
Impactos previstos:	Generación de niveles de ruido por encima de los niveles máximos permitidos en hoteles y áreas residenciales
Medidas protectoras y/o correctoras:	- Control de la maquinaria - Inicio de las operaciones que más ruido generan a partir de las 09:00 a.m.
Labores de verificación:	Verificación de que se cumplen los niveles máximos permitidos de ruido
Lugar de verificación:	Hoteles y áreas residenciales próximas a la obra
Responsable:	Técnico ambiental
Metodología	Mediciones de niveles de ruido con sonómetro en los puntos marcado en el plano de seguimiento ambiental
Frecuencia de verificación:	Mensual
Frecuencia de emisión de informes:	Mensual/Trimestral
ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	
Metodología:	Mediciones de niveles de ruido con sonómetro en los puntos marcado en el plano de seguimiento ambiental
Indicador de impacto	Generación de niveles de ruido por encima de los niveles máximos permitidos en áreas residenciales

Umbral inadmisible:	Similar al anterior
Nuevas medidas protectoras y/o correctoras:	Nueva propuesta de medidas protectoras
Puntos de control:	Áreas residenciales próximas a la obra
Responsable:	Técnico ambiental
Frecuencia seguimiento y control:	Mensual
Frecuencia emisión de informes:	Mensual/Trimestral

3. Entoldado de vehículos pesados que transportan material	Objetivo: Evitar emisiones de partículas de polvo durante el transporte de material por vehículos pesados
ETAPA DE VERIFICACIÓN	
Impactos previstos:	Generación de emisiones de partículas de polvo durante el transporte de material por vehículos pesados
Medidas protectoras y/o correctoras:	Entoldado de todos los camiones que transporten materiales a la obra
Labores de verificación:	Verificación de que los camiones están provistos de toldo
Lugar de verificación:	Acceso a la zona de obra
Responsable:	Técnico ambiental – Vigilante de obra
Metodología	Observación directa de los camiones que transportan material
Frecuencia de verificación:	Diaria
Frecuencia de emisión de informes:	Mensual/Trimestral
ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	
Metodología:	Observación directa del correcto entoldado de los camiones que transportan material y la obra en su acceso a la misma
Indicador de impacto	- Presencia de partículas de polvo en fachadas de viviendas y hoteles próximos a la obra, así como sobre el viario de acceso a la obra y sobre la vegetación cercana
Umbral inadmisible:	- Presencia de nubes de polvo que afecten a la visibilidad
Nuevas medidas protectoras y/o correctoras:	Paralización de los vehículos que transporten material sin entoldar o con el toldo en mal estado con el objeto de que apliquen la medida protectora
Puntos de control:	Acceso a la obra
Responsable:	Técnico ambiental – Vigilante de obra
Frecuencia seguimiento y control:	Diaria
Frecuencia emisión de informes:	Mensual/trimestral

4. Limitación de la velocidad de vehículos pesados y maquinaria de obra dentro de la misma	Objetivo: Evitar emisiones de partículas de polvo por el tránsito de vehículos pesados y maquinaria dentro de la obra
ETAPA DE VERIFICACIÓN	
Impactos previstos:	Generación de emisiones de partículas de polvo por el transporte de vehículos pesados y resto de maquinaria dentro de la obra
Medidas protectoras y/o correctoras:	Limitación de la velocidad de tránsito a 20 km/h dentro de la obra
Labores de verificación:	Verificación de la velocidad de vehículos pesados y resto de maquinaria dentro de la obra
Lugar de verificación:	Interior de la obra
Responsable:	Técnico ambiental – Vigilante de obra
Metodología	Observación directa del tránsito de vehículos dentro de la obra
Frecuencia de verificación:	Diaria
Frecuencia de emisión de informes:	Mensual/Trimestral
ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	
Metodología:	Observación directa del tránsito de vehículos pesados y resto de maquinaria dentro de la obra
Indicador de impacto	Velocidades elevadas de vehículos pesados y resto de maquinaria dentro de la obra, especialmente, en zonas sin asfaltado
Umbral inadmisible:	Generación de nubes de partículas de polvo que afecten a la visibilidad
Nuevas medidas protectoras y/o correctoras:	Obligación de reducción de velocidad

Puntos de control:	Interior de la obra
Responsable:	Técnico ambiental – Vigilante de obra
Frecuencia seguimiento y control:	Diaria
Frecuencia emisión de informes:	Mensual/Trimestral

5. Malla sobre material acopiado temporalmente	Objetivo: Evitar emisiones de partículas de polvo en las zonas de acopio temporal de arena
ETAPA DE VERIFICACIÓN	
Impactos previstos:	Generación de emisiones de partículas de polvo en épocas de vientos fuertes sobre las zonas de acopio temporal de arena
Medidas protectoras y/o correctoras:	Aplicación de malla para tapar los montículos de material acopiado temporalmente
Labores de verificación:	Verificación de que, en épocas de vientos fuertes, se tapan los montículos de material acopiado temporalmente con mallas
Lugar de verificación:	Zonas de acopio temporal de materiales
Responsable:	Técnico ambiental – Vigilante de obra
Metodología	Verificación visual de que, en épocas de vientos fuertes, se tapan los montículos de material acopiado temporalmente con mallas
Frecuencia de verificación:	Diaria durante vientos fuertes
Frecuencia de emisión de informes:	Mensual/Trimestral
ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	
Metodología:	Seguimiento y control del correcto tapado de las zonas de acopio temporal de material extraído con malla en periodos de vientos fuertes
Indicador de impacto	Generación de partículas de polvo en la zona de acopio temporal de material durante periodos de vientos fuertes por no tapar con malla los montículos de material acopiado
Umbral inadmisibles:	Generación de nubes de partículas de polvo que afecten a la visibilidad
Nuevas medidas protectoras y/o correctoras:	Aplicación inmediata de malla para tapar los montículos de material acopiado temporalmente, o reposición de los que se encuentren en mal estado
Puntos de control:	Zona de acopio temporal de material extraído
Responsable:	Técnico ambiental – Vigilante de obra
Frecuencia seguimiento y control:	Diaria durante periodos de vientos fuertes
Frecuencia emisión de informes:	Mensual/Trimestral

6. Control de los vehículos pesados que transportan materiales y resto de maquinaria de obra	Objetivo: Evitar emisiones de gases por vehículos pesados que transportan materiales y resto de maquinaria de obra sin certificados
ETAPA DE VERIFICACIÓN	
Impactos previstos:	Generación de emisiones de gases por vehículos pesados que transportan materiales y resto de maquinaria de obra
Medidas protectoras y/o correctoras:	Verificación de los certificados de inspección técnica de vehículos de los camiones y marcado CE de la maquinaria de obra
Labores de verificación:	Verificación de los certificados de ITV de los camiones y marcado CE de la maquinaria a utilizar en la obra
Lugar de verificación:	Ámbito de la obra
Responsable:	Técnico ambiental
Metodología	Verificación visual de los certificados favorable de ITV de los camiones y marcado CE de la maquinaria a utilizar en la obra
Frecuencia de verificación:	Mensual
Frecuencia de emisión de informes:	Mensual/Trimestral
ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	
Metodología:	Seguimiento y control de los certificados favorables de ITV de los camiones y marcado CE de la maquinaria a utilizar en la obra
Indicador de impacto	Inexistencia o certificados obsoletos de ITV o de marcado CE
Umbral inadmisibles:	Presencia en obra de camiones o maquinaria de obra que no cuenta o no ha actualizado los certificados de ITV o marcado CE
Nuevas medidas protectoras y/o correctoras:	Paralización de los camiones sin certificado favorable o certificado obsoleto de ITV o marcado CE de la maquinaria de obra
Puntos de control:	Ámbito de la obra

Responsable:	Técnico ambiental
Frecuencia seguimiento y control:	Verificación visual de los certificados favorable de ITV de los camiones y marcado CE de la maquinaria a utilizar en la obra
Frecuencia emisión de informes:	Mensual/Trimestral

14.5.2. Geología y geomorfología

1. Zona de acopio de material	Objetivo: Contar con un área específica para el acopio temporal de material extraído en los movimientos de tierra
ETAPA DE VERIFICACIÓN	
Impactos previstos:	Acopio de materiales extraídos fuera de la zona estrictamente delimitada
Medidas protectoras y/o correctoras:	Delimitación de la zona de acopio temporal de arena
Labores de verificación:	Verificación de la existencia de una zona estrictamente destinada para el acopio temporal de materiales
Lugar de verificación:	Zona de obra
Responsable:	Técnico ambiental – Vigilante de obra
Metodología	Verificación sobre planos y visual de la existencia de una zona de acopio temporal de materiales extraídos en las excavaciones, así como su mantenimiento
Frecuencia de verificación:	Semanal
Frecuencia de emisión de informes:	Mensual/Trimestral
ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	
Metodología:	Seguimiento y control visual del correcto acopio temporal de materiales en la zona de acopio de material prevista a tal fin
Indicador de impacto	Acopio de arena fuera de la zona de acopio temporal delimitada a tal fin
Umbral inadmisibles:	Acopio de arena fuera de la zona de acopio temporal delimitada a tal fin
Nuevas medidas protectoras y/o correctoras:	Traslado de material acopiado fuera de la zona de acopio a la prevista para tal fin
Puntos de control:	Zona de obra (Zona de acopio temporal de materiales)
Responsable:	Técnico ambiental – Vigilante de obra
Frecuencia seguimiento y control:	Semanal
Frecuencia emisión de informes:	Mensual/Trimestral

14.5.3. Medio Marino

Vertidos

1. Vertidos accidentales de aceites, grasas, hidrocarburos y residuos sólidos	Objetivo: Tratamiento de posibles vertidos accidentales de aceites, grasas e hidrocarburos sobre el medio marino
ETAPA DE VERIFICACIÓN	
Impactos previstos:	Afección a la calidad de las aguas por vertidos accidentales de aceites, grasas e hidrocarburos sobre el medio marino, así como de residuos sólidos como plásticos, madera o cartón
Medidas protectoras y/o correctoras:	La medida correctora será recoger el vertido accidental y almacenarlo hasta su recogida final por gestor autorizado para su tratamiento
Labores de verificación:	Verificación de que se recoge el vertido accidental y se almacena hasta su recogida final por gestor autorizado para su tratamiento
Lugar de verificación:	Medio marino
Responsable:	Técnico ambiental – Director de Obra
Metodología	Observación directa
Frecuencia de verificación:	Diaría
Frecuencia de emisión de informes:	Mensual/trimestral
ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	
Metodología:	Se realizará un seguimiento y control de la existencia de posibles vertidos accidentales de aceites, grasas e hidrocarburos sobre el medio marino

Indicador de impacto	Manchas de aceite, grasas o hidrocarburos en el medio marino, así como otros residuos sólidos
Umbral inadmisibile:	Elevado número de manchas sin que se hayan tratado correctamente o presencia de residuos sólidos en medio marino
Nuevas medidas protectoras y/o correctoras:	Recogida y tratamiento de los vertidos accidentales
Puntos de control:	Medio marino
Responsable:	Técnico ambiental – Director de Obra
Frecuencia seguimiento y control:	Diaria
Frecuencia emisión de informes:	Mensual/Trimestral

Ecosistema marino

1. Inventario bionómico (intermareal y submareal)	Objetivo: Tener datos de la bionomía para poder determinar y evaluar los potenciales impactos directos e indirectos sobre el mismo.
ETAPA DE VERIFICACIÓN	
Impactos previstos:	Afecciones sobre las comunidades marinas por la ejecución de las obras
Medidas protectoras y/o correctoras:	Se delimitarán las áreas con las comunidades de mayor valor ambiental de cara a que se tenga en cuenta durante la ejecución de las obras de adecuación del charco
Labores de verificación:	Inventario de las comunidades marinas presentes en la franja intermareal y submareal, sobre las áreas estudiadas en el presente Documento
Lugar de verificación:	Medio marino afectado directa e indirectamente por la ejecución de las obras
Responsable:	Técnico ambiental – biólogo marino
Metodología	La metodología será la misma que se ha utilizado para realizar el estudio del medio marino
Frecuencia de verificación:	A mitad de ejecución de la obra
Frecuencia de emisión de informes:	Bimensual
ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	
Metodología:	La metodología será la misma que se ha utilizado para realizar el estudio del medio marino
Indicador de impacto	La no realización del inventario o de una superficie inferior a la estudiada en el presente Documento
Umbral inadmisibile:	Similar al anterior
Nuevas medidas protectoras y/o correctoras:	Realización del inventario o ampliación del mismo, en el caso de que no haya realizado en su totalidad
Puntos de control:	Medio marino
Responsable:	Técnico ambiental – biólogo marino
Frecuencia seguimiento y control:	A mitad de ejecución de la obra
Frecuencia emisión de informes:	Bimensual

2. Presencia de tortugas y delfín mular	Objetivo: No afectar a los ejemplares de tortuga y delfín que puedan pasar cerca de la zona de actuación
ETAPA DE VERIFICACIÓN	
Impactos previstos:	Afecciones sobre tortugas y delfín mular durante las excavaciones en roca
Medidas protectoras y/o correctoras:	Paralización de las excavaciones en caso de que se produzca avistamiento de tortugas y/o delfín mular hasta que se constate que ya no se encuentran en la zona
Labores de verificación:	Observación directa del medio marino
Lugar de verificación:	Medio marino
Responsable:	Técnico ambiental – Vigilante de obra - Operarios
Metodología	Observación directa en el mar para verificar el posible paso de tortugas y/o delfines
Frecuencia de verificación:	Diaria durante las excavaciones en roca
Frecuencia de emisión de informes:	Mensual
ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	
Metodología:	Observación directa en el mar para verificar el posible paso de tortugas y/o delfines
Indicador de impacto	La no paralización de las obras en caso de que se produzca avistamiento de tortugas y/o delfín mular
Umbral inadmisibile:	Similar al anterior

Nuevas medidas protectoras y/o correctoras:	Paralización de las excavaciones en caso de que se produzca avistamiento de tortugas y/o delfín mular hasta que se constate que ya no se encuentran en la zona
Puntos de control:	Medio marino
Responsable:	Técnico ambiental – Vigilante de obra - Operarios
Frecuencia seguimiento y control:	Diaria durante las excavaciones en roca
Frecuencia emisión de informes:	Mensual

Calidad de las aguas

1. Análisis físico – químico de la calidad de las aguas	Objetivo: Realizar el seguimiento de la calidad de las aguas
ETAPA DE VERIFICACIÓN	
Impactos previstos:	Afección a la calidad de las aguas
Medidas protectoras y/o correctoras:	Análisis físico – químico de la calidad de las aguas con sonda multiparamétrica según plano de medidas protectoras y correctoras
Labores de verificación:	Verificación de que se llevan a cabo los análisis físico-químicos para determinar la calidad de las aguas y resultados de los análisis
Lugar de verificación:	Puntos marcados en plano de medidas protectoras y correctoras
Responsable:	Técnico ambiental – biólogo marino (laboratorio acreditado)
Metodología	Análisis de las aguas
Frecuencia de verificación:	Diaria de turbidez, resto según programación de sonda y lo que disponga el órgano ambiental
Frecuencia de emisión de informes:	Mensual/Trimestral
ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	
Metodología:	Análisis de las aguas de muestreo con sonda multiparamétrica
Indicador de impacto	Valores por encima de los límites máximos dispuestos por la normativa aplicable
Umbral inadmisibile:	Valores muy por encima de los límites máximos dispuestos por la normativa aplicable
Nuevas medidas protectoras y/o correctoras:	Mayor control de las excavaciones
Puntos de control:	Puntos marcados en plano de medidas protectoras y correctoras
Responsable:	Técnico ambiental – biólogo marino (laboratorio acreditado)
Frecuencia seguimiento y control:	Diaria de turbidez, resto según programación de sonda y lo que disponga el órgano ambiental
Frecuencia emisión de informes:	Mensual/Trimestral

14.5.4. Vegetación y flora

1. Especies de interés existentes	Objetivo: Conservar y trasplantar especies de interés existentes en el ámbito de actuación
ETAPA DE VERIFICACIÓN	
Impactos previstos:	Afección directa (eliminación) de especies de interés
Medidas protectoras y/o correctoras:	- Trasplante directo de salado blanco y uva de mar existentes en el área de actuación a las áreas de vegetación de ambiente marino
Labores de verificación:	Verificación de que se conservan y/o trasplantan los ejemplares de flora de mayor interés
Lugar de verificación:	Zonas con presencia de vegetación
Responsable:	Técnico ambiental
Metodología	Control de la conservación de especies de flora de interés en el ámbito de estudio
Frecuencia de verificación:	2 visitas semanales durante las obras en las áreas afectadas
Frecuencia de emisión de informes:	Mensual/Trimestral
ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	
Metodología:	Control de la conservación de especies de flora de interés en el ámbito de estudio
Indicador de impacto	Eliminación directa de especies de interés en el talud del margen oeste del ámbito de actuación y en el área de la playa
Umbral inadmisibile:	Similar al anterior
Nuevas medidas protectoras y/o correctoras:	Conservación de especies de interés y/o trasplante directo o traslado a vivero temporal para posterior trasplante

Puntos de control:	Zonas con presencia de vegetación
Responsable:	Biólogo experto en flora canaria
Frecuencia seguimiento y control:	2 visitas semanales durante las obras en las áreas afectadas
Frecuencia emisión de informes:	Mensual/Trimestral

2. Selección de especies y plantación	Objetivo: Seleccionar de forma adecuada las especies de flora a plantar, así como asesorar durante su plantación
ETAPA DE VERIFICACIÓN	
Impactos previstos:	Selección de especies impropias del piso bioclimático
Medidas protectoras y/o correctoras:	Uso de las especies de flora propuestas en el presente Documento
Labores de verificación:	Verificación de selección de especies no incluidas en el presente Documento, especialmente invasoras
Lugar de verificación:	Zonas ajardinadas
Responsable:	Técnico ambiental
Metodología	Selección de las especies de flora propuestas en el presente Documento
Frecuencia de verificación:	2 visitas semanales durante las plantaciones
Frecuencia de emisión de informes:	Mensual/Trimestral
ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	
Metodología:	Selección de las especies de flora propuestas en el presente Documento
Indicador de impacto	Uso de las especies de flora propuestas en el presente Documento
Umbral inadmisibles:	Similar al anterior
Nuevas medidas protectoras y/o correctoras:	Uso de especies de flora propuestas en el presente Documento
Puntos de control:	Zonas ajardinadas
Responsable:	Técnico ambiental
Frecuencia seguimiento y control:	2 visitas semanales durante las plantaciones
Frecuencia emisión de informes:	Mensual/Trimestral

14.5.5. Biodiversidad

Son de aplicación las medidas de seguimiento expuestas sobre la geología y geomorfología, así como el medio marino.

