

YUDAYA S.L.

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

EL INGENIERO AUTOR:

Julio Rodríguez Márquez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

EMPRESA CONSULTORA



MARZO 2018

YUDAYA S.L.

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

EMPRESA CONSULTORA



INDICE

DOCUMENTO N°1.- MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

ANEJO N°1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO N°2. MORFOLOGÍA COSTERA

ANEJO N°3. ESTUDIO Y ANÁLISIS PREVIO MEDIOAMBIENTAL

ANEJO N°4. ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL

ANEJO N°5. PLAN DE OBRAS

ANEJO N°6. ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO

DOCUMENTO N°2.- PLANOS

PLANO 2.1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO 2.2.- ESTADO ACTUAL

PLANO 2.3.- SUPERFICIE DE CONCESIÓN

PLANO 2.4.- PLANTA GENERAL

PLANO 2.5.- PLANTA DE PERFILES

PLANOS 2.6.- PERFILES LONGITUDINALES

DOCUMENTO N°3.- PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

YUDAYA S.L.

DOCUMENTO Nº 1.
MEMORIA Y ANEJOS

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

DOCUMENTO Nº 1.
MEMORIA Y ANEJOS

EMPRESA CONSULTORA



YUDAYA S.L.

1.1. MEMORIA

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

1.1. MEMORIA

EMPRESA CONSULTORA



MEMORIA**INDICE**

1. ANTECEDENTES.....	3
2. OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO	3
3. SITUACIÓN ACTUAL	4
4. TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA.....	6
5. CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS	6
6. ESTUDIO Y ANÁLISIS PREVIO MEDIOAMBIENTAL.....	7
7. DINÁMICA LITORAL	7
8. DISEÑO DE LA PLAYA	8
8.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	8
8.2. CRITERIOS DE DISEÑO DE LA ACTUACIÓN.....	9
8.3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.....	10
8.3.1. AMPLIACIÓN DEL ANCHO DE PLAYA SECA.....	11
8.3.2. DRAGADO.....	11
8.3.3. REFUERZO DE LA ESCOLLERA DEL ESPIGÓN EXISTENTE EN LA ZONA MEDIA-SUR	12
8.3.4. DOTACIÓN DE SERVICIOS	12
8.3.5. CONSTRUCCIÓN DE ESPIGÓN EN LA ZONA MEDIA-NORTE	14
8.3.6. MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD	14
9. OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE	14
10. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	15
11. ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO	15
12. PRESUPUESTO	16
13. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO BÁSICO.....	17

INDICE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1: Localización de la playa de Los Charcos en Costa Tegui</i>	<i>4</i>
<i>Ilustración 2: Laja rocosa de muy baja pendiente</i>	<i>5</i>
<i>Ilustración 3: Arena transportada por viento</i>	<i>5</i>
<i>Ilustración 4: Información cartográfica utilizada</i>	<i>6</i>
<i>Ilustración 5: Laja rocosa de muy baja pendiente</i>	<i>8</i>
<i>Ilustración 6: Acumulaciones de arena en el trasdós de la playa</i>	<i>9</i>
<i>Ilustración 7: Actuación propuesta</i>	<i>10</i>
<i>Ilustración 8: Perfil longitudinal. Fuente: elaboración propia</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 9: Espigón existente en la zona Media-Sur. Fuente: elaboración propia</i>	<i>12</i>
<i>Ilustración 10: Zona de hamacas. Fuente: elaboración propia</i>	<i>12</i>
<i>Ilustración 11: Secciones tipo de los kioscos propuestos. Fuente: elaboración propia</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 12: Espigón en zona Media-Norte. Fuente: elaboración propia</i>	<i>14</i>
<i>Ilustración 13: Superficie de concesión</i>	<i>15</i>

1. ANTECEDENTES

La playa de Los Charcos, localizada en el término municipal de Teguiise, isla de Lanzarote, es una playa artificial de arena fina, confinada entre dos espigones de escollera.

Con fecha 25 de octubre de 2017 se produce la reversión por cumplimiento del plazo de la concesión *C-261-LP* para la ocupación del dominio público marítimo-terrestre (DPMT) de la playa de Los Charcos, entre otras, otorgada por Orden Ministerial de 24 de marzo de 1988.

La actuación propuesta por la empresa YUDAYA S.L., de acondicionamiento de la playa se desarrolla en dominio público marítimo-terrestre (DPMT), por lo que de acuerdo con el artículo 131 del Reglamento General de Costas, aprobado mediante el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, requiere la solicitud por parte del promotor de una concesión para la ocupación del dominio público marítimo-terrestre estatal, la cual deberá ser otorgada por la Administración General del Estado, en este caso, por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Atendiendo a lo dispuesto en el artículo 85.1 del Reglamento General de Costas, aprobado mediante el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, YUDAYA S.L., encarga a la empresa Gestión Integral de Proyectos e Inversiones en Canarias, en adelante GIPIC, la redacción del "*PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN PLAYA DE LOS CHARCOS*", que se desarrolla de acuerdo con la legislación vigente.

2. OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO

Se redacta el presente Proyecto Básico en cumplimiento del artículo 85.1 del Reglamento General de Costas, aprobado mediante el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, que establece que para que la Administración competente resuelva sobre la ocupación o utilización del dominio público marítimo-terrestre, se formulará el correspondiente proyecto básico, en el que se fijarán las características de las instalaciones y obras, la extensión de la zona de dominio público marítimo-terrestre a ocupar o utilizar y las demás especificaciones que se determinan en el artículo 88 del citado reglamento.

3. SITUACIÓN ACTUAL

La playa de Los Charcos se encuentra localizada al norte de la Playa de Las Cucharas, frente del gran bajo exterior, con una orientación (NNE-SSW) y una longitud de unos 350m (Ilustración 1).

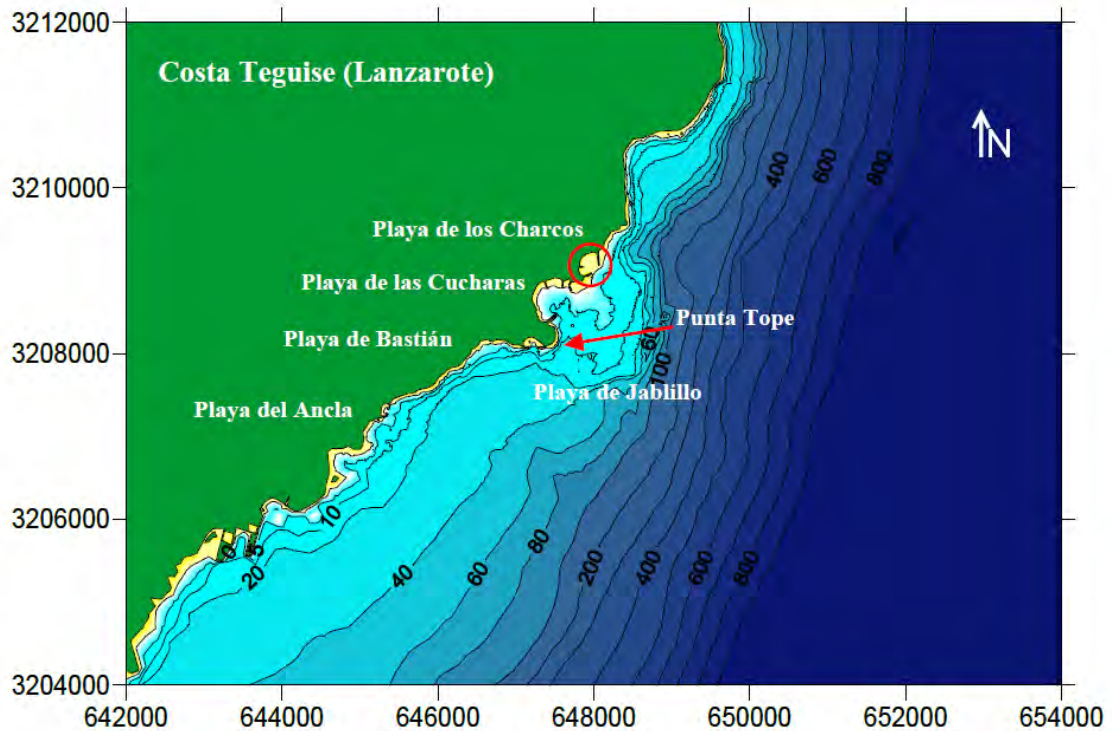


Ilustración 1: Localización de la playa de Los Charcos en Costa Teguisé

Esta es una playa artificial, cuyo principal uso es el de solarium y baño en pleamar. La playa fue construida a partir de un relleno de arena fina, confinada entre dos espigones de escollera, el espigón norte coronado a la cota +4 y el espigón sur a la cota +5. La arena de la playa se encuentra apoyada sobre una laja rocosa de muy baja pendiente, llegando a la cota cero en cercanía de los morros de los espigones.

El uso actual de solarium se encuentra muy limitado, dado que en pleamar la playa seca prácticamente desaparece en su zona central, quedando una zona de playa al Sur (80m) y otra al Norte (40m).



Ilustración 2: Laja rocosa de muy baja pendiente

Por otro lado, el uso de la playa como zona de baño se encuentra limitado por la presencia de la laja rocosa la cual florece en algunos de los sectores de la zona intermareal, dificultando el acceso al agua de los bañistas (Ilustración 2).



Ilustración 3: Arena transportada por viento

A lo largo de los años se han llevado a cabo varias regeneraciones mediante aportes de arena en la zona media y norte, dado que existe un importante transporte eólico

que acumula la arena en la zona Sur (Ilustración 3), y en algunos de los casos la saca de la playa.

4. TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

La información cartográfica empleada en el presente proyecto básico es un híbrido entre el levantamiento topo-batimétrico de detalle del “Estudio Ecocartográfico del litoral de las Islas de Lanzarote, Graciosa y Alegranza (2002)” y la herramienta “Pilotaje del Litoral Canario”, dependiente de la Dirección General de Ordenación del Territorio.

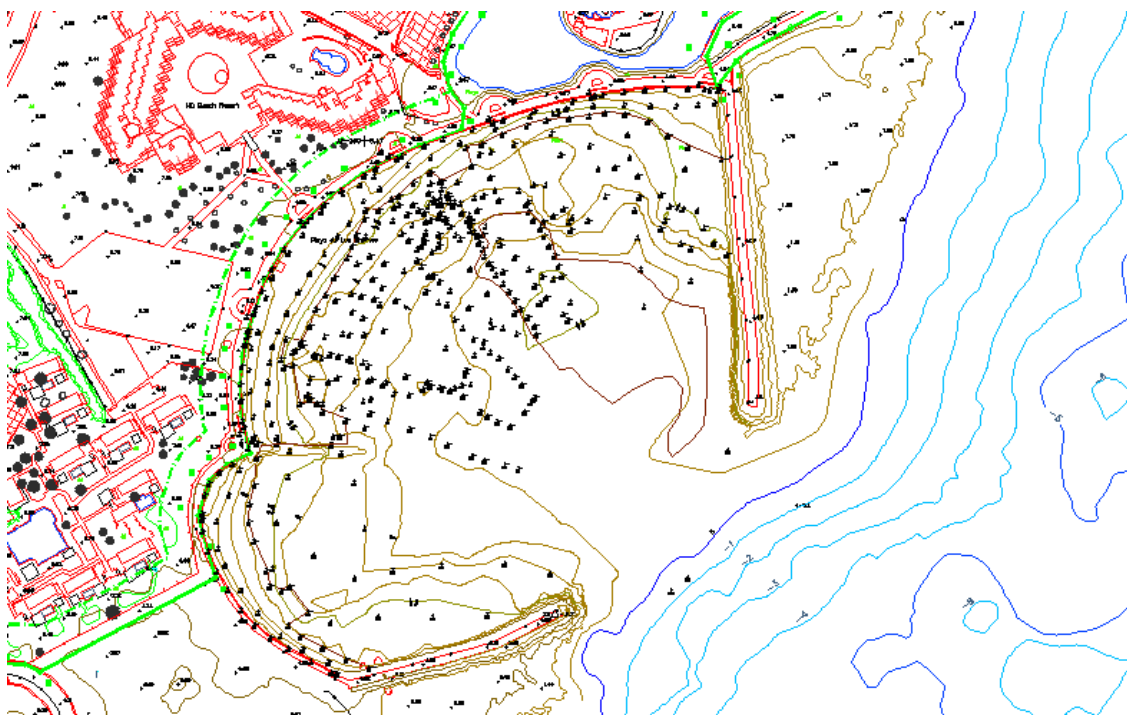


Ilustración 4: Información cartográfica utilizada

5. CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS

Conforme al artículo 44.7 de la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de Protección y Uso Sostenible del Litoral y de Modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas publicada en el Boletín Oficial del Estado (B.O.E) número 129 de fecha 30 de mayo de 2013, y el artículo 97 del Reglamento General de Costas aprobado por el Real Decreto 876/2014 que fue publicado en el Boletín Oficial del Estado número 247 de fecha 11 de octubre de 2014, se declara expresamente que el presente “*PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN PLAYA DE LOS CHARCOS*” cumple con las disposiciones de la

citada Ley de Costas, así como con las normas generales y específicas para su desarrollo y aplicación.

6. ESTUDIO Y ANÁLISIS PREVIO MEDIOAMBIENTAL

El Anejo nº 3 recoge el estudio previo medioambiental donde se analizan los aspectos medioambientales que pudieran verse afectados por la ejecución de las actuaciones propuestas y las características ambientales de la zona en estudio, pudiendo determinarse a partir del estudio de la legislación aplicable en materia medioambiental la necesidad de someter a evaluación ambiental el “*PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN PLAYA DE LOS CHARCOS*”.

7. DINÁMICA LITORAL

El artículo 91.3 del Reglamento General de Costas, aprobado mediante el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, establece la necesidad de que el proyecto comprenda un estudio básico de la dinámica litoral referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas siempre y cuando exista previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre.

Por su parte, el artículo 93 del citado Reglamento establece el contenido del estudio básico de dinámica litoral, que se incluye como anejo 4 de la presente Memoria y comprende los siguientes aspectos:

- a) Estudio de la capacidad de transporte litoral
- b) Balance sedimentario y evolución de la línea de costa
- c) Clima marítimo, incluyendo estadísticas de oleaje y temporales direccionales y escalares.
- d) Dinámicas resultantes de los efectos del cambio climático
- e) Batimetría hasta zonas del fondo que no resulten modificadas, y forma de equilibrio, en planta y perfil, del tramo de costa afectado.
- f) Naturaleza geológica de los fondos
- g) Condiciones de la biosfera submarina y efectos sobre la misma de las actuaciones previstas
- h) Recursos disponibles de áridos y canteras y su idoneidad, previsión de dragados o trasvases de arenas.
- i) Plan de seguimiento de las actuaciones previstas

- j) Propuesta para la minimización de la incidencia de las obras y posibles medidas correctoras y compensatorias.

8. DISEÑO DE LA PLAYA

Previo a la presentación de la alternativa de restauración y regeneración de la playa y como resumen de los análisis desarrollados se presentan a continuación las conclusiones más relevantes del diagnóstico efectuado en lo que se refiere a la situación actual.

8.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La playa de Los Charcos presenta una función muy limitada como zona de solarium. La playa seca prácticamente desaparece en su zona media en nivel de pleamar, quedando únicamente unos 80 m de línea de costa al Sur y unos 30 m en la zona Norte. En cuanto a su uso como zona de baño, se encuentra también limitada debido a la presencia de la laja rocosa y pedruscos que aparecen en algunos de los sectores de la zona intermareal, dificultando el acceso al agua, de los bañistas.



Ilustración 5: Laja rocosa de muy baja pendiente

De acuerdo con la configuración en planta de la playa, la zona Norte presenta una muy reducida zona de playa seca.

Bajo situación de oleajes del primer cuadrante la playa es muy estable debido al sistema circulatorio que generan los diques existentes y la reducción de altura de ola provocada por el bajo rocoso exterior.

Se producen en la playa pérdidas irre recuperables de arena debidas a los temporales del E y SE, sin embargo, la baja frecuencia de estos temporales, con periodo de retorno del orden de 50 años, unida a la presencia de laja entre la cota +0,5 y 0,0 favorecen la estabilidad de la playa.

Las acumulaciones de arena en el trasdós de la playa, zona de las salinas, señalan que la mayor pérdida de sedimento de la playa se produce por transporte eólico en dirección Sur de la playa.



Ilustración 6: Acumulaciones de arena en el trasdós de la playa

8.2. CRITERIOS DE DISEÑO DE LA ACTUACIÓN

De acuerdo con el diagnóstico realizado, la playa de Los Charcos necesita actuaciones de restauración y regeneración en la situación actual.

En los siguientes apartados se describirán y justificarán diversas propuestas de actuación tendentes a la restauración y regeneración de la playa. En el diseño de las actuaciones propuestas se han considerado los siguientes criterios básicos:

- Promover una funcionalidad adecuada en las diferentes zonas de la Playa (dominio público, dominio privado) o usos (solarium, baño).
- Minimizar los impactos ambientales de las actuaciones (paisajísticos, socio-culturales, hábitats).
- Garantizar la estabilidad de las obras propuestas, tanto en lo que se refiere a obras de abrigo como vertidos de arena.

Al margen de los aspectos particulares de la propuesta, con carácter general la aplicación de los criterios básicos anteriormente citados conlleva:

- Establecimiento de un ancho mínimo de playa seca del orden de 30 m.
- Mantenimiento, en la medida de lo posible, del estado morfodinámico (modal) de la Playa actual (tipo de rotura, seguridad del baño).

8.3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Las actuaciones más significativas propuestas por el presente “*PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN PLAYA DE LOS CHARCOS*” son:

- Ampliación del ancho de playa seca
- Dragado
- Refuerzo de la escollera del espigón existente en la zona Media-Sur
- Construcción de espigón de confinamiento lateral en la zona Media-Norte
- Dotación de servicios
 - Servicio de alquiler de hamacas y sombrillas
 - Instalación de kioscos (restauración y almacén de hamacas)
 - implantación de zona de servicios náuticos
- Mejora de la accesibilidad

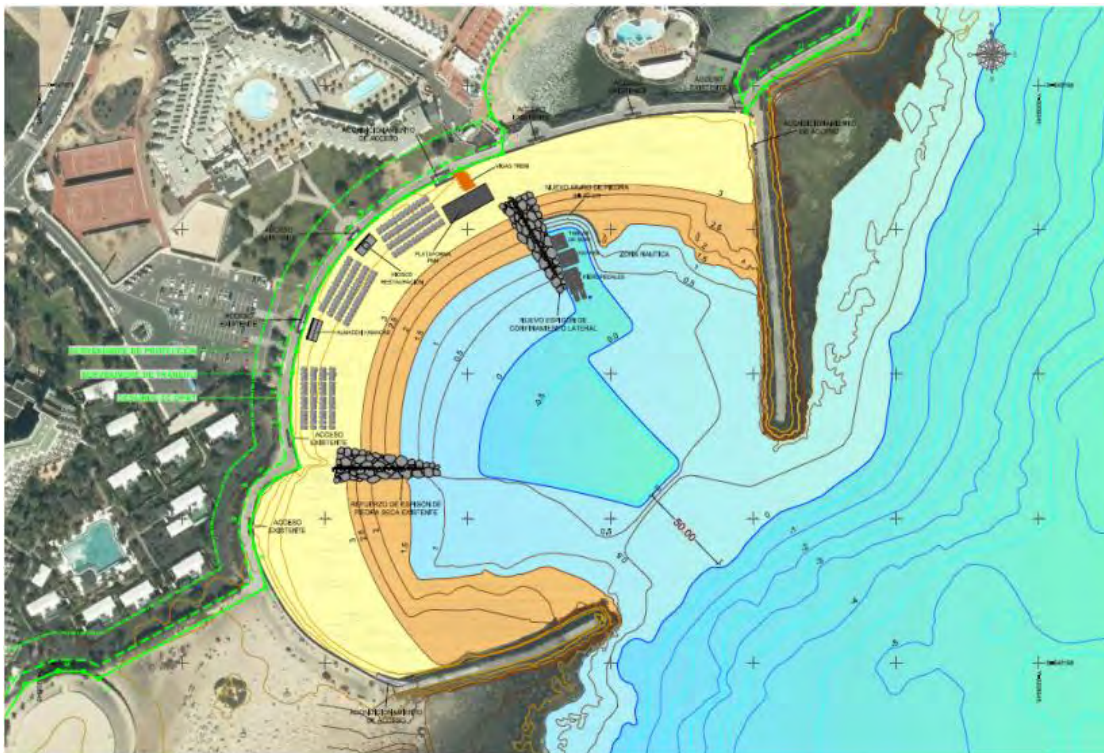


Ilustración 7: Actuación propuesta

8.3.1. AMPLIACIÓN DEL ANCHO DE PLAYA SECA

Se proyecta la ampliación del ancho de playa seca mediante aportación de arena de unos 18.777 m³, que permita un avance medio de la playa de unos 30 m (ver ilustración 7). La berma de la playa se situará entre la cota +3 y +3,5.

Se propone un aumento sustancial de tamaño de arena en relación con el existente ($D_{50} = 0,35$). Este aumento se realiza al objeto de disminuir el transporte eólico. Si no fuera posible encontrar arena de esa granulometría es viable regenerar la playa con arena $D_{50} \sim 0,35$ mm, pero a costa de un mayor mantenimiento.

8.3.2. DRAGADO

Las actuaciones propuestas en el presente proyecto básico incluyen la excavación del terreno natural de la playa en su zona central con el fin de formar un recinto de profundidad variable para la formación del nuevo perfil de playa.

Se proyecta además el dragado hasta 0,5 m por debajo de la cota del perfil de equilibrio de la playa con la intención de homogeneizar el fondo sustituyendo el volumen de roca dragado por arena de las mismas características que la utilizada en la ampliación del ancho de playa seca.

El volumen total de la excavación asciende a 12.989 m³ que se desglosa de la siguiente forma:

- Dragado hasta perfil de equilibrio de la playa: 5.732 m³
- Dragado hasta 0,5 m por debajo del perfil de equilibrio de la playa: 6.267 m³
- Dragado zona servicios náuticos: 990 m³. Se proyecta en el perímetro de este dragado la construcción de un muro de mampostería de 40 cm de espesor que evite que la arena sea depositada en el fondo del mismo.

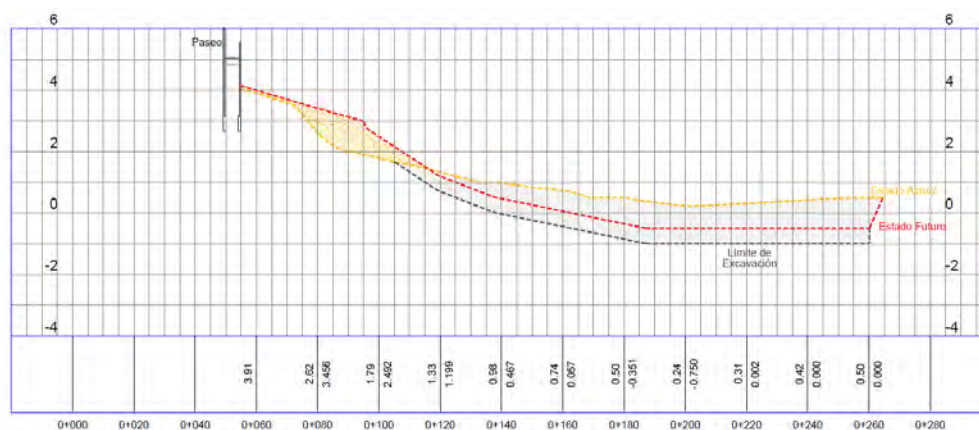


Ilustración 8: Perfil longitudinal. Fuente: elaboración propia

8.3.3. REFUERZO DE LA ESCOLLERA DEL ESPIGÓN EXISTENTE EN LA ZONA MEDIA-SUR

Se proyecta el refuerzo de la escollera del espigón localizado en la zona Media-Sur mediante la colocación de bloques de hasta 2.000 kg.



Ilustración 9: Espigón existente en la zona Media-Sur. Fuente: elaboración propia

8.3.4. DOTACIÓN DE SERVICIOS

- Servicio de alquiler de hamacas y sombrillas

Se instalarán un total de 50 sombrillas y 100 hamacas en la parte central de la playa, entre el espigón existente en la zona Media-Sur y el espigón de confinamiento lateral proyectado en la zona Media-Norte.



Ilustración 10: Zona de hamacas. Fuente: elaboración propia

- Instalación de kioscos

Se proyecta la instalación de dos kioscos desmontables, de aproximadamente 55 m², repartidos en la zona central de la playa.

Almacén de hamacas; ligado al servicio de alquiler de hamacas y sombrillas, la finalidad de este espacio es almacenar el equipamiento durante la noche.

Restauración; localizado en la zona central de la playa, se ofrecerá el servicio de restauración a los visitantes.

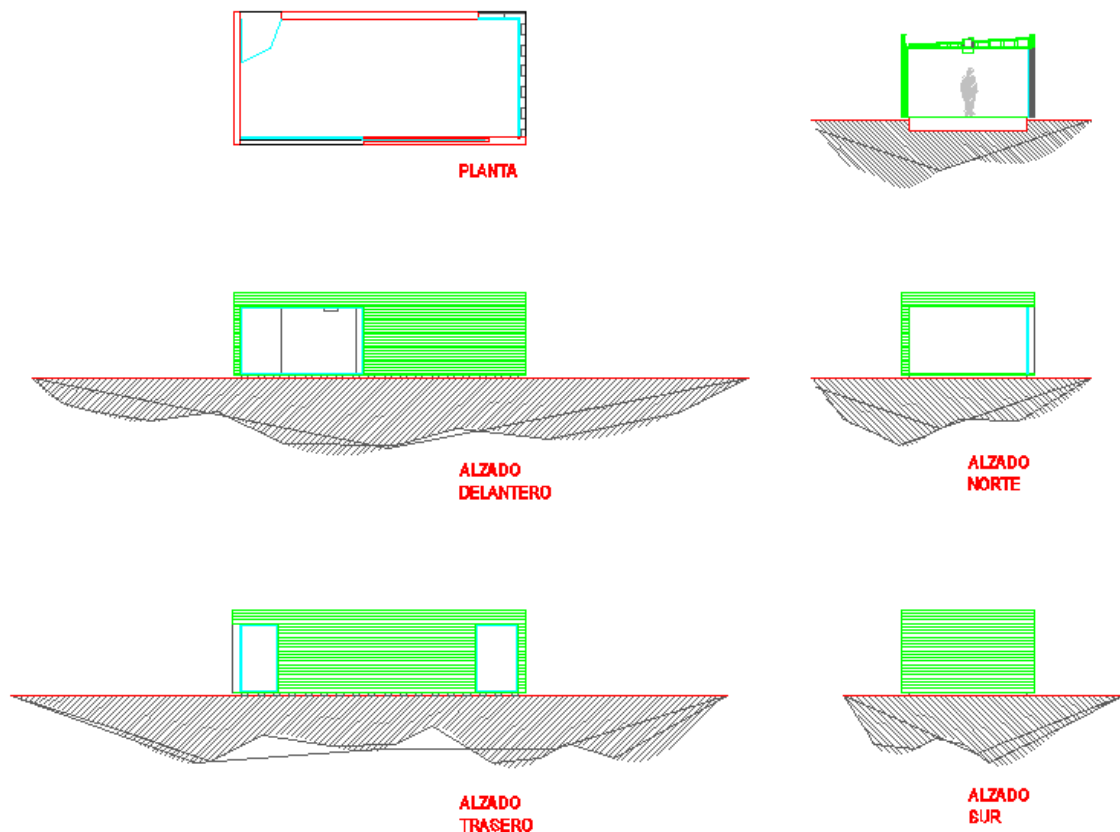


Ilustración 11: Secciones tipo de los kioscos propuestos. Fuente: elaboración propia

- Implantación de zona de servicios náuticos

La zona de servicios náuticos propuesta, que contará con tres plataformas flotantes de dimensiones variables sobre las que se expondrán las tablas de surf, kayaks e hidropedales a alquilar, se ubicará en el espigón a construir en la zona Media-Norte.

8.3.5. CONSTRUCCIÓN DE ESPIGÓN EN LA ZONA MEDIA-NORTE

Se proyecta la construcción de un espigón de confinamiento lateral en la zona Media-Norte de la playa cuya sección coincide con la del espigón localizado en la zona Media-Sur.



Ilustración 12: Espigón en zona Media-Norte. Fuente: elaboración propia

8.3.6. MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD

Se proyecta la mejora de la accesibilidad de las personas con movilidad reducida (PMR) a la playa mediante el acondicionamiento de una rampa de acceso y la instalación de vigas de tren que cumplen la función de pavimento en diversas zonas de la playa, entre otras medidas.

9. OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE

La superficie total de dominio público marítimo-terrestre a ocupar por las actuaciones descritas en el presente “*PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN PLAYA DE LOS CHARCOS*”, es de 63.650 m² de acuerdo a lo especificado en el Plano 2.3.- Superficie de concesión.

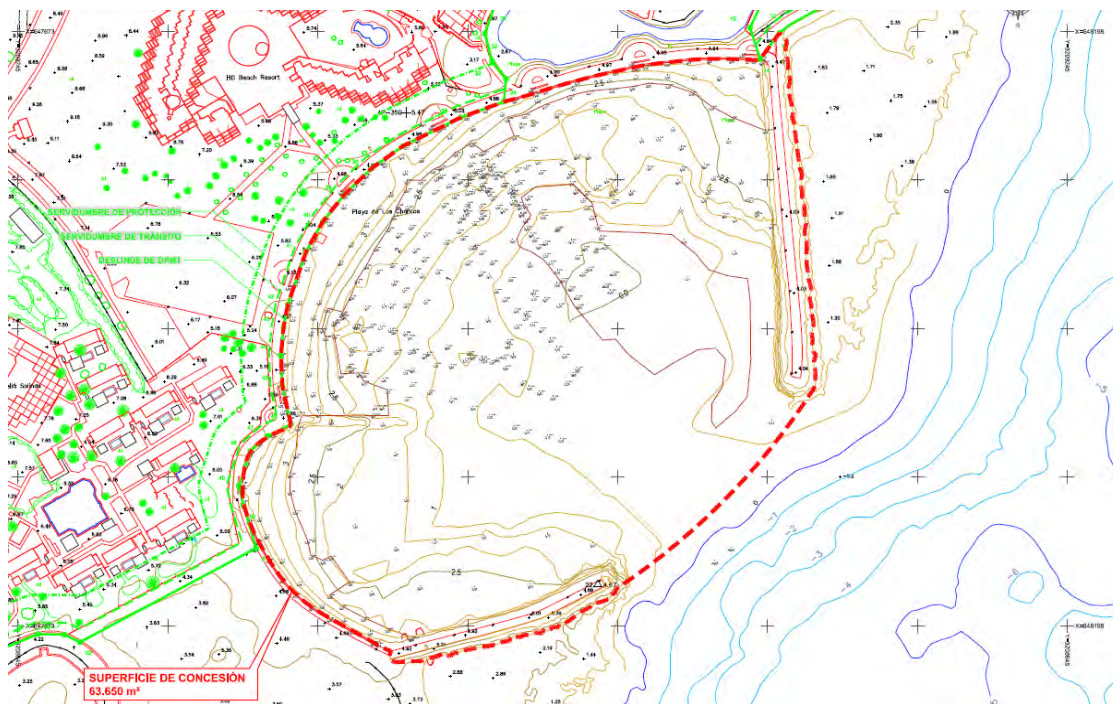


Ilustración 13: Superficie de concesión

10. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo previsto para la ejecución de las actuaciones propuestas en el presente “PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN PLAYA DE LOS CHARCOS” es de 7 meses. Los trabajos se organizan según el programa de ejecución de los trabajos incluido en el Anejo nº 5.

11. ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO

De conformidad con el artículo 87 del Reglamento General de Costas que indica lo que sigue:

“Cuando no se trate de utilización por la Administración, se acompañará un estudio económico-financiero cuyo contenido será el definido en el artículo 89 de este reglamento y el presupuesto estimado de las obras emplazadas en el dominio público marítimo-terrestre (artículo 42.4 de la Ley 22/1988, de 28 de julio).”

se redacta el Anejo nº6 Estudio económico-financiero que se adjunta al presente Proyecto Básico. Se determina el contenido del citado estudio en el artículo 89 del Reglamento General de Costas, que indica lo que sigue:

“En el caso de que no se prevea la gestión directa por la Administración el estudio económico-financiero a que se refiere el artículo 87 de este reglamento

desarrollará la evolución previsible de la explotación, considerando diversas alternativas de plazo de amortización acordes con las disposiciones de este reglamento, y contendrá:

a) Relación de ingresos estimados, con tarifas a abonar por el público y, en su caso, descomposición de sus factores constitutivos como base para futuras revisiones.

b) Relación de gastos, incluyendo los de proyectos y obras y los de cánones y tributos a satisfacer, así como los de conservación, consumos energéticos, de personal y otros necesarios para la explotación.

Además se incluirán, cuando éstos existan, los costes derivados de las medidas correctoras a imponer, así como los gastos derivados del plan de seguimiento para la comprobación de la efectividad de dichas medidas.

c) Evaluación de la rentabilidad neta, antes de impuestos.”

12. PRESUPUESTO

Proyecto básico concesión Playa de Los Charcos

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	929.332,34	76,48
2	ACTUACIONES EN ESPIGONES.....	155.000,00	12,76
-02.01	-REFUERZO ESCOLLERA ESPIGÓN ZONA MEDIA-SUR.....	25.000,00	
-02.02	-ESPIGÓN DE CONFINAMIENTO LATERAL.....	130.000,00	
3	DOTACIÓN DE SERVICIOS.....	112.770,00	9,28
-03.01	-ZONA DE SERVICIOS NÁUTICOS.....	36.270,00	
-03.02	-EQUIPAMIENTO SERVICIO ALQUILER HAMACAS Y SOMBRILLAS.....	22.500,00	
-03.03	-KIOSKOS.....	36.000,00	
-03.04	-MEJORA ACCESIBILIDAD.....	18.000,00	
4	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	8.000,00	0,66
5	SEGURIDAD Y SALUD.....	10.000,00	0,82
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.215.102,34	
	13,00 % Gastos generales.....	157.963,30	
	6,00 % Beneficio industrial.....	72.906,14	
SUMA DE G.G. y B.I.		230.869,44	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		1.445.971,78	

Presupuesto de ejecución material (P.E.M) = UN MILLÓN DOSCIENTOS QUINCE MIL CIENTO DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS (1.215.102,34 €)

Importe total del contrato (P.E.M + Gastos Generales y Beneficios) = UN MILLÓN CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS (1.445.971,78 €)

13. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO BÁSICO

En cumplimiento de los artículos 87, 88 y 91 del Reglamento General de Costas, aprobado mediante el Real Decreto 876/2014, de 14 de octubre, el presente Proyecto Básico consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

Anejo nº1. Reportaje Fotográfico

Anejo nº2. Morfología Costera

Anejo nº3. Estudio y análisis previo medioambiental

Anejo nº4. Estudio Básico de Dinámica Litoral

Anejo nº5. Plan de Obras

Anejo nº6. Estudio económico-financiero

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS

Plano 2.1.- Situación y emplazamiento

Plano 2.2.- Estado actual

Plano 2.3.- Superficie de concesión

Plano 2.4.- Planta general

Plano 2.5.- Planta de perfiles

Planos 2.6.- Perfiles longitudinales

DOCUMENTO Nº3.- PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

En Las Palmas de Gran Canaria a marzo de 2018

El autor del proyecto



Julio Rodríguez Márquez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

YUDAYA S.L.

1.2. ANEJOS

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

1.2. ANEJOS

EMPRESA CONSULTORA



YUDAYA S.L.

1.2.1. Estado Actual.
Reportaje Fotográfico

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

1.2.1. Estado Actual.
Reportaje Fotográfico

EMPRESA CONSULTORA



ANEJO 1.2.1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
----------------------	---

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1: Panorámica de la playa</i>	<i>2</i>
<i>Ilustración 2: Playa en bajamar.....</i>	<i>2</i>
<i>Ilustración 3: Playa en bajamar.....</i>	<i>3</i>
<i>Ilustración 4: Playa seca y parte del paseo</i>	<i>3</i>
<i>Ilustración 5: Playa en bajamar.....</i>	<i>4</i>
<i>Ilustración 6: Dique existente</i>	<i>4</i>
<i>Ilustración 7: Roca intermareal</i>	<i>5</i>
<i>Ilustración 8: Playa en bajamar.....</i>	<i>5</i>
<i>Ilustración 9: Formación de charcos en bajamar</i>	<i>6</i>
<i>Ilustración 10: Formación de charcos en bajamar</i>	<i>6</i>
<i>Ilustración 11: Paseo Marítimo</i>	<i>7</i>
<i>Ilustración 12: Paseo en pleamar</i>	<i>7</i>
<i>Ilustración 13: Playa en marea parcialmente alta</i>	<i>8</i>
<i>Ilustración 14: Dique existente.....</i>	<i>8</i>
<i>Ilustración 15: Acumulación de arena en el trasdós de la playa.....</i>	<i>9</i>
<i>Ilustración 16: Acumulación de arena en el trasdós de la playa.....</i>	<i>9</i>

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es servir de base para conocer el estado actual de la zona de actuación e identificar algunos de los condicionantes a tener en cuenta.

Para la redacción del presente proyecto, personal técnico de GIPIC procedió realizar a una visita de campo con fecha febrero de 2018. En ésta, además de la propia inspección visual de la zona sobre la que se proyectan las actuaciones, se procedió a la toma de fotografías que se recogen a continuación en el reportaje fotográfico.



Ilustración 1: Panorámica de la playa



Ilustración 2: Playa en bajamar



Ilustración 3: Playa en bajamar



Ilustración 4: Playa seca y parte del paseo



Ilustración 5: Playa en bajamar



Ilustración 6: Dique existente



Ilustración 7: Roca intermareal



Ilustración 8: Playa en bajamar



Ilustración 9: Formación de charcos en bajamar



Ilustración 10: Formación de charcos en bajamar



Ilustración 11: Paseo Marítimo



Ilustración 12: Paseo en pleamar



Ilustración 13: Playa en marea parcialmente alta



Ilustración 14: Dique existente



Ilustración 15: Acumulación de arena en el trasdós de la playa



Ilustración 16: Acumulación de arena en el trasdós de la playa

YUDAYA S.L.

1.2.2. Morfología Costera

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

1.2.2. Morfología Costera

EMPRESA CONSULTORA



ANEJO 1.2.2. MORFOLOGÍA COSTERA**INDICE**

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. MARCO GEOGRÁFICO	4
3. METEOROLOGÍA.....	5
4. CALIDAD DEL AIRE	6
5. NATURALEZA GEOLÓGICA Y SEDIMENTARIA DE LOS FONDOS	7
5.1. MARCO GEOLÓGICO GENERAL.....	7
5.2. GEOMORFOLOGÍA.....	8
5.3. EDAFOLOGÍA	9
5.4. SUBSTRATOS LITORALES.....	10
5.5. SEDIMENTOLOGÍA LOCAL.....	11
6. OCEANOGRAFÍA: MAREA, OLEAJE, VIENTO Y CORRIENTES	13
6.1. NIVEL DEL MAR	13
6.1.1. DATOS.....	13
6.1.1. REGIMEN DE MAREAS	13
6.2. OLEAJE.....	15
6.3. CORRIENTES	24
7. CALIDAD DEL AGUA.....	31

INDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1:- Marco geográfico.....</i>	<i>4</i>
<i>Ilustración 2:- Diagrama de temperaturas mínima, media y máxima mensuales en Tegui. (Fuente: www.climatedata.org)</i>	<i>5</i>
<i>Ilustración 3:- Diagrama de precipitaciones y temperaturas medias mensuales en Tegui. (Fuente: www.climatedata.org)</i>	<i>6</i>
<i>Ilustración 4:- Resultados de la calidad del aire en 2016 en la Estación Costa Tegui. (Fuente: CEGCA).....</i>	<i>6</i>
<i>Ilustración 5:- Mapa geológico cronoestratigráfico simplificado de Lanzarote y el Archipiélago Chinijo. (Fuente: Geoparque Lanzarote)</i>	<i>8</i>
<i>Ilustración 6:- Geomorfología. (Fuente: PIOL).....</i>	<i>9</i>
<i>Ilustración 7:- Tipos de suelo en la zona de estudio. (Fuente: PIOL).....</i>	<i>10</i>
<i>Ilustración 8:- Substratos litorales en la zona de estudio. (Fuente: PIOL).....</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 9:- Substratos marinos en la zona de estudio. (Fuente: PIOL).....</i>	<i>11</i>
<i>Ilustración 10:- Ubicación de las muestra de arena en la playa de Los Charcos (Fuente: DGSCM)</i>	<i>12</i>
<i>Ilustración 11 Resultados de los análisis granulométricos de las muestra de arena en la playa de Los Charcos (Fuente: DGSCM)</i>	<i>12</i>
<i>Ilustración 12:- Ubicación del mareógrafo ARRE en el Puerto de Arrecife. Fuente: Puertos del Estado.....</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 13:- Niveles medios y extremos del mar en Lanzarote. Fuente: Puertos del Estado</i>	<i>14</i>
<i>Ilustración 14:- Relación entre el cero REDMAR y el NMMAr. Fuente: Puertos del Estado</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 15:- Bajo exterior.....</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 16:-Condición de oleaje medio en pleamar (Hs=1 m, Tp = 6 s, Dir = NE) ..</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 17:-Condición de temporal del año en pleamar (Hs=3,5 m, Tp = 14 s, Dir = NE)</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 18:- Coeficiente de propagación</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 19:- Condición de oleaje medio en pleamar (Hs=1 m, Tp = 6 s, Dir = E)</i>	<i>20</i>
<i>Ilustración 20:- Condición de temporal del año en pleamar (Hs=3,5 m, Tp = 12 s, Dir = SE).....</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 21:- Condición de oleaje medio en pleamar (Hs=1 m, Tp = 6 s, Dir = SE) ..</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 22:- Condición de temporal del año en pleamar (Hs=3,5 m, Tp = 12 s, Dir = SE).....</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 23:- Corrientes por rotura del oleaje (Hs=1 m, Tp = 6 s, Dir = NE, pleamar)</i>	<i>25</i>
<i>Ilustración 24:- Corrientes por rotura del oleaje (Hs=3,5 m, Tp = 14 s, Dir = NE, pleamar)</i>	<i>26</i>
<i>Ilustración 25:- Corrientes por rotura del oleaje (Hs=1 m, Tp = 6 s, Dir = E, pleamar) ..</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 26:- Corrientes por rotura del oleaje (Hs=3,5 m, Tp = 12 s, Dir = E, pleamar)</i>	<i>28</i>

<i>Ilustración 27:- Corrientes por rotura del oleaje (Hs= 1 m, Tp = 6 s, Dir = SE, pleamar)</i>	29
<i>Ilustración 28:- Corrientes por rotura del oleaje (Hs= 3,5 m, Tp = 12,5 s, Dir = SE, pleamar)</i>	30
<i>Ilustración 29:- Localización de puntos de vertido en la zona (Fuente: Gobierno de Canarias)</i>	32

1. INTRODUCCIÓN

La forma que adopta la costa es el resultado de la interacción entre su composición y estructura (medio geológico) y los agentes dinámicos que inciden sobre ella (climatológicos y oceanográficos), viéndose además modificada por la acción humana.

Se identifican en el presente anejo, a grandes rasgos, las principales características morfológicas y dinámicas del ámbito de estudio.

2. MARCO GEOGRÁFICO

Lanzarote es la más septentrional y oriental de las islas del archipiélago canario, además es la cuarta isla más extensa. Es conocida popularmente como "la isla de los volcanes", al identificarse con el manto volcánico que se extiende a lo largo de gran parte de su superficie debido a la gran actividad volcánica de principios del siglo XVIII.

Costa Teguire es una localidad costera de la isla. Pertenece al municipio de Teguire y es una de las tres principales zonas turísticas de la isla, junto con Puerto del Carmen y Playa Blanca.



Ilustración 1:- Marco geográfico

3. METEOROLOGÍA

El clima de Teguisé es del tipo desértico y se considera BWh de acuerdo al sistema de clasificación Köppen-Geiger.

La temperatura media anual está en los 18,2° C. Los inviernos son atemperados, de manera que la media mensual de enero (el más frío) oscila entre 11,7° y 17,8° C, con un valor promedio de 14,7° C. Los veranos son muy secos y calurosos, aunque la marinada atenúa los efectos de las temperaturas elevadas. Las temperaturas medias mensuales de agosto (el más cálido) se sitúan entre 18,0 y 26,5° C con un valor promedio de 22,2° C. La proximidad al mar hace que la humedad siempre sea bastante elevada. La variación en la temperatura anual está alrededor de 7,5 ° C.

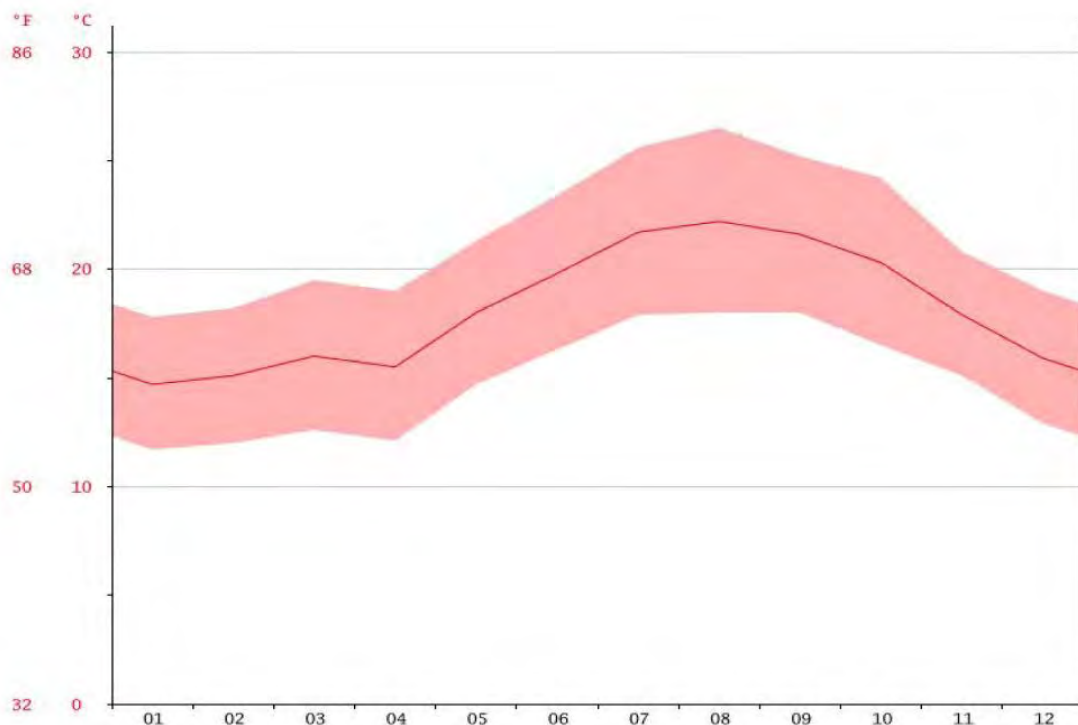


Ilustración 2:- Diagrama de temperaturas mínima, media y máxima mensuales en Teguisé
(Fuente: www.climatedata.org)

Las precipitaciones son escasas y la media anual se sitúa en los 164 mm. El verano es la estación más seca, de manera que durante julio y agosto la precipitación media mensual es de 0 mm. El invierno es la estación más lluviosa, alcanzándose en diciembre los 35 mm y en enero los 33 mm. Por consiguiente, la diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 35 mm.

4. CALIDAD DEL AIRE

De acuerdo con la información del CEGCA (centro de Evaluación y Gestión de la Calidad del Aire en Canarias) la calidad del aire en Costa Teguisse durante 2016 fue buena, no superándose los valores umbrales de los diferentes contaminantes medidos, tal como se muestra en la siguiente tabla



Ilustración 3:- Diagrama de precipitaciones y temperaturas medias mensuales en Teguise (Fuente: www.climatedata.org)

Los resultados de la calidad del aire en 2016 obtenidos en la estación Costa Teguisse se recogen en la siguiente tabla.

Contaminante	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃
Promedio horario	7,1	7,5	19,3	6,8	74,8
Máximo horario	34,0	120,0	400,0	117,0	124,0
Mínimo horario	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0
Valor límite horario	350	200			240
Valor límite anual		40	40	26	

Ilustración 4:- Resultados de la calidad del aire en 2016 en la Estación Costa Teguisse. (Fuente: CEGCA)

5. NATURALEZA GEOLÓGICA Y SEDIMENTARIA DE LOS FONDOS

5.1. MARCO GEOLÓGICO GENERAL

Lanzarote, como todas las demás Islas Canarias, es el efecto de los procesos geológicos derivados de la apertura del Atlántico, iniciado en el Mesozoico, y agravado más recientemente por la presión existente en esta zona generado por el giro de África en el sentido de las agujas del reloj iniciado en la orogenia alpina del Terciario. Al comienzo de la apertura del Atlántico, comenzaron las emisiones de lava sin aflorar a la superficie hasta hace unos 20 millones de años en la vecina Fuerteventura y 11 millones de años en la isla de Lanzarote.

La historia geológica de Lanzarote se divide en tres fases:

- En una primera fase, hace 11 millones de años, durante el Mioceno, aparecen los restos más antiguos en la zona de Famara, al norte de la isla, y en los Ajaches, al sur. Actualmente, los procesos erosivos han desmantelado estas formaciones. Su morfología es la de edificios erosionados que han evolucionado a formas acarcavadas con una buena red de drenajes caracterizados por valles en forma de “U” actualmente secos y áridos. Característico de estas formaciones es el risco de Famara, donde se encuentra la mayor altitud en la isla, unos 600 m. El punto más alto de Lanzarote se encuentra aquí, en las peñas del Chache con una altura de 671 m.
- Una segunda fase es la que abarca la evolución de la morfología de Lanzarote desde el Mioceno hasta el Pleistoceno, que se caracterizó por los procesos erosivos de las dos formaciones, Famara y Ajaches. Posteriormente, han existido emisiones importantes de material magmático que han dado lugar a la unión de las dos formaciones antiguas. Se trata sobre todo del sector central de la isla que se caracteriza por la existencia de alineaciones de edificios formando los ejes estructurales de la isla, que coinciden con los ejes de formación de Fuerteventura con dirección NE-SO, algunos con avanzado estado de desmantelamiento, con una evolucionada red de drenaje en formas redondeadas, amplios valles, vegas y moderadas penillanuras. Cabe decir que en esta etapa Lanzarote y Fuerteventura estaban unidas por el estrecho de la Bocaina y por la isla de Lobos. La última vez que lo estuvieron fue durante la última glaciación, la glaciación de Würm.
- La tercera fase, geológicamente hablando, no tiene nada característico, aunque es la más importante desde el punto de vista antropocéntrico. Se trata de erupciones acaecidas en los siglos XVII y XVIII con emisiones alineadas

paralelas a las de la anterior fase y edificios que no superan los 200 m. pero excelentemente conservados por la poca pluviosidad que se da en la isla y por una política de conservación muy estricta

Las principales unidades geológicas se muestran en la Ilustración 5.

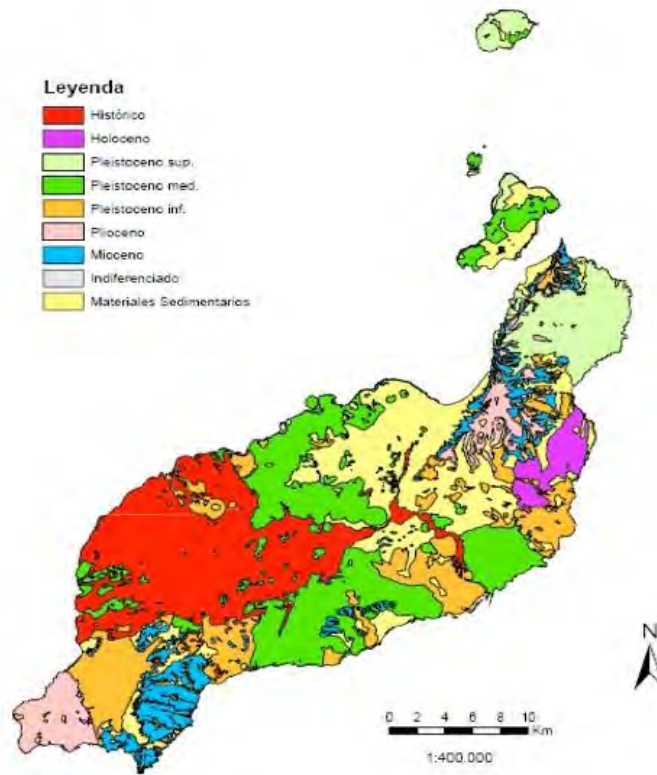


Ilustración 5:- Mapa geológico cronoestratigráfico simplificado de Lanzarote y el Archipiélago Chinijo.
(Fuente: Geoparque Lanzarote)

Localmente, en la zona de estudio se encuentran materiales del Pleistoceno inferior, si bien también aparecen materiales sedimentarios.

5.2. GEOMORFOLOGÍA

De acuerdo con el Plan Insular de Ordenación Territorial de Lanzarote (en adelante PIOL), que fue aprobado mediante Decreto 63/1991, de 9 de abril, por el que se aprueba definitivamente el Plan Insular de Ordenación Territorial de Lanzarote, publicado en el Boletín Oficial de Canarias los días 17,18 y 21 de junio de 1991, la zona de estudio se corresponde desde el punto de vista geomorfológico a la formación de “rampa lávica” como puede observarse en la ilustración 6.

Las morfologías asociadas a la actividad volcánica pretérita y reciente (en términos geológicos) modelan un paisaje dominado por la presencia de los volcanes y los campos de lava o malpaíses, (vinculados principalmente a los violentos episodios de actividad ocurridos en el primer tercio del siglo XVIII); los macizos antiguos, como el de Los Ajaches y Famara; las dorsales volcánicas o las montañas o calderas aisladas. Otras formaciones sedimentarias cuaternarias, como El Jable, en este caso con una génesis que se relaciona con los procesos de arrastre y deposición eólica, cuentan también con una notable significación territorial.

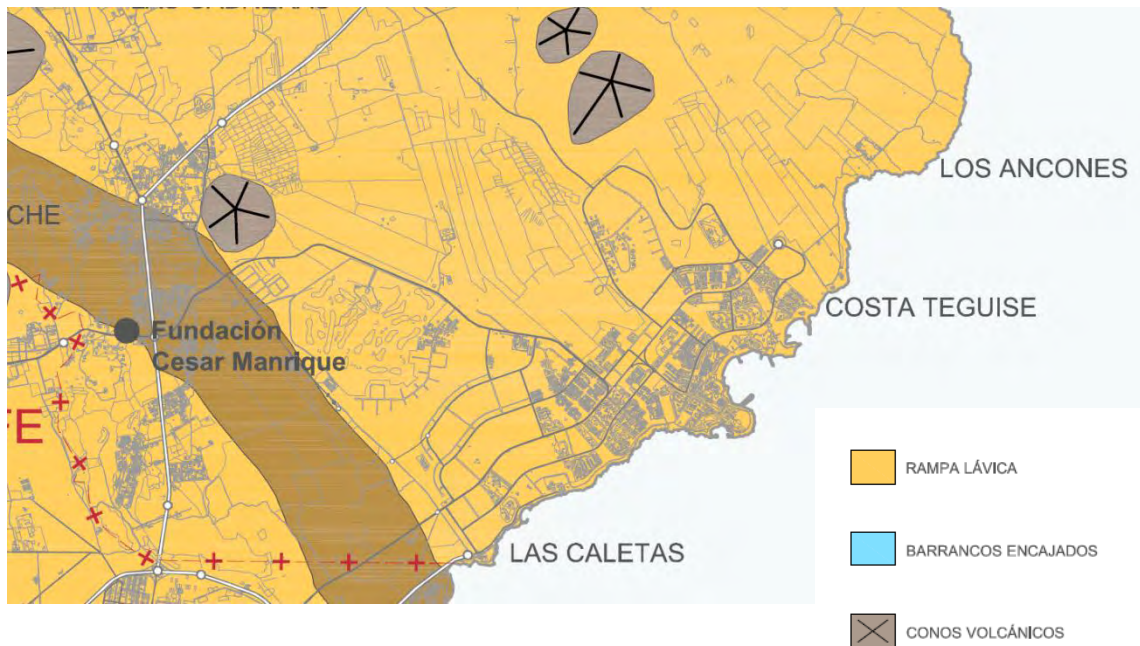


Ilustración 6:- Geomorfología. (Fuente: PIOL)

La rampa lávica es la unidad geomorfológica más extensa de la isla, integrada por una serie de amplias rampas que caen suavemente hacia el mar, y que quedan separadas entre sí por una serie de abarrancamientos que las recortan, tratándose en ocasiones de agudas incisiones a las que se asocian en general cárcavas y rigolas.

En general se trata de material emitido por erupciones antiguas, que en su gran mayoría se hallan transformadas ya por la acción de los elementos erosivos o por la acción del hombre.

5.3. EDAFOLOGÍA

Los suelos de Lanzarote se encuentran totalmente condicionados, en su naturaleza, estructura y composición, por las bases geológicas y litológicas y por los factores

climáticos. En menor medida, los vientos, como agente de transporte, la topografía o los factores antrópicos ejercen, también, un papel importante en la constitución de los sustratos edáficos de la isla y en la propia dinámica actual de los mismos.

De acuerdo con el PIOL la zona de estudio se caracteriza por tener unos suelos poco desarrollados y de clima árido con predominio de versitoles y basaltos subcrecientes como puede observarse en la ilustración 7.

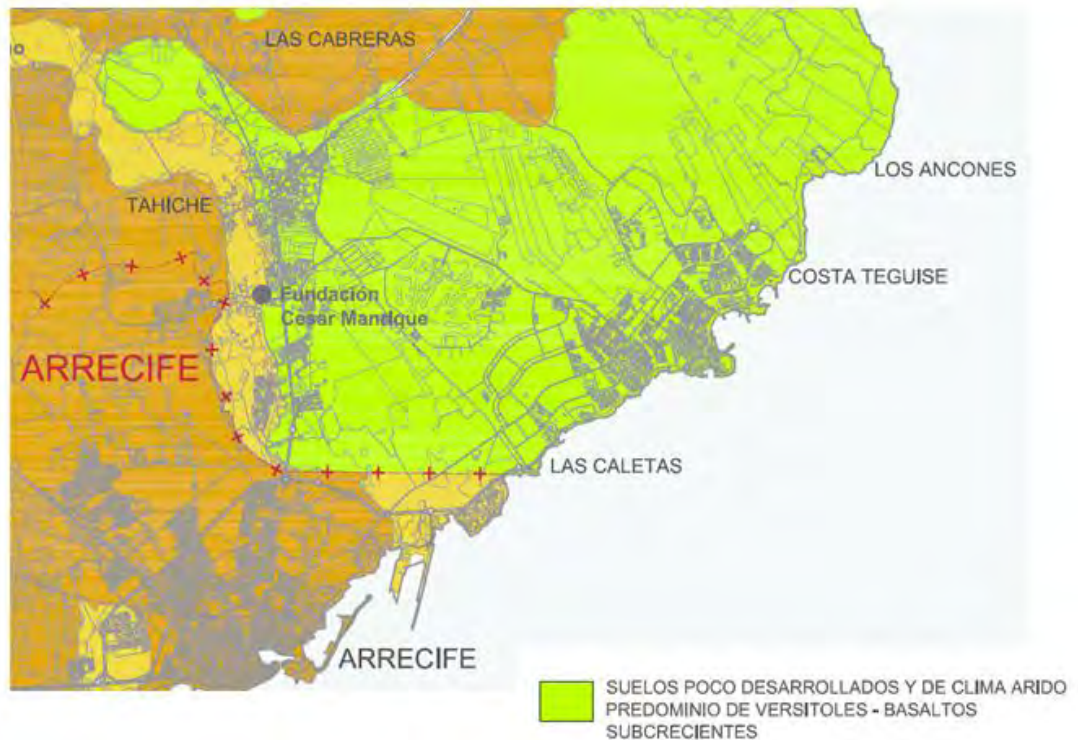


Ilustración 7:- Tipos de suelo en la zona de estudio. (Fuente: PIOL)

5.4. SUBSTRATOS LITORALES

De acuerdo con el PIOL la costa en la zona de estudio es del tipo “costa baja” y “playa de arena” y los fondos marinos son del tipo “sedimentos no consolidados medios” como se observa en las ilustraciones 8 y 9.

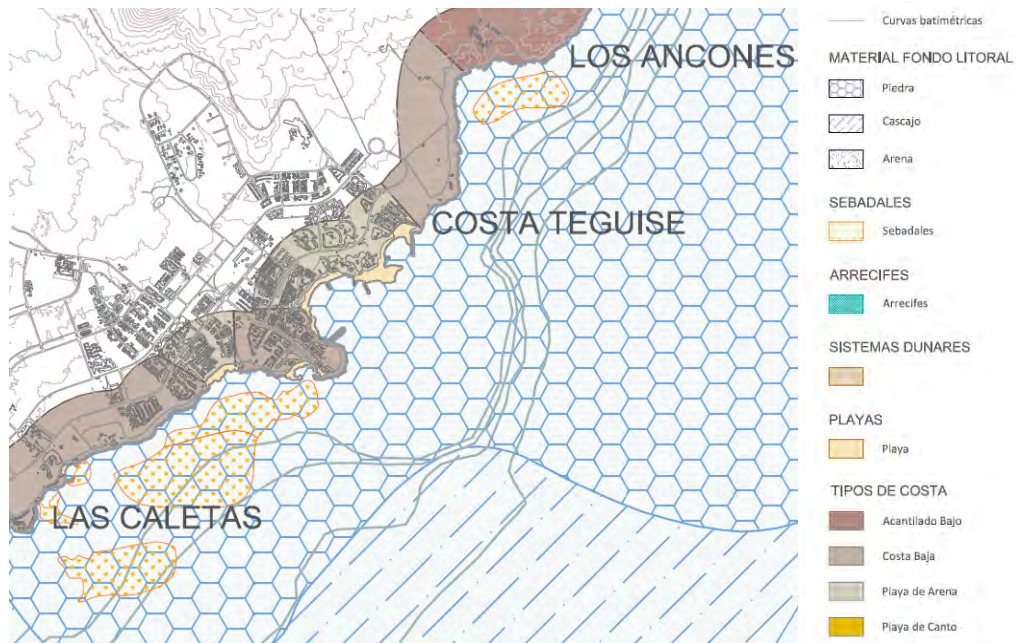


Ilustración 8:- Substratos litorales en la zona de estudio. (Fuente: PIOL)

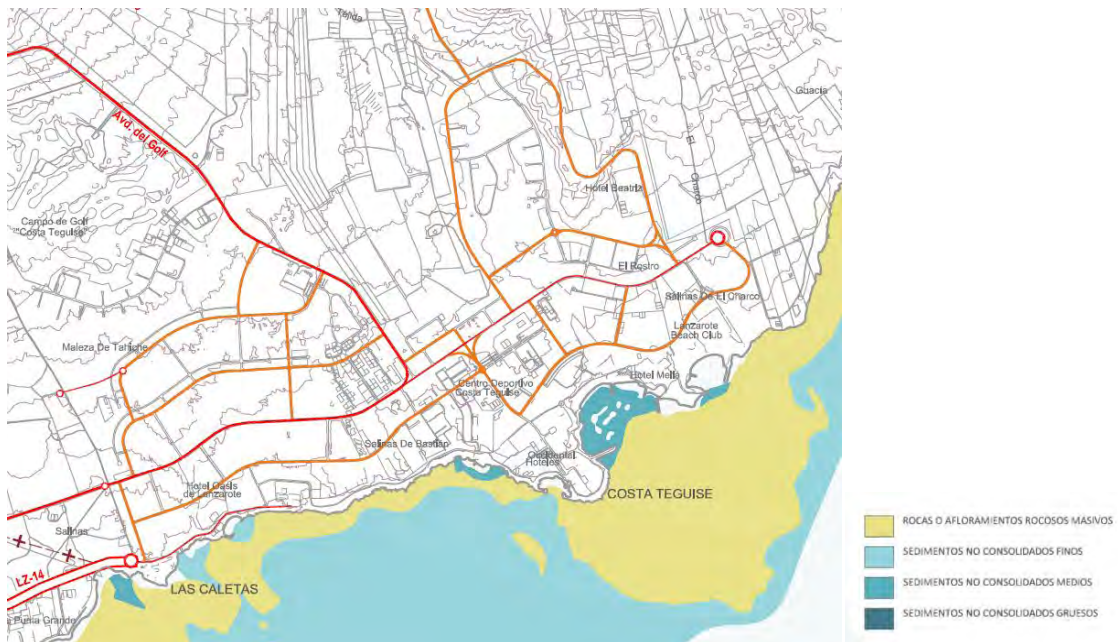


Ilustración 9:- Substratos marinos en la zona de estudio. (Fuente: PIOL)

5.5. SEDIMENTOLOGÍA LOCAL

Con fecha mayo de 2010 la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar (DGSCM) encarga el “PROYECTO DE MEJORA DEL FRENTE LITORAL ENTRE LAS PLAYAS DE EL JABLILLO Y LAS CUCHARAS, T.M. DE TEGUISE (ISLA DE

LANZAROTE)” del que se recopila información referente a la sedimentología local de la playa.

Se observa en la ilustración 10 la ubicación de las muestras de arenas tomadas.

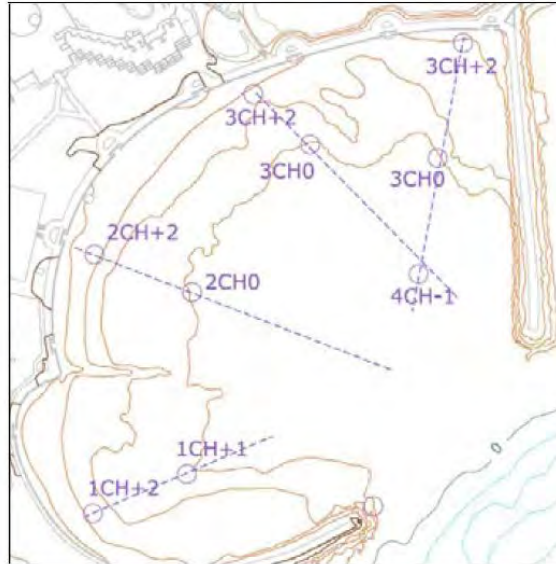


Ilustración 10:- Ubicación de las muestra de arena en la playa de Los Charcos (Fuente: DGSCM)

		Muestra								
		1CH+2	1CH+1	2CH+2	2CH+0	3CH+2	3CH+0	4CH+2	4CH+0	4CH-1
Peso retenido por tamiz (g)	4	0,0000	0,8720	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2477
	2	0,0000	43,0332	0,0000	0,4315	0,0000	0,2711	0,0000	0,0000	2,8614
	1	0,8499	52,5118	0,3282	1,1441	1,1361	1,0581	0,2164	0,7340	56,4846
	0,8	2,1514	1,8957	0,9275	2,2492	1,1747	4,5594	0,2061	4,0000	11,2102
	0,5	26,2284	1,0237	26,8122	24,4446	33,5740	24,5065	34,9304	24,7340	21,4914
	0,25	54,1567	0,3791	56,8208	58,8480	51,7427	60,2151	54,3843	60,1702	6,5899
	0,18	10,2523	0,1896	9,6318	8,9832	8,3381	6,2929	7,9341	8,8085	0,3344
	0,1	6,2151	0,0948	5,3082	1,9394	3,0522	1,9363	2,2772	1,5532	0,5203
	0,062	0,1461	0,0000	0,1712	1,5286	0,9821	0,8896	0,0515	0,0000	0,1982
	<0,062	0,0000	0,0000	0,0000	0,4315	0,0000	0,2711	0,0000	0,0000	0,0619
D50 (mm)		0,38	1,85	0,38	0,39	0,41	0,40	0,41	0,39	1,12
MODA		AM	AMG	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AMG

Ilustración 11 Resultados de los análisis granulométricos de las muestra de arena en la playa de Los Charcos (Fuente: DGSCM)

Puede apreciarse que en la playa de Los Charcos el sedimento es mayoritariamente arena media (AM). Se localizan alguna muestras de arena muy gruesa (AMG), estando el tamaño medio en el entorno de D50 = 0,40 mm.

6. OCEANOGRAFÍA: MAREA, OLEAJE, VIENTO Y CORRIENTES

Se recoge en el Anejo nº 4 un estudio de clima marítimo en el que se han analizado las condiciones de marea, oleaje y corrientes en la zona de estudio y cuyas principales conclusiones se recogen a continuación.

6.1. NIVEL DEL MAR

6.1.1. DATOS

La información de mareas empleada ha sido obtenida del Informe “Resumen de parámetros relacionados con el nivel del mar y la marea que afectan a las condiciones de diseño y explotación portuaria Puerto de Arrecife (Lanzarote)”, editado por Puertos de Estado (PPEE). Se emplearon los registros del mareógrafo ARRE del Puerto de Arrecife (ilustración 12) entre los años 2009 y 2013.



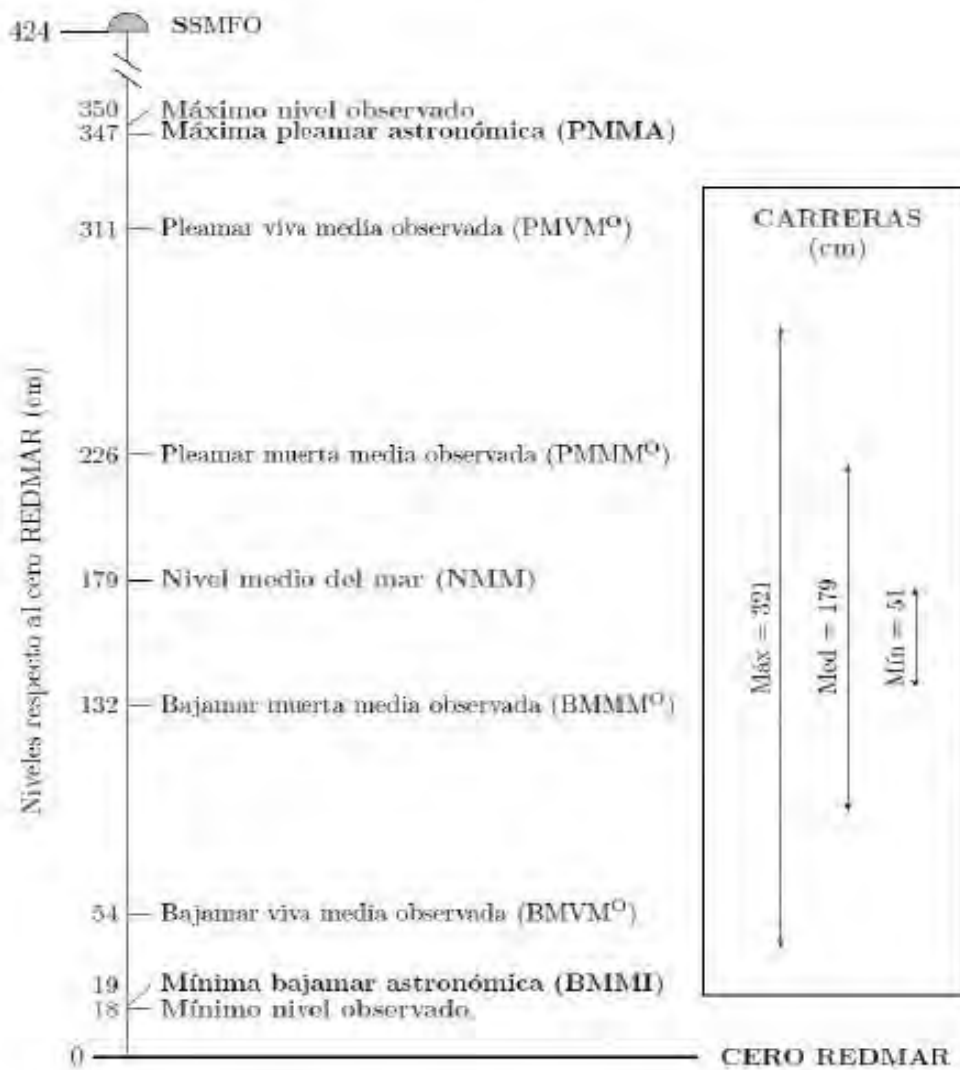
Ilustración 12:- Ubicación del mareógrafo ARRE en el Puerto de Arrecife. Fuente: Puertos del Estado

6.1.1. REGIMEN DE MAREAS

En la marea existen dos componentes: la astronómica (debida a la interacción de Tierra, Luna y Sol) y la meteorológica (fundamentalmente debida a cambios en la presión atmosférica asociados a anticiclones y borrascas).