14.5.6. Espacios Protegidos

Son de aplicación las medidas de seguimiento expuestas sobre la geología y geomorfología, así como el medio marino.

14.5.7. Paisaje

Son de aplicación las medidas propuestas sobre la Calidad del Aire (Emisiones de partículas), geología y geomorfología y medio marino.

14.5.8. Cambio climático

Son de aplicación las medidas propuesta sobre Calidad del Aire (Contaminación atmosférica, emisiones de gases).

14.6. Fase Operativa

13.6.1. Medio marino

Ecosistema marino

1. Inventario bionómico (intermareal y submareal)	Objetivo: Tener datos de la bionomía para poder determinar y evaluar los potenciales impactos directos e indirectos sobre el mismo.
ETAPA DE VERIFICACIÓN	
Impactos previstos:	Afecciones sobre las comunidades marinas por la ejecución de las obras
Medidas protectoras y/o correctoras:	Se delimitarán las áreas con las comunidades de mayor valor ambiental de cara a que se tenga en cuenta durante la ejecución de las obras de adecuación del charco
Labores de verificación:	Inventario de las comunidades marinas presentes en la franja intermareal y submareal, sobre las áreas estudiadas en el presente Documento
Lugar de verificación:	Medio marino afectado directa e indirectamente por la ejecución de las obras
Responsable:	Técnico ambiental – biólogo marino
Metodología	La metodología será la misma que se ha utilizado para realizar el estudio del medio marino
Frecuencia de verificación:	Tras la finalización de las obras
Frecuencia de emisión de informes:	Informe final
ETAPA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	
Metodología:	La metodología será la misma que se ha utilizado para realizar el estudio del medio marino
Indicador de impacto	La no realización del inventario o de una superficie inferior a la estudiada en el presente Documento
Umbral inadmisibles:	Similar al anterior
Nuevas medidas protectoras y/o correctoras:	Realización del inventario o ampliación del mismo, en el caso de que no haya realizado en su totalidad
Puntos de control:	Medio marino
Responsable:	Técnico ambiental – biólogo marino
Frecuencia seguimiento y control:	Tras la finalización de las obras
Frecuencia emisión de informes:	Informe final

15. AUTOR DEL DOCUMENTO

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

Colaboradores:

- Yeray González Marrero. Licenciado en Ciencias del Mar. Máster en Biodiversidad y Conservación marina. Inventario del medio marino
- Bejeque Medio Ambiente. Estudio de ruidos en fase de obras

En San Cristóbal de La Laguna, noviembre 2020

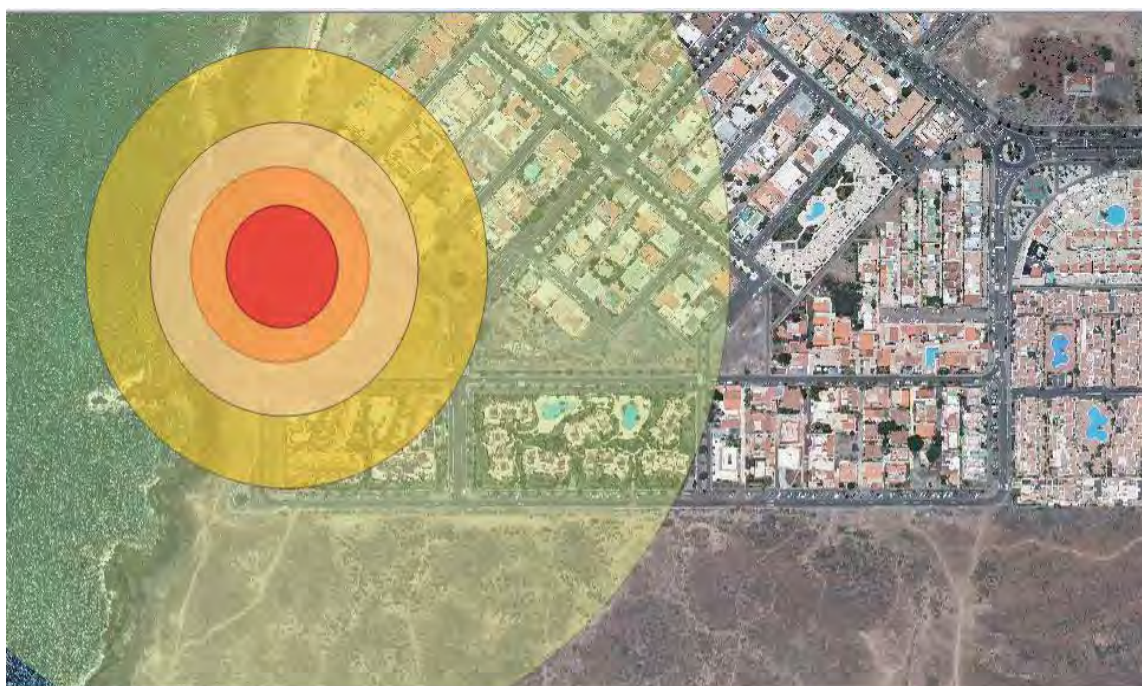
PEREZ
DIAZ JOSE
ACAYMO -
54045871B

Firmado digitalmente por
PEREZ DIAZ JOSE ACAYMO
- 54045871B
Nombre de
reconocimiento (DN): c=ES,
serialNumber=IDCES-5404
5871B, givenName=JOSE
ACAYMO, sn=PEREZ DIAZ,
cn=PEREZ DIAZ JOSE
ACAYMO - 54045871B
Fecha: 2020.12.04 09:47:23
Z

Fdo.: Acaymo Pérez Díaz

Informe:

ANEJO Nº5. Apéndice 1. Estudio de ruidos. Emisión e inmisión acústica del Proyecto Básico de “Acondicionamiento de Charco de Marea en Palm-Mar” en el Término Municipal de Arona”. Isla de Tenerife



Promotor: OCIO MENCEY, S.L.

Consultor: GIUR, S.L. Estudio de Ingeniería y Urbanismo.

Autor del Documento:

© Bejeque Medio Ambiente
bejeque@bejeque.es
www.bejeque.es





Contenido

1	OBJETIVO DEL INFORME	3
2	LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....	3
3	PERIODO DE EJECUCIÓN.	7
4	ENCUADRE LEGISLATIVO DEL INFORME DE ESTUDIO DE RUIDOS	8
5	ANÁLISIS DE RUIDOS EN FASE DE EJECUCIÓN DE OBRA. EMISIÓN ACÚSTICA.....	8
5.1	MAQUINARIA UTILIZADA PARA LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS (RELLENO-EXCAVACIÓN) Y ACONDICIONAMIENTO DE LA PLATAFORMA COSTERA LA CALERA.	8
6	ANÁLISIS DE RUIDOS EN FASE DE EJECUCIÓN DE OBRA. INMISIÓN ACÚSTICA.....	12
6.1	VALORES DE INMISIÓN EN ZONA RESIDENCIAL-TURÍSTICA. URBANIZACIÓN PALM-MAR. SIN APLICACIÓN MEDIDAS CORRECTORAS.	13
6.1.1	Valores de inmisión en zona residencial-turística. Urbanización Palm-Mar. Escenario A (funcionamiento 8 máquinas. 1º mes). Sin aplicación medidas correctoras.	14
6.1.2	Valores de inmisión en zona residencial-turística. Urbanización Palm-Mar. Escenario B (funcionamiento 7 máquinas. 2º mes). Sin aplicación medidas correctoras.	14
6.1.3	Valores de inmisión en zona residencial-turística. Urbanización Palm-Mar. Escenario C (funcionamiento 6 máquinas. 3º mes). Sin aplicación medidas correctoras.	15
6.1.4	Valores de inmisión en zona residencial-turística. Urbanización Palm-Mar. Escenario D (funcionamiento 5 máquinas. 4º mes). Sin aplicación medidas correctoras.	16
6.2	VALORES DE INMISIÓN EN ZONA RESIDENCIAL-TURÍSTICA. URBANIZACIÓN PALM-MAR. CON APLICACIÓN MEDIDAS CORRECTORAS.	17
6.2.1	Valores de inmisión en zona residencial-turística. Urbanización Palm-Mar. Escenario A (funcionamiento 8 máquinas. 1º mes). Tras aplicación medidas correctoras.	18
6.2.2	Valores de inmisión en zona residencial-turística. Urbanización Palm-Mar. Escenario B (funcionamiento 7 máquinas. 2º mes). Tras aplicación medidas correctoras.	19
6.2.3	Valores de inmisión en zona residencial-turística. Urbanización Palm-Mar. Escenario C (funcionamiento 6 máquinas. 3º mes). Tras aplicación medidas correctoras.	20
6.2.4	Valores de inmisión en zona residencial-turística. Urbanización Palm-Mar. Escenario D (funcionamiento 5 máquinas. 4º mes). Tras aplicación medidas correctoras.	21
6.3	CARTOGRAFÍA ZONIFICACIÓN ACÚSTICA ZONA RESIDENCIAL-TURÍSTICA. URBANIZACIÓN PALM-MAR.	21
7	CONCLUSIONES	22



1 OBJETIVO DEL INFORME

Bejeque: Medio Ambiente y Diseño S.L.L. redacta el presente informe con el objetivo de realizar una estimación de ruidos de las principales actuaciones derivadas de la ejecución del proyecto de "Acondicionamiento de Charco de marea en el Palm-Mar", en el término municipal de Arona, isla de Tenerife, cuyo promotor es la Ocio Mencey, S.L. y su redactor GIUR, S.L. Estudio de Ingeniería y Urbanismo.

El documento contiene la información referente a la estimación de ruidos en la fase de ejecución de las obras del proyecto de "Acondicionamiento de Charco de marea en el Palm-Mar". Del conjunto de acciones previstas, uno de los principales efectos nocivos sobre la calidad ambiental es el **RUIDO**. La calidad acústica del ambiente donde se pretende ejecutar la obra es importante al tratarse de un efecto que puede llegar a alterar de forma apreciable la calidad de vida de trabajadores y vecinos del núcleo turístico-residencial de la urbanización Palm-Mar (Arona). Es importante contemplar la realidad existente, donde ya existen usos e infraestructuras que generan un impacto sonoro al que se debe unir los decibelios que se generarán por la fase de ejecución de los movimientos de tierras y maquinaria en la zona litoral de La Calera (impacto sinérgico o acumulativo).

El marco legislativo para el análisis del ruido lo establece inicialmente la Directiva Europea 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, que pretende establecer las condiciones para una evaluación uniforme del ruido ambiental en toda Europa, así como poner en marcha evaluaciones que consideren los principales focos de ruido y las principales áreas urbanas, con el objetivo de que en 2012, se haya cubierto la evaluación del ruido ambiental para más del 50 % de la población europea.

La Ley 37/2003 del Ruido y el Real Decreto 1513/2005 y 1367/2007, trasponen a la legislación española la Directiva Europea, ampliando el campo de aplicación de la Directiva, para considerar también el ruido con carácter general, y no sólo el ruido ambiental, e incluyendo además las vibraciones.

Para ello se valorará la potencial afección por ruidos que este proyecto, en fase de movimientos de tierras, puede suponer sobre las variables de la población (barrios, infraestructuras, equipamientos), salud humana (bienestar humano) y fauna (especialmente avifauna por la proximidad de la ZEPA ES0000345 Rasca y Guaza y Áreas prioritarias para aves nº24, Malpaís de Rasca - Montaña de Guaza - Llano de las Mesas (también definida como IBA con código 373)).

Es fundamental resaltar que **no está prevista la utilización de plantas de machaqueo en la zona de ejecución del proyecto.**

2 LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El proyecto de Acondicionamiento de Charco de marea en el Palm-Mar, tiene como objetivo mejorar las condiciones de accesibilidad y disfrute para el baño de los vecinos y turistas de la actual zona litoral de La Calera, con la ejecución de muros, losas, escaleras de acceso al charco, arena solárium, zona de ajardinamiento y mobiliario, todo ello, para aprovechar un recurso no acondicionado como es este tramo de litoral de la urbanización de Palm-Mar.

Las obras contempladas en el proyecto se encuentran ubicadas en la urbanización de Palm-Mar, en el tramo litoral de La Calera (avenida marítima), municipio de Arona, en la isla de Tenerife. El ámbito de actuación del proyecto se circunscribe en la zona de plataforma costera con callao y charcos naturales. Esta plataforma se extiende entre La Punta de la Cueva de la Rasca y la zona litoral de La Calera.

Las coordenadas de la actuación son:

- Longitud: 16° 42,342064' W
- Latitud: 28° 01,347220' N

La franja de costa objeto de actuación es de, aproximadamente, 180 metros, con una anchura máxima de 70-80 metros. El ámbito general de la zona de obra es de 7.017 m² mientras que la zona de actuación en la zona de baño es de 1.491 m².



Fuente: elaboración propia.

El proyecto presenta las siguientes actuaciones:

- La rehabilitación de la plataforma litoral, de forma que se mejoren las condiciones de uso y disfrute de la misma.
- La modificación topográfica del charco para su adaptación a través de escaleras y rampa que permita la mejor accesibilidad al punto de baño (zona con arena solárium y pavimento).
- El acondicionamiento del entorno con mobiliario y ajardinamiento.

La ejecución de la obra conlleva una serie de actuaciones en fase de instalación con repercusiones sobre el sosiego público y calidad ambiental sobre trabajadores y vecinos que residen en Los Abrigos y Amarilla Golf. Estos efectos son temporales y se asocian a las siguientes acciones:

Acción	Efecto sobre salud humana
Movimiento de tierras (excavación y rellenos)	Ruido, vibraciones, emisión de gases y partículas
Ejecución de muretes, canalización, plantaciones	Ruido, vibraciones, emisión de gases y partículas.
Tráfico de maquinaria pesada y camiones	Ruido, vibraciones, emisión de gases y partículas. Alteración de la seguridad viaria (retenciones, etc)

Fuente: elaboración propia.

Todo el perímetro norte, sureste y noroeste de la zona de trabajos coincide con el frente de la avenida marítima de la zona turístico-residencial de Palm-Mar, espacio que sirve como zona de paseo, baño y disfrute de los vecinos y turistas que visitan este ámbito costero.