A partir de los registros del mareógrafo se ha obtenido la información sobre los niveles medios y extremos mostrada en la ilustración 13. Estos niveles están referidos al nivel

REDMAR (nivel de referencia de la red de mareógrafos de PPEE). El nivel de referencia topográfico del IGN para la isla de Lanzarote es el denominado Nivel Medio del Mar en Arrecife (NMMAr) que se sitúa 1,713 m por encima del cero REDMAR, tal como se muestra en la ilustración 14. Finalmente el Cero Hidrográfico (C.H.) se sitúa 0,20 m por encima del REDMAR, o lo que es lo mismo 1,513 m por debajo del NMMAr.



Niveles (cm)

	Observados				Marea astronómica			
	Máx	Mín	Med	D.E.	Máx	Mín	Med	D.E.
Pleamar	350	192	269	29	347	195	268	29
Bajamar	158	18	90	28	160	19	91	27
Pleamar viva	350	276	311	18	346	276	309	17
Bajamar viva	113	18	54	18	87	19	55	16
Pleamar muerta	266	192	226	13	252	195	224	12
Bajamar muerta	158	110	132	11	160	110	133	11

Ilustración 13.- Niveles medios y extremos del mar en Lanzarote. Fuente: Puertos del Estado



Ilustración 14:- Relación entre el cero REDMAR y el NMMAr. Fuente: Puertos del Estado

6.2. OLEAJE

Debido a la presencia del gran bajo exterior que se muestra en la ilustración 15, ésta es una playa muy protegida de los oleajes reinantes (NE). Por un lado, el bajo exterior genera un efecto de refracción que concentra la energía del oleaje en la playa de Las Cucharas en Punta Tope, reduciendo la energía que llega a la playa, y por otro lado, genera un efecto de filtro de alturas de ola, el cual disipa mediante la rotura cualquier oleaje importante que intente llegar a la playa.

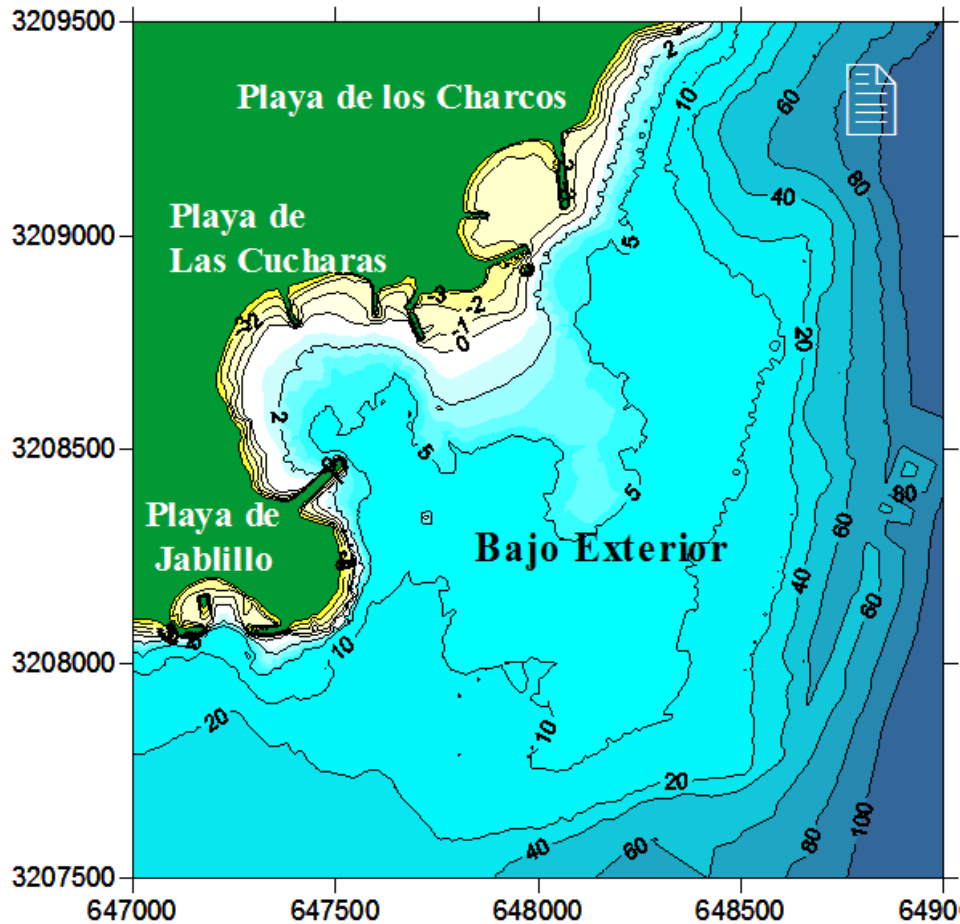


Ilustración 15.- Bajo exterior.

En las ilustraciones 16 y 17 aparece representado en vectores de oleaje e isoalturas de ola, las propagaciones en un nivel de pleamar de un oleaje en profundidades indefinidas provenientes del NE, tanto para una condición de oleaje medio ($H_s = 1$ m, $T_p = 6$ s), como para un oleaje de temporal anual asociado a la altura de ola significativa superada 12 horas al año ($H_{s12} = 3,5$ m, $T_p = 14$ s).

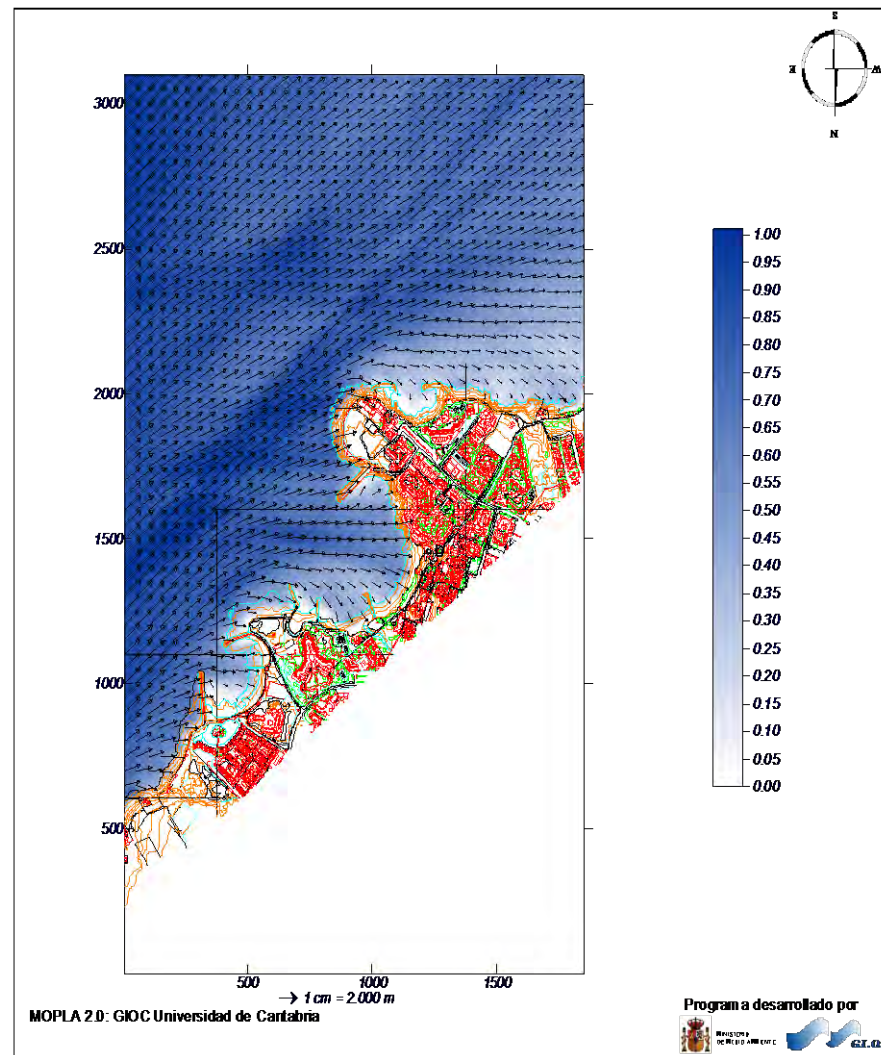
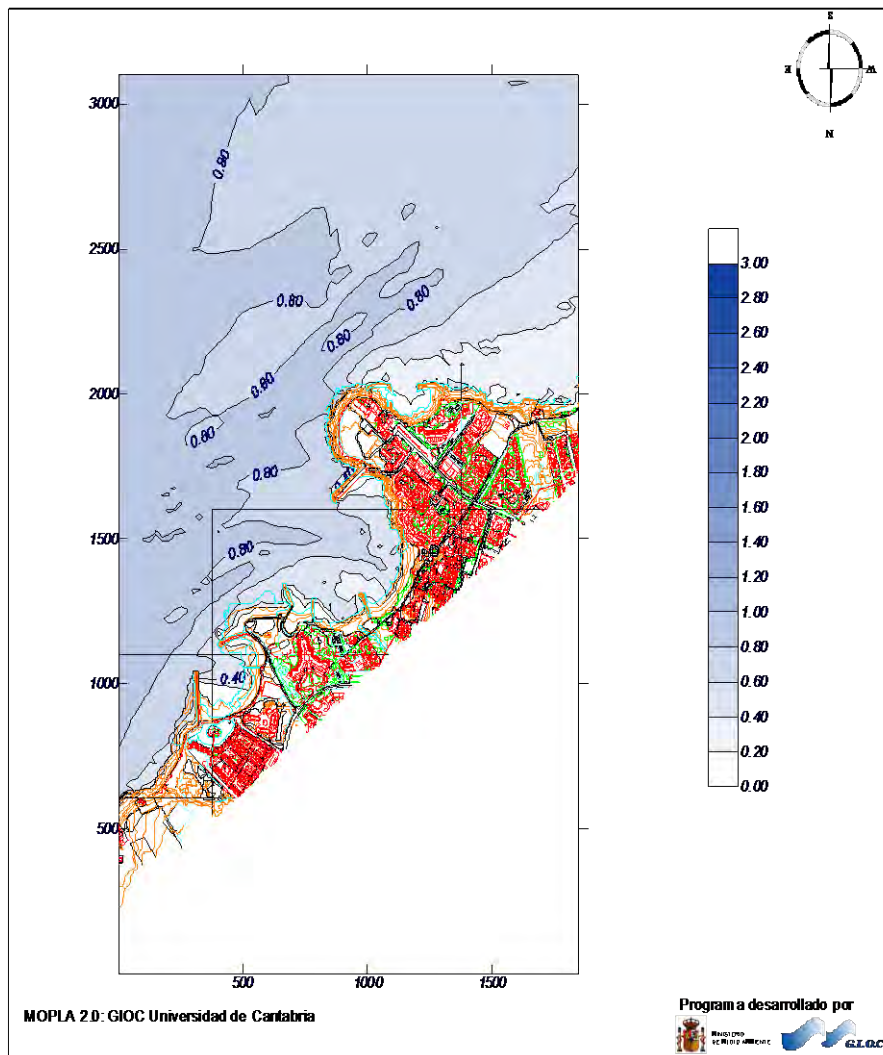


Ilustración 16:-Condición de oleaje medio en pleamar ($H_s=1\text{ m}$, $T_p = 6\text{ s}$, $Dir = NE$).

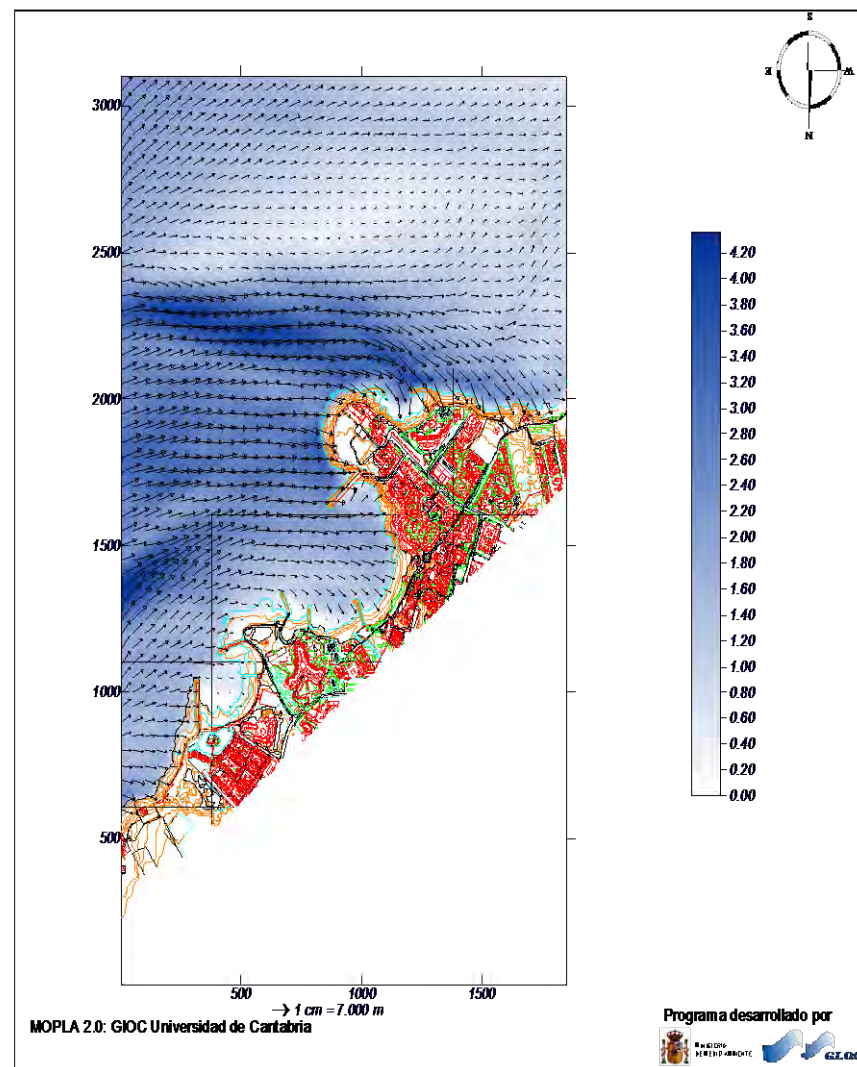
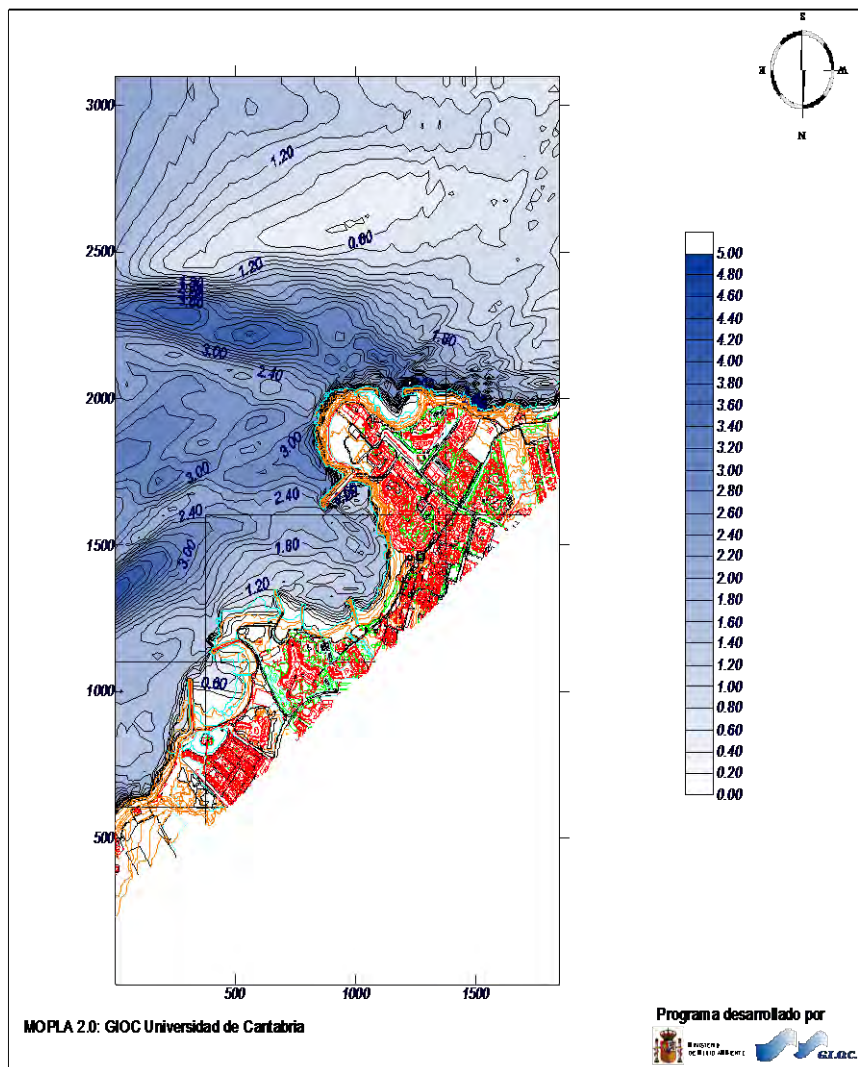


Ilustración 17:-Condición de temporal del año en pleamar (Hs=3,5 m, Tp = 14 s, Dir = NE)

De acuerdo con estas propagaciones se observa un coeficiente de propagación de $K_p = 0,60$ frente de los espigones Norte y Sur, zona donde el oleaje rompe y ($K_p = 0,3 - 0,4$) en la zona interior de la playa. Se muestra en la tabla siguiente.

K_p	NE	E	SE
Fuera de los espigones	0,6	0,8	0,9
Dentro de los espigones	0,3 ⁽¹⁾ – 0,4 ⁽²⁾	0,3 ⁽¹⁾ – 0,5 ⁽²⁾	0,4 ⁽¹⁾ - 0,6 ⁽²⁾

(1)oleaje de temporal ($H_s=3,5$ m)

(2)oleaje medio ($H_s = 1,0$ m)

Ilustración 18:- Coeficiente de propagación

Para esta condición de oleaje reinante, a la vez que dominante, la playa se encuentra bastante resguardada del oleaje. Esto influye en la profundidad de cierre del perfil activo, por esta razón la playa de arena posee una distancia reducida de perfil activo, confinada dentro de los límites que marcan los espigones.

Por otro lado, se observa que a medida que el oleaje en profundidades indefinidas va cambiando de dirección de NE hacia el Sur, el efecto del bajo muestra una tendencia a generar una concentración en el morro del espigón Sur y un mayor coeficiente de propagación K_p fuera de los espigones y dentro de la misma playa. Se muestra en las ilustraciones 17 a la 22.

En la línea de costa de la playa de Los Charcos el oleaje es mayor en la zona media donde se localiza el espigón central, extendiéndose hacia la zona Norte en cercanías del mismo. Estos oleajes aunque poco frecuentes, podrían generar problemas de inestabilidad en la playa bajo condiciones de temporal.

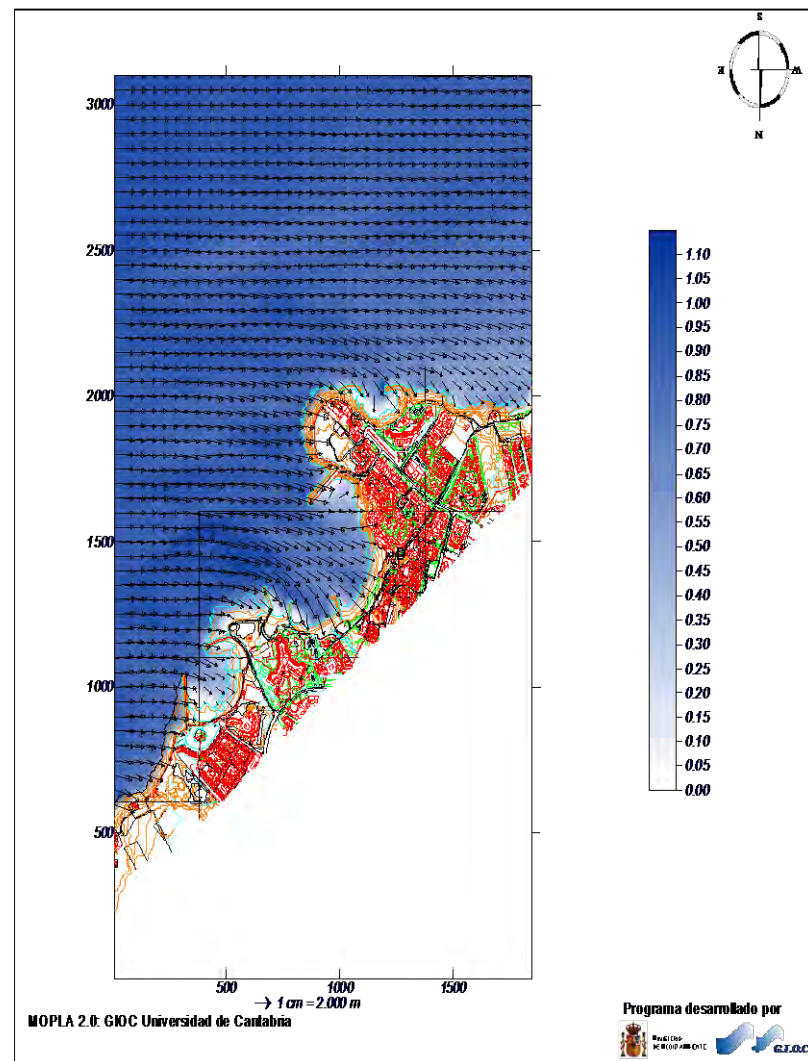
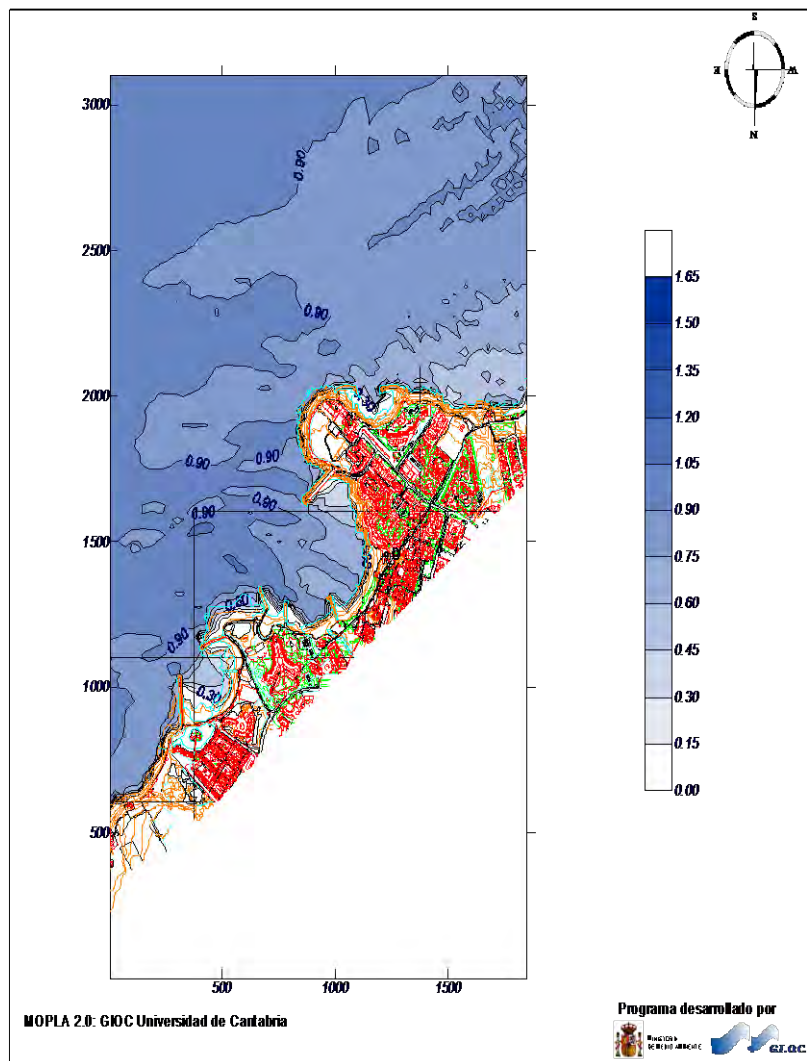


Ilustración 19:- Condición de oleaje medio en pleamar ($H_s=1\text{ m}$, $T_p = 6\text{ s}$, $Dir = E$)

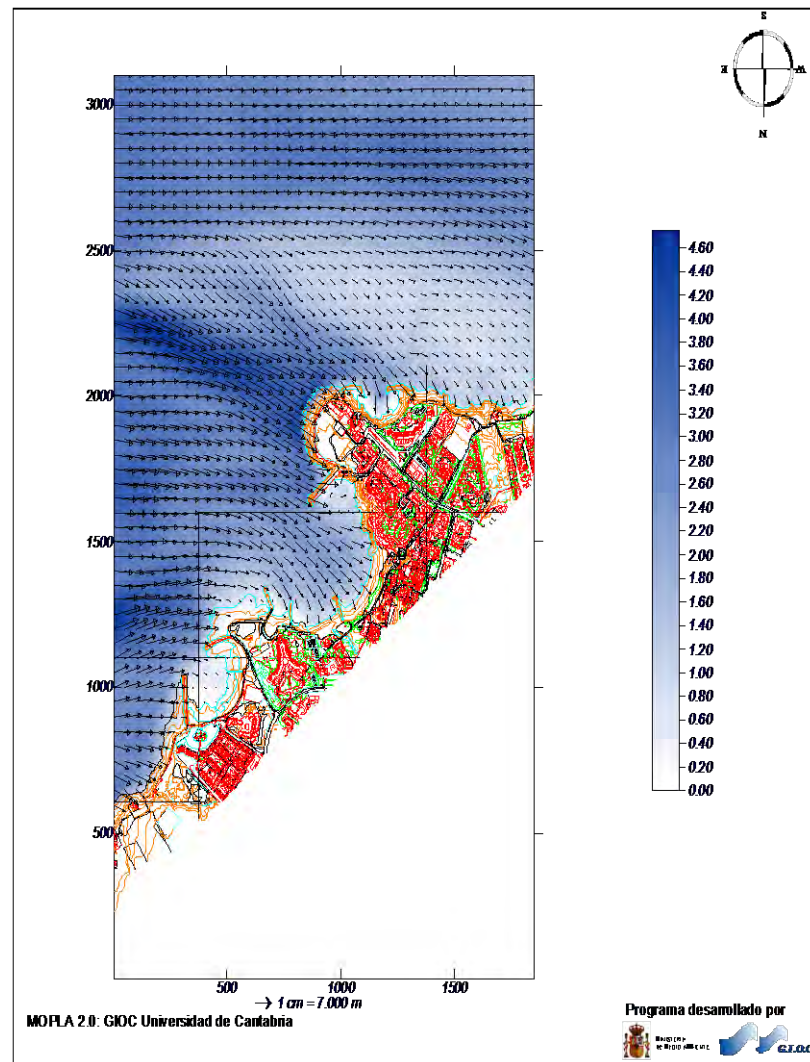
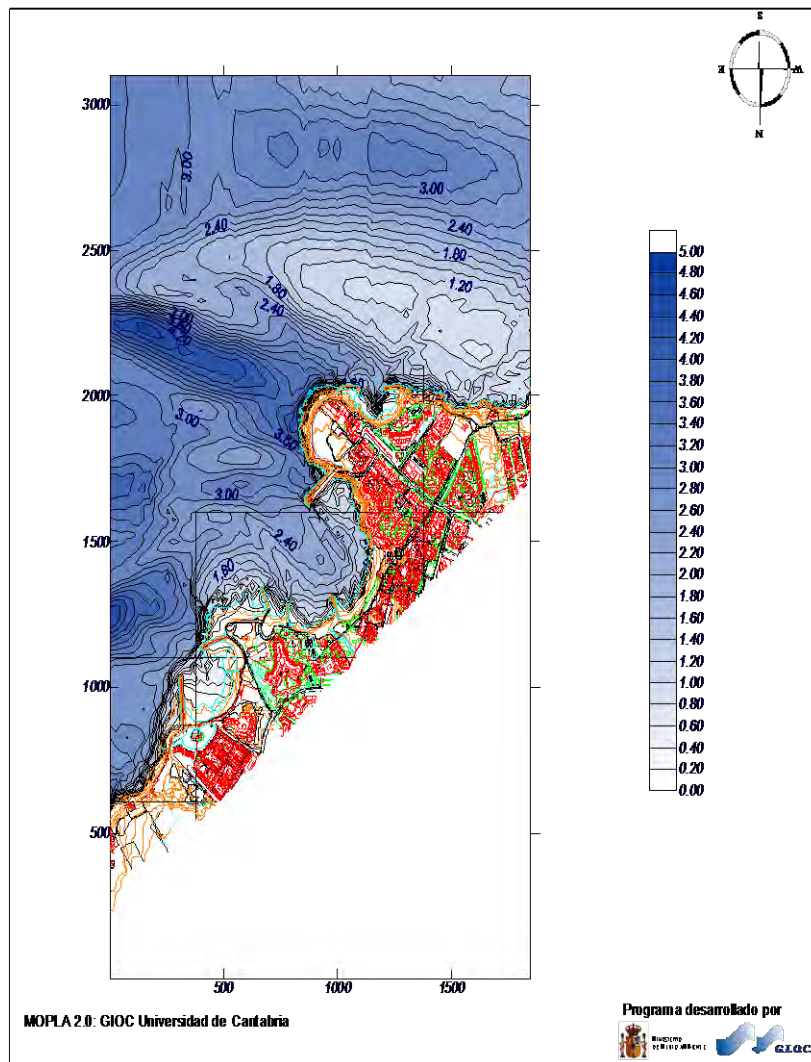


Ilustración 20:- Condición de temporal del año en pleamar ($H_s=3,5\text{ m}$, $T_p = 12\text{ s}$, $Dir = SE$)

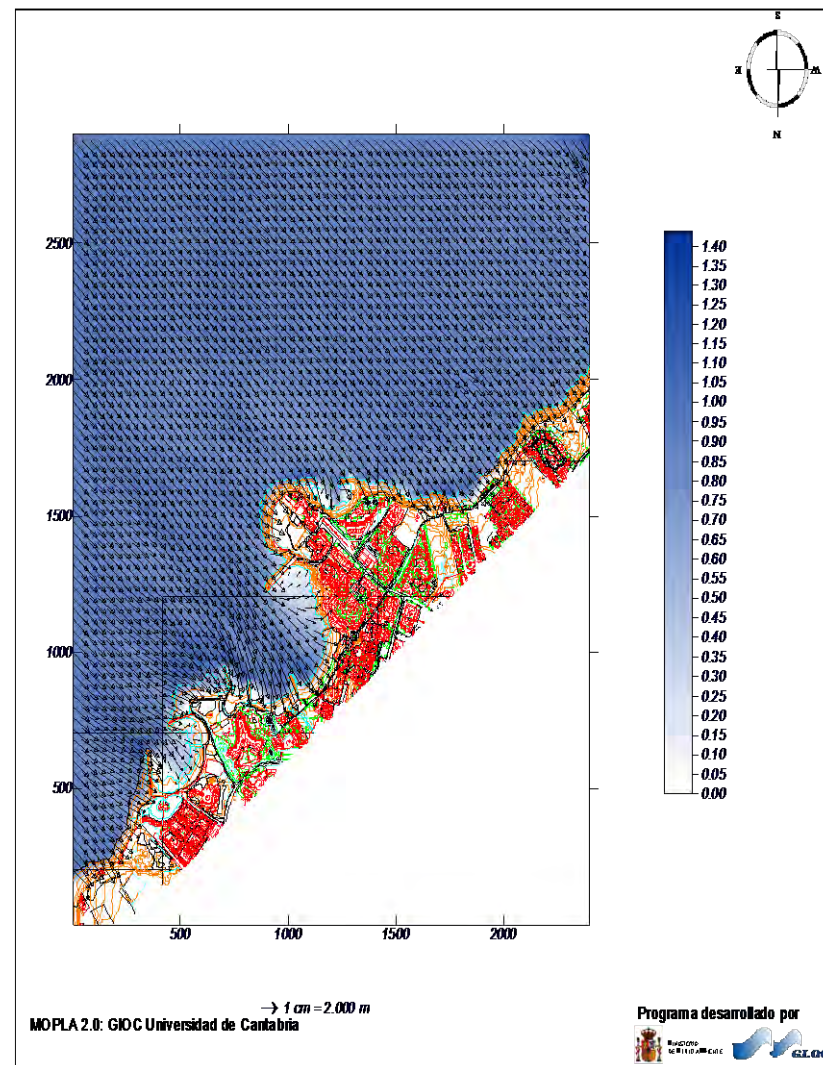
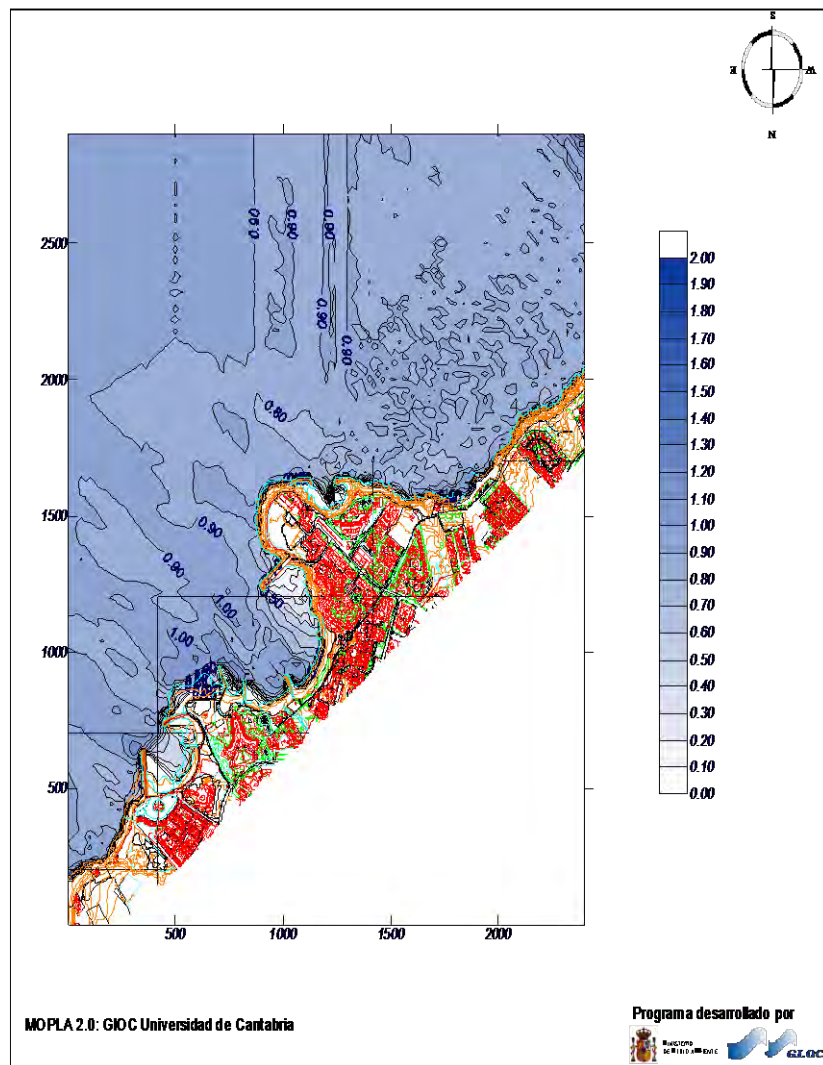


Ilustración 21:- Condición de oleaje medio en pleamar ($H_s=1\text{ m}$, $T_p = 6\text{ s}$, $Dir = SE$)

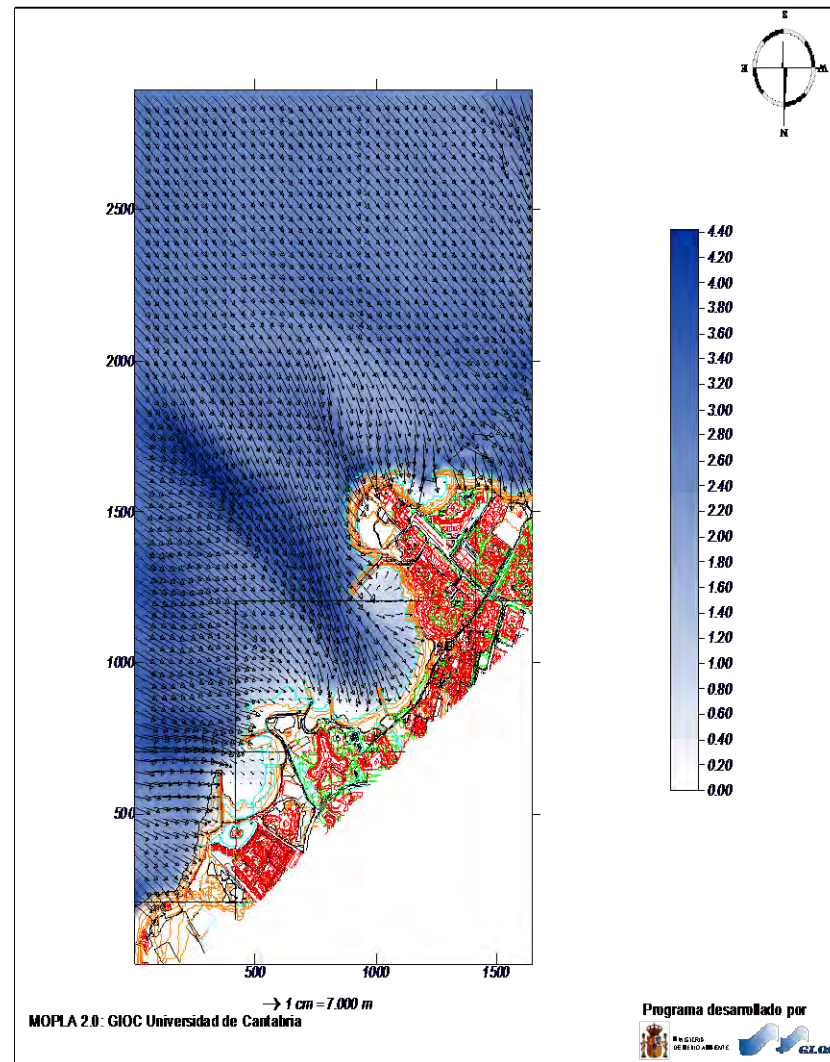
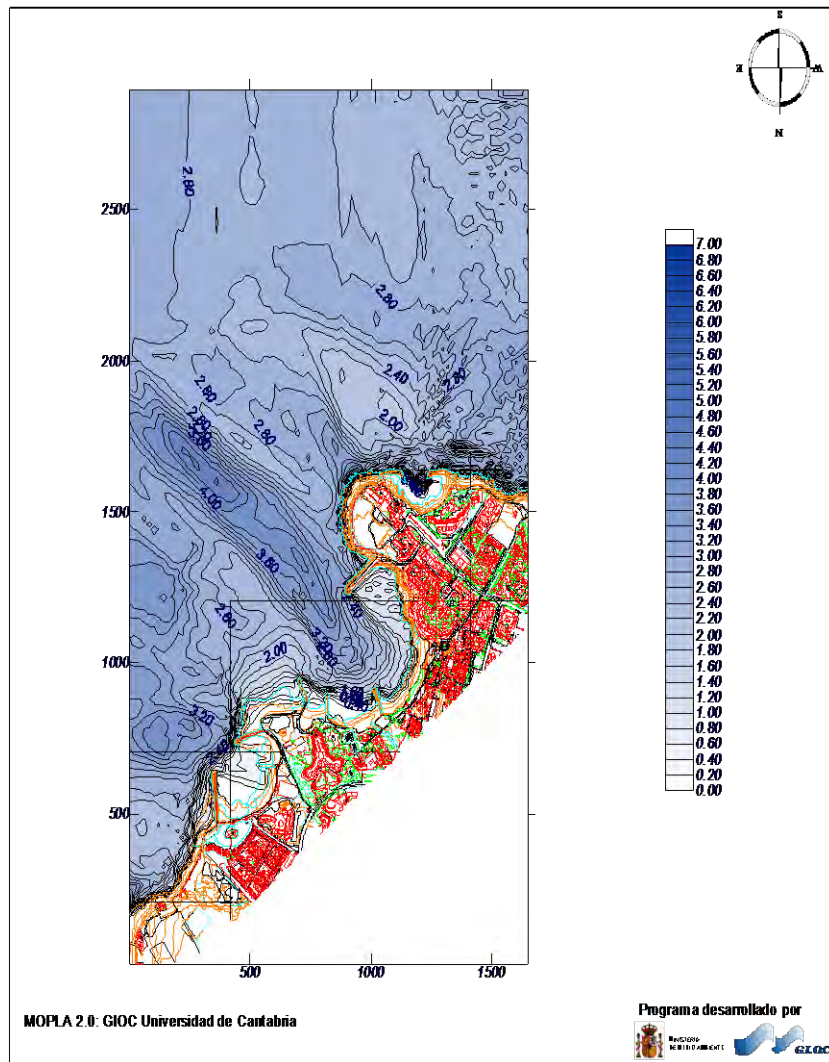


Ilustración 22:- Condición de temporal del año en pleamar ($H_s=3,5$ m, $T_p = 12$ s, $Dir = SE$)

6.3. CORRIENTES

Dado que en general los gradientes de altura de ola a lo largo de la playa son pequeños, se generan corrientes longitudinales débiles a lo largo de la misma. El sistema de corrientes para los oleajes anteriores se recoge en las ilustraciones 23 a 28.

El patrón de corrientes es una celda cerrada, con una corriente de Sur a Norte muy débil a lo largo de la playa, y una corriente mucho más fuerte de Norte a Sur en cercanías de la laja rocosa entre los espigones Norte y Sur. Esta última decrece de manera importante en cercanías del sector Sur de la playa, perdiendo su capacidad de transporte y por tanto depositando el sedimento que transporte.

Por otro lado, se aprecia que los oleajes provenientes del E y SE bajo condiciones de temporal, rompen en la zona exterior de los espigones, sobre la zona del bajo, generando unas corrientes con dirección Norte a Sur más importantes que aquellas que se generan en la misma playa. Esto es peligroso desde el punto de estabilidad de la playa, porque aunque estos temporales son poco frecuentes, la ocurrencia de un temporal de 3 m de altura de ola significativa de esta dirección es de unos 50 años, si uno de éstos logra extraer material de la playa fuera de los espigones, éste es transportado hacia el Sur perdiéndose definitivamente del sistema de playa.

Proyecto:

Gráfico: *Velocidad de Corrientes*

Caso espectral: A124
A1: Charcos-Cuchara
24:NE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 1000 m Tp: 0.16666 Hz (Tp: 6.00024 s) γ : 3.5 Nº Comp.: 5 Espectro direccional θ_m : 45° (N45,DE) σ : 20° - Nº Comp.: 5	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ϵ : 12 m ² /s	

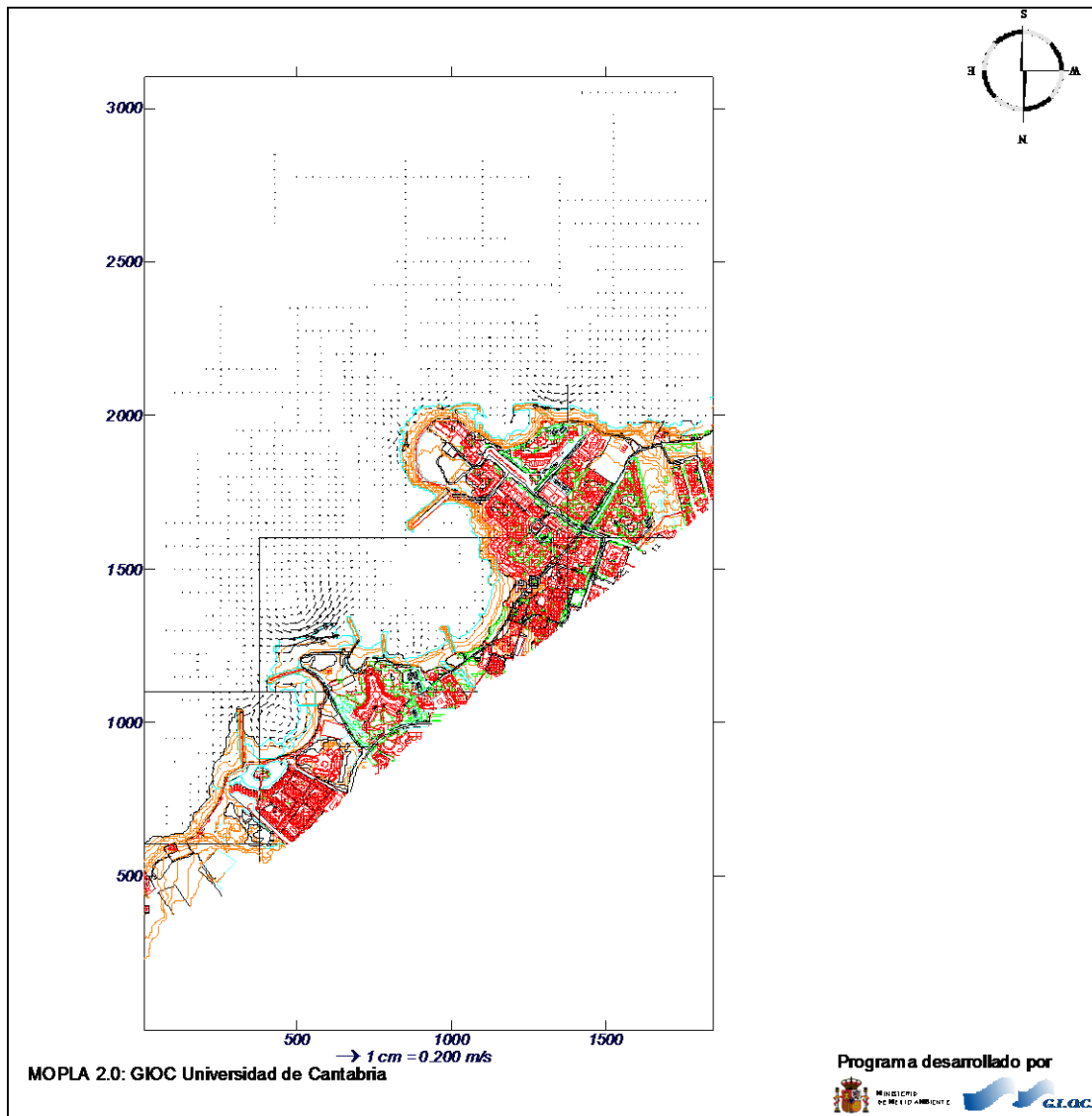


Ilustración 23:- Corrientes por rotura del oleaje (Hs=1 m, Tp = 6 s, Dir = NE, pleamar)

Proyecto:

Gráfico: *Velocidad de Corrientes*

Caso espectral: A172
A1: Charcos-Cuchara
72: NE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.5 m h: 1000 m Tp: 0.071429 Hz (Tp: 13.9999 s) γ: 10 Nº Comp.: 5 Espectro direccional θm: 45° (N45,DE) σ: 10° - Nº Comp.: 5	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ε: 12 m ² /s	

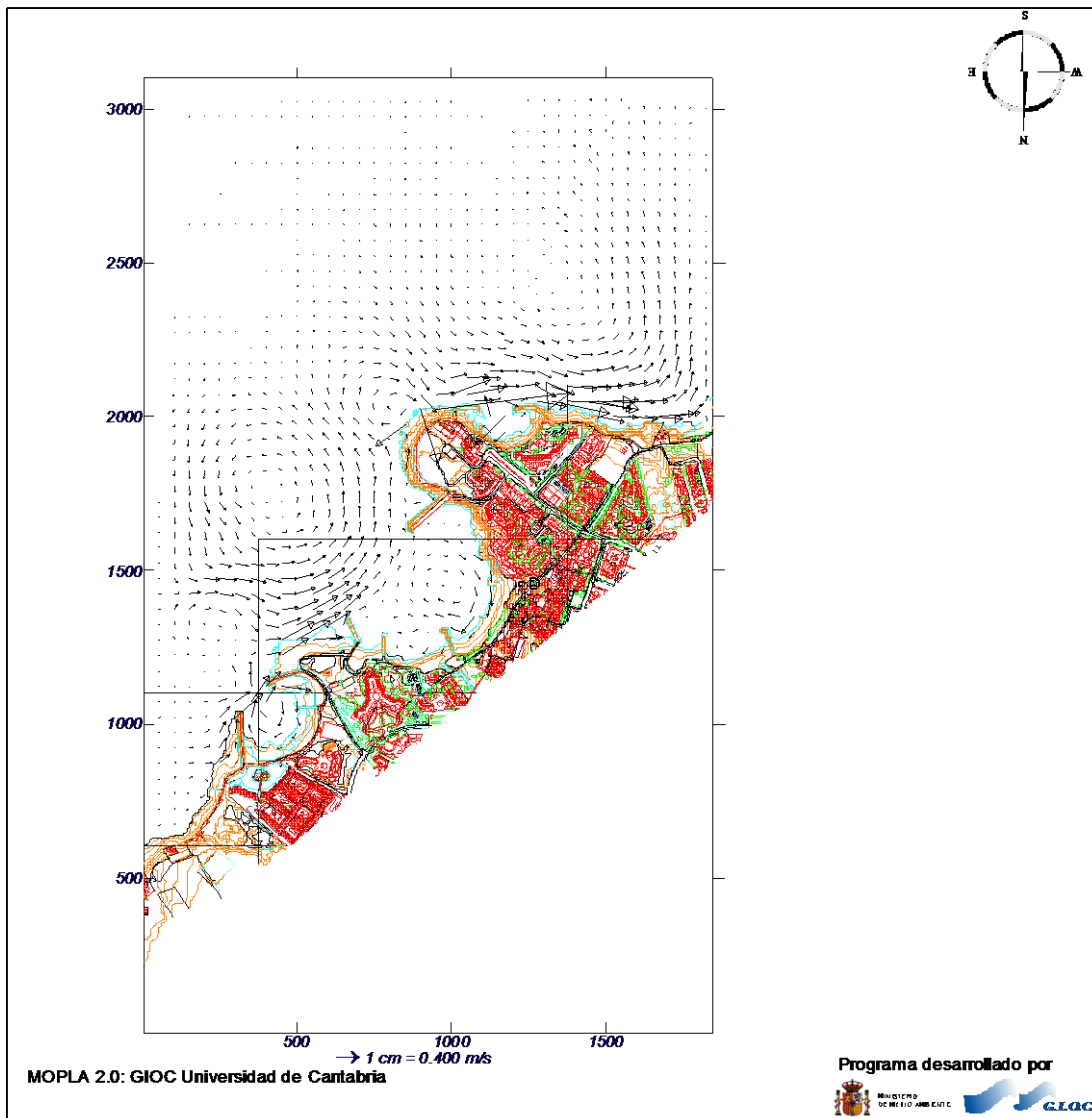


Ilustración 24:- Corrientes por rotura del oleaje (Hs=3,5 m, Tp = 14 s, Dir = NE, pleamar)

Proyecto:

Gráfico: *Velocidad de Corrientes*

Caso espectral: A136
A1: Charcos-Cuchara
36: Este

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Especro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 1000 m Tp: 0.166666 Hz (Tp: 6.00002 s) γ: 3.5 N° Comp.: 5 Especro direccional θm: 0° (E) σ: 20° - N° Comp.: 5	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ε: 12 m ² /s	

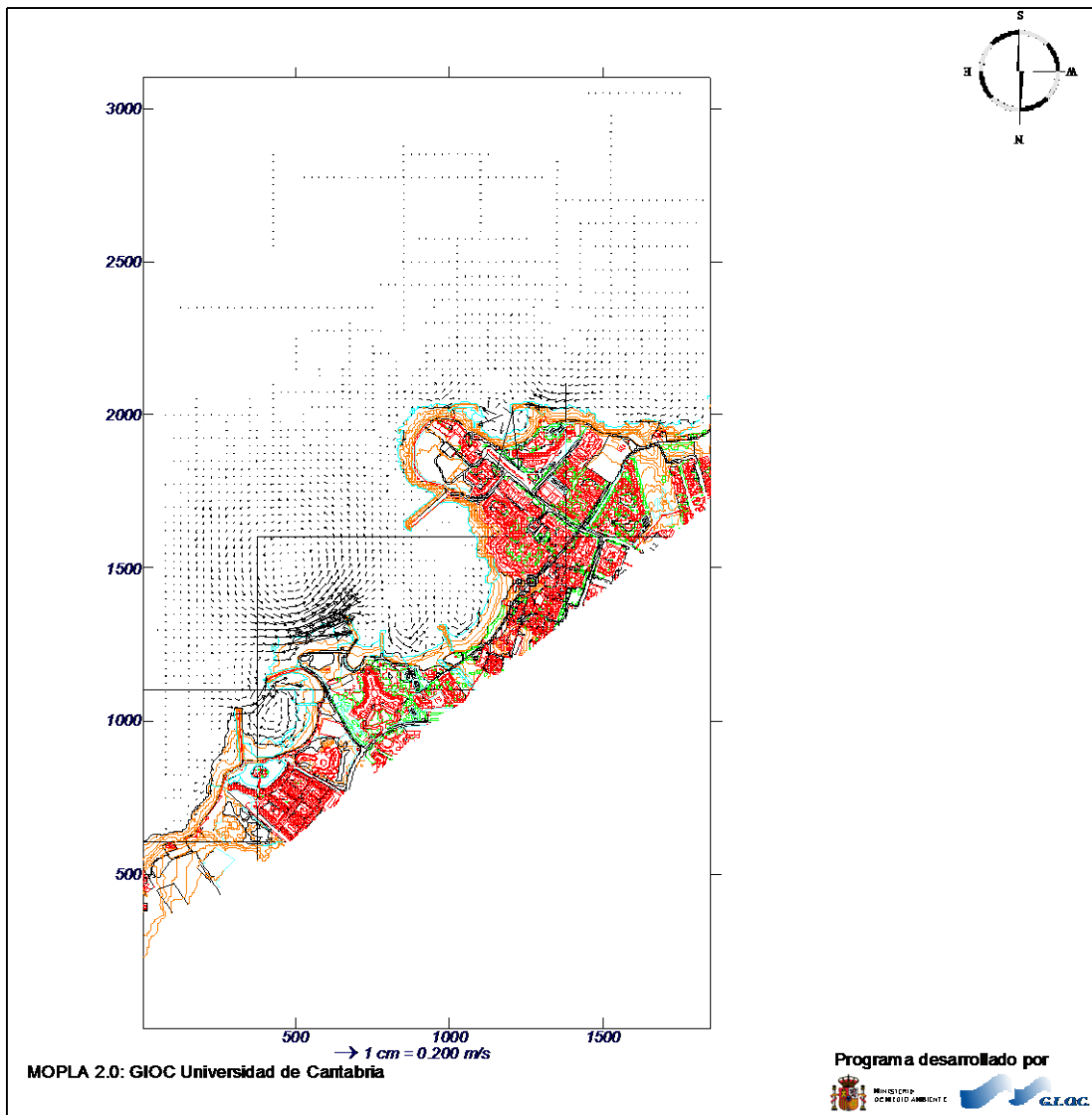


Ilustración 25.- Corrientes por rotura del oleaje (Hs=1 m, Tp = 6 s, Dir = E, pleamar)

Proyecto:

Gráfico: *Velocidad de Corrientes*

Caso espectral: A184 A1: Charcos-Cuchara 84: E	Características de la simulación		
	OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3,5 m Tp: 10,00 s Tp: 0,083333 Hz (Tp: 12 s) γ: 10 Nº Comp.: 5 Espectro direccional θm: 0° (E) σ: 10° - Nº Comp.: 5	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ε: 12 m ² /s	MOPLA-SP

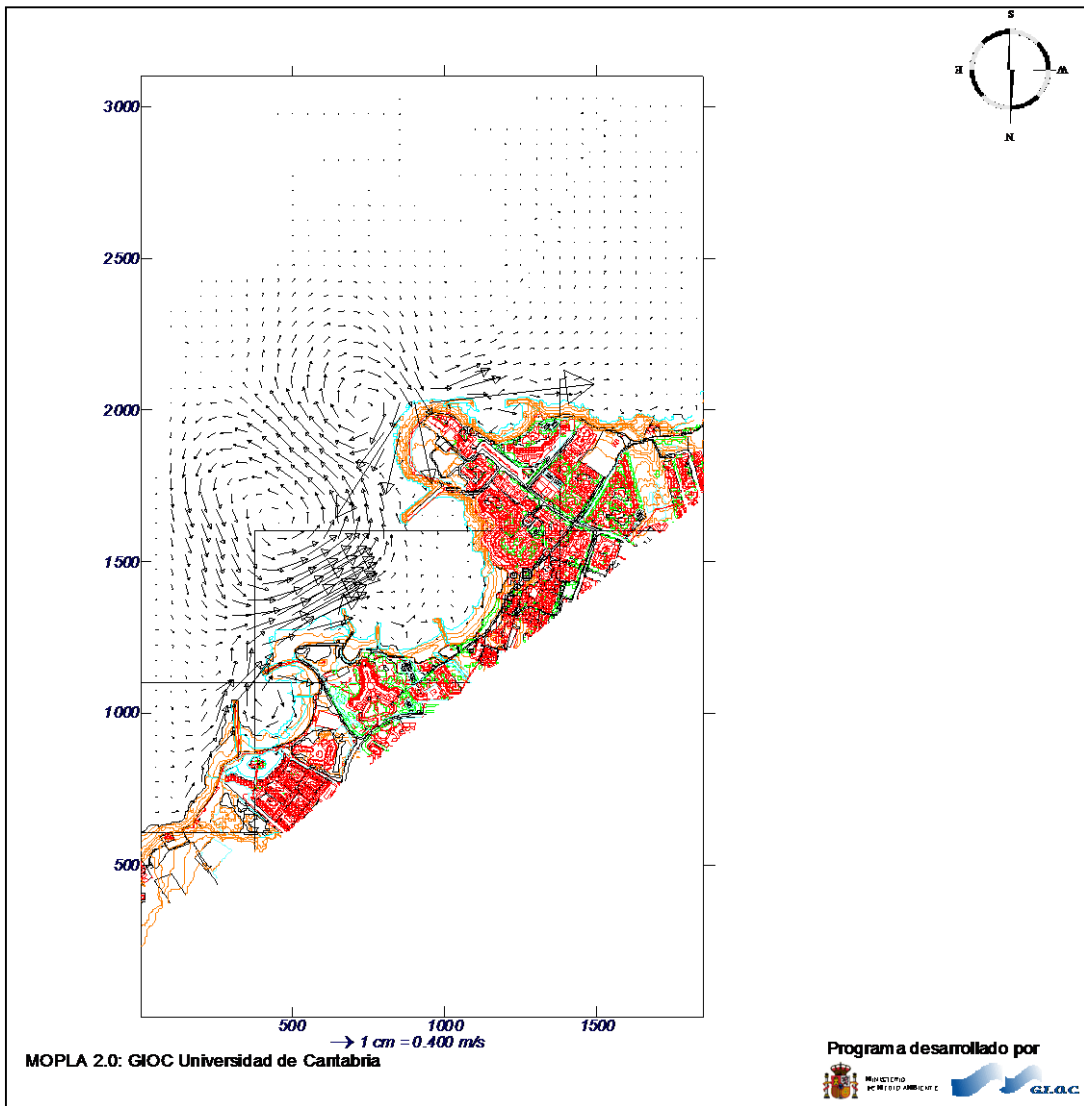


Ilustración 26:- Corrientes por rotura del oleaje (Hs=3,5 m, Tp = 12 s, Dir = E, pleamar)

Proyecto:

Gráfico: Velocidad de Corrientes

<p>Caso espectral: A5B4 A5: Cuchara-Charcos B4: SE</p>	<p>Características de la simulación</p>		
	<p>OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 1000 m Tp: 0.166666 Hz (Tp: 6.00002s) γ: 3.5 Nº Comp.: 5 Espectro direccional θm: -45° (S45 DE) σ: 2D* - Nº Comp.: 5</p>	<p>COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ε: 10 m²/s</p>	<p>MOPLA-SP</p>

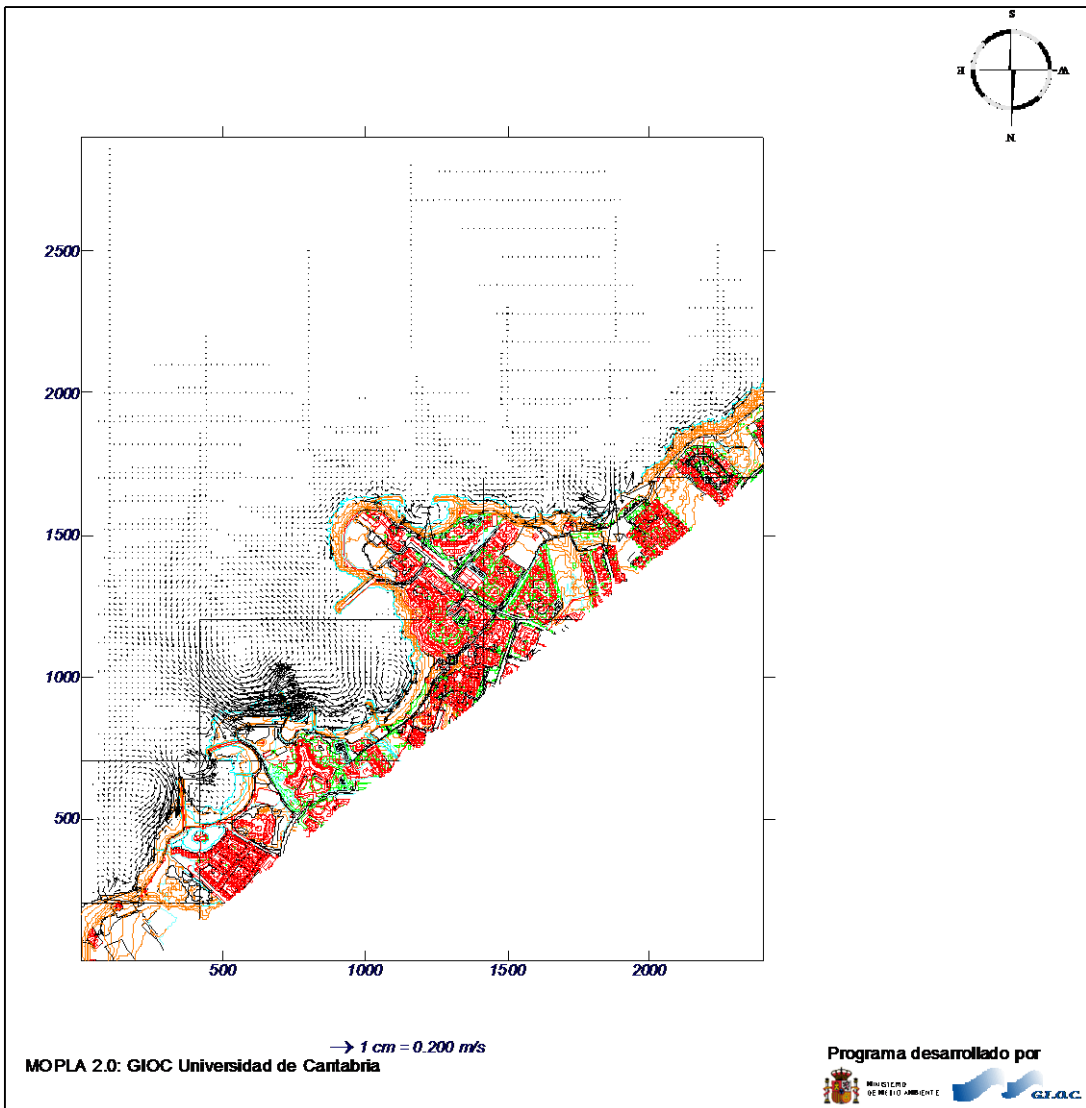


Ilustración 27:- Corrientes por rotura del oleaje (Hs= 1 m, Tp = 6 s, Dir = SE, pleamar)

Proyecto:

Gráfico: Velocidad de Corrientes

<p>Caso espectral: A5B6 A5: Cuchara-Charcos B6: SE</p>	<p>Características de la simulación</p>		
	<p>OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3,5 m h: 1000 m Tp: 0,0833333 Hz (Tp: 12 s) γ: 10 N° Comp.: 5 Espectro direccional θ_m: -45° (S45 DE) σ: 10° - N° Comp.: 5</p>	<p>COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ϵ: 10 m²/s</p>	<p>MOPLA-SP</p>

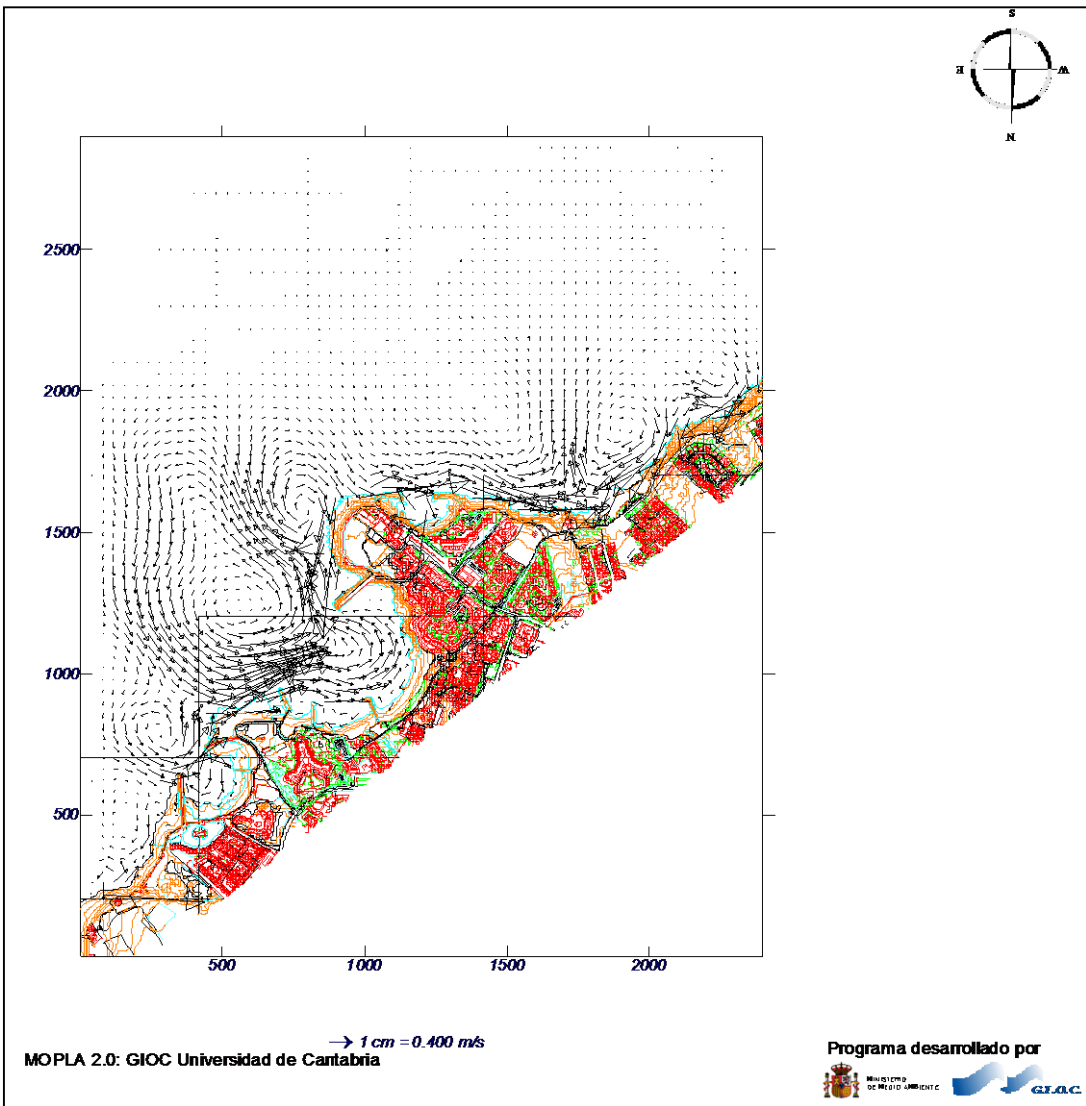


Ilustración 28:- Corrientes por rotura del oleaje (Hs= 3,5 m, Tp = 12,5 s, Dir = SE, pleamar)

7. CALIDAD DEL AGUA

En el entorno del archipiélago canario la temperatura superficial del agua oscila, normalmente, entre 17-18 °C en invierno y 22-23 °C en verano. La temperatura aumenta hacia las islas occidentales, entre 1 y 2 °C, desapareciendo estas diferencias a medida que aumenta la profundidad, siendo poco patentes a unos 500 m de profundidad, e inexistentes a unos 1800 m de profundidad (con temperaturas de unos 5°C). Existe una termoclina estacional, desarrollada desde finales de primavera hasta el invierno, donde desaparece por el efecto de la mezcla vertical. La capa de mezcla tiene un espesor de unos 100 m de profundidad. Por otro lado la termoclina permanente durante todo el año se sitúa a unos 800 m de profundidad. El modelo de distribución vertical de la temperatura se aproxima al típico de un mar templado, pero con un proceso de mezcla menos intenso.

La salinidad superficial también aumenta conforme se gana distancia respecto a la costa africana, con unos valores anuales entre 36-37‰. Las principales masas de agua son la central noratlántica, entre 100 y 800 m, con 19 °C -8 °C y 36.7 ‰ -35.1‰ (valores extremos del diagrama T-S) y la mediterránea entre 1120 y 1225 m con 11.9 °C y 36.5 ‰.

En general, las aguas que rodean a las islas Canarias son básicamente oceánicas y oligotróficas, lo cual contribuye a limitar la capacidad productiva de los ecosistemas marinos. Es una situación típica de muchas islas tropicales y subtropicales, con ecosistemas litorales bastante diversificados y frágiles, fácilmente vulnerables debido a las bajas densidades de las especies y las complejas interrelaciones existentes entre las mismas. Por tanto, respecto a las concentraciones de nutrientes, estas son muy bajas y constantes en la capa eufótica (sin presencia de la productividad primaria vegetal), igualmente en la capa fótica también son reducidas, con variaciones estacionales debido a la rotura de la y termoclina. Las variaciones son más significativas para los fosfatos y nitratos. No hay grandes cambios debido a la inexistencia de fuertes procesos de mezcla vertical que aprovisionen de nutrientes suficientes las capas más profundas.

De acuerdo al Anexo I del Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, los parámetros que obligatoriamente deben ser evaluados en las aguas de baño costeras son los *Enterococos intestinales* y *Escherichia coli*.

Tal como se recoge en el Censo de Vertidos desde tierra al mar del año 2017 publicado por el Gobierno de Canarias (ilustración 29), no aparece en la zona de estudio, ni cerca de ella, ningún punto de vertido desde tierra al mar, quedando el más próximo en el extremo Sur de la playa de Las Cucharas.