En la siguiente tabla, se detallan los elementos singulares ubicados cerca de la zona de las fuentes de ruidos asociada a la obra en la plataforma costera en La Calera. Todos estos se caracterizan por localizarse en un radio inferior a los 100 metros respecto a la zona de trabajos en la plataforma costera.

Edificación, infraestructura, equipamiento, Instalación.	Nombre callejero	Distancia respecto a fuente de ruidos (m)*
Viviendas residenciales sector occidental de La Calera	Calle Pelicano	80
Instalación de restauración en paseo marítimo	Avenida marítima	40
Complejo turístico-residencial El Pelicar-Club de Los Menceyes	Calle Tucán	100

Fuente: elaboración propia. (*) =se toma la zona central de la plataforma (zona charco) como referencia de la fuente emisora de ruidos al centralizar los movimientos de tierras y maquinaria en esa zona.

Es importante recalcar que los trabajos serán durante la mañana y la tarde, por lo que los efectos negativos del ruido no afectarán a las horas más sensibles para el descanso, como es el horario nocturno.



Tal y como se muestran en las ortofotos, el punto de localización y generación de ruidos se localiza próximo a espacios de protección para hábitat de avifauna. Con respecto a Zonas de Especial Protección para Aves (ZEPA), la localización más cercana es el ZEPA ES0000345 Rasca y Guaza a 450 metros.



Con respecto a las Áreas prioritarias para aves, la fuente de ruidos se localiza a 160 metros respecto a la nº24, Malpaís de Rasca - Montaña de Guaza - Llano de las Mesas (coincidente en el territorio con el IBA código 373).





3 PERIODO DE EJECUCIÓN.

De acuerdo al programa de trabajos de la obra, suministrados por el promotor, se tiene previsto ejecutar la obra en un periodo aproximado de 4 meses.

ACTIVIDADES DE OBRA	MES 1			MES 2			MES 3			MES 4			MAQUINARIA
1.1-TRABAJOS PREVIOS													
1.2-EXCAVACIONES en CHARCO													2 retroexcavadoras excavando + 1 retroexcavadora cargando y camión
2.-MUROS, LOSAS, RAMPAS Y ESCALERAS de CHARCO													camión hormigonera y bomba de hormigonado
3.-PAVIMENTOS y ARENA SOLARIUM													camión grua + camión transporte arena
4.1-PERFORACIÓN, ENTUBADO y RELLENO del POZO													maquinaria a persuusión y roto-percusión
4.2-INSTALACIONES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS de POZO													camión hormigonera y bomba de hormigonado + camión grua
5.-MOBILIARIO y VARIOS													camión grua
6.-JARDINERIA													camión grua + retroexcavadora mixta
7.-GESTIÓN de RESIDUOS													camión de transporte
8.-SEGURIDAD Y SALUD													

4 ENCUADRE LEGISLATIVO DEL INFORME DE ESTUDIO DE RUIDOS

En el análisis del proyecto se ha tenido en cuenta la legislación sectorial en materia de ruidos, con la finalidad de su encuadre en el marco normativo de las actuaciones y efectos derivados de la ejecución de “Acondicionamiento de Charco de marea en el Palm-Mar”.

Normativa autonómica en materia de ruidos.

-DECRETO 56/2011, de 4 de marzo, por el que se aprueba la Revisión Parcial del Plan Insular de Ordenación de Tenerife (PIOT) para su adaptación a las Directrices de Ordenación General, para la racionalización del planeamiento territorial de desarrollo del PIOT y para la puesta de manifiesto de la complementariedad de las infraestructuras portuarias insulares (ANUNCIO de 15 de mayo de 2018, relativo a la modificación del Acuerdo Plenario de 2 de marzo de 2018, sobre contenido vigente del Plan Insular de Ordenación de Tenerife, tras la derogación producida por la entrada en vigor de la Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias).

Normativa nacional en materia de ruidos.

-Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

-Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

- R.D 524/2006 que modifica el R.D 212/2002 por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Normativa comunitaria en materia de ruidos.

- Directiva (UE) 2015/996 de la Comisión, de 19 de mayo de 2015, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

5 ANÁLISIS DE RUIDOS EN FASE DE EJECUCIÓN DE OBRA. EMISIÓN ACÚSTICA.

Los grandes focos emisores de ruidos es la maquinaria de obra utilizada para los movimientos de tierra, transporte de material, hormigonado, extendido de arena solárium e instalación de muretes, plantaciones y mobiliario.

5.1 Maquinaria utilizada para los movimientos de tierras (relleno-excavación) y acondicionamiento de la plataforma costera La Calera.

Para valorar el **nivel de ruidos en fase de ejecución de las obras con la maquinaria utilizada para los movimientos de tierras (relleno-excavación) y acondicionamiento para acceso a charco (escaleras-rampa)**, se detalla el parque de maquinaria tipo para las características de obra previstos en la plataforma costera de La Calera. Entre la maquinaria a utilizar se debe especificar las siguientes:



Fase de obra en plataforma costera La Calera
Retroexcavadora
Camión-grúa
Camión transporte
Camión hormigonera
Bomba hormigonado
Maquinaria percusión y rotopercusión

Fuente: proyecto de Acondicionamiento de Charco de marea en el Palm-Mar.

Siguiendo las definiciones del Anexo I del Real Decreto 212/2002 estas se pueden englobar en las categorías del Anexo XI y por lo tanto sujetas a límites de potencia acústica (nivel de potencia acústica admisible medido en dB/pW para el periodo comprendido entre la entrada en vigor del Real Decreto y el 3 de enero de 2006 y a partir de esta fecha).

Maquinaria	Nivel de potencia acústica admisible medido en dB/pW
Retroexcavadora	93
Camión hormigonera	93
Camión grúa	93
Camión transporte material	93
Bomba hormigonera	93
Maquinaria percusión y rotopercusión	100*

Fuente: R.D. 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el R.D. 212/2002 (*referencia perforadora eléctrica).

CUADRO DE VALORES LÍMITE			
Tipo de máquina	Potencia neta instalada P en kW; Potencia eléctrica P _{el} (¹) en kW; Masa del aparato m en kg; Anchura de corte L en cm	Nivel de potencia acústica admisible en dB/pW	
		Fase I a partir de 03.01.2002	Fase II a partir del 03.01.2006
Máquinas compactadoras (rodillos vibrantes, planchas y apisonadoras vibratorias).	$P \leq 8$	108	105 (²)
	$8 < P \leq 70$	109	106 (²)
	$P > 70$	$89 + 11 \lg P$	$86 + 11 \lg P$ (²)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre orugas.	$P \leq 55$	106	103 (²)
	$P > 55$	$87 + 11 \lg P$	$84 + 11 \lg P$ (²)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre ruedas, motovolquetes, niveladoras, compactadoras de basura tipo cargadoras, carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión, grúas móviles, máquinas compactadoras (rodillos no vibrantes), pavimentadoras, generadores de energía hidráulica.	$P \leq 55$	104	101 (²) (³)
	$P > 55$	$85 + 11 \lg P$	$82 + 11 \lg P$ (²) (³)
Montacargas para el transporte de materiales de construcción, tornos de construcción, motoazadas.	$P \leq 15$	96	93
	$P > 15$	$83 + 11 \lg P$	$80 + 11 \lg P$
Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano.	$M \leq 15$	107	105
	$15 < m < 30$	$94 + 11 \lg m$	$92 + 11 \lg m$ (²)
	$M \geq 30$	$96 + 11 \lg m$	$94 + 11 \lg m$
Grúas de torre		$98 + \lg P$	$96 + \lg P$
Grupos electrógenos de soldadura y de potencia	$P_{el} \leq 2$	$97 + \lg P_{el}$	$95 + \lg P_{el}$
	$2 < P_{el} \leq 10$	$98 + \lg P_{el}$	$96 + \lg P_{el}$
	$P_{el} > 10$	$97 + \lg P_{el}$	$95 + \lg P_{el}$

Motocompresores	$P \leq 15$	99	97
	$P > 15$	$97 + 2 \lg P$	$95 + 2 \lg P$
Cortadoras de césped, máquinas para el acabado del césped/recortadoras de césped.	$L \leq 50$	96	94 ⁽²⁾
	$50 < L \leq 70$	100	98
	$70 < L \leq 120$	100	96 ⁽²⁾
	$L > 120$	105	103 ⁽²⁾

El nivel de potencia admisible debe redondearse en el número entero más próximo (si es inferior a 0,5 se utilizará el número inferior; si es mayor o igual a 0,5 se utilizará el número superior)

⁽¹⁾ P_n de grupos electrógenos de soldadura: corriente nominal de soldadura multiplicada por la tensión convencional en carga correspondiente al valor más bajo del factor de marcha que indica el fabricante.

P_{st} de grupos electrógenos de potencia: energía primaria de conformidad con la norma ISO 8528-1:1993, punto 13.3.2.

⁽²⁾ Las cifras correspondientes a la fase II son meramente indicativas para los siguientes tipos de máquinas:

- rodillos vibratorios con conductor a pie;
- planchas vibratorias (> 3 kW);
- apisonadoras vibratorias;
- topadoras (sobre orugas de acero)
- cargadoras (sobre oruga de acero > 55 kW);
- carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión;
- pavimentadoras con guía de compactación;
- trituradores de hormigón y martillos picadores de mano con motor de combustión interna ($15 < m < 20$);
- cortadoras de césped, máquinas para el acabado de césped y recortadoras de césped.

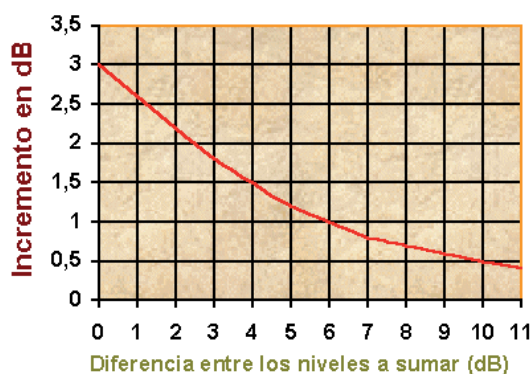
Las cifras definitivas dependerán de la modificación de la Directiva 2000/14/CE, en función del informe previsto en el apartado 1 del artículo 20 de dicha Directiva. Si no se produjese esa modificación, los valores de la fase I seguirían aplicándose en la fase II.

⁽³⁾ Para las grúas móviles monomotor se aplicarán las cifras correspondientes a la fase I hasta el 3 de enero de 2008. a partir de esa fecha se aplicarán las cifras correspondientes a la fase II.

Fuente: Cuadro de valores límite del Anexo XI del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero

Los puntos más conflictivos de la obra, en cuanto al movimiento y funcionamiento de maquinaria, son aquellos que presentan los principales niveles de presión acústica. Hay que tener en cuenta que la suma de las emisiones sonoras no presenta una suma aritmética, sino que se suman logarítmicamente; por tanto, dos fuentes de igual intensidad sonora sólo generarán un incremento inapreciable para el oído humano de 3 dB(A).

El siguiente gráfico muestra el comportamiento del ruido acumulativo durante la fase de ejecución de una obra, actividad o instalación, de acuerdo a los niveles de ruidos referentes para cada maquinaria.



El impacto acumulativo o sinérgico, teniendo en cuenta el conjunto de emisores de ruido, debe analizarse valorando los distintos focos con niveles sonoros que provocan un incremento determinado al nivel más alto de decibelios. En este caso, se analizan los valores más elevados previstos por el R.D 524/2006 que modifica el R.D 212/2002, para obtener el ruido originado en la obra:



EQUIPO	NIVEL DE RUIDOS EN DB	PUNTO DE MEDIDA (m)
Maquinaria percusión y rotopercusión (1)	100	1
Retroexcavadora (2)	93	1
Camión hormigonera (3)	93	1
Camión grúa (4)	93	1
Camión transporte material (5)	93	1
Bomba hormigonera (6)	93	1

Fuente: R.D. 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el R.D. 212/2002

En la siguiente tabla se muestra una estimación de ruidos emitidos en base al funcionamiento de distintas máquinas de manera conjunta. Se admite como válido el valor de emisión máximo establecido por R.D 212/2002 para cada tipo de máquina. Se proponen cuatro escenarios de emisión en foco origen en fase de obra, para cada mes de trabajo (es importante recalcar que las estimaciones de emisión de ruidos se calculan en el peor de los escenarios que es con el funcionamiento conjunto de toda la maquinaria prevista para cada mes. Este hecho es improbable que se produzca, pero de hacer, sería de manera puntual).

El escenario A hace referencia al funcionamiento conjunto de 8 máquinas durante el 1º mes (periodo más desfavorable de maquinaria trabajando conjuntamente): de acuerdo al cronograma de trabajo durante el primer mes de trabajo funcionarán 2 retroexcavadoras excavando, 1 retroexcavadora cargando, 1 máquina de rotopercusión, 1 camión hormigonera, 1 bomba hormigonera, 1 camión grúa y 1 camión de transporte.

Escenarios	NIVEL DE RUIDOS EN dB	dB emitidos totales
Escenario A máquinas	100+93+93+93+93+93+93	100+1+3+3+3+3+3+3=119

Fuente: elaboración propia.

El escenario B hace referencia al funcionamiento conjunto de 7 máquinas durante el 2º mes: de acuerdo al cronograma de trabajo durante el segundo mes de trabajo funcionarán 2 retroexcavadoras excavando, 1 retroexcavadora cargando, 1 camión hormigonera, 1 bomba hormigonera, 1 camión grúa y 1 camión de transporte.

Escenarios	NIVEL DE RUIDOS EN dB	dB emitidos totales
Escenario B máquinas	93+93+93+93+93+93+93	93+3+3+3+3+3+3=111

Fuente: elaboración propia.

El escenario C hace referencia al funcionamiento conjunto de 6 máquinas durante el 3º mes: de acuerdo al cronograma de trabajo durante el tercer mes de trabajo funcionarán 2 retroexcavadoras excavando, 1 retroexcavadora cargando, 1 camión hormigonera, 1 bomba hormigonera y 1 camión de transporte.

Escenarios	NIVEL DE RUIDOS EN dB	dB emitidos totales
Escenario C máquinas	93+93+93+93+93+93	93+3+3+3+3+3=108

Fuente: elaboración propia.

El escenario D hace referencia al funcionamiento conjunto de 5 máquinas durante el 4º mes : de acuerdo al cronograma de trabajo durante el cuarto mes de trabajo funcionarán 1 retroexcavadora, 1 camión hormigonera, 1 bomba hormigonera, 1 camión grúa y 1 camión de transporte.



Escenarios	NIVEL DE RUIDOS EN dB	dB emitidos totales
Escenario D máquinas	93+93+93+93+93	93+3+3+3+3+=105

Fuente: elaboración propia.

El resumen de emisiones por mes se refleja en la siguiente tabla.

Escenario mensual	Niveles de Decibelios emitidos (dB)
Escenario A con funcionamiento de 8 máquinas conjuntamente (mes 1).	119
Escenario B con funcionamiento de 7 máquinas conjuntamente (mes 2).	111
Escenario C con funcionamiento de 6 máquinas conjuntamente (mes 3).	108
Escenario D con funcionamiento de 5 máquinas conjuntamente (mes 4).	105

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a los puntos más conflictivos de la obra, en cuanto al movimiento de maquinaria, los niveles de impacto acústico serán más importantes durante la utilización de la maquinaria de rotopercusión para perforación.

A la hora de considerar el ruido ambiental, la ubicación de la obra y las características del callejero (zona alejada de viario de IMD elevada) hace que se tome como referencia las emisiones originadas en el foco central de trabajo en la plataforma costera La Calera.

6 ANÁLISIS DE RUIDOS EN FASE DE EJECUCIÓN DE OBRA. INMISIÓN ACÚSTICA.

Para determinar si los valores de inmisión por ruidos cumplen con la normativa en materia sectorial, se han consultado la ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire como soporte jurídico en el que legitimar las actuaciones con incidencia acústica sobre medio turístico-residencial de Palm-Mar.

A nivel estatal, la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera es de aplicación. Los límites acústicos aplicables son los indicados en la Tabla A (**Valores límite de inmisión de ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes**) del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE n.º 254, de 23 de octubre de 2007). El periodo de aplicación para esta normativa es el periodo diurno (L_{day} , de 7.00 h a 19.00 h), periodo de tarde (L_e , de 19.00 h a 23.00 h) y periodo nocturno (L_n , de 23.00 h a 7.00 h).

Los trabajos de obra serán en periodo de día y tarde.

Tipo de área acústica	Índice de ruido L_{d} objetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007	Índice de ruido L_e objetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007	Índice de ruido L_n objetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60 dB	60 dB	50 dB
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65 dB	65 dB	55 dB



Tipo de área acústica	Índice de ruido L_{d} objetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007	Índice de ruido L_{e} objetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007	Índice de ruido L_n objetivo de calidad acústica según Tabla Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario	70 dB	70 dB	65 dB
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73 dB	73 dB	63 dB
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75 dB	75 dB	65 dB

Fuente: RD 1367/2007. Tabla A (Anexo II). Valores límite de inmisión de ruido aplicable a áreas urbanizadas.

El Plan Insular de Ordenación de Tenerife (PIOT), en su capítulo relativo a “protección frente al ruido” (Título III. Disposiciones sectoriales. Capítulo I. Protección de los recursos naturales y culturales. Sección 4ª. Sobre la protección de los recursos naturales continuos), establece lo siguiente:

“Se deberá garantizar que el ejercicio de actividades potencialmente molestas no genere al exterior de los recintos en que se desarrollen niveles de ruido o vibraciones que ocasionen molestias al vecindario o alteren las condiciones ambientales propias del entorno de que se trate. A tal respecto, según el uso global del área en que se sitúe, el nivel sonoro procedente de una actividad, medido en el linde del predio con el espacio público o parcelas vecinas, no podrá superar los siguientes valores”:

Tipo de área acústica	Valores límite PIOT durante el día (DECRETO 56/2011)	Valores límite PIOT durante la noche (DECRETO 56/2011)
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario	55 dB	45 dB
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial, turístico o docente	60 dB	50 dB
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso comercial y oficinas	65 dB	55 dB
Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	70 dB	60 dB

Fuente: DECRETO 56/2011, de 4 de marzo, por el que se aprueba la Revisión Parcial del Plan Insular de Ordenación de Tenerife (PIOT) para su adaptación a las Directrices de Ordenación General, para la racionalización del planeamiento territorial de desarrollo del PIOT y para la puesta de manifiesto de la complementariedad de las infraestructuras portuarias insulares

Los ruidos suelen tener un comportamiento variable en función de la ubicación y espacio en el que se propaguen las ondas. La atenuación del sonido por la difusión y absorción molecular en el aire, en un campo abierto, como es el caso, queda reflejada en función de la distancia, estableciendo una reducción de 26 dB en los primeros 40 metros y una posterior reducción de 6 dB cada vez que se duplica la distancia.

6.1 Valores de inmisión en zona residencial-turística. Urbanización Palm-Mar. Sin aplicación medidas correctoras.

Para diagnosticar la situación del entorno ambiental donde se localiza la obra, se realiza una estimación de los ruidos en los puntos de inmisión cercanos (viviendas, apartamentos, zona de restauración, zona de paseo en avenida marítima) sin aplicación de medidas correctoras para



determinar el grado de actuación que debe de ejecutarse para corregir o minimizar los efectos por ruidos sobre el sosiego y calidad ambiental.

6.1.1 Valores de inmisión en zona residencial-turística. Urbanización Palm-Mar. Escenario A (funcionamiento 8 máquinas. 1º mes). Sin aplicación medidas correctoras.

Con el propósito de tener una idea aproximada de cuál puede ser el grado de afección acústica, se hace una estimación de los valores de inmisión por ruidos en los ámbitos residenciales y turísticos más cercanos a la plataforma costera de La Calera. Los datos de reducción de dB de ruidos, para el escenario A, a las distancias variables respecto al foco emisor, sería de:

Distancia respecto a punto de emisión (m)	Atenuación debida a la distancia	Ruido recibido desde foco emisor en plataforma costera La Calera (nivel sonoro generado – atenuación distancia)
40 m	26,00 dB	119- 26 = 93 dB
80 m	32,00 dB	119 – 32 = 87 dB
100 m	33,50 dB	119-33,50= 85,50 dB
160 m	38,00 dB	119– 38 = 81 dB
320 m	42,00 dB	119-42= 77 dB

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla muestra los valores de inmisión de ruidos en fase de obra respecto a las principales instalaciones, equipamientos y entidades de población.

INSTALACIÓN, EQUIPAMIENTO O INFRAESTRUCTURA	DISTANCIA A FUENTE RUIDO. (m)	Nivel de ruidos (dB)	Índice de ruido L_d objetivo de calidad acústica. Tabla A (Anexo II) RD 1367/2007. Día y tarde	Valores límite PIOT durante el día (DECRETO 56/2011)
Viviendas residenciales sector occidental de La Calera	40	93,00	65 dB	60 dB
Instalación de restauración en paseo marítimo	80	87,00	65 dB	60 dB
Complejo turístico-residencial El Pelicar-Club de Los Menceyes	100	85,50	65 dB	60 dB
Viviendas perimetrales (Urb. Palm-Mar)	160	81,00	65 dB	60 dB
Viviendas perimetrales (Urb. Palm-Mar)	320	77,00	65 dB	60 dB

Fuente: elaboración propia.

Para el escenario A en fase obra, los datos muestran que los valores de inmisión de ruidos procedentes de la zona de trabajos en el Palm-Mar, **no cumplen** con los valores **L_d objetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007** y valores límites establecidos por el PIOT para zonas residenciales durante el día y la tarde, sin aplicación de medidas correctoras.

6.1.2 Valores de inmisión en zona residencial-turística. Urbanización Palm-Mar. Escenario B (funcionamiento 7 máquinas. 2º mes). Sin aplicación medidas correctoras.

Los datos de reducción de dB de ruidos, para el escenario B, a las distancias variables respecto al foco emisor, sería de:

Distancia respecto a punto de emisión (m)	Atenuación debida a la distancia	Ruido recibido desde foco emisor en en plataforma costera La Calera (nivel sonoro generado – atenuación distancia)
40 m	26,00 dB	111- 26 = 85 dB



Distancia respecto a punto de emisión (m)	Atenuación debida a la distancia	Ruido recibido desde foco emisor en en plataforma costera La Calera (nivel sonoro generado – atenuación distancia)
80 m	32,00 dB	111 – 32 = 79 dB
100 m	33,50 dB	111-33,50= 77,5 dB
160 m	38,00 dB	111– 38 = 73 dB
320 m	42,00 dB	111-42= 69 dB

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla muestra los valores de inmisión de ruidos en fase de obra respecto a las principales instalaciones, equipamientos y entidades de población.

INSTALACIÓN, EQUIPAMIENTO O INFRAESTRUCTURA	DISTANCIA A FUENTE RUIDO. (m)	Nivel de ruidos (dB)	Índice de ruido L_d objetivo de calidad acústica. Tabla A (Anexo II) RD 1367/2007. Día y tarde	Valores límite PIOT durante el día (DECRETO 56/2011)
Viviendas residenciales sector occidental de La Calera	40	85,00	65 dB	60 dB
Instalación de restauración en paseo marítimo	80	79,00	65 dB	60 dB
Complejo turístico-residencial El Pelicar-Club de Los Menceyes	100	77,50	65 dB	60 dB
Viviendas perimetrales (Urb. Palm-Mar)	160	73,00	65 dB	60 dB
Viviendas perimetrales (Urb. Palm-Mar)	320	69,00	65 dB	60 dB

Fuente: elaboración propia.

Para el escenario B en fase obra, los datos muestran que los valores de inmisión de ruidos procedentes de la zona de trabajos en el Palm-Mar, **no cumplen** con los valores **L_d objetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT** para zonas residenciales durante el día y la tarde, sin aplicación de medidas correctoras.

6.1.3 Valores de inmisión en zona residencial-turística. Urbanización Palm-Mar. Escenario C (funcionamiento 6 máquinas. 3º mes). Sin aplicación medidas correctoras.

Los datos de reducción de dB de ruidos, para el escenario C, a las distancias variables respecto al foco emisor, sería de:

Distancia respecto a punto de emisión (m)	Atenuación debida a la distancia	Ruido recibido desde foco emisor en en plataforma costera La Calera (nivel sonoro generado – atenuación distancia)
40 m	26,00 dB	108- 26 = 82 dB
80 m	32,00 dB	108 – 32 = 76 dB
100 m	33,50 dB	108-33,50= 74,5 dB
160 m	38,00 dB	108– 38 = 70 dB
320 m	42,00 dB	108-42= 66 dB

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla muestra los valores de inmisión de ruidos en fase de obra respecto a las principales instalaciones, equipamientos y entidades de población.



INSTALACIÓN, EQUIPAMIENTO O INFRAESTRUCTURA	DISTANCIA A FUENTE RUIDO. (m)	Nivel de ruidos (dB)	Índice de ruido L_{d} objetivo de calidad acústica. Tabla A (Anexo II) RD 1367/2007. Día y tarde	Valores límite PIOT durante el día (DECRETO 56/2011)
Viviendas residenciales sector occidental de La Calera	40	82,00	65 dB	60 dB
Instalación de restauración en paseo marítimo	80	76,00	65 dB	60 dB
Complejo turístico-residencial El Pelicar-Club de Los Menceyes	100	74,50	65 dB	60 dB
Viviendas perimetrales (Urb. Palm-Mar)	160	70,00	65 dB	60 dB
Viviendas perimetrales (Urb. Palm-Mar)	320	66,00	65 dB	60 dB

Fuente: elaboración propia.

Para el escenario C en fase obra, los datos muestran que los valores de inmisión de ruidos procedentes de la zona de trabajos en el Palm-Mar, **no cumplen** con los valores L_{d} objetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT para zonas residenciales durante el día y la tarde, sin aplicación de medidas correctoras.

6.1.4 Valores de inmisión en zona residencial-turística. Urbanización Palm-Mar. Escenario D (funcionamiento 5 máquinas. 4º mes). Sin aplicación medidas correctoras.

Los datos de reducción de dB de ruidos, para el escenario D, a las distancias variables respecto al foco emisor, sería de:

Distancia respecto a punto de emisión (m)	Atenuación debida a la distancia	Ruido recibido desde foco emisor en en plataforma costera La Calera (nivel sonoro generado – atenuación distancia)
40 m	26,00 dB	$105 - 26 = 79$ dB
80 m	32,00 dB	$105 - 32 = 73$ dB
100 m	33,50 dB	$105 - 33,50 = 71,5$ dB
160 m	38,00 dB	$105 - 38 = 67$ dB
320 m	42,00 dB	$105 - 42 = 63$ dB

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla muestra los valores de inmisión de ruidos en fase de obra respecto a las principales instalaciones, equipamientos y entidades de población.

INSTALACIÓN, EQUIPAMIENTO O INFRAESTRUCTURA	DISTANCIA A FUENTE RUIDO. (m)	Nivel de ruidos (dB)	Índice de ruido L_{d} objetivo de calidad acústica. Tabla A (Anexo II) RD 1367/2007. Día y tarde	Valores límite PIOT durante el día (DECRETO 56/2011)
Viviendas residenciales sector occidental de La Calera	40	79,00	65 dB	60 dB
Instalación de restauración en paseo marítimo	80	73,00	65 dB	60 dB
Complejo turístico-residencial El Pelicar-Club de Los Menceyes	100	71,50	65 dB	60 dB
Viviendas perimetrales (Urb. Palm-Mar)	160	67,00	65 dB	60 dB
Viviendas perimetrales (Urb. Palm-Mar)	320	63,00	65 dB	60 dB

Fuente: elaboración propia.



Para el escenario D en fase obra, los datos muestran que los valores de inmisión de ruidos procedentes de la zona de trabajos en el Palm-Mar, **no cumplen** con los valores **L_aobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT** para zonas residenciales durante el día y la tarde, sin aplicación de medidas correctoras.

Si cumple con los **valores límites establecidos según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007** para distancias superiores a 320 metros respecto al foco emisor.

6.2 Valores de inmisión en zona residencial-turística. Urbanización Palm-Mar. Con aplicación medidas correctoras.

Durante la **fase de ejecución del acondicionamiento de la plataforma costera de La Calera**, los efectos sobre la salud humana serán negativos, directos y reversibles, pero con la aplicación de las medidas correctoras y preventivas adecuadas se podrán minimizar significativamente. Los valores de inmisión de ruidos, en el perímetro residencial de la urbanización de Palm-Mar, sin aplicación de medidas correctoras:

- No Cumple con los valores **límite del L_aobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y PIOT durante el día (DECRETO 56/2011), para el escenario A (1º mes) en todos los radios perimetrales estudiados**, sin aplicación de medidas correctoras.
- No Cumple con los valores **límite del L_aobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y PIOT durante el día (DECRETO 56/2011), para el escenario B (2º mes) en todos los radios perimetrales estudiados**, sin aplicación de medidas correctoras.
- No Cumple con los valores **límite del L_aobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y PIOT durante el día (DECRETO 56/2011), para el escenario C (3º mes) en todos los radios perimetrales estudiados**, sin aplicación de medidas correctoras.
- No cumple con los valores **límite del L_aobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y PIOT durante el día (DECRETO 56/2011), para el escenario D (4º mes) en los radios perimetrales de 40, 80, 100 y 160 metros** sin aplicación de medidas correctoras. Cumple los valores **límite del L_aobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007** para distancias superiores a 320 metros respecto al foco emisor.

Las medidas correctoras y preventivas generales que se establecen para minimizar el impacto acústico generado por los movimientos de tierra y maquinaria serán:

- Protección acústica de los empleados de la instalación.
- Certificados de homologación de la maquinaria.
- La maquinaria tendrá instalados tacos de goma y caucho para limitar la emisión de ruidos y vibraciones.
- Control de la velocidad de los camiones en la instalación.
- Verificación del correcto funcionamiento de los silenciadores.
- Correcto funcionamiento de la maquinaria con ITV.



- Respetar franjas horarias de trabajo dentro de las autorizadas por las ordenanzas municipales en materia de Medio Ambiente, ruido y vibraciones.
- Señalizaciones de obra en cruces de salida y límite de velocidad en travesía urbana.

Será clave que la zona de la avenida marítima (perímetro de la plataforma costera de La Calera) esté **cerrada y vallada con apantallamiento antiruido** que minimice el impacto acústico sobre las zonas aledañas. La gran proximidad entre la zona de obras y las zonas turísticas-residenciales hacen necesario extremar las medidas de atenuación del ruido en obra.

La propuesta de apantallamiento acústico temporal podrá **minimizar el nivel de decibelios entre 10-14 dB** lo que favorece la reducción significativa de ruidos en puntos externos a la obra. Tomando este dato como referencia, podemos encontrar los siguientes escenarios:

6.2.1 Valores de inmisión en zona residencial-turística. Urbanización Palm-Mar. Escenario A (funcionamiento 8 máquinas. 1º mes). Tras aplicación medidas correctoras.

Tras la instalación de pantallas antiruido en la zona de obra (cerramiento) se podrán minimizar los niveles de decibelios entre 10-14 unidades.

INSTALACIÓN, EQUIPAMIENTO O ENTIDAD DE POBLACIÓN	Presión sonora resultante (sin aplicación medidas correctoras). (L_d , L_e)	Presión sonora resultante aplicación medidas correctoras. (L_d , L_e)	Índice de ruido $L_{d\text{objetivo}}$ de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007. Día y tarde	Valores límite PIOT durante el día (DECRETO 56/2011)
Viviendas residenciales sector occidental de La Calera (40)	93,00	79,00	65 dB	60 dB
Instalación de restauración en paseo marítimo (80)	87,00	73,00	65 dB	60 dB
Complejo turístico-residencial El Pelicar-Club de Los Menceyes (100)	85,50	71,50	65 dB	60 dB
Viviendas perimetrales (Urb. Palm-Mar) (160)	81,00	67,00	65 dB	60 dB
Viviendas perimetrales (Urb. Palm-Mar) (320)	77,00	63,00	65 dB	60 dB

Fuente: elaboración propia. No cumple con Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT.

Para el **escenario A en fase obra**, los datos muestran que los valores de inmisión de ruidos procedentes de la zona de trabajos, **no cumple** con los valores **$L_{d\text{objetivo}}$ de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT** para zonas residenciales durante el día y la tarde, con aplicación de medidas correctoras.