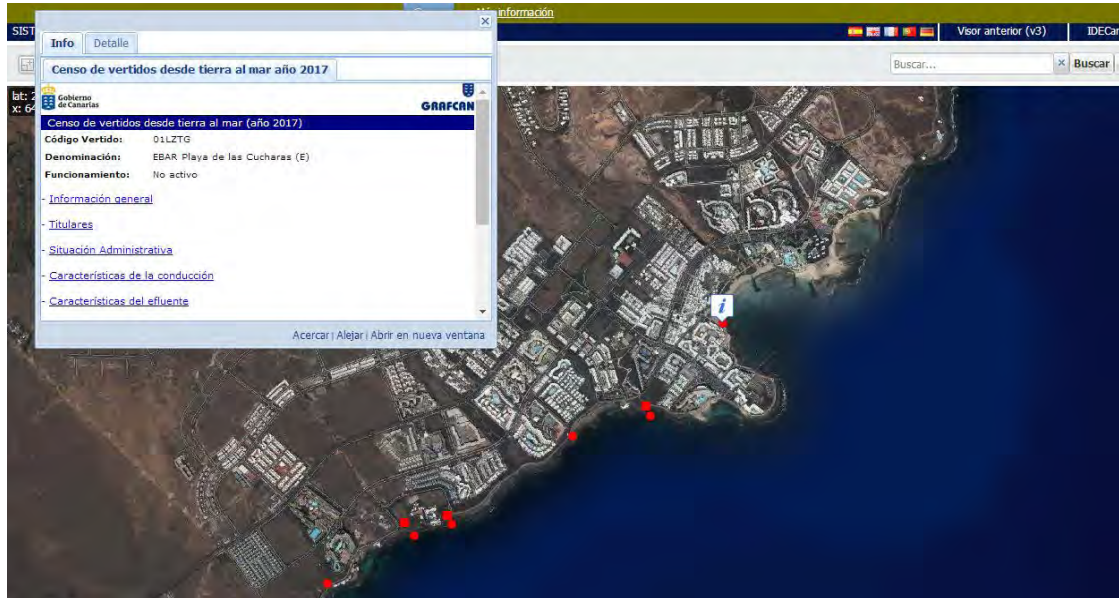


Ilustración 29.- Localización de puntos de vertido en la zona (Fuente: Gobierno de Canarias)

YUDAYA S.L.

1.2.3. Estudio y Análisis
previo Medioambiental

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

1.2.3. Estudio y Análisis
previo Medioambiental

EMPRESA CONSULTORA



ANEJO 1.2.3. ESTUDIO Y ANÁLISIS PREVIO MEDIOAMBIENTAL**INDICE**

1	OBJETO DEL ESTUDIO	4
2	LEGISLACIÓN APLICABLE	4
3	CONSIDERACIONES A LEY DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (21/2013) Y A LA LEY 4/2017, DE 13 DE JULIO, DEL SUELO Y DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE CANARIAS.	6
3.1	LEY DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (21/2013).....	6
3.1.1	ARTÍCULO 1. OBJETO Y FINALIDAD.....	6
3.1.2	ARTÍCULO 7. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	6
3.1.3	ARTÍCULO 45. SOLICITUD DE INICIO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA	8
3.1.4	ARTÍCULO 46. CONSULTAS A LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS AFECTADAS Y A LAS PERSONAS INTERESADAS.....	10
3.1.5	ARTÍCULO 47. INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL.	10
3.1.6	ARTÍCULO 48. PUBLICIDAD DE LA AUTORIZACIÓN DEL PROYECTO.....	11
3.2	LEY 4/2017, DE 13 DE JULIO, DEL SUELO Y DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE CANARIAS	12
3.2.1	DISPOSICIÓN ADICIONAL PRIMERA. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE PROYECTOS	12
4	CONCLUSIONES	15
5	CONDICIONES DE LA BIOSFERA MARINA Y EFECTOS SOBRE LA MISMA DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS.....	15

5.1	HÁBITATS Y ESPECIES PRESENTES, TENIENDO ESPECIAL CONSIDERACIÓN A LOS PROTEGIDOS POR LA NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL.....	16
5.2	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO.....	19
5.3	COMUNIDADES BIOLÓGICAS.....	21
6	RECURSOS DISPONIBLES DE ÁRIDOS Y CANTERAS, Y SU IDONEIDAD, PREVISIÓN DE DRAGADOS O TRASVASES DE ARENAS.....	28
7	PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS.....	29
8	PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN, EN SU CASO, DE LA INCIDENCIA DE LAS OBRAS Y POSIBLES MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	35
8.1	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	36
8.2	MEDIDAS CORRECTORAS.....	40
8.3	MEDIDAS COMPENSATORIAS.....	41

INDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1: LIC Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura. Fuente IDECanarias</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 2 LIC Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura. Fuente: IDE Canarias</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 3 Planta de actuaciones. Fuente: Elaboración propia</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 4 Ecocartografía. Fuente: Elaboración propia</i>	<i>20</i>
<i>Ilustración 5 Algas blancas localizadas en la zona. Fuente: Elaboración propia</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 6 Roca intermareal. Fuente: Elaboración propia</i>	<i>24</i>
<i>Ilustración 7 Roca intermareal localizada en la zona. Fuente: Elaboración propia</i>	<i>25</i>
<i>Ilustración 8 Algas de arribazon. Fuente: Elaboración propia.....</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 9. Roca intermareal localizada en la zona. Fuente: Elaboración propia</i>	<i>28</i>
<i>Ilustración 10.Localización del yacimiento propuesto para la extracción de arena. Fuente: Elaboración propia</i>	<i>28</i>
<i>Ilustración 11.Fotografías del yacimiento propuesto. Fuente: DGSCyM</i>	<i>29</i>
<i>Ilustración 12. Ensayo granulométrico de la arena del yacimiento propuesto. Fuente: DGSCyM</i>	<i>29</i>

1 OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente estudio consiste en analizar la legislación aplicable en materia medio ambiental, con el fin de averiguar si el “*PROYECTO BÁSICO DE CONCESION PLAYA DE LOS CHARCOS*” necesita una evaluación de impacto ambiental. En el supuesto caso de que el proyecto de estudio necesite de mencionada evaluación, será en este mismo documento donde se desarrolle.

2 LEGISLACIÓN APLICABLE

Las evaluaciones de impacto ambiental constituyen una técnica generalizada en todos los países europeos, recomendadas como el instrumento más adecuado para la preservación de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente. Por ello, a nivel de la Unión Europea, el estado Español y la propia Comunidad Autónoma de Canarias, se ha creado un gran número de reglas o normas para evaluar las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

A continuación, se exponen las principales leyes que deben ser consultadas durante la redacción de cualquier proyecto que pueda tener efectos sobre el medio ambiente:

- *La Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias*
- *La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*
- *Directiva 92/43/CEE de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre (Directiva Hábitats).*
- *Directiva 97/62/CE de 27 de octubre, que modifica los Anexo I y II de la Directiva Hábitats.*
- *Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.*
- *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*
- *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies*

Amenazadas.

- *Ley 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas y su modificación y el Decreto 20/2014, de 20 de marzo, por el que se modifican los anexos de la Ley 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas.*
- *Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.*
- *Plan integral de residuos de Canaria - Decreto 161/2001, de 30 de julio, de la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Canarias.*
- *Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.*
- *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.*
- *Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.*
- *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.*
- *“Directiva 2014/52/UE, de 16 de abril de 2014, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.*
- *Orden de 20 de febrero de 1991, de la Consejería de Política Territorial, sobre protección de especies de la flora vascular silvestre de la Comunidad Autónoma de Canarias”.*

3 CONSIDERACIONES A LEY DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (21/2013) Y A LA LEY 4/2017, DE 13 DE JULIO, DEL SUELO Y DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE CANARIAS.

3.1 LEY DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (21/2013)

3.1.1 ARTÍCULO 1. OBJETO Y FINALIDAD

1. Esta ley establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental, con el fin de promover un desarrollo sostenible, mediante:

- a) La integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la adopción, aprobación o autorización de los planes, programas y proyectos.
- b) El análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables.
- c) El establecimiento de las medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.
- d) El establecimiento de las medidas de vigilancia, seguimiento y sanción necesarias para cumplir con las finalidades de esta ley.

2. Asimismo, esta ley establece los principios que informarán el procedimiento de evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, así como el régimen de cooperación entre la Administración General del Estado y las comunidades autónomas a través de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente.

3.1.2 ARTÍCULO 7. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

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 II.
- 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 en 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:
 - a. Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
 - b. Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.
 - c. Incremento significativo de la generación de residuos.
 - d. Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
 - e. Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
 - f. 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.

Así pues, el caso que nos ocupa, “*PROYECTO BÁSICO DE CONCESION PLAYA DE LOS CHARCOS*”, se encuentra recogido en el Anexo II de la manera siguiente:

ANEXO II. Proyectos sometidos a evaluación ambiental simplificada

Grupo 3. Perforaciones, dragados y otras instalaciones mineras e industriales.

d) Extracción de materiales mediante dragados marinos excepto cuando el objeto del proyecto sea mantener las condiciones hidrodinámicas o de navegabilidad.

3.1.3 ARTÍCULO 45. SOLICITUD DE INICIO DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA

1. Dentro del procedimiento sustantivo de autorización del proyecto el promotor presentará ante el órgano sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial, una solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, acompañada del documento ambiental con el siguiente contenido:

- a) La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.
- b) La definición, características y ubicación del proyecto.
- c) Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- d) 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.

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

2. Si el órgano sustantivo comprobara que la solicitud de inicio no incluye los documentos señalados en el apartado anterior requerirá al promotor para que, en un plazo de diez días, acompañe los documentos preceptivos, con los efectos previstos en el artículo 71 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Asimismo, el órgano sustantivo comprobará que la documentación presentada de conformidad con la legislación sectorial cumple los requisitos en ella exigidos.

3. Una vez realizadas las comprobaciones anteriores, el órgano sustantivo remitirá al órgano ambiental la solicitud de inicio y los documentos que la deben acompañar.

4. En el plazo de veinte días desde la recepción de la solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada, el órgano ambiental podrá resolver su inadmisión por algunas de las siguientes razones:

- a) Si estimara de modo inequívoco que el proyecto es manifiestamente inviable por razones ambientales.
- b) Si estimara que el documento ambiental no reúne condiciones de calidad suficientes.

Con carácter previo a la adopción de la resolución por la que se acuerde la inadmisión, el órgano ambiental dará audiencia al promotor, informando de ello al órgano sustantivo, por un plazo de diez días que suspende el previsto para declarar la inadmisión.

La resolución de inadmisión justificará las razones por las que se aprecia, y frente a la misma podrán interponerse los recursos legalmente procedentes en vía administrativa y judicial, en su caso.

3.1.4 ARTÍCULO 46. CONSULTAS A LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS AFECTADAS Y A LAS PERSONAS INTERESADAS.

1. El órgano ambiental consultará a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas, poniendo a su disposición el documento ambiental del proyecto al que se refiere el artículo anterior.

2. Las Administraciones públicas afectadas y las personas interesadas consultadas deberán pronunciarse en el plazo máximo de treinta días desde la recepción de la solicitud de informe.

Transcurrido este plazo sin que se haya recibido el pronunciamiento, el procedimiento continuará si el órgano ambiental cuenta con elementos de juicio suficientes para formular el informe de impacto ambiental. En este caso, no se tendrán en cuenta los pronunciamientos antes referidos que se reciban posteriormente.

3. Si el órgano ambiental no tuviera los elementos de juicio suficientes bien porque no se hubiesen recibido los informes de las Administraciones públicas afectadas que resulten relevantes, o bien porque, habiéndose recibido, estos resultasen insuficientes para decidir, requerirá personalmente al titular del órgano jerárquicamente superior de aquel que tendría que emitir el informe, para que en el plazo de diez días, contados a partir de la recepción del requerimiento, ordene al órgano competente la entrega del correspondiente informe en el plazo de diez días, sin perjuicio de las responsabilidades en que pudiera incurrir el responsable de la demora.

En todo caso, el promotor podrá reclamar a la Administración competente la emisión del informe, a través del procedimiento previsto en el artículo 29.1 de la Ley 29/1998, de 13 julio, de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

3.1.5 ARTÍCULO 47. INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL.

1. El órgano ambiental formulará el informe de impacto ambiental en el plazo de tres meses contados desde la recepción de la solicitud de inicio y de los documentos que la deben acompañar.

2. El órgano ambiental, teniendo en cuenta el resultado de las consultas realizadas y de conformidad con lo establecido en el apartado anterior, resolverá mediante la emisión del informe de impacto ambiental, que podrá determinar que:

- a) El proyecto debe someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria por tener efectos significativos sobre el medio ambiente. En este caso, el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental conforme al artículo 35.

Para ello, el promotor podrá solicitar al órgano ambiental el documento de alcance del estudio de impacto ambiental en los términos del artículo 34.

- b) El proyecto no tiene efectos significativos sobre el medio ambiente, en los términos establecidos en el informe de impacto ambiental.

3. El informe de impacto ambiental se remitirá para su publicación en el plazo de quince días al «Boletín Oficial del Estado» o diario oficial correspondiente, sin perjuicio de su publicación en la sede electrónica del órgano ambiental.

4. En el supuesto previsto en el apartado 1 b) el informe de impacto ambiental perderá su vigencia y cesará en la producción de los efectos que le son propios si, una vez publicado en el «Boletín Oficial del Estado» o diario oficial correspondiente, no se hubiera procedido a la autorización del proyecto en el plazo máximo de cuatro años desde su publicación. En tales casos, el promotor deberá iniciar nuevamente el procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada del proyecto.

5. El informe de impacto ambiental se ajustará a los criterios establecidos en el anexo III.

6. El informe de impacto ambiental no será objeto de recurso alguno sin perjuicio de los que, en su caso, procedan en vía administrativa o judicial frente al acto, en su caso, de autorización del proyecto.

3.1.6 ARTÍCULO 48. PUBLICIDAD DE LA AUTORIZACIÓN DEL PROYECTO.

El órgano sustantivo, en el plazo de quince días desde que adopte la decisión de autorizar o denegar el proyecto, remitirá al «Boletín Oficial del Estado» o diario oficial correspondiente, para su publicación, un extracto del contenido de dicha decisión.

Asimismo publicará en su sede electrónica la decisión sobre la autorización o denegación del proyecto y una referencia al «Boletín Oficial del Estado» o diario oficial correspondiente en el que se publicó el informe de impacto ambiental.

3.2 LEY 4/2017, DE 13 DE JULIO, DEL SUELO Y DE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE CANARIAS

3.2.1 DISPOSICIÓN ADICIONAL PRIMERA. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE PROYECTOS

1. La evaluación de impacto ambiental de proyectos se realizará de conformidad con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

2. En particular, serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

- a) Los comprendidos en la letra A del anexo de esta ley como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales de la misma letra A, mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
- b) Los comprendidos en la letra B del anexo de esta ley cuando así lo decida, caso por caso, el órgano ambiental en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios de la letra C del anexo.
- c) Cualquier modificación o extensión de un proyecto consignado en la letra A o B del anexo, cuando dicha modificación o extensión cumpla, por sí sola, los posibles umbrales establecidos en la letra A del citado anexo.
- d) Los proyectos que deberían ser objeto de evaluación de impacto ambiental simplificada, cuando así lo solicite el promotor.
- e) Los proyectos y actividades incluidas en la letra B del anexo de esta ley cuando se pretendan ejecutar en áreas críticas de especies catalogadas, según lo establecido en el artículo 59.1 de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, o en zonas o superficies que formen parte de la Red Natura 2000.

- f) Los proyectos, no enumerados expresamente en el anexo, pero en los que concurren circunstancias extraordinarias que, a juicio del Gobierno de Canarias, revistan un alto riesgo ecológico o ambiental. En tales casos, el Consejo de Gobierno tomará un acuerdo específico motivado. Dicho acuerdo deberá hacerse público.

3. Por otra parte, serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

- a) Los proyectos incluidos en la letra B del anexo, salvo que se sometan a la evaluación de impacto ambiental ordinaria.
- b) Los proyectos no incluidos ni en la letra A, ni en la letra B que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a los espacios de la Red Natura 2000.
- c) Cualquier modificación o ampliación de los proyectos que figuran en la letra A o en la letra B ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que puedan tener efectos adversos significativos sobre el medioambiente. Se entenderá que estas modificaciones o ampliaciones tienen efectos adversos significativos sobre el medioambiente cuando tomando como referencia los datos contenidos en el estudio de impacto ambiental o en el documento ambiental del proyecto en cuestión, la modificación o ampliación suponga:
- 1º. Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
 - 2º. Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.
 - 3º. Un incremento significativo de la generación de residuos.
 - 4º. Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
 - 5º. Una afección a espacios naturales protegidos por normas internacionales o nacionales.
 - 6º. Una afección significativa al patrimonio cultural.
- d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales de la letra B del anexo mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e) Los proyectos del anexo A 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.

4. A los efectos de la presente ley, el órgano ambiental será el que designe la administración competente para autorizar o aprobar el proyecto, debiendo garantizarse la debida separación funcional y orgánica respecto del órgano sustantivo en los términos previstos en la legislación estatal básica.

5. El Consejo de Gobierno, mediante acuerdo motivado, podrá excluir de evaluación ambiental aquellos proyectos que tengan por objeto la ejecución de obras de restauración del medio físico degradado como consecuencia de acontecimientos catastróficos o derivados de situaciones que pongan en grave peligro la seguridad y salud de la ciudadanía.

Las actuaciones propuestas en el “*PROYECTO BÁSICO DE CONCESION PLAYA DE LOS CHARCOS*”, se encuentran comprendidas en el apartado A del anexo al que se hace referencia.

A. Proyectos sometidos a evaluación ambiental ordinaria

Grupo 9. Otros proyectos

Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

5º. Dragados fluviales cuando el volumen extraído sea superior a 20.000 metros cúbicos/año, y dragados marinos.

Las actuaciones propuestas en el “*PROYECTO BÁSICO DE CONCESION PLAYA DE LOS CHARCOS*” se llevarán a cabo en el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura (código ESZZ15002), que fue declarado mediante la ORDEN AAA/368/2015, de 24 febrero, publicada en Boletín Oficial del Estado (BOE) nº54 el 4 de marzo de 2015.

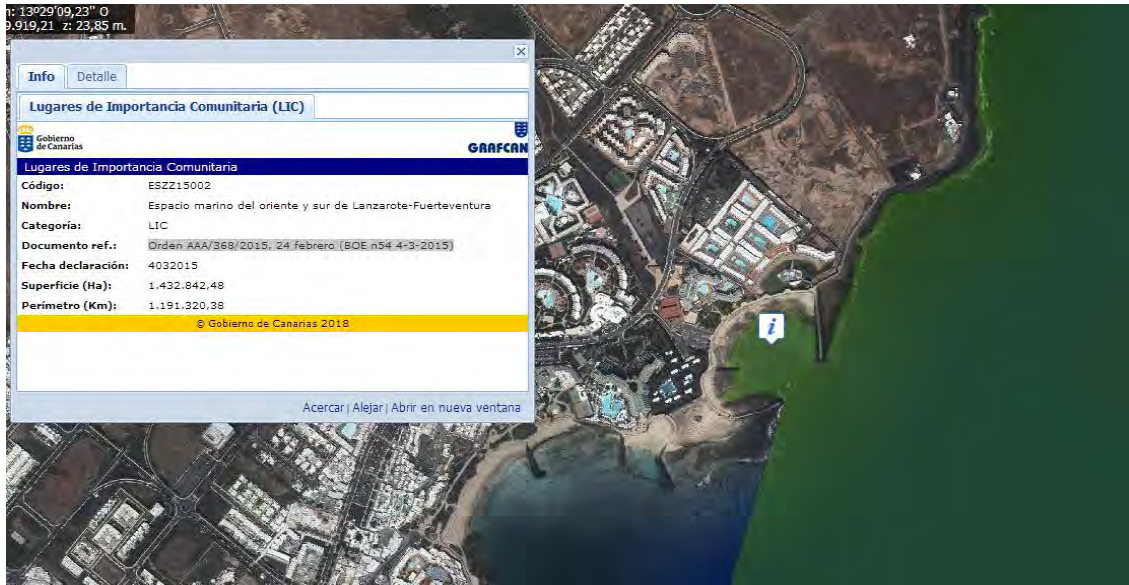


Ilustración 1: LIC Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura.
Fuente IDECanarias

4 CONCLUSIONES

Tras el análisis de la legislación estatal y autonómica y la localización del ámbito donde se pretende llevar a cabo la actuación, puede concluirse que el “*PROYECTO BÁSICO DE CONCESION PLAYA DE LOS CHARCOS*”, implica la necesidad de sometimiento del proyecto a trámites de evaluación ambiental simplificada, que se realizará de conformidad con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

5 CONDICIONES DE LA BIOSFERA MARINA Y EFECTOS SOBRE LA MISMA DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS

La playa Los Charcos, situada en el municipio de la Villa de Tegui, es una playa de arena de 450 metros de longitud cuyo entorno está completamente antropizado por las urbanizaciones turísticas, viales interurbanos, paseos peatonales y obras marítimas de playas artificiales ejecutadas a lo largo de los años 90.

De igual forma, al en el área de actuación, se han construido espigones para contención de arenas y piscinas artificiales, manteniendo la presión sobre la costa.

Estos factores unidos a otros de tipo biológico determinan que, en algunas zonas, las comunidades marinas se presenten niveles significativos de alteración.

La Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina), transpuesta al ordenamiento jurídico español por la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, tiene como principal objetivo el lograr o mantener un buen estado ambiental del medio marino a más tardar en el año 2020, para cuya consecución se crean las estrategias marinas como herramienta de planificación del medio marino.

La evaluación del estado ambiental del medio marino se debe realizar a través de los 11 Descriptores incluidos en su anejo I, que han sido desarrollados con posterioridad a través de los 56 Indicadores aprobados por la Decisión de la Comisión 2010/477/UE sobre los criterios y las normas aplicables al buen estado ambiental de las aguas marinas. Del conjunto de estos 11 Descriptores, tres de ellos están íntimamente relacionados con las operaciones de dragado y gestión de los productos de dragado en el mar (D6: integridad de los fondos marinos, D7: alteración permanente de las condiciones hidrográficas y D8: concentraciones de contaminantes) si bien, sobre todo cuando se procede al vertido al mar de los materiales de dragado, varios de los restantes pueden resultar afectados en mayor o menor medida (D1: Biodiversidad, D2: Introducción de especies alóctonas, D5: Eutrofización y D10: Basuras marinas).

Además, la directiva relaciona la actividad de dragado entre las presiones e impactos que deben ser considerados en la evaluación inicial de las estrategias marinas, así como en sus sucesivas actualizaciones, por ejemplo en cuanto a “pérdidas físicas”, “daños físicos” y “contaminación por sustancias peligrosas” (Anexo III, cuadro 2).

5.1 HÁBITATS Y ESPECIES PRESENTES, TENIENDO ESPECIAL CONSIDERACIÓN A LOS PROTEGIDOS POR LA NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL

En el marco europeo, la Directiva Hábitats 92/43/CEE establece un listado de hábitats (anexo I) y especies (anexo II) para cuya protección los Estados Miembros deben crear zonas especiales de conservación, formando parte, de esta forma, de una red de espacios protegidos ecológica europea coherente denominada Red Natura 2000.

La playa de “los Charcos” se localiza íntegramente dentro del Lugar de Importancia Comunitaria ESZZ15002 “Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura”

El espacio propuesto como LIC en esta orden ministerial alberga los siguientes tipos de hábitats naturales de interés comunitario del anexo I y especies animales y vegetales de interés comunitario del anexo II de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

Nombre	Codigo LIC	Habitats anexo I	Especies anexo 2
Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura.	ESZZ15002	1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda. 1170 Arrecifes	1224 * <i>Caretta caretta</i> . 1349 <i>Tursiops truncatus</i>

El símbolo «» indica los tipos de hábitat y las especies de interés comunitario que tienen carácter prioritario.*

Asimismo, este espacio cuenta con numerosos hábitats y especies no incluidos en los anexos I y II de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, con un importante valor para la conservación, reflejados en el Formulario Normalizado de Datos Red Natura 2000.



Ilustración 2 LIC Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura. Fuente: IDE Canarias

Sin embargo, la zona de actuación no alberga ninguno de los valores ambientales de interés conservacionista atendiendo a las especies objeto de protección por las que se propuso este LIC: la tortuga boba (*Caretta caretta*) y el delfín mular (*Tursiops truncatus*). Ninguna de estas especies, de hábitos oceánicos, se localiza en la zona de actuación ni en las proximidades. Y lo mismo sucede respecto a los hábitats por lo que ese espacio ha sido propuesto como LIC y que son el hábitat

- 1110.-Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda, no presente en la zona, y
- el hábitat 1170.- Arrecifes.

Así, según el documento emitido por el proyecto INDEMARES (Almon, B, et al 2014) a partir del cual surgió la propuesta de LIC, los autores identificaron 14 comunidades incluidas en la categoría 1170 de la Directiva Hábitats, entre las cuales no figura la comunidad de blanquizales de *Diadema africanum*, en los que la roca aparece desprovista de vegetación por la acción de este erizo, y que es claramente mayoritaria en el ámbito de estudio. Y todo ello teniendo en cuenta que, tal como señalan los autores de dicho estudio de inclusión de LIC, sus investigaciones se centraron en la franja situada entre los 30 y los 2.000 metros de profundidad.

Esta cota mínima de los 30 m se encuentra muy alejada del límite de la zona de actuación.



Ilustración 3 Planta de actuaciones. Fuente: Elaboración propia

5.2 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

Para realizar la descripción del medio biótico, se han combinado los resultados de los trabajos de campo realizados y la información existente sobre la zona, en especial la incluida en la *Ecocartografía de Lanzarote, Graciosa y Alegranza*, elaborada entre los años 2000-2001 dentro del Plan de Ecocartografías del litoral español que llevo a cabo la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, perteneciente al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y que se ha utilizado como base cartográfica para la representación de los planos correspondientes, complementada con los datos del Banco de datos de Biodiversidad de Canarias, del Gobierno de Canarias.



Ilustración 4 Ecocartografía. Fuente: Elaboración propia

Se ha estimado conveniente realizar una descripción de los fondos de una zona más amplia y así obtener una panorámica general del marco ecológico en el que se pretende desarrollar la actividad.

Como se ha comentado, la descripción se ha desarrollado a partir de los datos reflejados en la bibliografía disponible, complementados con las observaciones directas sobre el terreno.

La zona concreta en la que se pretende desarrollar el proyecto, es el área constituida por la playa artificial denominada “Los Charcos” protegida por dos diques emergidos se trata de una zona llana de arenas finas-muy finas, desprovista de poblamiento vegetal, con una profundidad máxima de 1.5 metros.

Durante el trabajo de mar realizado, fue posible observar ejemplares de anguila jardinera, *Heteroconger longissimus*, salmonetes de fango, *Mullus barbatus*, y bogas, *boops boops*. Se trata de sustratos de escasa diversidad, caracterizados por una alta inestabilidad al estar constituidos por elementos de granulometría variable que limitan el asentamiento de organismos sésiles.

Entre los peces se pueden encontrar pejepeines, *Xyrichthys novacula*, tapaculos, *Bothus podas*, lenguados, *Solea solea* y arañas, *Trachinus* spp.

5.3 COMUNIDADES BIOLÓGICAS

Las comunidades biológicas del ámbito donde se localizará la propuesta de actuación se corresponden con la biocenosis asociada al tipo de sustrato arenas finas-muy finas, lo cual se ha ratificado con las visitas de campo realizadas a la zona. Este tipo de sustrato presenta escasa diversidad, y se caracteriza por una alta inestabilidad al estar constituidos por elementos de granulometría variable que limitan el asentamiento de organismos sésiles. Sobre estas zonas es posible encontrar las siguientes especies:

A partir de los datos aportados por la ecocartografía de Lanzarote, Graciosa y Alegranza, documento de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, que se ha complementado con los datos que aporta el Banco de Biodiversidad de Canarias y los trabajos de campo realizados, se ha elaborado el plano de “*Distribución de la biocenosis bentónica*”, plano 4.1, en el que se pueden visualizar otros hábitats de relevancia entre los que destacan los siguientes:

- Pradera de Caulerpa.
- Biocenosis sobre arenas finas-muy finas.
- Comunidad de blanquizal.
- Algas fotófilas sobre sustrato duro.
- Horizonte de Lithothamnion.

Ninguno de los cuales es considerado como prioritario por la Directiva Hábitat.

- Comunidad de blanquizal

De igual forma que ocurre en el resto de islas del archipiélago Canario, el erizo de *Diadema africanum* tiene un efecto devastador sobre las comunidades bentónicas creando ambientes prácticamente desprovistos de vegetación y conocidos como blanquizales. La proliferación masiva de este equinodermo, en la zona de estudio alcanza tal grado, que es el que realmente define el límite inferior de distribución de las algas fotófilas, en lugar de hacerlo el grado de intensidad lumínica que llega al fondo, como sería lo normal. Así en la zona se manifiesta claramente su efecto a partir de

los primeros metros de profundidad, donde se puede observar un blanquizal maduro con una ausencia prácticamente total de cobertura vegetal.

- Algas fotófilas sobre sustrato duro

Esta comunidad está constituida por algas pardas y rojas, cuyo límite inferior viene marcado por la aparición de los blanquizales. Esta banda de algas, da cobijo a una gran cantidad de invertebrados y peces siendo otra de las principales áreas de cría y alevinaje de multitud de especies. Entre los invertebrados destacan los pólipos como *Balanophyllia regia*, esponjas como *Aplysina aerophoba* y ascidias como *Cystodites dellechiajei*. Entre los peces se pueden encontrar ejemplares de viejas, *Sparisoma cretense*, pejeverdes, *Thalassoma pavo*, pez doncella, *Coris julis*, etc.

- Horizonte de Lithothamnion

Este tipo de fondo está constituido por la acumulación de talos de algas rojas pertenecientes al género Lithothamnion, cuyo interés radica en que sobre los talos se asienta una epiflora estacional de interés, así como una comunidad de invertebrados también interesante y numerosos crustáceos, gambas y camarones.

El término maërl procede del francés y significa “marga” (un tipo de roca sedimentaria formada por carbonato cálcico y arcillas) y hace alusión a una comunidad marina formada por extensiones y acumulación de algas rojas calcáreas sueltas, de forma y tamaño variable que forma arrecifes muy parecidos a los de coral, por lo que también se las denomina algas coralinas, aunque al contrario de los verdaderos corales, estos no están formados por animales. Cuando estas algas, en lugar de crecer en forma de lámina, lo hace envolviendo una roca, concha o cualquier material duro suelto, se denomina “rodolito”, cuya forma suele ser esférica aunque muy irregular, dependiendo de la fuerza de la corriente.



Ilustración 5 Algas blancas localizadas en la zona. Fuente: Elaboración propia

Sobre los rodolitos pueden instalarse diversas algas blandas, preferentemente rojas, y muchos animales sésiles, sobre todo pequeñas esponjas incrustantes, creando un microcosmos con una alta diversidad de especies. Existen cientos de especies de algas coralinas pero sólo unas pocas forman habitualmente rodolitos, siendo las especies más comunes, las de los géneros *Lithothamnion*, *Phymatolithony* *Lithophyllum*.

El resto de la biocenosis bentónica del ámbito está constituida por los siguientes ecosistemas:

Biocenosis de la Roca intermareal

En esta biocenosis, la humectación se produce, principalmente, por la acción del oleaje y la inmersión viene determinada por los periodos de pleamar. Por tanto permanece sumergida y emergida sólo durante ciertos periodos de tiempo al día. Su comunidad característica está constituida por diferentes poblaciones de algas.

En general en la zona intermareal rocosa, existen dos tipos de ambientes diferentes; las superficies rocosas expuestas al medio aéreo en las bajamares y los charcos.

En el área de estudio, estas comunidades se desarrollan fundamentalmente sobre las superficies de roca natural, en todo el litoral de la playa de los Charcos, así como sobre los espigones artificiales, pero en estos últimos con menos complejidad ya que se trata de ambientes con sustrato artificial. El sustrato rocoso es el dominante en el piso intermareal de la zona de estudio, y por tanto ofrece mucha superficie para el asentamiento de sus biocenosis características.

Respecto a la fauna, los cirrípedos torácicos cubren la subzona superior, mientras que en la zona inferior predominan animales menos tolerantes. La zona intermareal comienza con una banda más ó menos ancha, de color amarillento correspondiente al cirrípedo *Chthamalus stellatus*.

La poca pendiente de estas rasas intermareales, conforman que la distribución horizontal de estos organismos sea más ancha.



Ilustración 6 Roca intermareal. Fuente: Elaboración propia

En la zona también se pueden observar otros gasterópodos herbívoros raspadores, como *Siphonaria grisea*, *Littorina striata*, que puede ascender para depredar a las especies anteriores. Los burgados (*Osilinus atratus*), también realizan migraciones siguiendo el sentido de las mareas. Junto a ellos se puede encontrar a *Thais*

haemastoma (púrpura), predador tanto de cirrípedos como de moluscos. Es posible observar también al cangrejo moro (*Grapsus grapsus*).

Debajo de la banda de *Chathamalus stellatus* se desarrolla una primera banda de algas cespitosas como *Coralináceas*, *Ulva rigida* y *Fucus spirali* que son arrastrados por la marea de la áreas colindantes.

Aquí se pueden observar la Lapa, *Patella piperata* (especialmente en zonas de los diques), que predan sobre los poblamientos algales controlando su desarrollo.



Ilustración 7 Roca intermareal localizada en la zona. Fuente: Elaboración propia

En un nivel algo más inferior del intermareal, y en condiciones óptimas de desarrollo se pueden observar otras algas cespitosas como las coralináceas costrosas, *Corallina elongata*, *Halopteris scoparia* (*Stypocaulom scoparium*), *Jania Rubens*, Rhodomelaceae junto con pequeños poblamientos de ulváceas y enteromorpha, y *Padina pavonica* en el intermareal inferior (en condiciones óptimas, en estas rasas intermareales, podrían desarrollarse hasta 5 especies de algas cespitosas).

Entre estas algas cespitosas suelen habitar gasterópodos como *Patella sp.* Además, son muy comunes los anélidos poliquetos y los pequeños crustáceos (anfípodos, isópodos y copépodos).

En el caso de la zona de estudio, en este piso presenta unos niveles de diversidad algal bajos, con presencia de coralináceas y algas resistentes como *Padina pavonica* y *Dictyota dichotoma*.

También se pueden observar algas calcáreas incrustantes como *Lithopyllum incrustans*. El número de especies aumenta hacia los niveles más bajos, donde ya aparece un poblamiento típicamente infralitoral empobrecido. Entre las especies más representativas están los antozoos *Anemonia sulcata* y *Aiptasia mutabilis*. Estas especies tienen una afinidad fotófila ya que llevan zooxantelas (algas simbiotes) en sus tejidos y pueden vivir igualmente en el piso infralitoral contiguo.

Aparece el erizo *Paracentrotus lividus* incrustados en los agujeros que ellos mismos excavan en la roca. También se puede observar el cnidario *Actinia equina* en grietas y pozas. Entre los peces aparecen una serie de especies características de la parte baja mesolitoral y el comienzo de la zona infralitoral, tales como los *Blennius trigloides*, *Gobius paganellus* y *Thalassoma pavo*.

En situaciones óptimas de desarrollo, por debajo de este nivel, donde dominan las algas cespitosas, comienza la banda de la feofita *Cystoseira abies marina*, caracterizadora de la franja infralitoral ó submareal, y que marca el límite inferior del intermareal y el comienzo del submareal. No obstante en la zona de estudio no se ha observado esta especie ni la banda característica de este piso, lo que indica que esta zona (al igual que sucedía con la Biocenosis de Roca Supramareal) está lejos de sus condiciones óptimas como ha podido comprobarse al detectar una diversidad de especies menor a la potencial y a la observada en otras zonas del archipiélago. En su lugar, se registra una banda dominada por el alga *Dictyota dichotoma*. Por tanto en la gran mayoría de partes de la zona de estudio, la banda característica es ocupada por especies de crecimiento más rápido y masivo como las coralináceas y las dictyotas.



Ilustración 8 Algas de arribazon. Fuente: Elaboración propia

Las algas verdes eurihalinas como Ulvas y Enteromorphas, toleran grandes variaciones de salinidad. Su evolución poblacional registra un transcurso estacional, mientras que, otras algas resistentes como las del genero Corallina, con condiciones de salinidad estables, forman grupos todo el año. En estos ambientes, las comunidades de invertebrados sésiles, se instalan sobre sustratos duros, alimentándose de las abundantes partículas orgánicas flotantes en el agua.

Por tanto, la presencia de estas algas, se puede asociar a zonas donde exista degradación de materia orgánica por los periodos de desecación intermareales, defecaciones de aves marinas, efectos antrópicos por el paso de bañistas, avenidas de aguas pluviales, y particularmente en la zona debido a aportes de alimento a fauna domestica (alimentación de una colonia de gatos por usuarios de la zona).



Ilustración 9. Roca intermareal localizada en la zona. Fuente: Elaboración propia

6 RECURSOS DISPONIBLES DE ÁRIDOS Y CANTERAS, Y SU IDONEIDAD, PREVISIÓN DE DRAGADOS O TRASVASES DE ARENAS.

El yacimiento propuesto para la extracción de arena con la cual aumentar la superficie de playa seca se localiza en las proximidades de la ciudad de El Marsa (a unos 25 kilómetros al oeste de El Aaiún), donde se ubica el Puerto de Marsa, también conocido como el Puerto de Aaiún (ilustración 41). La distancia entre dicho puerto y el de Arrecife es de unas 110 millas náuticas.



Ilustración 10. Localización del yacimiento propuesto para la extracción de arena. Fuente: Elaboración propia

En la zona descrita existe una extensión de terreno cercana al mar donde el gobierno marroquí facilita a familias saharauis concesiones de terreno con el fin de extraer arena y venderla. La cantera localizada dispone de un frente explotable de 5 a 6 metros de altura y una extensión de unos 400.000 m, con lo que el yacimiento explotable así definido tiene una capacidad de unos 2.000.000 m³. En la ilustración 11 se muestran unas fotografías de dicho yacimiento.



Ilustración 11. Fotografías del yacimiento propuesto. Fuente: DGSCyM

En cuanto a las características de la arena del yacimiento propuesto, se tiene lo que sigue:

Tamiz (mm)	Pasa (%)
4	100
2	100
1	99
0,5	78
0,25	18
0,125	5
0,063	1,0
---	---
---	---
---	---

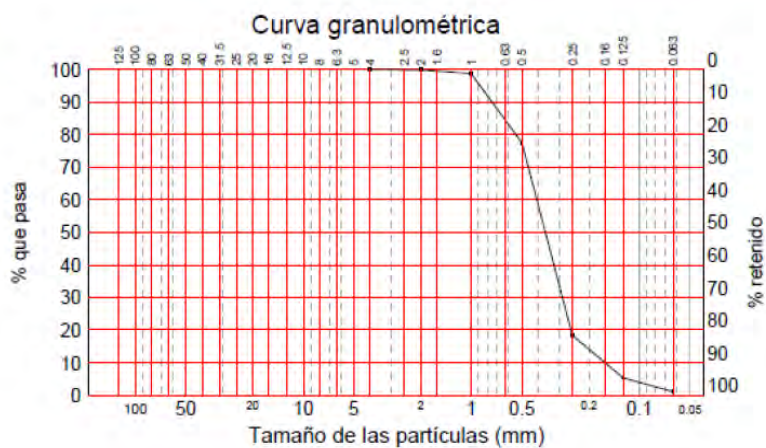


Ilustración 12. Ensayo granulométrico de la arena del yacimiento propuesto. Fuente: DGSCyM

7 PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS.

El Plan de seguimiento ambiental abarcará tres ámbitos de control:

- Zona de playa (dragado de piedra, vertido de arena y de escollera para la construcción de los espigones).

- Zona de extracción de la escollera (canteras) y de la arena (yacimiento del Sáhara).
- Vías de acceso para el transporte de la escollera y arena.

Se estructurará en las siguientes etapas:

- Constitución del equipo de trabajo, nombramiento de la Dirección Ambiental y coordinación con la Dirección de Obra. El equipo estará formado por un Director Ambiental con dedicación parcial y un inspector ambiental permanente a pie de obra.
- Revisión del sistema de gestión ambiental por parte de los adjudicatarios de la obra.
- Incorporación de las mejoras que se consideren necesarias. Aprobación final.
- Revisión del Proyecto Constructivo a fin de comprobar que se incluyen todas las medidas correctoras definidas a nivel de estudio de impacto ambiental, incluida la programación de las obras en los meses de menor interferencia con el uso del litoral.
- Revisión del marco normativo ambiental (comunitario, estatal, autonómico y municipal) que es de aplicación a la obra.
- Planificación metodológica del funcionamiento de la asistencia técnica.
- Verificación. Encaminada a determinar y comprobar el alcance de las afecciones a corregir y las medidas relacionadas establecidas. Se extenderá a las fases de construcción y funcionamiento.
- Seguimiento y control. En esta etapa se comprobará la efectividad de las medidas correctoras adoptadas, estableciendo los indicadores de impacto, las variables de control, la periodicidad de su medida y la metodología de trabajo. Su duración será de al menos cinco años.
- Redefinición del programa de vigilancia ambiental. En base a la detección de afecciones negativas no previstas, se corregirán las medidas correctoras establecidas, así como se adoptarán otras medidas adicionales.
- Emisión y remisión de informes. Esta fase se destinará a la emisión de informes y a su remisión a los órganos sustantivo y ambiental. La periodicidad de los informes de carácter ordinario será mensual.
- Seguimiento de las actuaciones en la Zona de extracción de la escollera (canteras) y de la arena (yacimiento del Sáhara).

Para el seguimiento de las medidas correctoras durante la ejecución de las obras el promotor de la instalación deberá establecer un sistema de verificación ambiental para el adecuado cumplimiento de las mismas para ello se contará en el equipo de trabajo con un técnico ambiental que supervise el seguimiento y verificación del cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en cada una de las actuaciones de la obra proyectada recogidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Además, el promotor deberá explicitar, en los carteles anunciadores de las obras correspondientes al proyecto evaluado, el Boletín Oficial del Estado en el que se publica la Declaración de Impacto Ambiental.

El plan de seguimiento ambiental debe funcionar como un sistema abierto, con capacidad para modificar, cambiar o adaptar el Proyecto a las nuevas situaciones que se planteen. Consistirá en el control de los parámetros prefijados que sirven como indicadores de las alteraciones definidas en el estudio de evaluación. En este sentido, los aspectos a contemplar son:

1. Comprobación directa de la realización de las medidas correctoras encaminadas a minimizar o paliar efectos producidos por el Proyecto. Si fuera necesario, ajustarías o modificarlas para su correcto funcionamiento.
2. Verificar la fidelidad de las obras durante la ejecución del Proyecto a los parámetros de diseño.
3. Verificar el origen, calidad, cantidad y correcta puesta en obra de los productos y materiales utilizados.
4. Seguimiento del área de influencia del Proyecto, respecto a planes y proyectos que puedan incidir en dicha área.
5. Realizar controles periódicos de ruidos, inmisión de gases y polvo en la atmósfera.
6. Analizar las aguas de la ensenada para cerciorarse de que las aguas han adquirido una calidad aceptable para baño y vida acuática.
7. Señalar los puntos donde la turbidez adquiera niveles elevados y continuados y actuar sobre la fuente de aporte de sedimentos en suspensión a la masa de agua en estos lugares.
8. Controlar y cartografiar la dispersión de sólidos en suspensión durante las operaciones de dragado y estudiar las repercusiones sobre el medio biológico litoral afectado.

9. Realizar un seguimiento estacional de las variaciones topográficas de cada uno de los elementos morfológicos de la Playa de Poniente, para poder detectar posibles desequilibrios en el balance de pérdidas y aportes dentro del perfil activo de playa. Un índice fiable de la salud de la playa es el desarrollo de la berma y la aparición de sistemas de crestas y surcos bien desarrollados en las zonas de batida y sublitoral.
10. Ante la aparición de aterramientos, caracterizar los sedimentos que los integran, para poder actuar sobre la fuente y procesos que estén contribuyendo a su aparición.
11. Estudiar el proceso de colonización del nuevo sustrato por las comunidades bentónicas. Comparar con la situación preoperacional para conocer las pérdidas o mejoras en lo que a número y diversidad de especies se refiere.
12. Estudiar el comportamiento de las aves acuáticas ante los cambios sufridos por el litoral.
13. Asegurar la limpieza de las arenas y del agua de la playa. Para ello se deberán controlar los vertidos de aceites, combustible, pinturas y objetos flotantes.

En los casos de que exista disponibilidad de áridos, tanto marinos como terrestres, que resulten compatibles con las características de la zona de aportación y cumplan con los requisitos de calidad establecidos, deberán realizarse los estudios de detalle que pongan de manifiesto las implicaciones tanto técnicas como económicas y medioambientales, caso por caso, para cada tipo de aportación (ya sea de fuentes marinas o terrestres).

Cuando en las inmediaciones de la zona a regenerar existan materiales marinos o terrestres explotables pero no en volumen suficiente para llevar a cabo la actuación en su conjunto se incluirá entre las alternativas a analizar una alimentación mixta, consistente en la utilización de material procedente de fuentes terrestres y su recubrimiento por una capa de material marino, permitiendo que la playa reúna las cualidades necesarias compatibles con sus usos recreativo y de defensa litoral.

PLANIFICACIÓN DE LAS EXTRACCIONES EN FUNCIÓN DE LOS CONDICIONANTES AMBIENTALES

Teniendo en cuenta las características particulares del proyecto, las características de los materiales a extraer y los condicionantes ambientales, se determinarán los

sistemas de extracción, el mecanismo de transporte vertical y el mecanismo de transporte horizontal del material extraído que resulten más adecuados.

Seguimiento de la evolución de la batimetría y morfología del fondo

Este seguimiento tendrá por objeto comprobar la evolución geomorfológica de la zona e incluirá los siguientes estudios:

- Batimetría: mediante levantamiento con sonda monohaz o multihaz
- Relieve: levantamiento morfológico mediante sonar de barrido lateral • Granulometría y contenido en materia orgánica del sedimento: mediante la toma de muestras y su posterior análisis en laboratorio.
- Inspecciones visuales: mediante inmersión o con cámara remota (dirigida o remolcada). Será recomendable la realización de reconocimientos, como mínimo, 6 meses y 1 año después de finalizada la extracción, pudiendo extenderse más en el tiempo en función de los resultados obtenidos en los mismos y de la magnitud de la actuación.

Seguimiento de las comunidades biológicas bentónicas

Se realizará según la INSTRUCCIÓN TÉCNICA para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la Obtención de Arena Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino Página 23 de 26

Tendrá como objeto comprobar el grado de recuperación de las comunidades bentónicas tras la extracción, extendiéndose a toda el área que hubiera podido resultar afectada por la misma. Constará de los siguientes estudios:

- Estudio de la comunidad sedimentaria afectada de forma directa: mediante inspecciones visuales y la toma de muestras biológicas, que serán tratadas en laboratorio para posteriormente calcular los índices ecológicos más adecuados para la valoración del estado de estas comunidades (diversidad, equitatividad, dominancia, etc.).
- Estudio de las comunidades afectadas de forma indirecta: se estudiarán aquellas más representativas o con mayor sensibilidad ambiental.

Comunidades de roca: los muestreos deberán ser no destructivos, enfocados a conocer la cobertura biológica de un área fija que deberá ser la misma en todas las campañas de seguimiento.

Comunidades sedimentarias: se estudiará de igual forma que las comunidades afectadas de forma directa.

La valoración del grado de recuperación se realizará mediante la comparación de los resultados obtenidos con la situación preoperacional y teniendo en cuenta las variaciones estacionales y en las condiciones del medio. Dado que el tiempo necesario para la recuperación de las comunidades bentónicas puede ser prolongado, se recomienda la realización de reconocimientos, como mínimo, a los 6, 12, 18 y 24 meses, después de finalizada la extracción, pudiendo extenderse más en el tiempo en función de los resultados obtenidos en los mismos y de la magnitud de la actuación.

Vigilancia ambiental durante la actividad de extracción (dragados)

La duración de la monitorización durante esta fase dependerá de la duración de la actuación de dragado. El objetivo principal de esta fase es evaluar los posibles cambios ambientales que pudieran causar un efecto negativo sobre los recursos naturales de la zona y su posterior recuperación, siendo la turbidez y las comunidades bentónicas las principales variables a monitorizar.

Con respecto a la turbidez generada, se deberán realizar diferentes muestreos para caracterizar la columna de agua (parámetros fisicoquímicos, corrientes, etc.) con el objetivo de monitorizar espacial y temporalmente la pluma de turbidez generada.

La frecuencia de muestreo en esta fase se determinará en función de las diferentes hipótesis de impacto identificadas en los estudios previos de caracterización ambiental, y también en función de la duración del proyecto de dragado.

La monitorización de las comunidades bentónicas se realizará en los mismos puntos establecidos en la fase de caracterización. Los datos obtenidos en los estudios de caracterización del área de extracción, permitirán establecer los protocolos de monitorización, tanto durante las actuaciones como en la fase post-operacional.

Vigilancia ambiental finalizada la actividad de extracción (Fase post operacional)

Finalizada la actividad de extracción se debe llevar a cabo un control post operacional con objeto de evaluar a lo largo del tiempo las posibles afecciones inducidas por el dragado y asegurar la recuperación de los parámetros estudiados hasta alcanzar los niveles iniciales antes de la actividad de extracción.

Las tareas de monitorización post operacional deben abarcar el tiempo necesario para la recuperación de los aspectos ambientales implicados. Algunos autores proponen un mínimo de 2 años (Nicoletti et al, 2006). Los muestreos serán más frecuentes al inicio del proceso de monitorización, pudiéndose espaciar a lo largo del tiempo. Es importante muestrear las mismas épocas del año establecidas en los estudios previos de caracterización con objeto de poder realizar comparaciones correctas.

Los principales aspectos a controlar en esta fase son los siguientes:

- Batimetría y morfología del fondo marino.
- Caracterización textural del sedimento (granulometrías).
- Caracterización hidrológica de masas de agua.
- Material particulado en suspensión (total e inorgánico).
- Caracterización de comunidades bentónicas.
- Caracterización de comunidades piscícolas demersales.

8 PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN, EN SU CASO, DE LA INCIDENCIA DE LAS OBRAS Y POSIBLES MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.

A lo largo del presente apartado se desglosarán las propuestas de medidas para la minimización de la incidencia de las actuaciones previstas por el proyecto y las propuestas básicas para la prevención, corrección y/o compensación de los efectos en el entorno del ámbito de actuación, encuadrándolas en tres grandes grupos:

- *Medidas preventivas*, entendidas como aquellas encaminadas a evitar o minimizar las afecciones generadas por la construcción o explotación de las actuaciones previstas y garantizar el cumplimiento de las especificaciones incluidas en el proyecto y la legislación vigente.

- *Medidas correctoras*, cuyo objetivo es la recuperación, total o parcial, de las condiciones existentes antes de la realización del proyecto mediante actuaciones concretas no contempladas inicialmente en el mismo.
- *Medidas compensatorias*, dirigidas a compensar los efectos irreversibles y más significativos, en relación con los cuales no es posible la aplicación de medidas correctoras.

Como aspectos generales que deberán tenerse en cuenta durante las tareas constructivas se incluyen:

8.1 MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas preventivas propuestas, y que se desarrollarán posteriormente son las siguientes:

- Estudios hidrodinámicos y de afecciones directas e indirectas como consecuencia de los cambios hidrodinámicos.
- Aplicación de las medidas y normativas existentes durante las tareas constructivas.
- Establecimiento de un protocolo de dragado.
- Gestión del material de dragado.
- Las medidas de prevención y mitigación a considerar en los proyectos de extracción serán:

De carácter general o estratégico:

- Control operacional de la draga (maniobra y control del cabezal de la draga).
- Ajuste de la capa a extraer a los espesores de arena existentes para evitar modificaciones litológicas. En ningún caso se deberá explotar un yacimiento hasta su agotamiento, siendo necesario dejar siempre un espesor de arena suficiente para permitir la recolonización biológica del sustrato.
- Dejar sin explotar alguna zona intermedia del banco de arena para permitir, a partir de las mismas, la recolonización biológica del resto del área.
- Selección de los equipos de dragado y calendario de las operaciones adecuado, de manera que se minimicen los impactos espaciotemporales sobre las comunidades de bentos y necton (y sus fases planctónicas), atendiendo a sus ciclos de vida.

- Ajuste de los rumbos de la draga para que al final del llenado (máximas pérdidas por lavado), se encuentre lo más alejada posible de las posibles zonas a proteger.
- Diseño adecuado de la orientación, forma y dimensiones finales de las zanjas de dragado, para evitar la formación de canales preferenciales que puedan modificar sustancialmente la dinámica sedimentaria.

A. ESTUDIOS HIDRODINÁMICOS Y DE AFECCIONES DIRECTAS E INDIRECTAS COMO CONSECUENCIA DE LOS CAMBIOS HIDRODINÁMICOS

- Estudio hidrodinámico, para las alternativas consideradas, de las condiciones anteriores y posteriores a la ejecución del proyecto, que incluya las modificaciones del régimen sedimentario y su evolución previsible.
- Estudio de las afecciones directas e indirectas como consecuencia de los cambios hidrodinámicos generados de cada una de las alternativas evaluadas sobre los hábitats naturales de interés comunitario y especies de la Directiva 92/43/CEE, que albergan el espacio protegido, especialmente las especies
- Una vez definidos los cambios hidrodinámicos se deberá plantear la posible evolución de los hábitats naturales de interés comunitario del citado LIC.

B. APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS Y NORMATIVAS EXISTENTES DURANTE LAS TAREAS CONSTRUCTIVAS

- Molestias por ruido, polvo o gases de combustión.
 - Las medidas preventivas para atenuar el efecto del ruido de la maquinaria se dirigen hacia el cumplimiento de las especificaciones de la normativa, en cuanto a niveles de potencia acústica. En este sentido, se utilizarán los equipos insonorizados necesarios en los elementos principales de generación de ruido, para conseguir que el nivel de inmisión sonora de la maquinaria se ajuste a la Directiva 2000/14/CE, de 8 de Mayo de 2000, relativa a emisiones sonoras debidas a las máquinas de uso al aire libre.
 - Durante la obra se realizarán las revisiones pertinentes y puesta a punto de equipos, realizando los cambios de elementos como filtros, aceites, etc que sean necesarios como medida del buen funcionamiento de los mismos y de minimización de emisiones de gases inaceptables o vertidos accidentales.

- Se aplicarán riegos diarios para mantener húmedos los materiales que puedan generar polvo en suspensión en las cargas o descargas desde camiones. En los días ventosos esta medida será especialmente importante.
- Se obligará a los camiones que transporten cargas que contengan finos a colocar una lona de protección.
- Se realizará un mantenimiento adecuado de las vías de acceso para evitar ruidos y vibraciones al paso de maquinaria o vehículos de obra.
- Molestias por tráfico pesado.
 - El tráfico de los vehículos pesados, con motivo de las obras, deberá tener en cuenta la densidad de circulación de las vías de acceso a la zona de obras, para minimizar las molestias y las temporadas de mayor afluencia turística.
- Molestias a la fauna.
 - En tierra la ocupación de suelo por las instalaciones auxiliares estará perfectamente delimitada desde el mismo inicio de las obras. En caso de acopio de materiales que puedan producir lixiviados, se evitará su derrame al medio marino.
- Paisaje.
 - Durante las obras, se cuidará el entorno, con una adecuada y ordenada situación de los acopios, parque de vehículos y limpieza diaria de las zonas ocupadas y de trabajo.
 - Tanto la maquinaria como los materiales utilizados tendrán una localización ordenada en las áreas destinadas para ello, ocupando el menor espacio posible y evitando una dispersión de los elementos discordantes del paisaje para minimizar el impacto visual.
 - Las embarcaciones utilizadas en la obra se amarrarán en un lugar habilitado para ello y que genere la mínima molestia.
 - Finalizadas las obras, se retirarán todos los materiales sobrantes e instalaciones auxiliares y materiales inútiles que hayan sido utilizados en las obras.
 - En el caso de utilizar materiales para el relleno deberán proceder de una cantera en explotación autorizada y con todos los permisos vigentes.

C. ESTABLECIMIENTO DE UN PROTOCOLO DE DRAGADO

- La maquinaria y equipos que trabajen en el medio marino serán revisados para evitar vertidos accidentales de aceites o hidrocarburos. Los cambios de aceites, filtros y revisiones de motores se realizarán en zonas adecuadas para ello evitando la contaminación del ámbito de estudio.
- Lo medios auxiliares y las embarcaciones utilizadas cumplirán con la normativa vigente en cuanto a vertidos al mar de sustancias peligrosas desde buques.

D. OCUPACIÓN DEL ESPACIO TERRESTRE Y MARÍTIMO

- No se afectarán zonas litorales con ocupación temporal ni definitiva, salvo las especificadas en el proyecto.

E. GESTIÓN DEL MATERIAL DE DRAGADO

- La elección del punto de vertido en el medio marino de los materiales dragados por la presente actuación se realizará teniendo en cuenta los siguientes criterios:
 - No afección a recursos marinos.
 - No afección a playas ni a otros usos legítimos del medio marino.
 - Diversidad y abundancia de especies y organismos bentónicos del medio receptor.
- Instalación de barreras durante las actividades de dragado, con el fin de evitar el exceso de turbidez en los sectores exteriores de la obra.

F. EN LA ZONA DE OBTENCIÓN DE LOS MATERIALES (ÁRIDOS Y ESCOLLERA) Y TRANSPORTE HASTA LA ZONA DE APORTACIÓN

- Uso de medios poco impactantes
- El proyecto deberá contemplar el uso de maquinaria moderna que cumpla los requerimientos para evitar la contaminación.
- Planificación de un calendario adecuado de obras
- Reducción del plazo de ejecución

- El programa de trabajos ha sido confeccionado solapando actividades cuando sea posible de manera que se reduzca el plazo total de la obra. Asimismo se ha efectuado una optimización de los volúmenes de materiales a emplear, lo cual también permite la disminución del plazo de la obra.
- Medidas moderadoras relacionadas con el transporte de los áridos de origen continental
- Tiene por finalidad la determinación de rutas de acceso, horario de paso y frecuencia máxima horaria de vehículos que evite la generación de molestias a la población residente cercana.

8.2 MEDIDAS CORRECTORAS

Las obras de dragado realizadas durante la obra pueden generar un aumento de la turbidez de sus aguas. Para paliar estos efectos se proponen las siguientes medidas correctoras:

- Definir varios sectores de actuación del dragado por fases delimitando las áreas de ejecución con una barrera de arena que mantenga aislada al resto del área de la turbidez generada durante la excavación y asegurando el flujo de agua hacia el interior. Es de prever un aumento puntual de la turbidez del agua durante la retirada de esta barrera de área que separará esta actuación del resto del área.
- Antes de comenzar las fases de obras, se realizará un análisis completo de las aguas y sedimentos al objeto de tomarla como situación cero de partida. A partir de este análisis, se establecerán los valores admisibles de los principales parámetros físico-químicos, estimando las máximas variaciones admisibles.
- Con una periodicidad mensual se realizarán análisis de la calidad de agua y de los sedimentos en puntos definidos previamente, que continuarán durante el año siguiente a la terminación de las obras.
- Con el fin de minimizar el riesgo de vertidos a las aguas, se respetarán los plazos de revisión de motores y maquinarias, centralizándose el repostaje y los cambios de aceite para recoger residuos y vertidos, que serán tratados por un gestor autorizado. El lavado de maquinaria, los cambios de aceite y otras labores se realizarán en zonas destinadas a tal fin, alejadas de zonas

susceptibles de experimentar arrastre por escorrentía o condiciones marinas adversas.

8.3 MEDIDAS COMPENSATORIAS

En la presente fase no se prevén medidas compensatorias, que si se estudiaran y analizaran en fases posteriores.

YUDAYA S.L.

1.2.4. Estudio Básico de
Dinámica Litoral

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

1.2.4. Estudio Básico de
Dinámica Litoral

EMPRESA CONSULTORA



ANEJO 1.2.4. ESTUDIO BÁSICO DE DINÁMICA LITORAL**INDICE**

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. CLIMA MARÍTIMO	5
2.1. NIVEL DEL MAR	5
2.1.1. DATOS	5
2.1.1. REGIMEN DE MAREAS	6
2.2. OLEAJE.....	7
2.3. CORRIENTES.....	16
3. DINÁMICA LITORAL	22
3.1. ANÁLISIS EN EL LARGO PLAZO	22
3.1.1. PROFUNDIDAD DE CIERRE DEL PERFIL	22
3.1.2. PERFIL DE EQUILIBRIO	22
3.1.3. FORMA EN PLANTA DE EQUILIBRIO	26
3.2. ANÁLISIS EN CORTO PLAZO	28
3.2.1. MODELO MORFODINÁMICO DE FUNCIONAMIENTO A CORTO PLAZO ..	28
.....	28
3.3. MODELO GLOBAL DE FUNCIONAMIENTO Y BALANCE DE SEDIMENTOS ..	29
.....	29
4. NATURALEZA GEOLÓGICA Y SEDIMENTARIA DE LOS FONDOS	30
4.1. MARCO GEOLÓGICO GENERAL.....	30
4.2. GEOMORFOLOGÍA	32
4.3. EDAFOLOGÍA	33
4.4. SUBSTRATOS LITORALES.....	33
4.5. SEDIMENTOLOGÍA LOCAL.....	34
5. DINÁMICAS RESULTANTES DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO....	36
5.1. VARIACIÓN DE LA DINÁMICA COSTERA	36
5.2. EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PLAYA	38
5.2.1. VARIACIÓN DE LA COTA DE INUNDACIÓN	38
5.2.2. MÁXIMO RETROCESO DE LA PLAYA DEBIDO AL INCREMENTO DEL	39
NIVEL DEL MAR.....	39

5.2.3. MÁXIMO RETROCESO DE LA PLAYA DEBIDO AL GIRO DEL OLEAJE	39
6. CONDICIONES DE LA BIOSFERA MARINA Y EFECTOS SOBRE LA MISMA DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS	40
6.1. HÁBITATS Y ESPECIES PRESENTES, TENIENDO ESPECIAL CONSIDERACIÓN A LOS PROTEGIDOS POR LA NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL	41
6.2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO	43
6.3. COMUNIDADES BIOLÓGICAS	45
NINGUNO DE LOS CUALES ES CONSIDERADO COMO PRIORITARIO POR LA DIRECTIVA HÁBITAT	45
7. RECURSOS DISPONIBLES DE ÁRIDOS Y CANTERAS, Y SU IDONEIDAD, PREVISIÓN DE DRAGADOS O TRASVASES DE ARENAS	51
8. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS	53
9. PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN, EN SU CASO, DE LA INCIDENCIA DE LAS OBRAS Y POSIBLES MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	59
9.1. MEDIDAS PREVENTIVAS	59
9.2. MEDIDAS CORRECTORAS	63
9.3. MEDIDAS COMPENSATORIAS	64

INDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1:- Ubicación del mareógrafo ARRE en el Puerto de Arrecife. Fuente: Puertos del Estado</i>	5
<i>Ilustración 2:- Relación entre el cero REDMAR y el NMMAr. Fuente: Puertos del Estado</i>	6
<i>Ilustración 3:- Niveles medios y extremos del mar en Lanzarote. Fuente: Puertos del Estado</i>	7
<i>Ilustración 4:- Bajo exterior.</i>	8
<i>Ilustración 5:-Condición de oleaje medio en pleamar (Hs=1 m, Tp = 6 s, Dir = NE).</i>	9
<i>Ilustración 6:-Condición de temporal del año en pleamar (Hs=3,5 m, Tp = 14 s, Dir = NE)</i>	10
<i>Ilustración 7:- Coeficiente de propagación</i>	11
<i>Ilustración 8:- Condición de oleaje medio en pleamar (Hs=1 m, Tp = 6 s, Dir = E)</i>	12
<i>Ilustración 9:- Condición de temporal del año en pleamar (Hs=3,5 m, Tp = 12 s, Dir = SE)</i>	13
<i>Ilustración 10:- Condición de oleaje medio en pleamar (Hs=1 m, Tp = 6 s, Dir = SE)</i> ..	14
<i>Ilustración 11:- Condición de temporal del año en pleamar (Hs=3,5 m, Tp = 12 s, Dir = SE</i>	15
<i>Ilustración 12:- Corrientes por rotura del oleaje (Hs=1 m, Tp = 6 s, Dir = NE, pleamar)</i>	17
<i>Ilustración 13:- Corrientes por rotura del oleaje (Hs=3,5 m, Tp = 14 s, Dir = NE, pleamar)</i>	18
<i>Ilustración 14:- Corrientes por rotura del oleaje (Hs=1 m, Tp = 6 s, Dir = E, pleamar)</i> .	19
<i>Ilustración 15:- Corrientes por rotura del oleaje (Hs=3,5 m, Tp = 12 s, Dir = E, pleamar)</i>	20
<i>Ilustración 16:- Corrientes por rotura del oleaje (Hs= 1 m, Tp = 6 s, Dir = SE, pleamar)</i>	21
<i>Ilustración 17:- Coeficiente de propagación</i>	22
<i>Ilustración 18:- Fotografía aérea de la Playa de Los Charcos</i>	23
<i>Ilustración 19:- Perfil transversal de la playa de Los Charcos</i>	23
<i>Ilustración 20:- Perfil Dean de mejor ajuste</i>	24
<i>Ilustración 21: Perfil de equilibrio de la playa frente a perfil de terreno natural y perfil total de dragado. Fuente: elaboración propia</i>	25
<i>Ilustración 22: Forma en planta de la situación actual de la playa. Fuente: elaboración propia</i>	27
<i>Ilustración 23:- Forma en planta de equilibrio. Elaboración propia</i>	28
<i>Ilustración 24:- Mapa geológico cronoestratigráfico simplificado de Lanzarote y el Archipiélago Chinijo. (Fuente: Geoparque Lanzarote)</i>	31
<i>Ilustración 25:- Geomorfología. (Fuente: PIOL)</i>	32
<i>Ilustración 26:- Tipos de suelo en la zona de estudio. (Fuente: PIOL)</i>	33
<i>Ilustración 27:- Substratos litorales en la zona de estudio. (Fuente: PIOL)</i>	34

<i>Ilustración 28:- Substratos marinos en la zona de estudio. (Fuente: PIOL).....</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 29:- Ubicación de las muestra de arena en la playa de Los Charcos (Fuente: DGSCM).....</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 30 Resultados de los análisis granulométricos de las muestra de arena en la playa de Los Charcos (Fuente: DGSCM).....</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 31 Variación histórica de las principales variables de la dinámica costera en la costa española (Fuente:Ministerio de Medio Ambiente / OECC).....</i>	<i>37</i>
<i>Ilustración 32 Variación del nivel medio del mar (Fuente: Ministerio de Medio Ambiente / OECC).....</i>	<i>38</i>
<i>Ilustración 33 LIC Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura. Fuente: IDE Canarias</i>	<i>42</i>
<i>Ilustración 34 Planta de actuaciones. Fuente: Elaboración propia.....</i>	<i>43</i>
<i>Ilustración 35 Ecocartografía. Fuente: Elaboración propia</i>	<i>44</i>
<i>Ilustración 36 Algas blancas localizadas en la zona. Fuente: Elaboración propia.....</i>	<i>47</i>
<i>Ilustración 37 Roca intermareal. Fuente: Elaboración propia</i>	<i>48</i>
<i>Ilustración 38 Roca intermareal localizada en la zona. Fuente: Elaboración propia</i>	<i>49</i>
<i>Ilustración 39 Algas de arribazon. Fuente: Elaboración propia.....</i>	<i>50</i>
<i>Ilustración 40. Roca intermareal localizada en la zona. Fuente: Elaboración propia</i>	<i>51</i>
<i>Ilustración 41.Localización del yacimiento propuesto para la extracción de arena. Fuente: Elaboración propia</i>	<i>52</i>
<i>Ilustración 42.Fotografías del yacimiento propuesto. Fuente: DGSCyM.....</i>	<i>52</i>
<i>Ilustración 43. Ensayo granulométrico de la arena del yacimiento propuesto. Fuente: DGSCyM.....</i>	<i>53</i>

1. INTRODUCCIÓN

El artículo 91.3 del Reglamento General de Costas, aprobado mediante el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, establece la necesidad de que el proyecto comprenda un estudio básico de la dinámica litoral referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas siempre y cuando exista previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre.

2. CLIMA MARÍTIMO

2.1. NIVEL DEL MAR

2.1.1. DATOS

La información de mareas empleada ha sido obtenida del Informe “Resumen de parámetros relacionados con el nivel del mar y la marea que afectan a las condiciones de diseño y explotación portuaria Puerto de Arrecife (Lanzarote)”, editado por Puertos de Estado (PPEE). Se emplearon los registros del mareógrafo ARRE del Puerto de Arrecife (ilustración 1) entre los años 2009 y 2013.



Ilustración 1:- Ubicación del mareógrafo ARRE en el Puerto de Arrecife. Fuente: Puertos del Estado

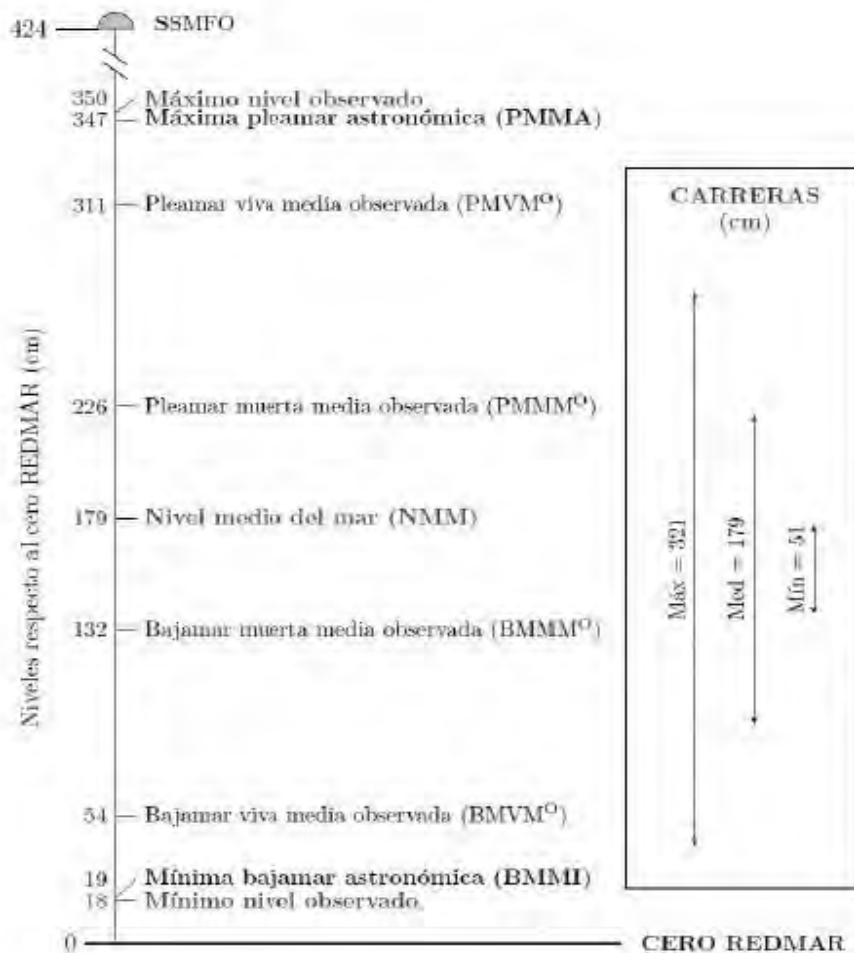
2.1.1. REGIMEN DE MAREAS

En la marea existen dos componentes: la astronómica (debida a la interacción de Tierra, Luna y Sol) y la meteorológica (fundamentalmente debida a cambios en la presión atmosférica asociados a anticiclones y borrascas).

A partir de los registros del mareógrafo se ha obtenido la información sobre los niveles medios y extremos mostrada en la ilustración 3. Estos niveles están referidos al nivel REDMAR (nivel de referencia de la red de mareógrafos de PPEE). El nivel de referencia topográfico del IGN para la isla de Lanzarote es el denominado Nivel Medio del Mar en Arrecife (NMMAr) que se sitúa 1,713 m por encima del cero REDMAR, tal como se muestra en la ilustración 2. Finalmente el Cero Hidrográfico (C.H.) se sitúa 0,20 m por encima del REDMAR, o lo que es lo mismo 1,513 m por debajo del NMMAr.