La única zona que cumpliría será para viviendas perimetrales a más de 360 metros para valores **$L_{d\text{objetivo}}$ de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007.**

Como solución temporal deberían implementarse, además del apantallamiento acústico, las siguientes medidas de control in situ en obra:

- No desarrollar ninguna actuación con movimientos de tierras y maquinaria durante la utilización de perforación y entubado. Limitar el único foco de emisión a la máquina de rotopercusión. Esto supondría que con la aplicación de las medidas correctoras el valor



estimado de inmisión sería de 60 db en el perímetro de 40 metros durante la utilización de la maquina rotopercusión. (100db emisión-26 db por distancia-14 por medida correctora pantalla acústica=60 dB). Cumpliría con valores **L_dobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT.**

- Controlar que estén funcionando como máximo 3 máquinas de manera simultánea sin coincidir con la perforadora. Esto supondría que con la aplicación de las medidas correctoras el valor estimado de inmisión sería de 59 db en el perímetro de 40 metros. (99 db emisión-26 db por distancia-14 por medida correctora pantalla acústica=59 dB). Cumpliría con valores **L_dobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT.**

6.2.2 Valores de inmisión en zona residencial-turística. Urbanización Palm-Mar. Escenario B (funcionamiento 7 máquinas. 2º mes). Tras aplicación medidas correctoras.

Tras la instalación de pantallas antiruido en la zona de obra (cerramiento) se podrán minimizar los niveles de decibelios entre 10-14 unidades.

INSTALACIÓN, EQUIPAMIENTO O ENTIDAD DE POBLACIÓN	Presión sonora resultante (sin aplicación medidas correctoras). (L _d , L _e)	Presión sonora resultante aplicación medidas correctoras. (L _d , L _e)	Índice de ruido L _d objetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007. Día y tarde	Valores límite PIOT durante el día (DECRETO 56/2011)
Viviendas residenciales sector occidental de La Calera (40)	85,00	71,00	65 dB	60 dB
Instalación de restauración en paseo marítimo (80)	79,00	65,00	65 dB	60 dB
Complejo turístico-residencial El Pelicar-Club de Los Menceyes (100)	77,50	63,50	65 dB	60 dB
Viviendas perimetrales (Urb. Palm-Mar) (160)	73,00	59,00	65 dB	60 dB
Viviendas perimetrales (Urb. Palm-Mar) (320)	69,00	55,00	65 dB	60 dB

Fuente: elaboración propia. No cumple con Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT.

Para el escenario B en fase obra, los datos muestran que los valores de inmisión de ruidos procedentes de la zona de trabajos, **no cumple** con los valores **L_dobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT** para zonas residenciales con distancia inferior a 100 metros, con aplicación de medidas correctoras.

Las zonas residenciales que cumplirían serán las viviendas perimetrales situadas a más de 100 metros para valores **L_dobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007** y para distancia superiores a los 160 metros cumple para los valores límites **establecidos por el PIOT.**

Como solución temporal deberían implementarse, además del apantallamiento acústico, las siguientes medidas complementarias de control in situ:

- Controlar que estén funcionando como máximo 3 máquinas de manera simultánea. Esto supondría que con la aplicación de las medidas correctoras el valor estimado de inmisión



sería de 59 db en el perímetro de 40 metros. (99 db emisión-26 db por distancia-14 por medida correctora pantalla acústica=59 dB). Cumpliría con valores **L_aobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT.**

6.2.3 Valores de inmisión en zona residencial-turística. Urbanización Palm-Mar. Escenario C (funcionamiento 6 máquinas. 3º mes). Tras aplicación medidas correctoras.

Tras la instalación de pantallas antiruido en la zona de obra (cerramiento) se podrán minimizar los niveles de decibelios entre 10-14 unidades.

INSTALACIÓN, EQUIPAMIENTO O ENTIDAD DE POBLACIÓN	Presión sonora resultante (sin aplicación medidas correctoras). (L _d , L _e)	Presión sonora resultante aplicación medidas correctoras. (L _d , L _e)	Índice de ruido L _a objetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007. Día y tarde	Valores límite PIOT durante el día (DECRETO 56/2011)
Viviendas residenciales sector occidental de La Calera (40)	82,00	68,00	65 dB	60 dB
Instalación de restauración en paseo marítimo (80)	76,00	62,00	65 dB	60 dB
Complejo turístico-residencial El Pelicar-Club de Los Menceyes (100)	74,50	60,50	65 dB	60 dB
Viviendas perimetrales (Urb. Palm-Mar) (160)	70,00	56,00	65 dB	60 dB
Viviendas perimetrales (Urb. Palm-Mar) (320)	66,00	52,00	65 dB	60 dB

Fuente: elaboración propia. No cumple con Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT.

Para el escenario C en fase obra, los datos muestran que los valores de inmisión de ruidos procedentes de la zona de trabajos, **no cumple** con los valores **L_aobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT** para zonas residenciales con distancia inferior a 40 metros, con aplicación de medidas correctoras.

Las zonas residenciales que cumplirían serán las viviendas perimetrales situadas a más de 80 metros para valores **L_aobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007** y para distancia superiores a los 100 metros cumple para los valores límites **establecidos por el PIOT.**

Como solución temporal deberían implementarse, además del apantallamiento acústico, las siguientes medidas complementarias de control in situ:

- Controlar que estén funcionando como máximo 3 máquinas de manera simultánea. Esto supondría que con la aplicación de las medidas correctoras el valor estimado de inmisión sería de 59 db en el perímetro de 40 metros. (99 db emisión-26 db por distancia-14 por medida correctora pantalla acústica=59 dB). Cumpliría con valores **L_aobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT.**



6.2.4 Valores de inmisión en zona residencial-turística. Urbanización Palm-Mar. Escenario D (funcionamiento 5 máquinas. 4º mes). Tras aplicación medidas correctoras.

Tras la instalación de pantallas antiruido en la zona de obra (cerramiento) se podrán minimizar los niveles de decibelios entre 10-14 unidades.

INSTALACIÓN, EQUIPAMIENTO O ENTIDAD DE POBLACIÓN	Presión sonora resultante (sin aplicación medidas correctoras). (L_d , L_e)	Presión sonora resultante aplicación medidas correctoras. (L_d , L_e)	Índice de ruido L_d objetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007. Día y tarde	Valores límite PIOT durante el día (DECRETO 56/2011)
Viviendas residenciales sector occidental de La Calera (40)	79,00	65,00	65 dB	60 dB
Instalación de restauración en paseo marítimo (80)	73,00	59,00	65 dB	60 dB
Complejo turístico-residencial El Pelicar-Club de Los Menceyes (100)	71,50	57,50	65 dB	60 dB
Viviendas perimetrales (Urb. Palm-Mar) (160)	67,00	53,00	65 dB	60 dB
Viviendas perimetrales (Urb. Palm-Mar) (320)	63,00	49,00	65 dB	60 dB

Fuente: elaboración propia. No cumple con Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT.

Para el escenario D en fase obra, los datos muestran que los valores de inmisión de ruidos procedentes de la zona de trabajos, cumple con los valores L_d objetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 para todas las zonas residenciales, con aplicación de medidas correctoras.

Las zonas residenciales que cumplirían para valores límites establecidos por el PIOT serían para aquellas superiores a 40 metros.

6.3 Cartografía zonificación acústica zona residencial-turística. Urbanización Palm-Mar.

En las siguientes imágenes se muestra la zonificación acústica para escenario A (más desfavorable), con y sin aplicación de medidas correctoras, a las distintas distancias respecto al foco emisor.



Sin aplicación de medidas correctoras.

- Radio de 40 metros. Es. A (93 dB).
- Radio de 80 metros. Es. A (87 dB).
- Radio de 100 metros. Es. A (85,5 dB)
- Radio de 160 metros. Esc. A (81 dB).
- Radio de 320 metros. Esc. A (77 dB)

Con aplicación de medidas correctoras.

- Radio de 40 metros. Es. A (79 dB).
- Radio de 80 metros. Es. A (73 dB).
- Radio de 100 metros. Es. A (71,5 dB)
- Radio de 160 metros. Esc. A (67 dB).
- Radio de 320 metros. Esc. A (63 dB)

7 CONCLUSIONES

Una vez analizada la contribución del proyecto a los parámetros de emisión de ruidos, para un escenario de trabajos de día y tarde, se concluye que:

Para los distintos escenarios sin aplicación de las medidas correctoras:

1. **Para el escenario A en fase obra**, los datos muestran que los valores de inmisión de ruidos procedentes de la zona de trabajos en el Palm-Mar, **no cumplen** con los valores **L_dobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT** para zonas residenciales durante el día y la tarde, sin aplicación de medidas correctoras.
2. **Para el escenario B en fase obra**, los datos muestran que los valores de inmisión de ruidos procedentes de la zona de trabajos en el Palm-Mar, **no cumplen** con los valores **L_dobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT** para zonas residenciales durante el día y la tarde, sin aplicación de medidas correctoras.
3. **Para el escenario C en fase obra**, los datos muestran que los valores de inmisión de ruidos procedentes de la zona de trabajos en el Palm-Mar, **no cumplen** con los valores **L_dobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites**



establecidos por el PIOT para zonas residenciales durante el día y la tarde, sin aplicación de medidas correctoras

4. **Para el escenario D en fase obra**, los datos muestran que los valores de inmisión de ruidos procedentes de la zona de trabajos en el Palm-Mar, **no cumplen** con los valores **L_aobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT** para zonas residenciales durante el día y la tarde, sin aplicación de medidas correctoras.

Si cumple con los **valores límites establecidos según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007** para distancias superiores a 320 metros respecto al foco emisor.

Para los distintos escenarios con aplicación de las medidas correctoras: para todos los escenarios de obra, A, B, C y D, durante los 4 meses de trabajo, será necesario vallar el perímetro de la obra con pantallas antirruído que minimicen el impacto por ruidos en las zonas residenciales periféricas.

1. **Para el escenario A**, como solución temporal deberían implementarse, además del apantallamiento acústico, las siguientes medidas de control *in situ* en obra:

No desarrollar ninguna actuación con movimientos de tierras y maquinaria durante la utilización de perforación y entubado. Limitar el único foco de emisión a la máquina de rotopercusión. Esto supondría que con la aplicación de las medidas correctoras el valor estimado de inmisión sería de 60 db en el perímetro de 40 metros durante la utilización de la máquina rotopercusión. (100db emisión-26 db por distancia-14 por medida correctora pantalla acústica=60 dB). Cumpliría con valores **L_aobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT**.

Controlar que estén funcionando como máximo 3 máquinas de manera simultánea sin coincidir con la perforadora. Esto supondría que con la aplicación de las medidas correctoras el valor estimado de inmisión sería de 59 db en el perímetro de 40 metros. (99 db emisión-26 db por distancia-14 por medida correctora pantalla acústica=59 dB). Cumpliría con valores **L_aobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT**.

2. **Para el escenario B y C**, como solución temporal deberían implementarse, además del apantallamiento acústico, las siguientes medidas complementarias de control *in situ*:

Controlar que estén funcionando como máximo 3 máquinas de manera simultánea. Esto supondría que con la aplicación de las medidas correctoras el valor estimado de inmisión sería de 59 db en el perímetro de 40 metros. (99 db emisión-26 db por distancia-14 por medida correctora pantalla acústica=59 dB). Cumpliría con valores **L_aobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007 y valores límites establecidos por el PIOT**.

3. **Para el escenario D en fase obra**, los datos muestran que los valores de inmisión de ruidos procedentes de la zona de trabajos, **cumple** con los valores **L_aobjetivo de calidad acústica según Tabla A (Anexo II) del RD 1367/2007** para todas las zonas residenciales, con aplicación de medidas correctoras.



Las zonas residenciales que cumplirían para **valores límites establecidos por el PIOT** serían para aquellas superiores a 40 metros.

Las obras se localizan cerca de hábitats de especial interés para la avifauna como son las zonas de especial protección para la avifauna (ZEPA), Áreas prioritarias para aves e IBAs. El impacto por ruidos sobre la población nidificante en la zona costera de Arona-Guaza, será negativa, directa, reversible y temporal que, con la aplicación de las medidas correctoras, podrá reducir la afección sobre población de especies como *Anthus berthelotii berthelotii*, *Bucanetes githagineus amantum*, *Lanius meridionalis koenigi*, *Sylvia conspicillata orbitalis*.

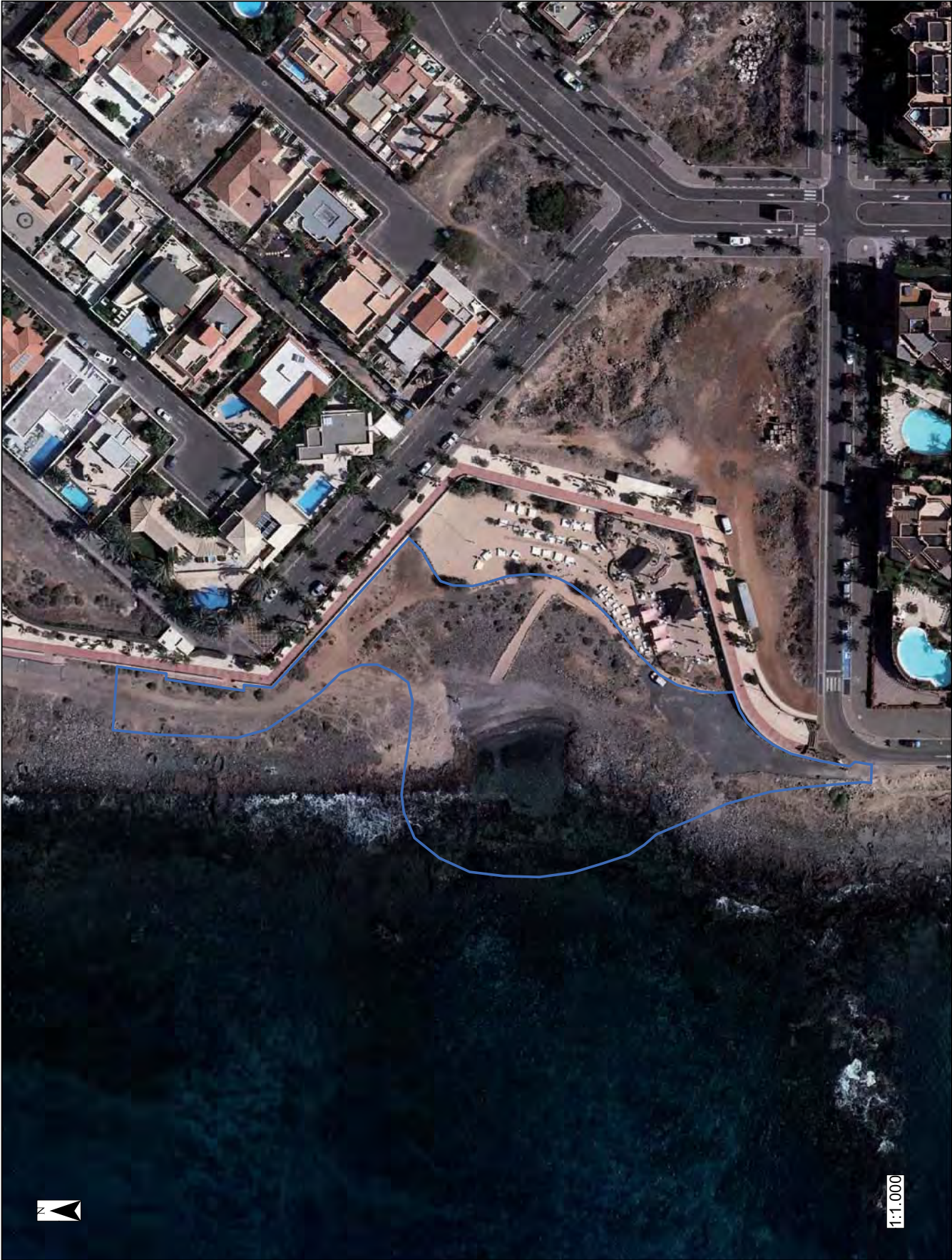
Ejecutar las obras en el momento no coincidente con periodo de reproducción o nidificación sería aconsejable para minimizar las potenciales perturbaciones sobre el entorno ambiental de la población de la ornitofauna.

- 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
- 2. GEOLOGÍA. Litología**
- 3. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA**
 - 3.1. Cuencas**
 - 3.2. Cauces**
 - 3.3. Masas de agua subterráneas**
- 4. MEDIO MARINO**
 - 4.1. Batimetría**
 - 4.2. Comunidades intermareal**
 - 4.3. Comunidades submareal**
 - 4.4. Transecto ictiofauna**
 - 4.5. Punto de toma de muestra de agua**
 - 4.6. Masas de agua superficial**
- 5. VEGETACIÓN**
 - 5.1. Vegetación potencial**
 - 5.2. Vegetación real**
 - 5.3. Vegetación existente**
- 6. BIODIVERSIDAD**
- 7. ESPACIOS PROTEGIDOS**
 - 7.1. Espacios Naturales Protegidos**
 - 7.2. Red Natura 2000. ZEC**
 - 7.2.1. Capturas y varamientos de tortuga boba y delfín mular**
 - 7.2.2. Avistamientos de tortuga boba y delfín mular**
- 8. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO**
- 9. PAISAJE. Unidades de Paisaje**
- 10. USOS DEL SUELO. Mapa de Ocupación del Suelo**
- 11. ALTERNATIVAS**
 - 11.1. ALTERNATIVA 0**
 - 11.2. ALTERNATIVA 1**
 - 11.3. ALTERNATIVA 2**
 - 11.4. ALTERNATIVA 3**
 - 11.5. ALTERNATIVA 4**
- 12. POTENCIALES IMPACTOS**
- 13. MEDIDAS PROTECTORAS_CORRECTORAS**
- 14. SEGUIMIENTO AMBIENTAL**



Ámbito general

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter



1:1.000

Promotor:
OCIO MENCEY



Proyecto:
ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO
DE MAREA EN EL PALM-MAR

Documento:
DOCUMENTACIÓN
AMBIENTAL

Autor:
J. ACAYMO
PÉREZ DÍAZ
Lic. Ciencias Ambientales

Redactor de Proyecto:
Joaquín Soriano y
Bentéz de Lugo
Ing. CCPP
Colegiado 6.548
GIUR, S.L.

Título del plano:
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
Ámbito de actuación

Fecha: Agosto 2019

Nº de Plano: 1

Hoja: 1



Ámbito general
LIT_NOMBRE
Coladas basálticas
Depósitos de barranco/rambla

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude: 0.0 Origin: 0.0000
Units: Meter

Fecha:	Agosto 2019
Nº de Plano:	2
Hoja:	1



Promotor:	OCIO MENCEY
Proyecto:	ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO DE MAREA EN EL PALM-MAR
Documento:	DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL
Autor:	J. ACAYMO PÉREZ DÍAZ Lic. Ciencias Ambientales
Redactor de Proyecto:	Joaquín Soriano y Bentéz de Lugo Ing. CCPP Colegiado 6.548 GIUR, S.L.
Título del plano:	GEOLOGÍA Litología



Ámbito general
Cuenca

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter



1:5.000

Fecha:	Agosto 2019	
	Nº de Plano: 3.1	Hoja: 1

Título del plano:	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA	
	Cuenca	

Redactor de Proyecto:	Joaquín Soriano y	
	Benítez de Lugo	
Ing. CCPP	Colegiado 6.548	
	GIUR, S.L.	

Autor:	J. ACAYMO	
	PÉREZ DÍAZ	
Lic. Ciencias Ambientales		

Documento:	DOCUMENTACIÓN	
	AMBIENTAL	

Proyecto:	ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO	
	DE MAREA EN EL PALM-MAR	

Promotor:		
	OCIO MENCE	



Ámbito general
cauces

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter



1:3.500

Fecha:	Agosto 2019	
	Nº de Plano: 3.2	Hoja: 1

Título del plano:	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA Cauces
-------------------	--

Redactor de Proyecto:	Joaquín Soriano y Benítez de Lugo Ing. CCPP Colegiado 6.548 GIUR, S.L.
-----------------------	--

Autor:	J. ACAYMO PÉREZ DÍAZ Lic. Ciencias Ambientales
--------	--

Documento:	DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL
------------	----------------------------

Proyecto:	ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO DE MAREA EN EL PALM-MAR
-----------	--

Promotor:	OCIO MENCEY
-----------	-------------





Ámbito general
CodMasaDMA
ES70TF003

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter

Fecha:	Agosto 2019	
	Nº de Plano: 3.3	Hoja: 1



1:15.000

Promotor: OCIO MENCEY	
Proyecto: ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO DE MAREA EN EL PALM-MAR	
Documento: DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL	
Autor: J. ACAYMO PÉREZ DIAZ Lic. Ciencias Ambientales	
Redactor de Proyecto: Joaquín Soriano y Benítez de Lugo Ing. CCPP Colegiado 6.548 GIUR, S.L.	
Título del plano: HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA Masa de Agua Subterránea	



Ámbito general

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter



Fecha:	Agosto 2019	
	Nº de Plano: 4.1	Hoja: 1

Título del plano:	
MEDIO MARINO Batimetría	

Redactor de Proyecto:	
Joaquín Soriano y Benítez de Lugo Ing. CCPP Colegiado 6.548 GIUR, S.L.	

Autor:	
J. ACAYMO PÉREZ DÍAZ Lic. Ciencias Ambientales	

Documento:	
DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL	

Proyecto:	
ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO DE MAREA EN EL PALM-MAR	

Promotor:	
 OCIO MENCEY	



- comunidad infra-medioitoral
- comunidad supralitoral
- Comunidad charco

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter

Fecha:	Agosto 2019
Nº de Plano:	4.2
	Hoja: 1



1:2.500

Título del plano:
MEDIO MARINO
Comunidades Intermareal

Redactor de Proyecto:
Joaquín Soriano y
Benítez de Lugo
Ing. CCPP
Colegiado 6.548
GIUR, S.L.

Autor:
J. ACAYMO
PÉREZ DÍAZ
Lic. Ciencias Ambientales

Documento:
DOCUMENTACIÓN
AMBIENTAL

Proyecto:
ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO
DE MAREA EN EL PALM-MAR



Promotor:
OCIO MENCEY



- comunidad 1
- comunidad 2
- comunidad 3

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter

Fecha: Agosto 2019

Nº de Plano: 4.3 Hoja: 1



Título del plano:
MEDIO MARINO
Comunidades submareal

Redactor de Proyecto:
Joaquín Soriano y
Benítez de Lugo
Ing. CCPP
Colegiado 6.548
GIUR, S.L.

Autor:
J. ACAYMO
PÉREZ DÍAZ
Lic. Ciencias Ambientales

Documento:
DOCUMENTACIÓN
AMBIENTAL

Proyecto:
ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO
DE MAREA EN EL PALM-MAR

Promotor:
OCIO MENCEY



— transecto peces

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter



1:1.500



Promotor:
OCIO MENCEY

Proyecto:
ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO
DE MAREA EN EL PALM-MAR

Documento:
DOCUMENTACIÓN
AMBIENTAL

Autor:
J. ACAYMO
PÉREZ DÍAZ
Lic. Ciencias Ambientales

Redactor de Proyecto:
Joaquín Soriano y
Bentéz de Lugo
Ing. CCPP
Colegiado 6.548
GIUR, S.L.

Título del plano:
MEDIO MARINO
Transecto iciofauna

Fecha: Agosto 2019

Nº de Plano: 4.4

Hoja: 1



Ámbito general
Muestra de agua

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter



1:1.500

Fecha:	Agosto 2019
Nº de Plano:	4.5
	Hoja: 1

Título del plano:	MEDIO MARINO Punto toma de muestra de agua
-------------------	---

Redactor de Proyecto:	Joaquín Soriano y Bentéz de Lugo Ing. CCPP Colegiado 6.548 GIUR, S.L.
-----------------------	---

Autor:	J. ACAYMO PÉREZ DÍAZ Lic. Ciencias Ambientales
--------	--

Documento:	DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL
------------	----------------------------

Proyecto:	ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO DE MAREA EN EL PALM-MAR
-----------	--

Promotor:	OCIO MENCEY
-----------	-------------





Ámbito general

CodMasa

ES70TFTIII

ES70TFTV_1

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N

Projection: Transverse Mercator

Datum: WGS 1984

Latitude Of Origin: 0.0000

Units: Meter



Promotor:

OCIO MENCEY



Proyecto:

ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO
DE MAREA EN EL PALM-MAR

Documento:

DOCUMENTACIÓN
AMBIENTAL

Autor:

J. ACAYMO
PÉREZ DÍAZ
Lic. Ciencias Ambientales

Redactor de Proyecto:

Joaquín Soriano y
Bentéz de Lugo
Ing. CCPP
Colegiado 6.548
GIUR, S.L.

Título del plano:

MEDIO MARINO
Masas de agua superficial

Fecha:

Agosto 2019

Nº de Plano:

4.6

Hoja:

1



Ámbito general
tfmvpot

Veg_potencial

Cinturón halófilo costero
de roca árido.

Frankenio ericifoliae-
Zygophyllo fontanesii
geomicrosigmatum

Tabaibal dulce. Ceropegio
fuscae-Euphorbia
balsamiferae sigmetum

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter



1:1.500

Fecha:	Agosto 2019
Nº de Plano:	5.1
	Hoja: 1

Título del plano:	VEGETACIÓN Vegetación potencial
-------------------	------------------------------------

Redactor de Proyecto:	Joaquín Soriano y Bentéz de Lugo Ing. CCPP Colegiado 6.548 GIUR, S.L.
-----------------------	---

Autor:	J. ACAYMO PÉREZ DÍAZ Lic. Ciencias Ambientales
--------	--

Documento:	DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL
------------	----------------------------

Proyecto:	ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO DE MAREA EN EL PALM-MAR
-----------	--

Promotor:	OCIO MENCEY
-----------	-------------



Ámbito general

Nombre común

Caseros

Comunidad de tomillo marino y uva de mar

Desprovisto de vegetación

Tabaibal amargo

Tabaibal dulce linierfeño

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter

Fecha: Agosto 2019

Nº de Plano: 5.2

Hoja: 1



Título del plano:

VEGETACIÓN
Vegetación real

Redactor de Proyecto:

Joaquín Soriano y
Bentéz de Lugo
Ing. CCPP
Colegiado 6.548
GIUR, S.L.

Autor:

J. ACAYMO
PÉREZ DÍAZ
Lic. Ciencias Ambientales

Documento:

DOCUMENTACIÓN
AMBIENTAL

Proyecto:

ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO
DE MAREA EN EL PALM-MAR

Promotor:

OCIO MENCEY

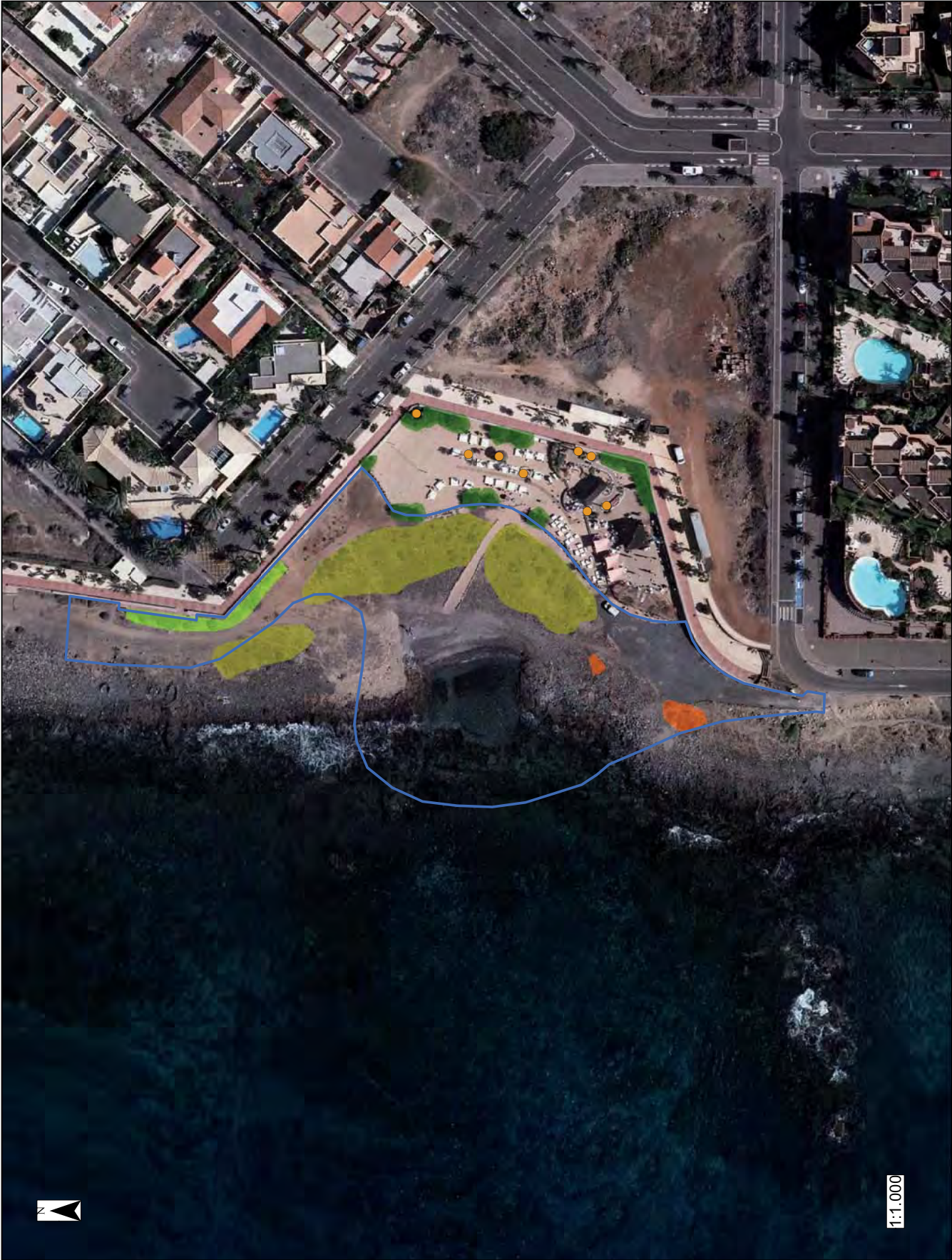




- Ámbito general
- Palmera washingtonia
- Uva de mar
- Tarajal
- Salado blanco_uva de mar
- Ahulagar_saladar blanco

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter

Fecha:	Agosto 2019
Nº de Plano:	5.3
	Hoja: 1



Proyecto:	ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO DE MAREA EN EL PALM-MAR
Promotor:	OCIO MENCEY
Documento:	DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL
Autor:	J. ACAYMO PÉREZ DÍAZ Lic. Ciencias Ambientales
Redactor de Proyecto:	Joaquín Soriano y Bentéz de Lugo Ing. CCPP Colegiado 6.548 GIUR, S.L.
Título del plano:	VEGETACIÓN Vegetación existente



Ámbito general
Más de 10 especies

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter



1:2.500

Fecha:	Agosto 2019	
	Nº de Plano: 6	Hoja: 1

Título del plano:	BIODIVERSIDAD
	Cuadrículas Banco de Datos Biodiversidad

Redactor de Proyecto:	Joaquín Soriano y
	Bentéz de Lugo Ing. CCPP Colegiado 6.548 GIUR, S.L.

Autor:	J. ACAYMO
	PÉREZ DÍAZ Lic. Ciencias Ambientales

Documento:	DOCUMENTACIÓN
	AMBIENTAL

Proyecto:	ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO
	DE MAREA EN EL PALM-MAR

Promotor:	
	OCIO MENCEY



Ámbito general



CAT_ENP

Monumento Natural



Reserva Natural Especial



Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0,0000
Units: Meter



1:10.000

Fecha:	Agosto 2019	
	Nº de Plano: 7.1	Hoja: 1

Título del plano:	ESPACIOS PROTEGIDOS	
	Espacios Naturales Protegidos	

Redactor de Proyecto:	Joaquín Soriano y	
	Bentéz de Lugo	
Ing. CCPP	Colegiado 6.548	
	GIUR, S.L.	

Autor:	J. ACAYMO	
	PÉREZ DÍAZ	
Lic. Ciencias Ambientales		

Documento:	DOCUMENTACIÓN	
	AMBIENTAL	

Proyecto:	ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO	
	DE MAREA EN EL PALM-MAR	

Promotor:		
	OCIO MENCEY	



Ámbito general



ZEC



Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter



1:10.000

Promotor:
OCIO MENCEY



Proyecto:
ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO
DE MAREA EN EL PALM-MAR

Documento:
DOCUMENTACIÓN
AMBIENTAL

Autor:
J. ACAYMO
PÉREZ DÍAZ
Lic. Ciencias Ambientales

Redactor de Proyecto:
Joaquín Soriano y
Bentéz de Lugo
Ing. CCPP
Colegiado 6.548
GIUR, S.L.