Ilustración 2:- Relación entre el cero REDMAR y el NMMAr. Fuente: Puertos del Estado



	Niveles (cm)							
	Observados				Marea astronómica			
	Máx	Mín	Med	D.E.	Máx	Mín	Med	D.E.
Pleamar	350	192	269	29	347	195	268	29
Bajamar	158	18	90	28	160	19	91	27
Pleamar viva	350	276	311	18	346	276	309	17
Bajamar viva	113	18	54	18	87	19	55	16
Pleamar muerta	266	192	226	13	252	195	224	12
Bajamar muerta	158	110	132	11	160	110	133	11

Ilustración 3:- Niveles medios y extremos del mar en Lanzarote. Fuente: Puertos del Estado

2.2. OLAJE

Debido a la presencia del gran bajo exterior que se muestra en la ilustración 4, ésta es una playa muy protegida de los oleajes reinantes (NE). Por un lado, el bajo exterior genera un efecto de refracción que concentra la energía del oleaje en la playa de Las Cucharas en Punta Tope, reduciendo la energía que llega a la playa, y por otro lado, genera un efecto de filtro de alturas de ola, el cual disipa mediante la rotura cualquier oleaje importante que intente llegar a la playa.

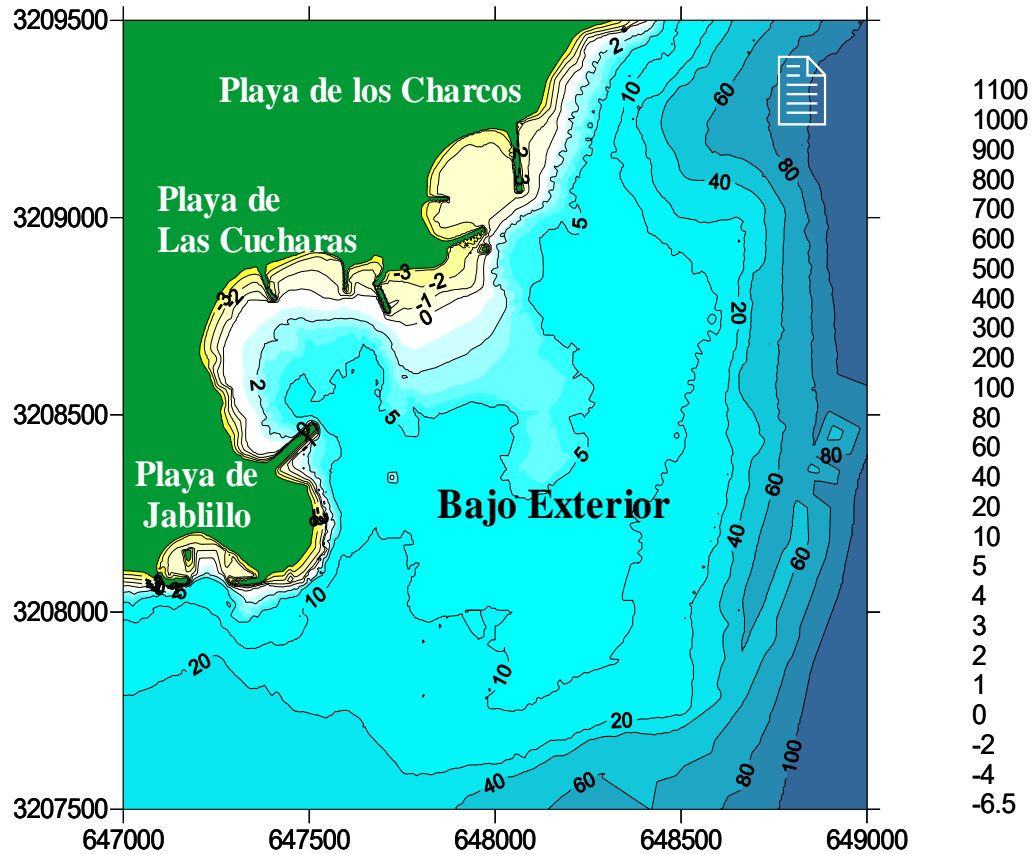


Ilustración 4:- Bajo exterior.

En las ilustraciones 5 y 6 aparece representado en vectores de oleaje e isoalturas de ola, las propagaciones en un nivel de pleamar de un oleaje en profundidades indefinidas provenientes del NE, tanto para una condición de oleaje medio ($H_s = 1$ m, $T_p = 6$ s), como para un oleaje de temporal anual asociado a la altura de ola significativa superada 12 horas al año ($H_{s12} = 3,5$ m, $T_p = 14$ s).

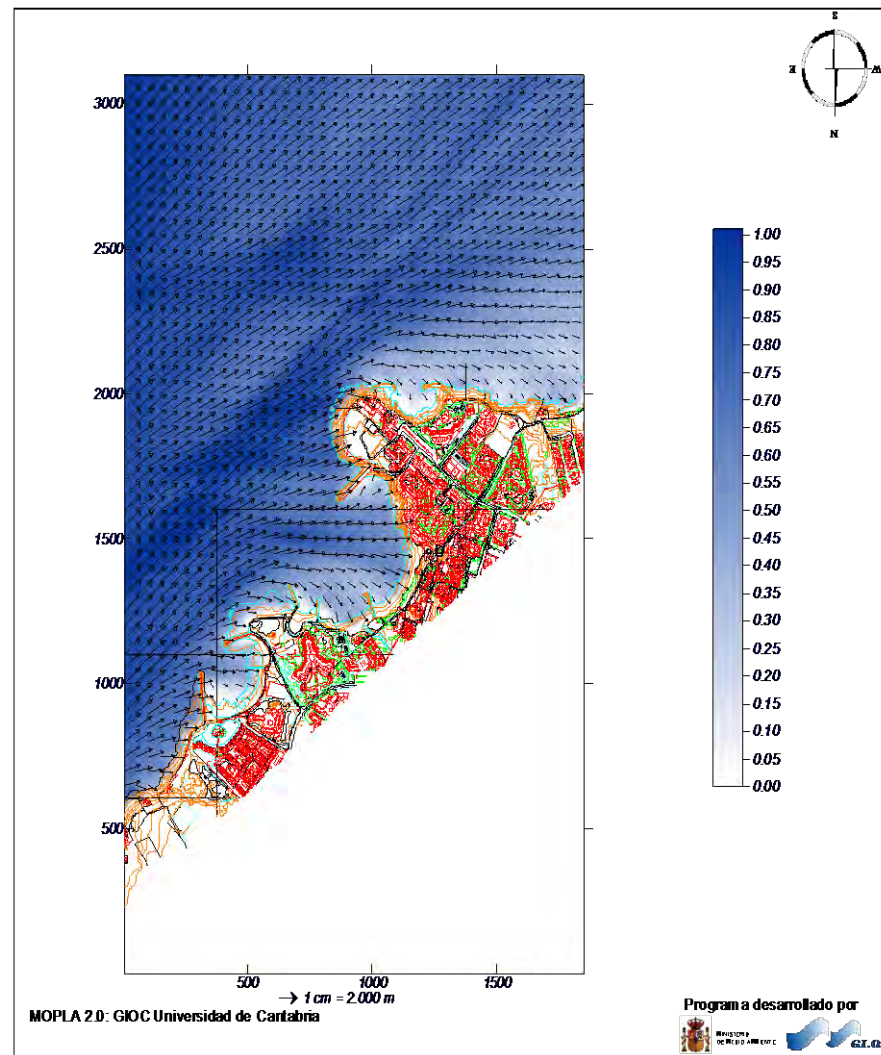
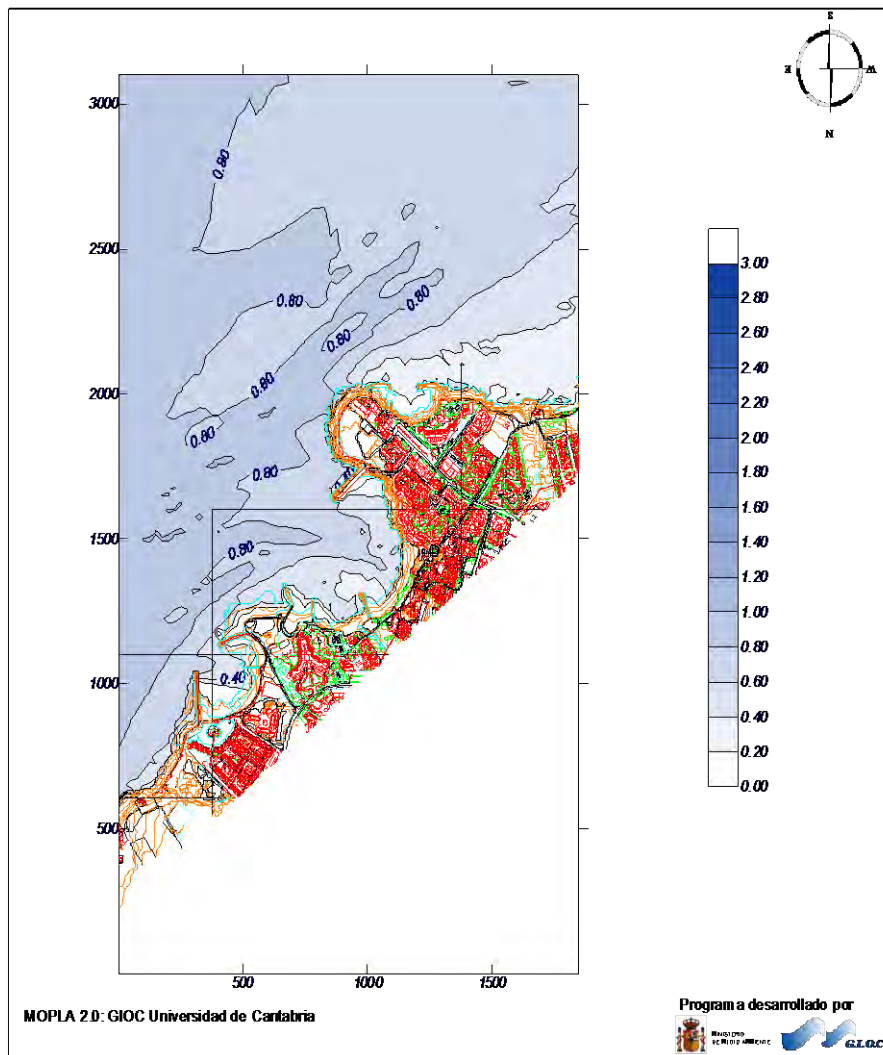


Ilustración 5:-Condición de oleaje medio en pleamar ($H_s=1\text{ m}$, $T_p = 6\text{ s}$, $Dir = NE$).

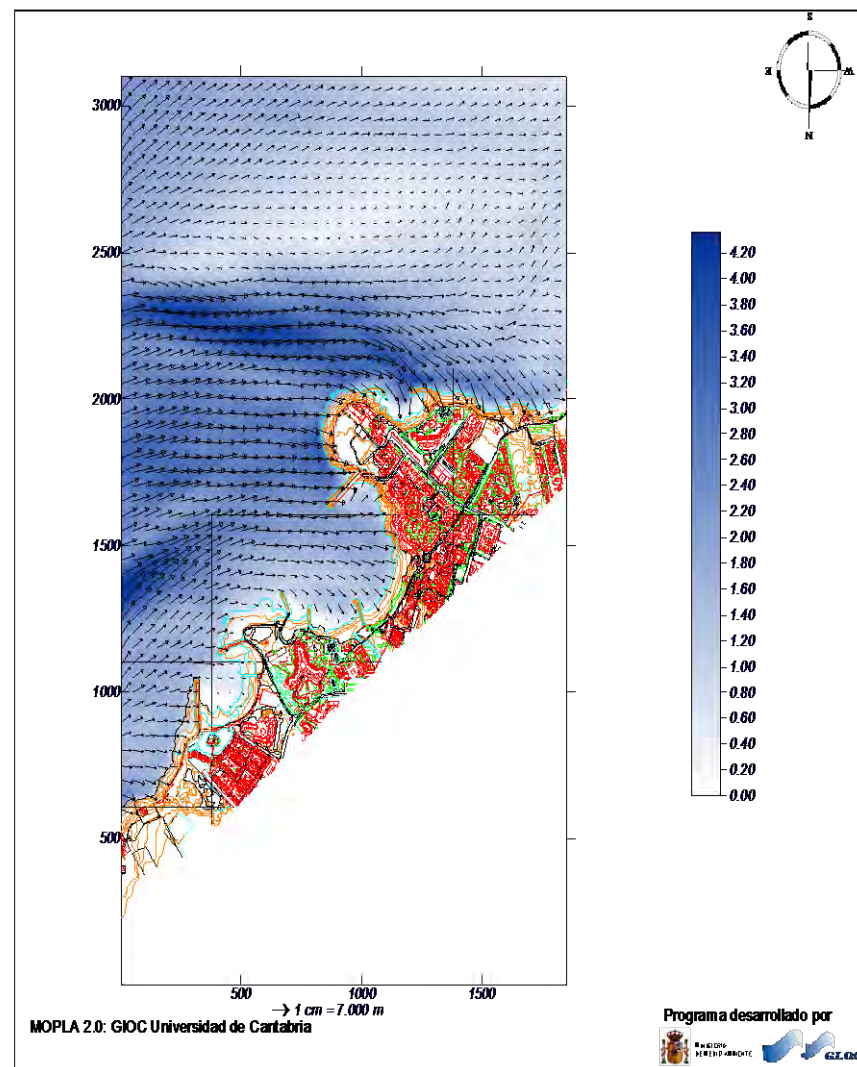
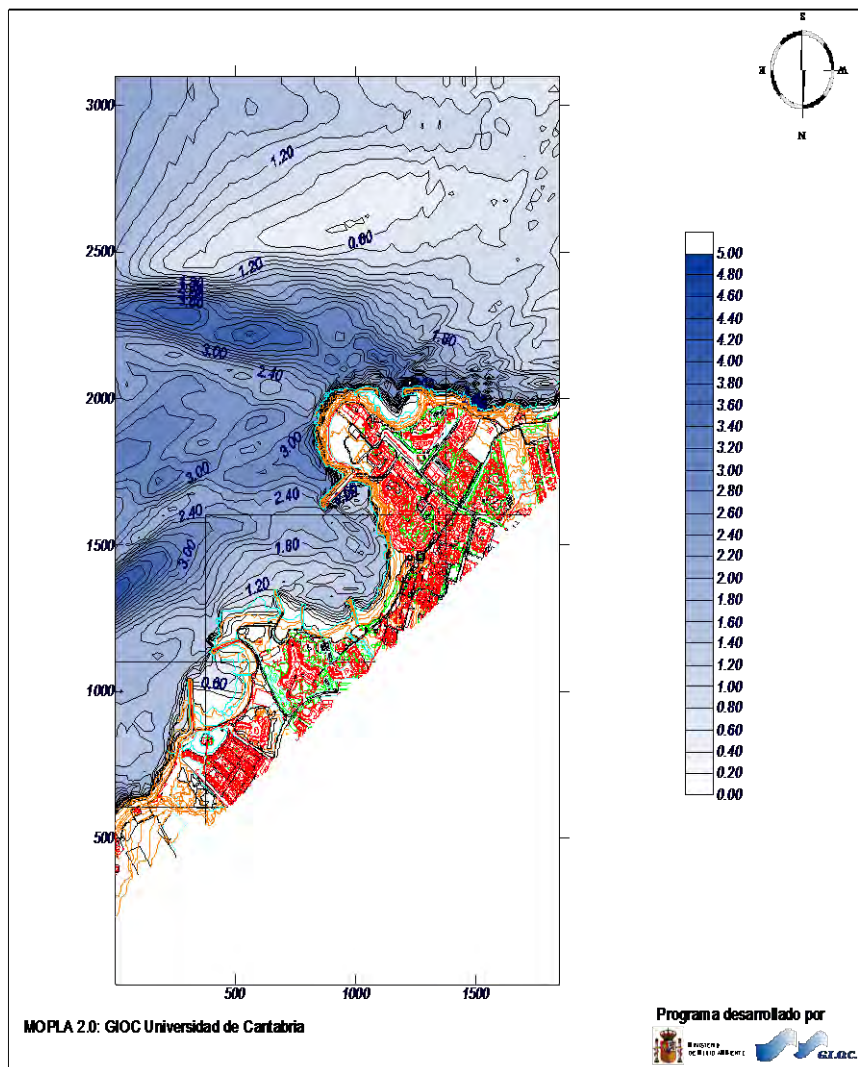


Ilustración 6:-Condición de temporal del año en pleamar ($H_s=3,5$ m, $T_p = 14$ s, Dir = NE)

De acuerdo con estas propagaciones se observa un coeficiente de propagación de $K_p = 0,60$ frente de los espigones Norte y Sur, zona donde el oleaje rompe y ($K_p = 0,3 - 0,4$) en la zona interior de la playa. Se muestra en la tabla siguiente.

K_p	NE	E	SE
Fuera de los espigones	0,6	0,8	0,9
Dentro de los espigones	0,3 ⁽¹⁾ – 0,4 ⁽²⁾	0,3 ⁽¹⁾ – 0,5 ⁽²⁾	0,4 ⁽¹⁾ - 0,6 ⁽²⁾

(1)oleaje de temporal ($H_s=3,5$ m)

(2)oleaje medio ($H_s = 1,0$ m)

Ilustración 7:- Coeficiente de propagación

Para esta condición de oleaje reinante, a la vez que dominante, la playa se encuentra bastante resguardada del oleaje. Esto influye en la profundidad de cierre del perfil activo, por esta razón la playa de arena posee una distancia reducida de perfil activo, confinada dentro de los límites que marcan los espigones.

Por otro lado, se observa que a medida que el oleaje en profundidades indefinidas va cambiando de dirección de NE hacia el Sur, el efecto del bajo muestra una tendencia a generar una concentración en el morro del espigón Sur y un mayor coeficiente de propagación K_p fuera de los espigones y dentro de la misma playa. Se muestra en las ilustraciones 6 a la 11.

En la línea de costa de la playa de Los Charcos el oleaje es mayor en la zona media donde se localiza el espigón central, extendiéndose hacia la zona Norte en cercanías del mismo. Estos oleajes aunque poco frecuentes, podrían generar problemas de inestabilidad en la playa bajo condiciones de temporal.

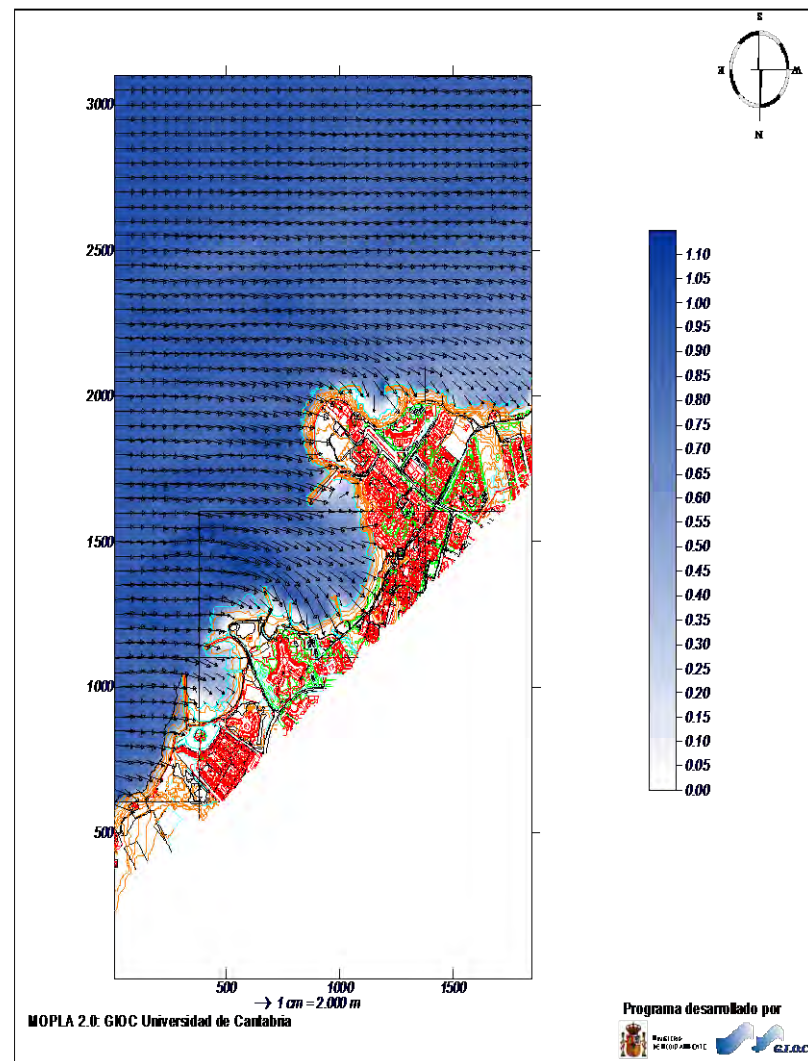
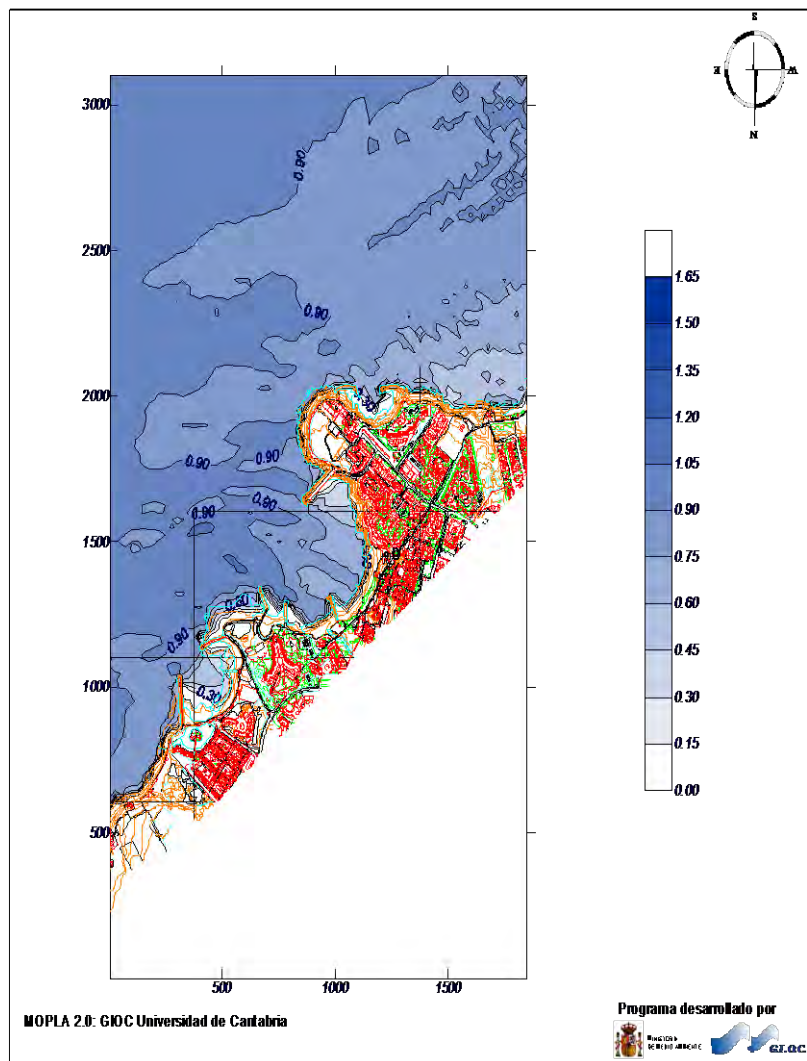


Ilustración 8:- Condición de oleaje medio en pleamar ($H_s=1\text{ m}$, $T_p = 6\text{ s}$, $Dir = E$)

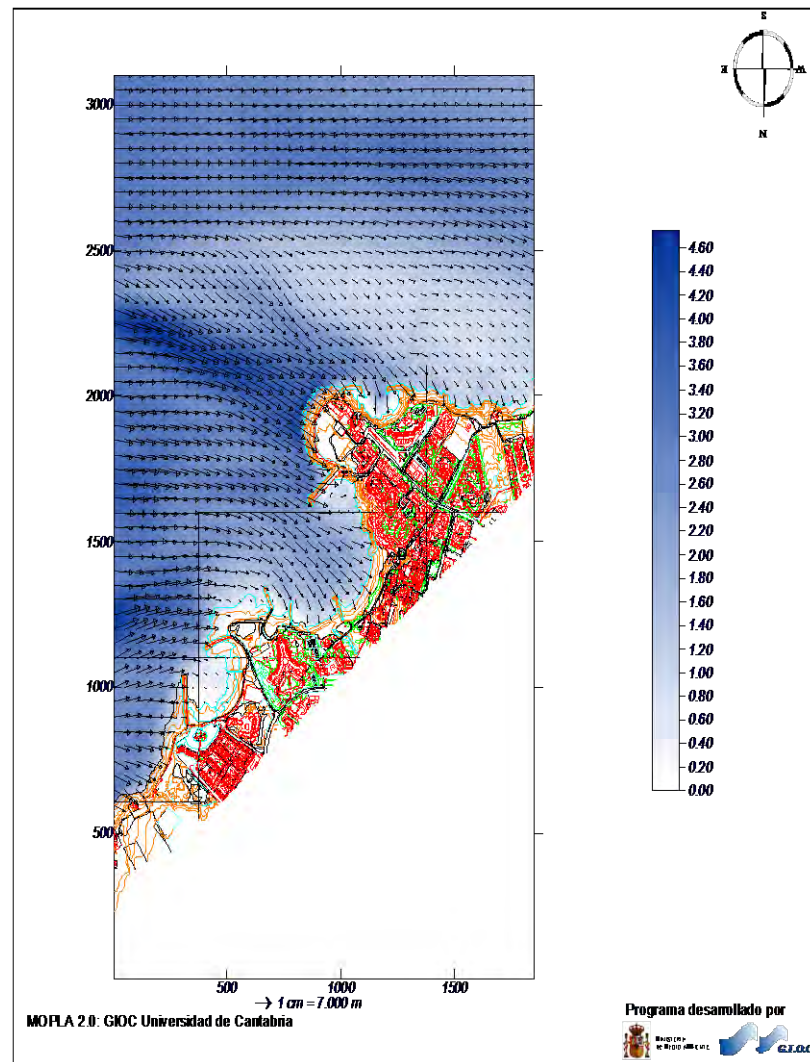
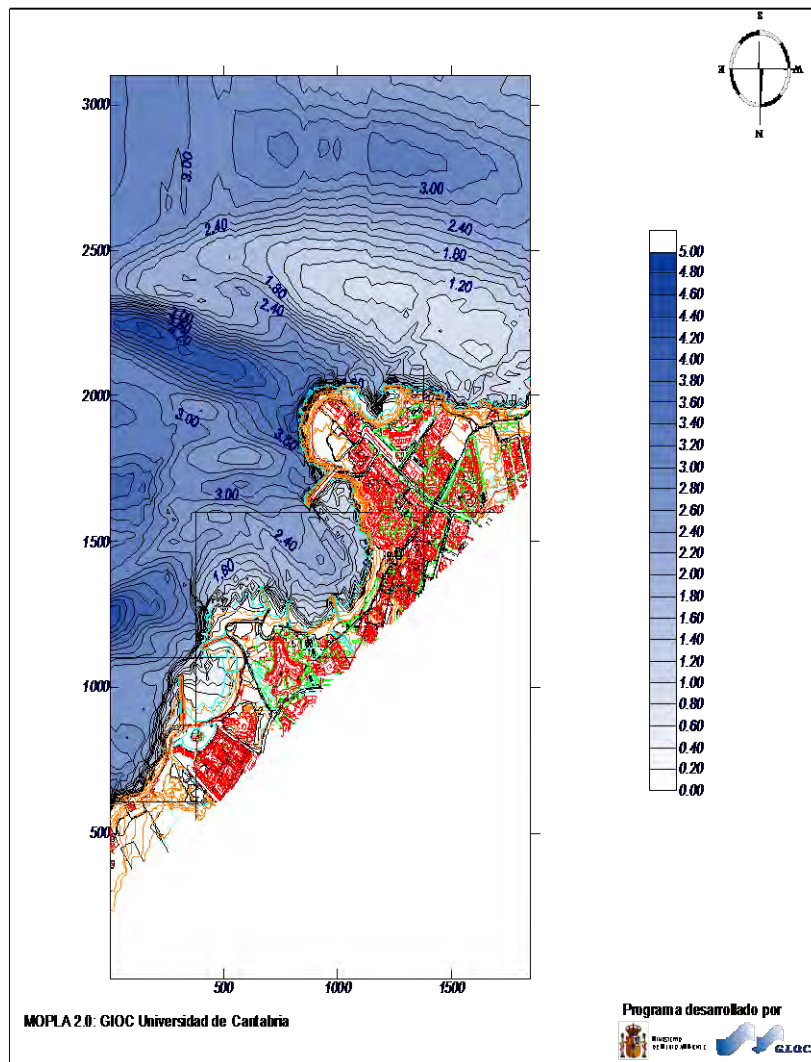


Ilustración 9:- Condición de temporal del año en pleamar ($H_s=3,5$ m, $T_p = 12$ s, Dir = SE)

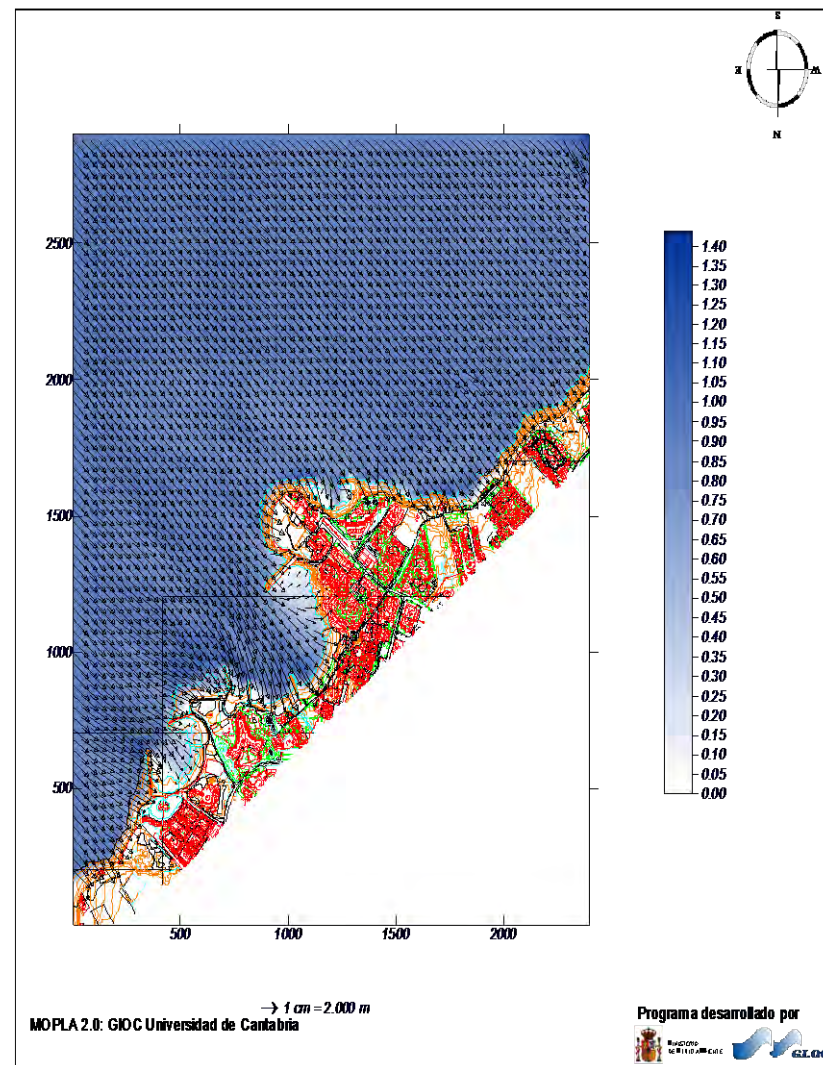
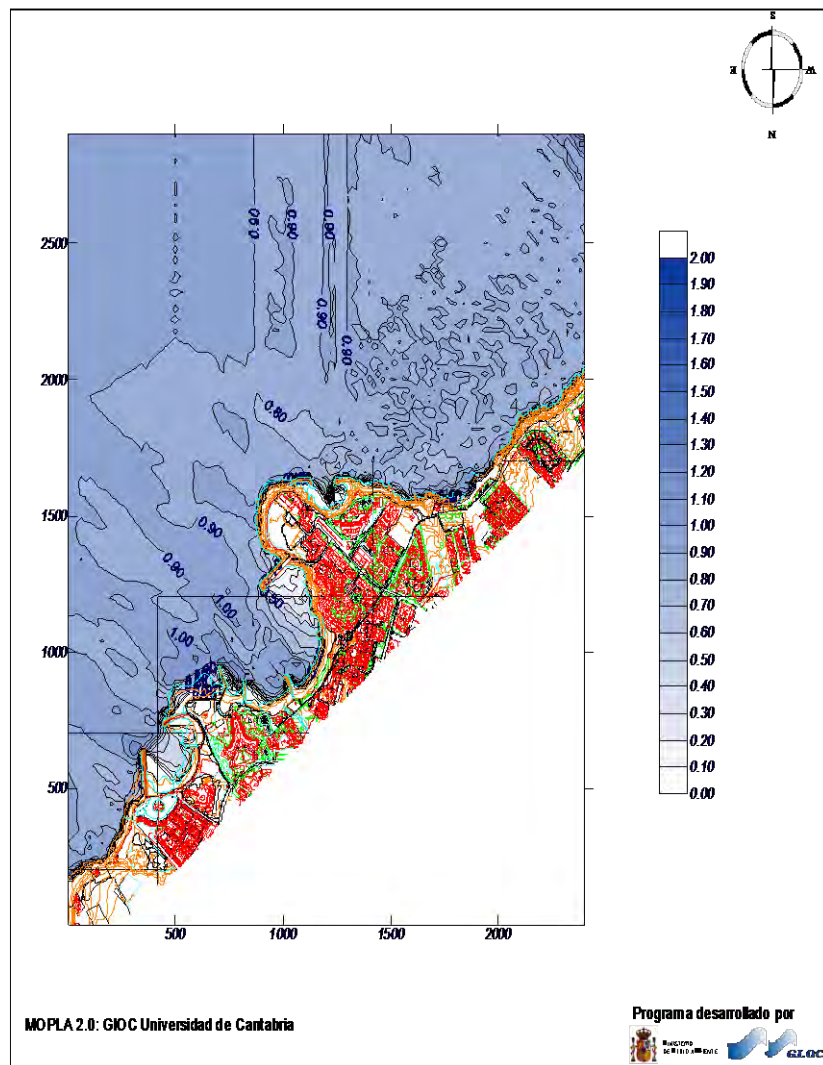


Ilustración 10:- Condición de oleaje medio en pleamar ($H_s=1\text{ m}$, $T_p = 6\text{ s}$, $Dir = SE$)

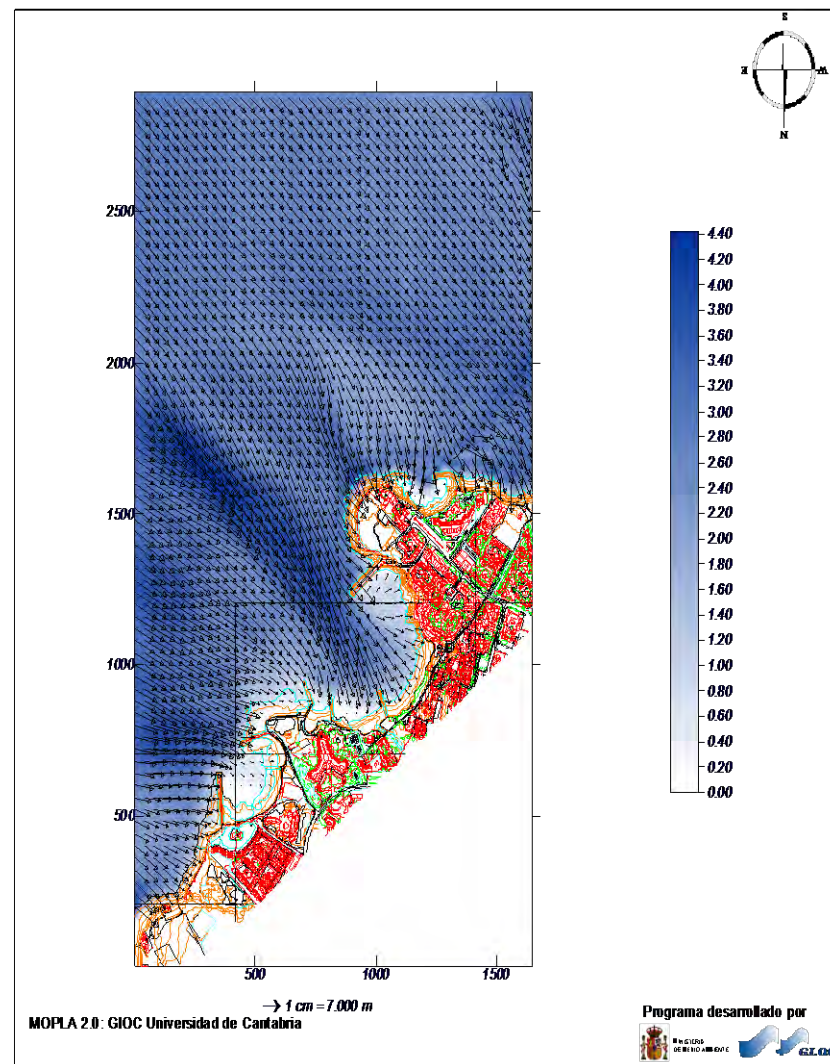
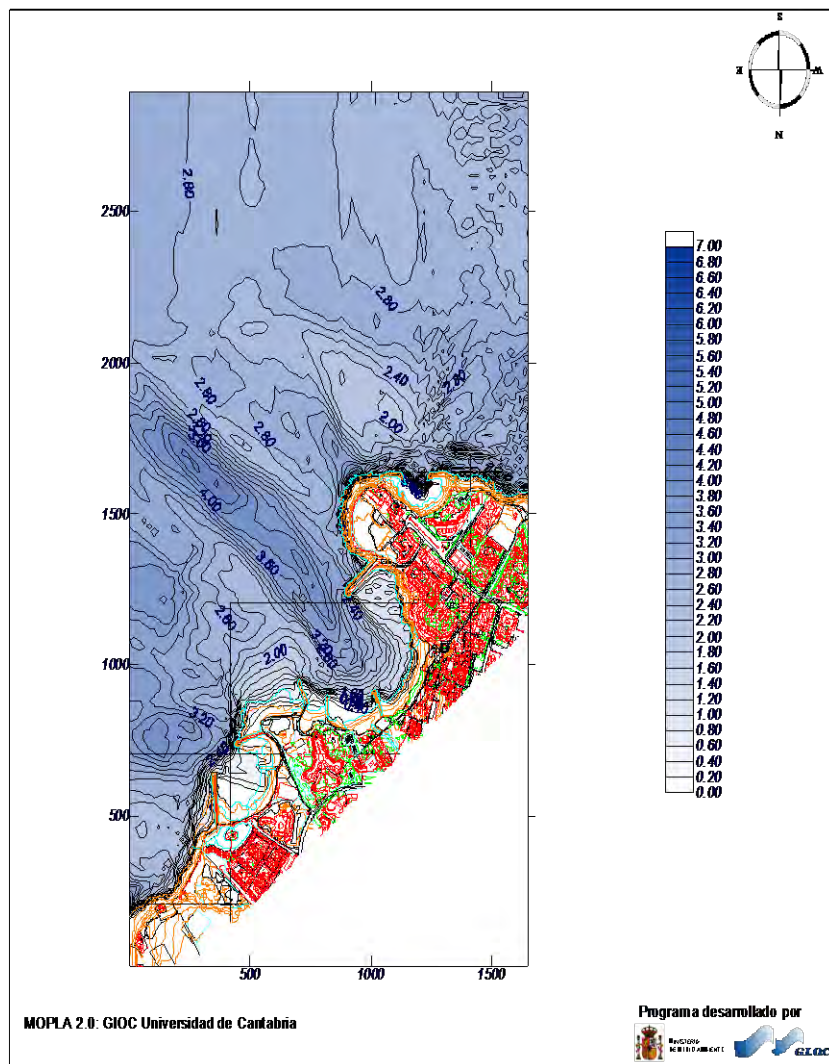


Ilustración 11:- Condición de temporal del año en pleamar ($H_s=3,5$ m, $T_p = 12$ s, $Dir = SE$)

2.3. CORRIENTES

Dado que en general los gradientes de altura de ola a lo largo de la playa son pequeños, se generan corrientes longitudinales débiles a lo largo de la misma. El sistema de corrientes para los oleajes anteriores se recogen en las ilustraciones 12 a 16.