Título del plano:
ESPACIOS PROTEGIDOS
RED NATURA 2000
ZEC

Fecha: Agosto 2019

Nº de Plano: 7.2 **Hoja:** 1



- Ámbito general
- Tursiops truncatus_raro
- Caretta caretta_Frecuente
- Línea varamientos_capturas

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter



1:20,000

Fecha:	Agosto 2019
	Nº de Plano: 7.2.1
Hoja: 1	

Título del plano:	
ESPACIOS PROTEGIDOS RED NATURA 2000 ZEC Varamientos y capturas	

Redactor de Proyecto:	
Joaquín Soriano y Benítez de Lugo Ing. CCPP Colegiado 6.548 GIUR, S.L.	

Autor:	
J. ACAYMO PÉREZ DÍAZ Lic. Ciencias Ambientales	

Documento:	
DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL	

Proyecto:	
ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO DE MAREA EN EL PALM-MAR	

Promotor:	
OCIO MENCEY	





- Ámbito general
- Avistamientos tursiops truncatus
 - ▲ Avistamientos caretta caretta
- Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter



Fecha:	Agosto 2019	
	Nº de Plano: 7.2.2	Hoja: 1

Título del plano:	
ESPACIOS PROTEGIDOS RED NATURA 2000 ZEC Avistamientos	

Redactor de Proyecto:	
Joaquín Soriano y Bentéz de Lugo Ing. CCPP Colegiado 6.548 GIUR, S.L.	

Autor:	
J. ACAYMO PÉREZ DÍAZ Lic. Ciencias Ambientales	

Documento:	
DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL	

Proyecto:	
ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO DE MAREA EN EL PALM-MAR	

Promotor:	
OCIO MENCEY	



Ámbito general

Código

1250

5330

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter



1:2.279

Fecha:	Agosto 2019	
	Nº de Plano: 8	Hoja: 1

Promotor: OCIO MENCEY			
	Proyecto: ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO DE MAREA EN EL PALM-MAR		
Documento: DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL			
Autor: J. ACAYMO PÉREZ DÍAZ Lic. Ciencias Ambientales			
Redactor de Proyecto: Joaquín Soriano y Bentéz de Lugo Ing. CCPP Colegiado 6.548 GIUR, S.L.			
Título del plano: HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO			



- Ámbito general
- UP_1_Edificaciones_viario
- UP_2_Paseo marítimo
- UP_3_Kiosko_Zona ocio
- UP_4_Charco
- UP_5_Costa
- UP_6_Mar

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter

Fecha:	Agosto 2019
Nº de Plano:	9
Hoja:	1



Título del plano:	PAISAJE Unidades de Paisaje
-------------------	--------------------------------

Redactor de Proyecto:	Joaquín Soriano y Bentéz de Lugo Ing. CCPP Colegiado 6.548 GIUR, S.L.
-----------------------	---

Autor:	J. ACAYMO PÉREZ DÍAZ Lic. Ciencias Ambientales
--------	--

Documento:	DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL
------------	----------------------------

Proyecto:	ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO DE MAREA EN EL PALM-MAR
-----------	--

Promotor:	OCIO MENCEY
-----------	-------------



Ámbito general

MOS_TF_2002

Grupo

URBANIZADO CONSTRUÍDO

VEGETACIÓN ARBUSTIVA Y/O HERBÁCEA

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N

Projection: Transverse Mercator

Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0,0000

Units: Meter

Promotor:
OCIO MENCEY



Proyecto:
ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO
DE MAREA EN EL PALM-MAR

Documento:
**DOCUMENTACIÓN
AMBIENTAL**

Autor:
J. ACAYMO
PÉREZ DÍAZ
Lic. Ciencias Ambientales

Redactor de Proyecto:
Joaquín Soriano y
Benítez de Lugo
Ing. CCPP
Colegiado 6.548
GIUR, S.L.

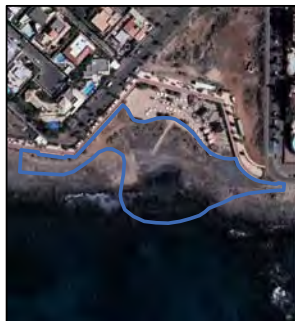
Título del plano:
USOS DEL SUELO
Mapa de Ocupación del Suelo

Fecha: Agosto 2019

Nº de Plano: 10	Hoja: 1
-----------------	---------

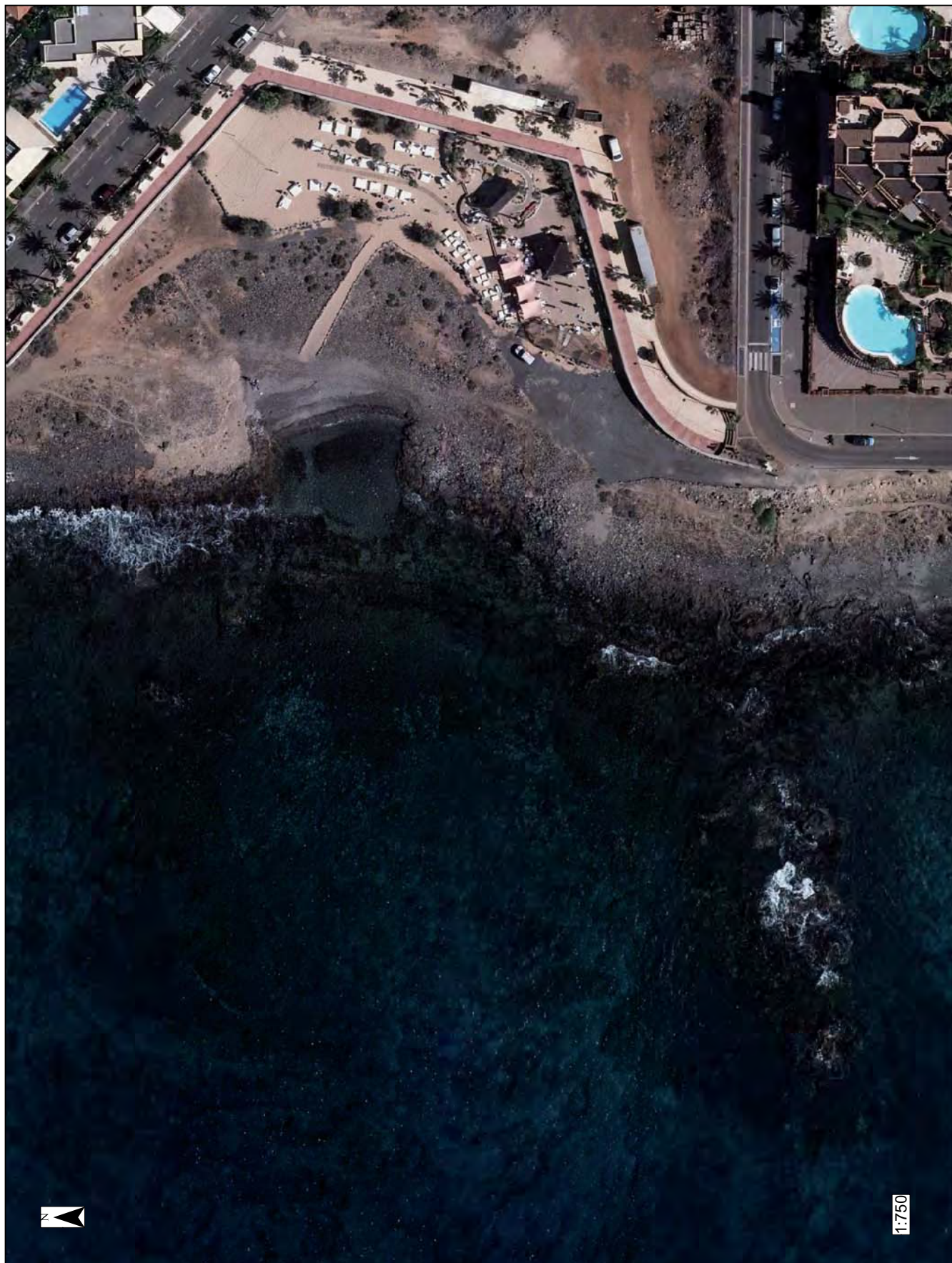



1:2.000



Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0,0000
Units: Meter

Fecha: Agosto 2019	
Nº de Plano: 11.1	Hoja: 1

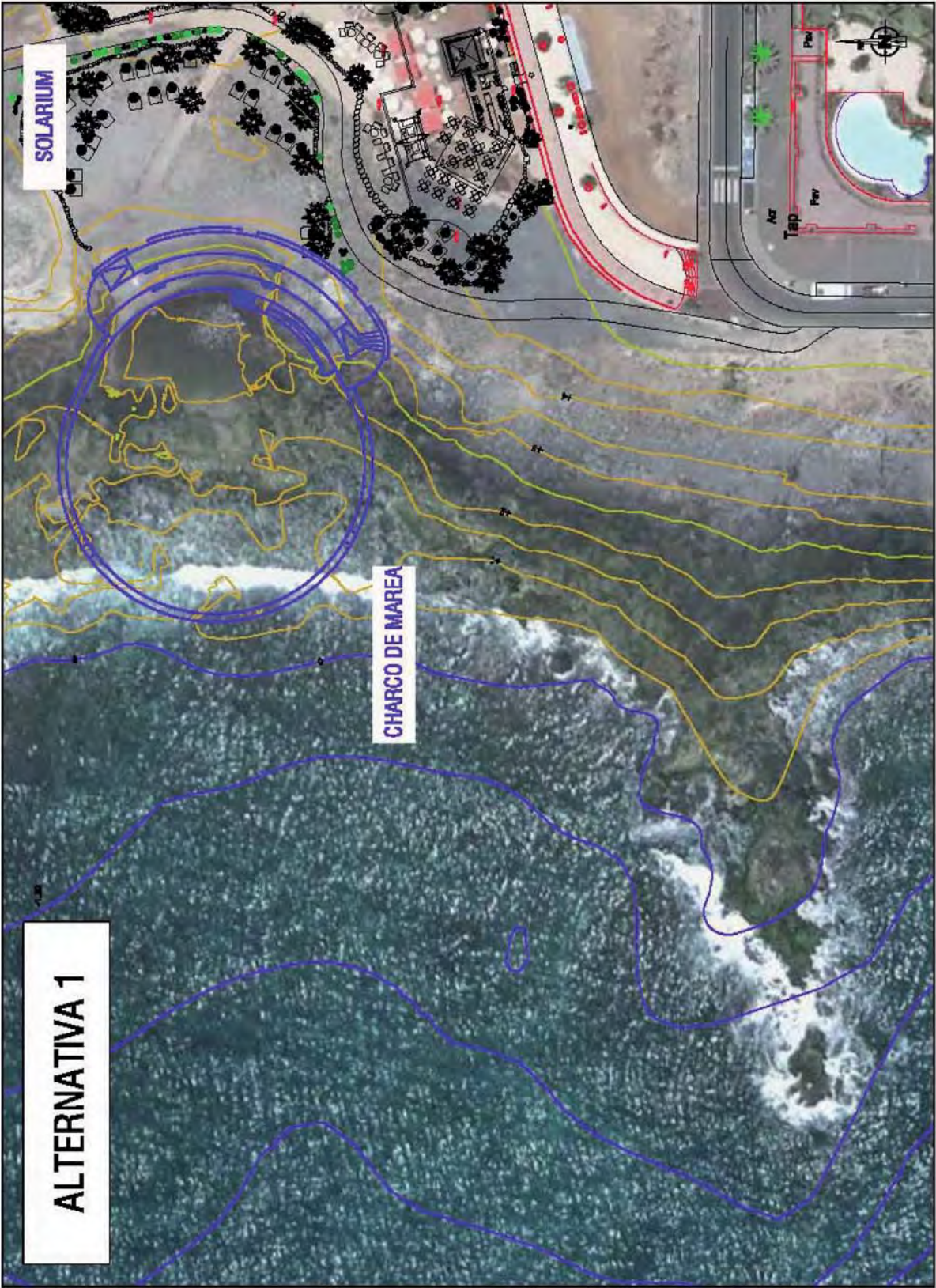


<p>Promotor:</p> <p>OCIO MENCEY</p>		<p>Proyecto:</p> <p>ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO DE MAREA EN EL PALMI-MAR</p>	<p>Documento:</p> <p>DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL</p>	<p>Autor:</p> <p>J. ACAYMO PÉREZ DÍAZ Lic. Ciencias Ambientales</p>	<p>Redactor de Proyecto:</p> <p>Joaquín Soriano y Benítez de Lugo Ing. CCPP Colegiado 6.548 GIUR, S. L.</p>	<p>Título del plano:</p> <p>ALTERNATIVAS Alternativa 0</p>
--	---	---	---	--	--	---



Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter

Fecha:	Agosto 2019	
	Nº de Plano: 11.2	Hoja: 1

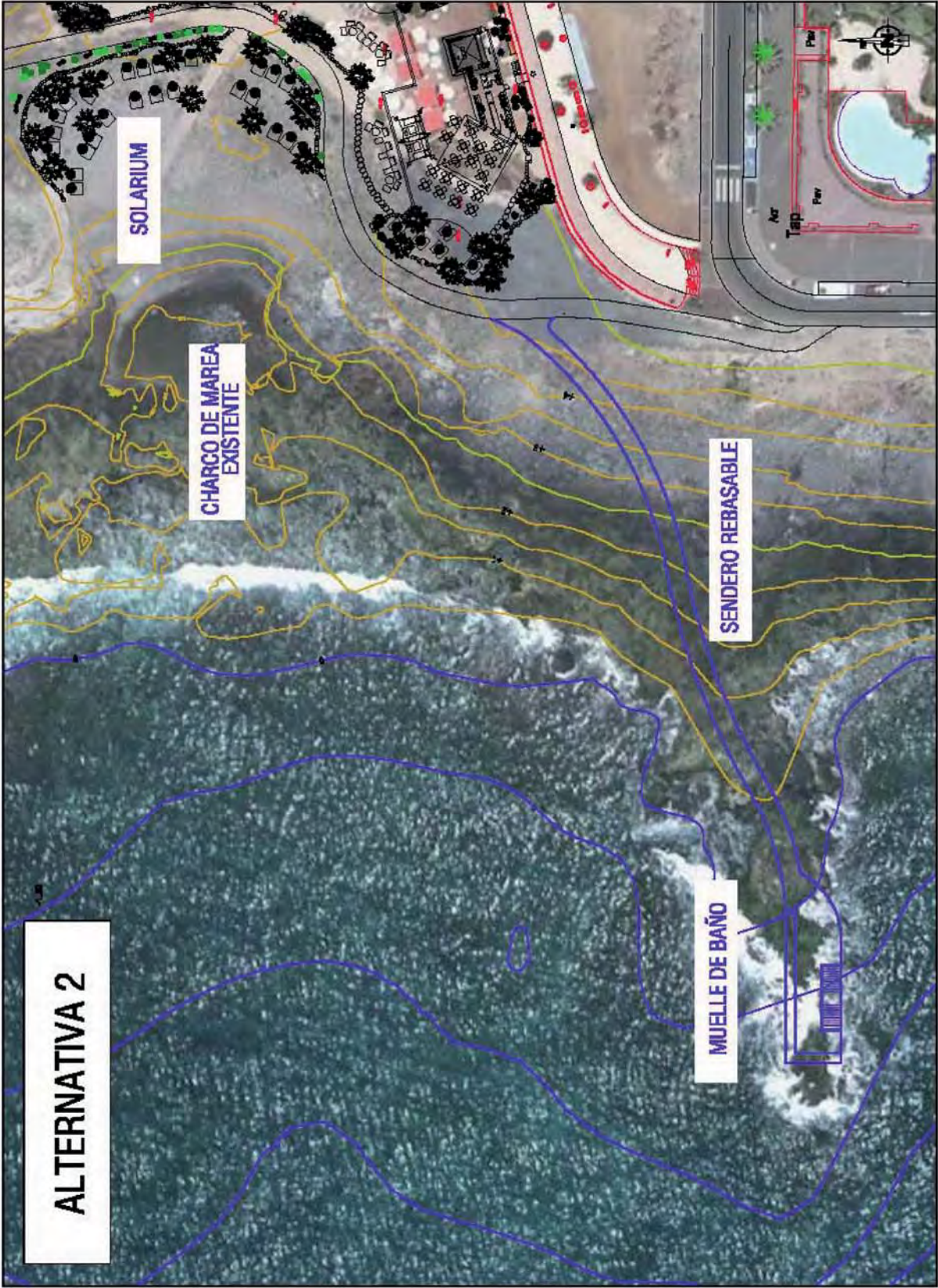


Promotor:		
	OCIO MENCEY	
Proyecto:	ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO DE MAREA EN EL PALM-MAR	
Documento:	DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL	
Autor:	J. ACAYMO PÉREZ DÍAZ Lic. Ciencias Ambientales	
Redactor de Proyecto:	Joaquín Soriano y Bentéz de Lugo Ing. CCPP Colegiado 6.548 GIUR, S.L.	
Título del plano:	ALTERNATIVAS Alternativa 1	



Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter

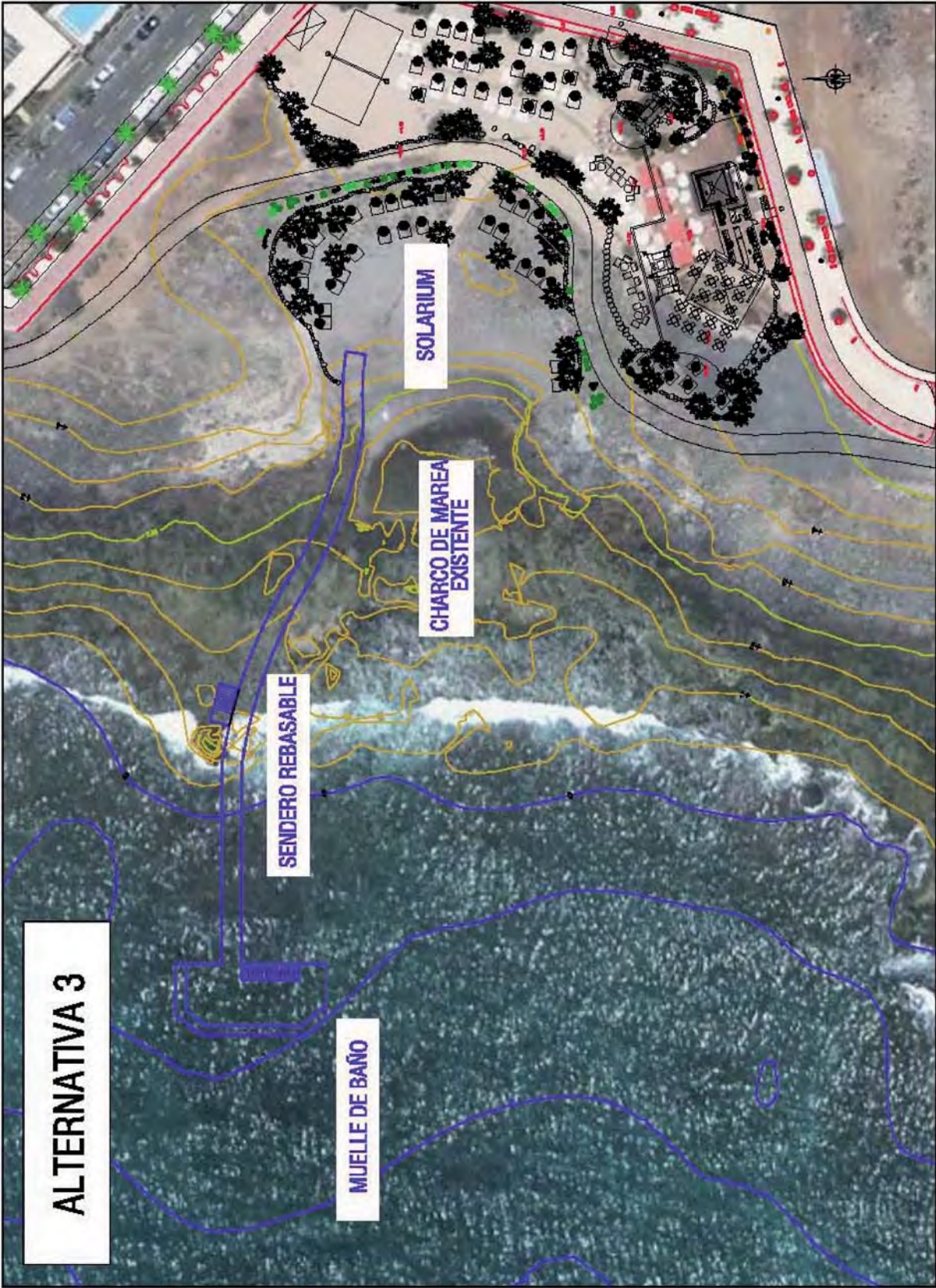
Fecha:	Agosto 2019
	Nº de Plano: 11.3
Hoja: 1	



Promotor: OCIO MENCEY		Proyecto: ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO DE MAREA EN EL PALM-MAR	Documento: DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL	Autor: J. ACAYMO PÉREZ DIAZ Lic. Ciencias Ambientales	Redactor de Proyecto: Joaquín Soriano y Benítez de Lugo Ing. CCPP Colegiado 6.548 GIUR, S.L.	Título del plano: ALTERNATIVAS Alternativa 2



Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter



Fecha:	Agosto 2019	
	Nº de Plano: 11.4	Hoja: 1

Título del plano:	ALTERNATIVAS Alternativa 3
-------------------	-------------------------------

Redactor de Proyecto:	Joaquín Soriano y Bentéz de Lugo Ing. CCPP Colegiado 6.548 GIUR, S.L.
-----------------------	---

Autor:	J. ACAYMO PÉREZ DÍAZ Lic. Ciencias Ambientales
--------	--

Documento:	DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL
------------	----------------------------

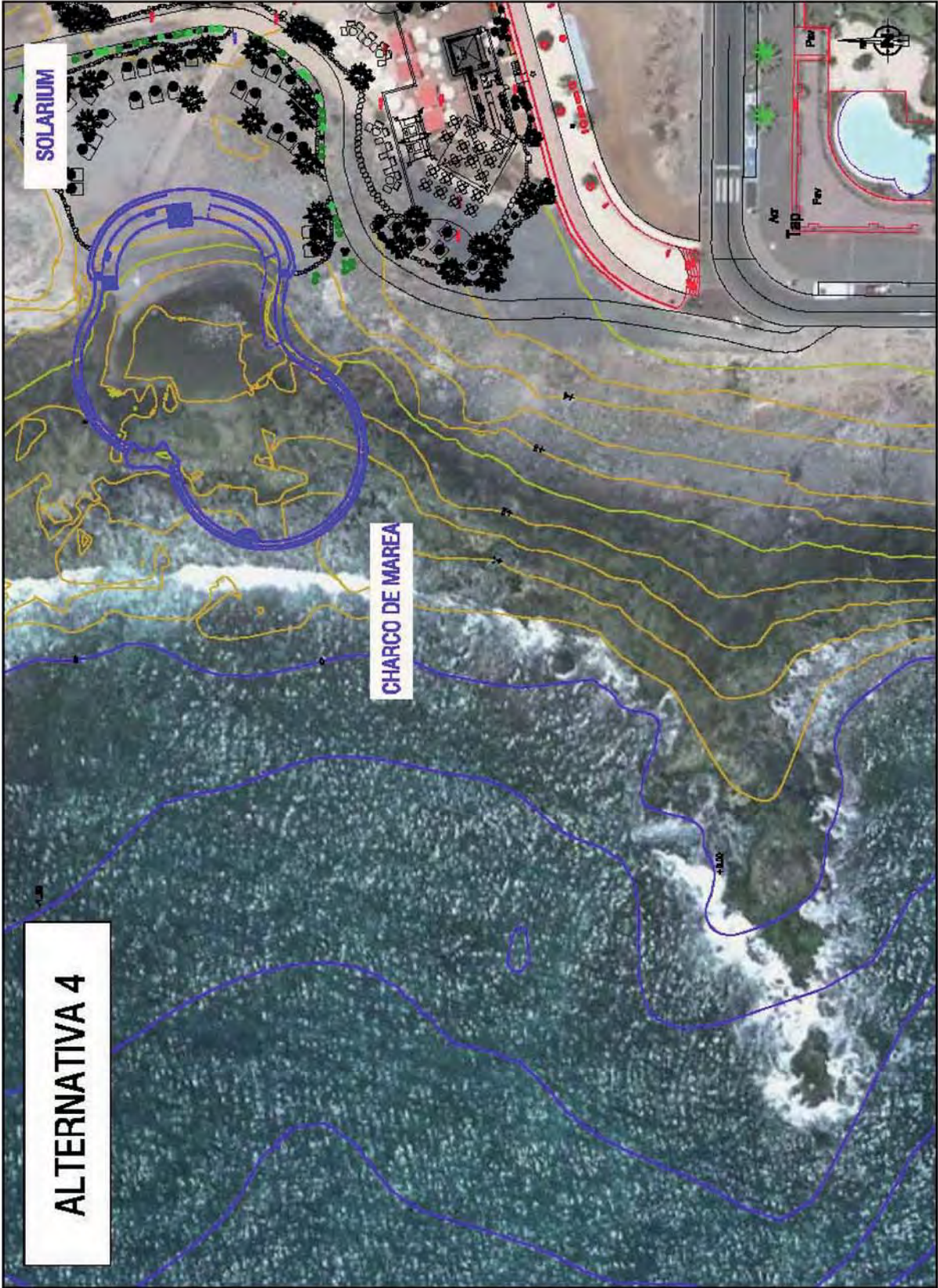
Proyecto:	ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO DE MAREA EN EL PALM-MAR
-----------	--

Promotor:	 OCIO MENCEY
-----------	--



Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter

Fecha:	Agosto 2019	
	Nº de Plano: 11.5	Hoja: 1



Promotor:		
	OCIO MENCEY	
Proyecto:	ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO DE MAREA EN EL PALM-MAR	
Documento:	DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL	
Autor:	J. ACAYMO PÉREZ DÍAZ Lic. Ciencias Ambientales	
Redactor de Proyecto:	Joaquín Soriano y Bentéz de Lugo Ing. CCPP Colegiado 6.548 GIUR, S.L.	
Título del plano:	ALTERNATIVAS Alternativa 4	



- Ruido cetáceos
- Ruido áreas residenciales
- Ocupación ZEC
- Ocupación rasa marina
- Afección directa flora

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0,0000
Units: Meter



1:4.500

Fecha:	Agosto 2019
	Nº de Plano: 12
Hoja: 1	

Título del plano:	
POTENCIALES IMPACTOS	

Redactor de Proyecto:	
Joaquín Soriano y Bentéz de Lugo Ing. CCPP Colegiado 6.548 GIUR, S.L.	

Autor:	
J. ACAYMO PÉREZ DÍAZ Lic. Ciencias Ambientales	

Documento:	
DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL	

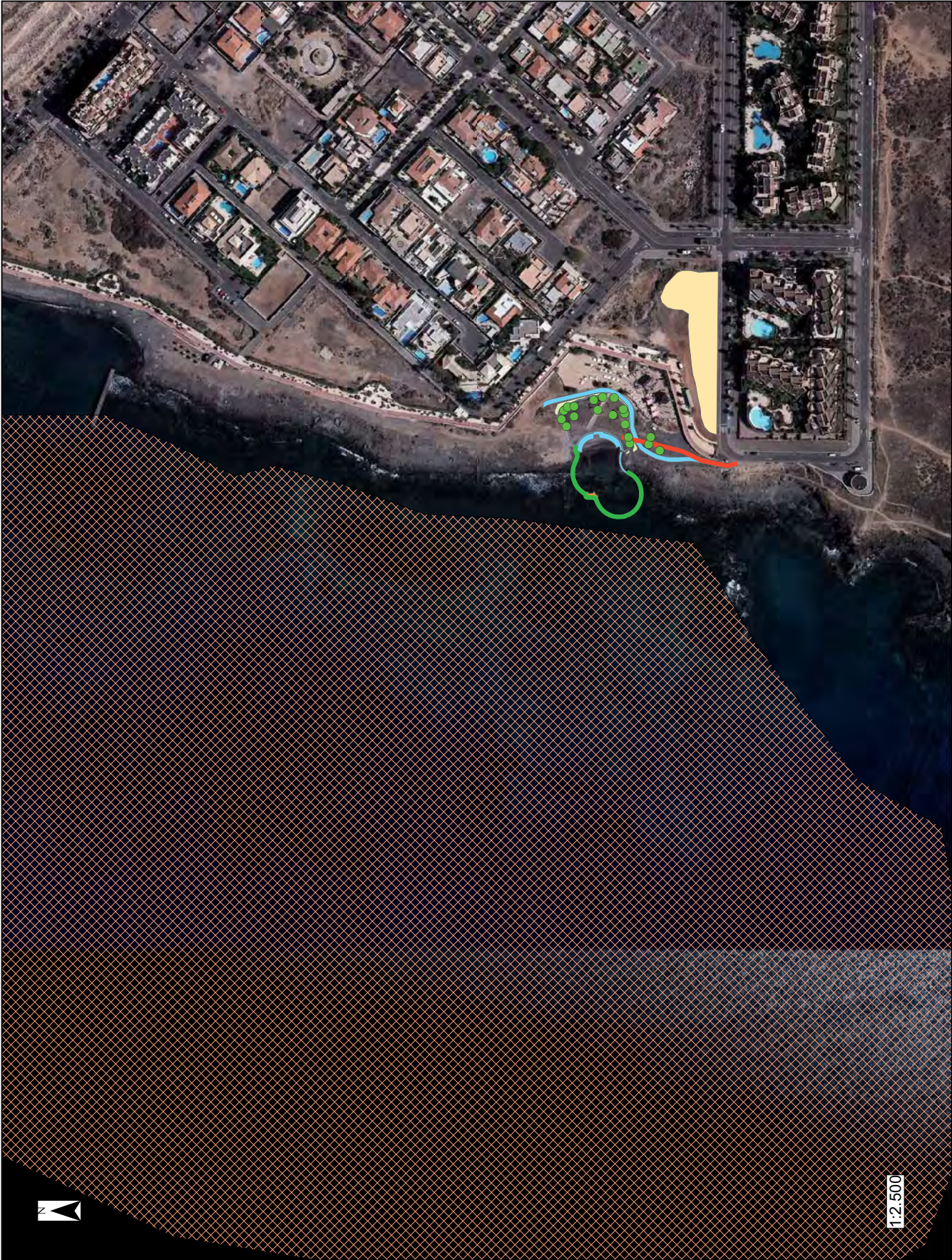
Proyecto:	
ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO DE MAREA EN EL PALM-MAR	

Promotor:	
OCIO MENCEY	



- Arboles de tarajal de 2,5 m de altura
- Limite actuación
- Acceso a obra
- Zona acopio_ Parque maquinaria
- Vegetación de ambiente marino
- Paralización excavación presencia cetáceos
- Montículo rocoso existente a conservar
- Integración paisajística

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Units: UTM
Scale: 1:0.0000
Units: Meter



Fecha:	Agosto 2019
Nº de Plano:	13
Hoja:	1

Título del plano:	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS
-------------------	-----------------------------------

Redactor de Proyecto:	Joaquín Soriano y Benítez de Lugo Ing. CCPP Colegiado 6.548 GIUR, S.L.
-----------------------	---

Autor:	J. ACAYMO PÉREZ DÍAZ Lic. Ciencias Ambientales
--------	--

Documento:	DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL
------------	-------------------------

Proyecto:	ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO DE MAREA EN EL PALM-MAR
-----------	---

Promotor:	OCIO MENCEY
-----------	-------------



- Mediciones ruido
- Muestreo aguas
- Seguimiento submareal
- Seguimiento intermareal

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 28N
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
Latitude Of Origin: 0.0000
Units: Meter

Fecha:	Agosto 2019
Nº de Plano:	14
Hoja:	1



Promotor:	OCIO MENCEY
Proyecto:	ACONDICIONAMIENTO DE CHARCO DE MAREA EN EL PALM-MAR
Documento:	DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL
Autor:	J. ACAYMO PÉREZ DÍAZ Lic. Ciencias Ambientales
Redactor de Proyecto:	Joaquín Soriano y Benítez de Lugo Ing. CCPP Colegiado 6.548 GIUR, S.L.
Título del plano:	SEGUIMIENTO AMBIENTAL