El patrón de corrientes es una celda cerrada, con una corriente de Sur a Norte muy débil a lo largo de la playa, y una corriente mucho más fuerte de Norte a Sur en cercanías de la laja rocosa entre los espigones Norte y Sur. Esta última decrece de manera importante en cercanías del sector Sur de la playa, perdiendo su capacidad de transporte y por tanto depositando el sedimento que transporte.

Por otro lado, se aprecia que los oleajes provenientes del E y SE bajo condiciones de temporal, rompen en la zona exterior de los espigones, sobre la zona del bajo, generando unas corrientes con dirección Norte a Sur más importantes que aquellas que se generan en la misma playa. Esto es peligroso desde el punto de estabilidad de la playa, porque aunque estos temporales son poco frecuentes, la ocurrencia de un temporal de 3 m de altura de ola significativa de esta dirección es de unos 50 años, si uno de éstos logra extraer material de la playa fuera de los espigones, éste es transportado hacia el Sur perdiéndose definitivamente del sistema de playa.

Proyecto:

Gráfico: *Velocidad de Corrientes*

Caso espectral: A124
A1: Charcos-Cuchara
24:NE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 1000 m Tp: 0.16666 Hz (Tp: 6.00024 s) γ: 3.5 Nº Comp.: 5 Espectro direccional θm: 45° (N45,DE) σ: 20° - Nº Comp.: 5	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ε: 12 m ² /s	

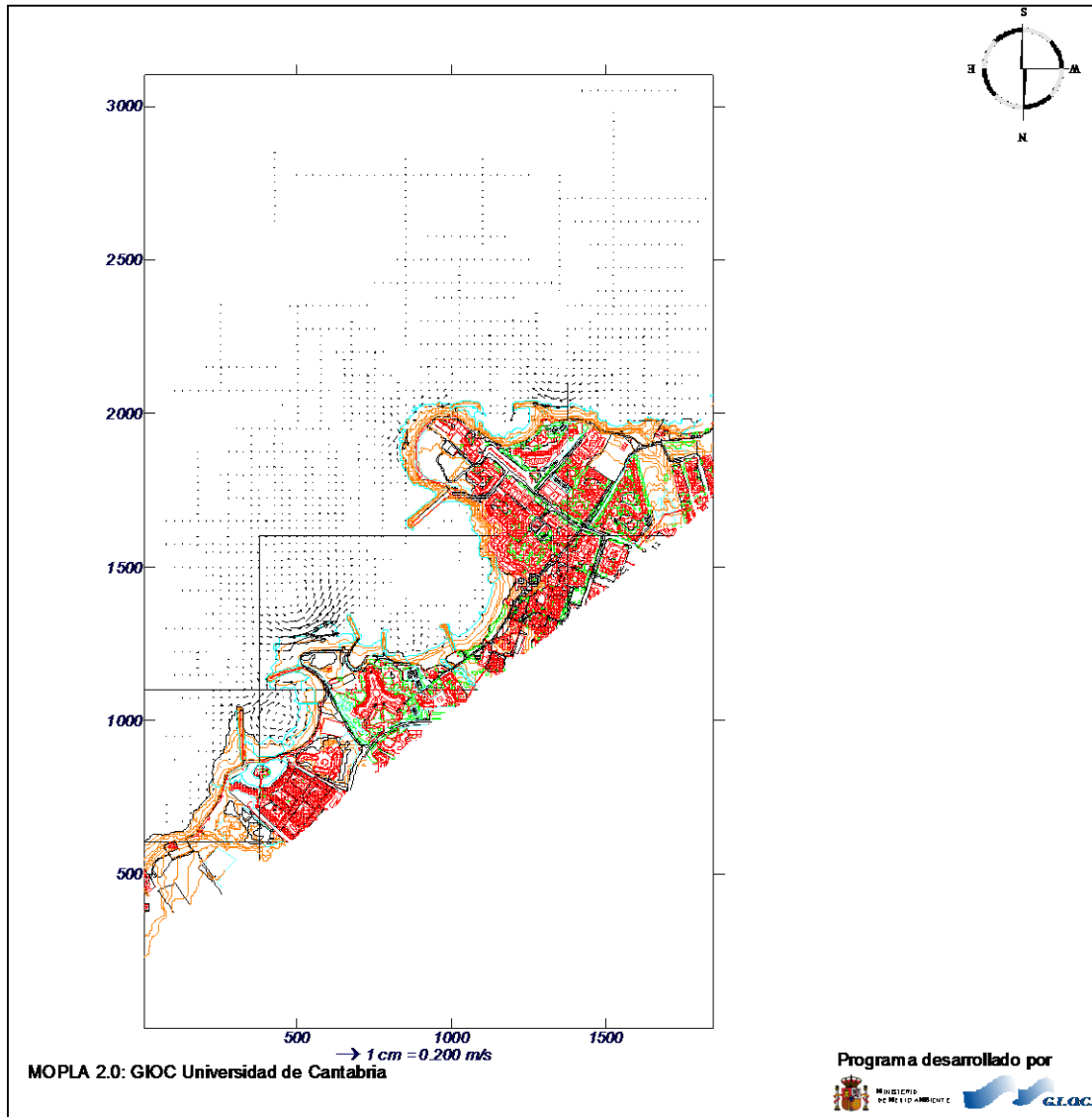


Ilustración 12.- Corrientes por rotura del oleaje (Hs=1 m, Tp = 6 s, Dir = NE, pleamar)

Proyecto:

Gráfico: *Velocidad de Corrientes*

Caso espectral: A172
A1: Charcos-Cuchara
72: NE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3.5 m h: 1000 m Tp: 0.071429 Hz (Tp: 13.9999 s) γ: 10 Nº Comp.: 5 Espectro direccional θm: 45° (N45,DE) σ: 10° - Nº Comp.: 5	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ε: 12 m ² /s	

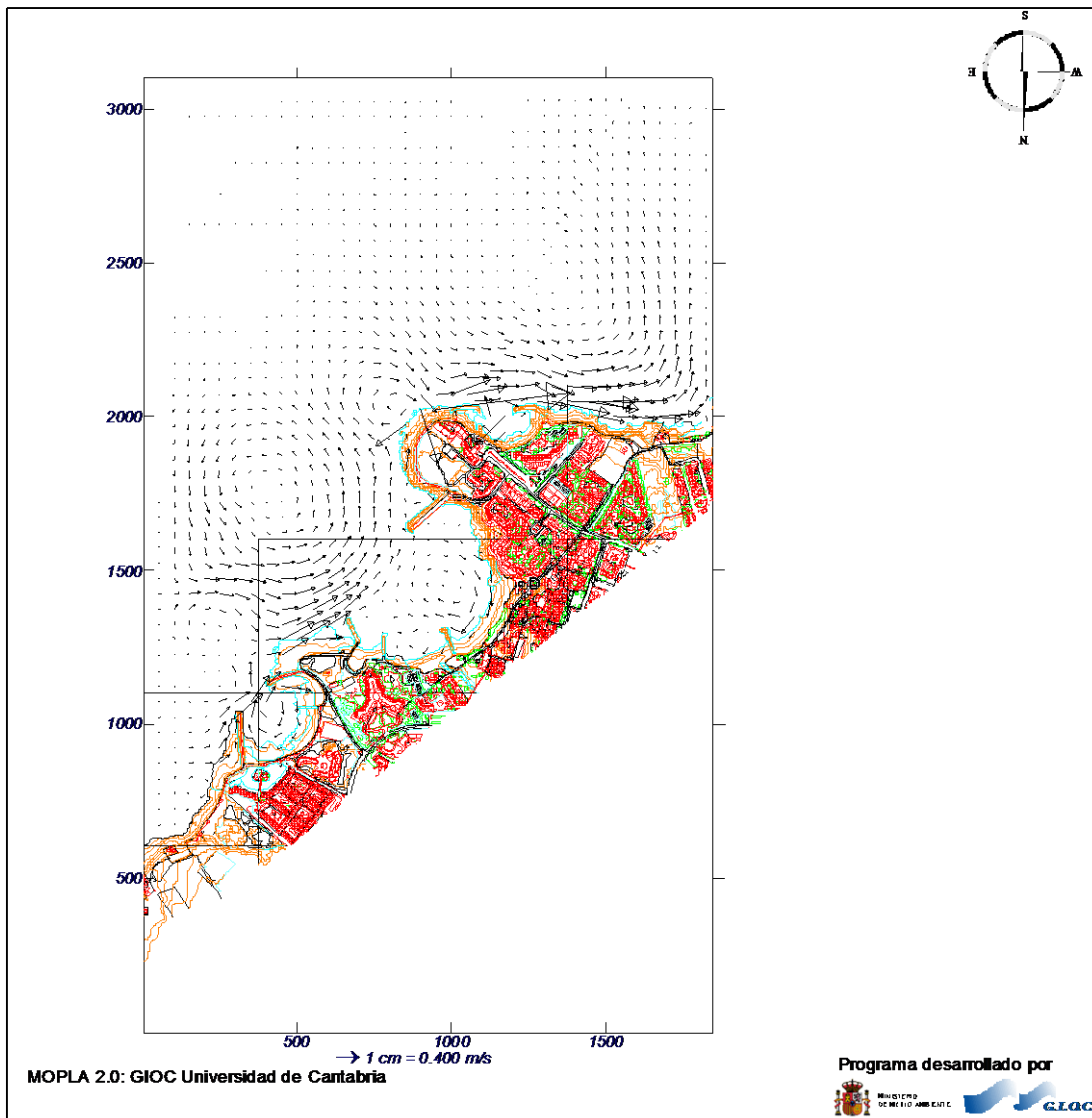


Ilustración 13:- Corrientes por rotura del oleaje (Hs=3,5 m, Tp = 14 s, Dir = NE, pleamar)

Proyecto:

Gráfico: *Velocidad de Corrientes*

Caso espectral: A136
A1: Charcos-Cuchara
36: Este

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Especro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 1000 m Tp: 0.166666 Hz (Tp: 6.00002 s) γ: 3.5 Nº Comp.: 5 Especro direccional θm: 0° (E) σ: 20° - Nº Comp.: 5	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ε: 12 m ² /s	

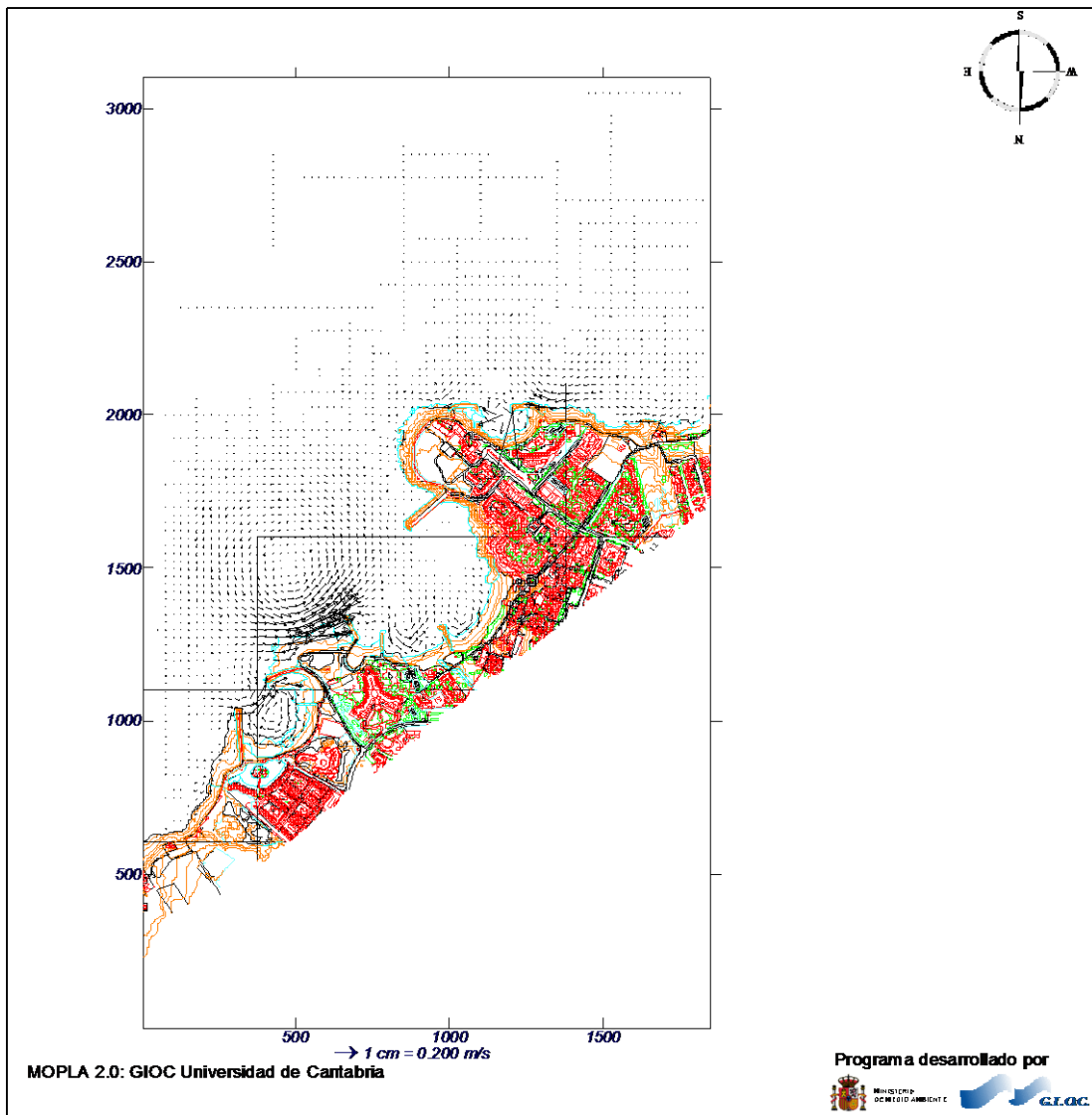


Ilustración 14.- Corrientes por rotura del oleaje (Hs=1 m, Tp = 6 s, Dir = E, pleamar)

Proyecto:

Gráfico: *Velocidad de Corrientes*

Caso espectral: A184 A1: Charcos-Cuchara 84: E	Características de la simulación		
	OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 3,5 m h: 1000 m T _p : 0,083333 Hz (Tp: 12 s) γ: 10 N° Comp.: 5 Espectro direccional θ _m : 0° (E) σ: 10° - N° Comp.: 5	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse K _{swc} : 1 m Viscosidad de remolino ε: 12 m ² /s	MOPLA-SP

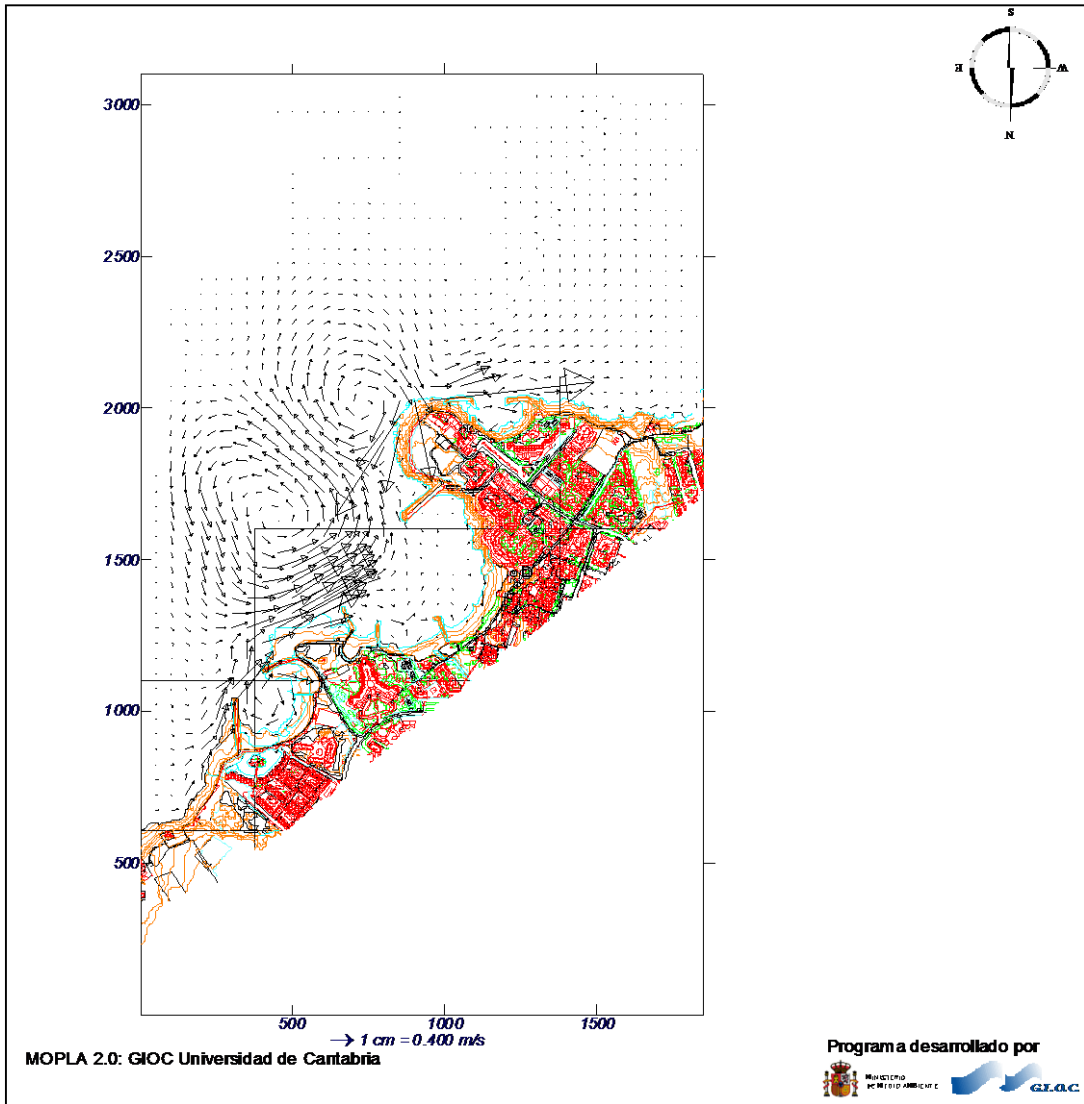


Ilustración 15:- Corrientes por rotura del oleaje (Hs=3,5 m, Tp = 12 s, Dir = E, pleamar)

Proyecto:

Gráfico: Velocidad de Corrientes

<p>Caso espectral: A5B4 A5: Cuchara-Charcos B4: SE</p>	<p>Características de la simulación</p>		
	<p>OLUCA-SP Espectro frecuencia (TMA) Hs: 1 m h: 1000 m Tp: 0.16666 Hz (Tp: 6.00002s) γ: 3.5 Nº Comp.: 5 Espectro direccional θm: -45° (S45 DE) σ: 20° - Nº Comp.: 5</p>	<p>COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ε: 10 m²/s</p>	<p>MOPLA-SP</p>

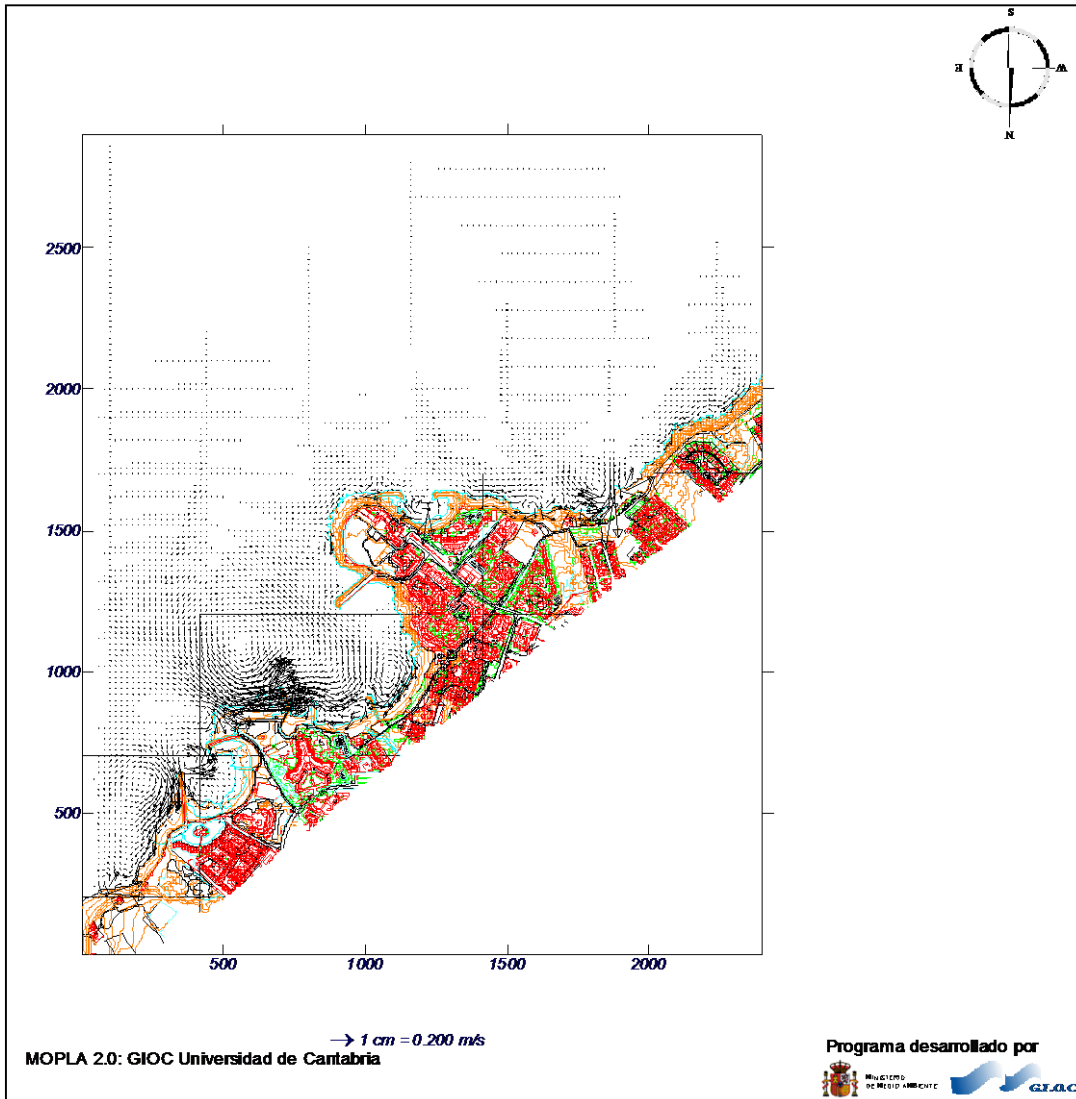


Ilustración 16:- Corrientes por rotura del oleaje (Hs= 1 m, Tp = 6 s, Dir = SE, pleamar)

3. DINÁMICA LITORAL

En esta sección se analiza la estabilidad actual de la playa, tanto en la escala del largo plazo, como en el corto plazo, y se plantea un modelo morfodinámico de funcionamiento de la misma.

3.1. ANÁLISIS EN EL LARGO PLAZO

3.1.1. PROFUNDIDAD DE CIERRE DEL PERFIL

Antes de analizar la forma en planta y perfil de la playa, vamos a determinar la profundidad de cierre que define el límite del perfil activo. A partir de los datos de oleajes visuales en profundidades indefinidas (régimen medio de oleaje escalar) se obtuvo, $H_{s12} = 3,5$ m y $T_s = 12$ s, con estos valores y aplicando Harllermeier (1978) obtenemos que $h^* = 5,0$ m. Este valor es aplicable a zonas donde no hay efectos de concentración ni expansión, que en este caso no se cumple debido al bajo exterior. En esta zona donde se generan oleajes energéticos de diferentes direcciones en profundidades indefinidas, hablaremos de una profundidad de cierre para cada dirección. Partiendo del correspondiente H_{s120} según el régimen medio direccional en profundidades indefinidas y aplicando a estas alturas de ola los coeficientes de propagación obtenidos, obtenemos las alturas de ola locales H_{s12b} . Los resultados obtenidos para h^* se recogen en la siguiente tabla, siendo la profundidad de cierre más desfavorable ($h^* = 5$ m) proveniente del SE.

Dir	$H_{s120}^{(1)}$	K_p	$H_{s12b}^{(m)}$	$T_{p(s)}$	$h^*(m)$
NE	3,5	0,6	2,1	14	3,5
E	2,8	0,8	2,2	12	3,7
SE	3,5	0,9	3,2	12	5,0

(1) de regímenes medios direccionales

Ilustración 17:- Coeficiente de propagación

3.1.2. PERFIL DE EQUILIBRIO

Partiendo de la batimetría de la ecocartografía y topografía de tierra, y de fotografías aéreas (ilustración 18) se ha seleccionado un perfil de playa (ilustración 19).



Ilustración 18:- Fotografía aérea de la Playa de Los Charcos

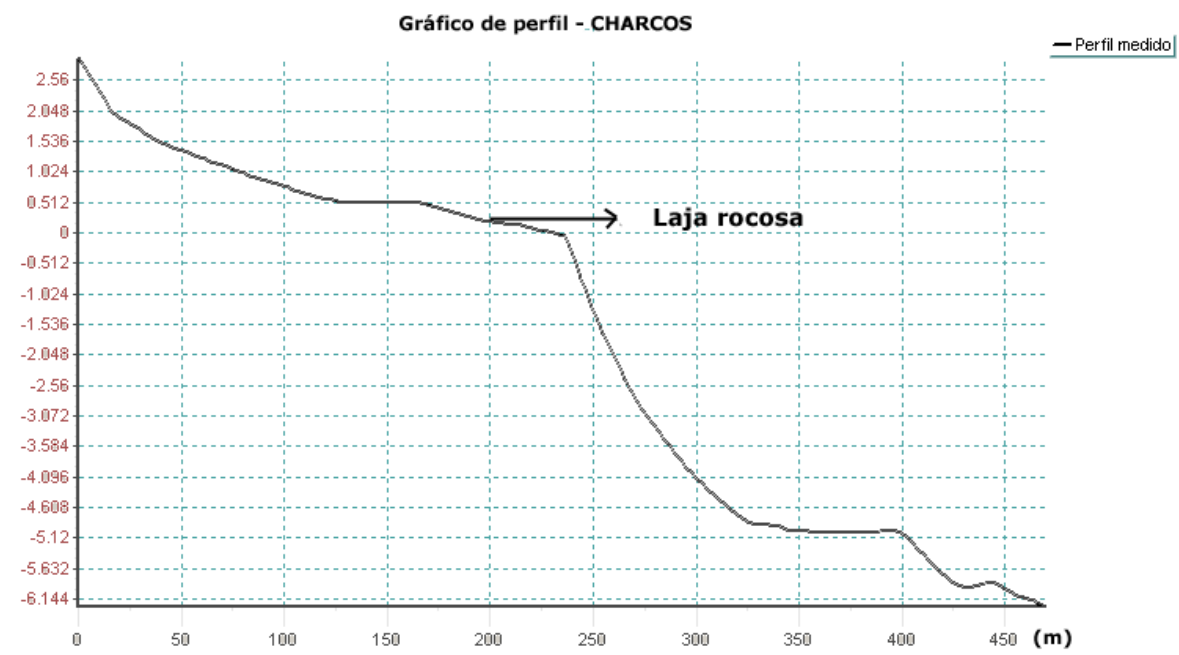


Ilustración 19:- Perfil transversal de la playa de Los Charcos

Se aprecia que la playa presenta un perfil muy reducido de arena que intercepta sobre una rasa rocosa. Este comienza en la cota +4 en la zona de la berma e intercepta la roca alrededor de la cota +0,5. Desde este punto hasta la cota cero, en cercanía de los

morros de los espigones, la laja rocosa presenta una pendiente suave, quedando cubierta de arena de la misma playa. En la fotografía de la ilustración 18 se aprecia una situación cercana a bajamar, con un oleaje proveniente del NE que rompe en inmediaciones de la cota 0,0. En esta cota cero, la playa aparece apoyada como una playa colgada (ver ilustración 19), comenzando el perfil a decrecer rápidamente hasta alrededor de la cota -6,0, y continuando el perfil con esta cota unos 300 m, mar adentro.

Aplicando el método de los mínimos cuadrados se ha encontrado el perfil de equilibrio de Dean de mejor ajuste (ilustración 20), determinándose así el parámetro de forma $A = 0,13$ el cual corresponde con un tamaño medio de sedimento de $D_{50} \sim 0,35$ mm. Este tamaño medio de sedimento se encuentra dentro del rango de la arena de "Muñique" (0,33 mm – 0,42 mm), con la cual se llevó a cabo el relleno inicial como también otros posteriores.

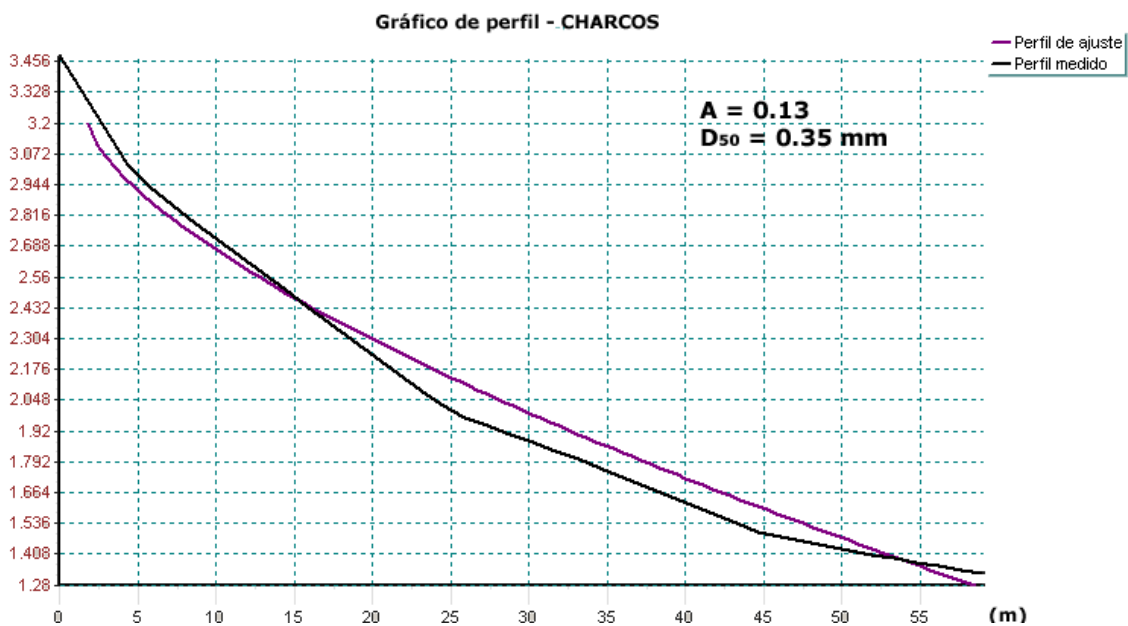


Ilustración 20:- Perfil Dean de mejor ajuste

Se observa en el perfil, entre las cotas 0,5 y 0,0 (ilustración 19) una variación muy suave del perfil que de acuerdo con la visita de campo, corresponde a una laja rocosa con una longitud de unos 120 m. Esto, como se verá más adelante, permite disipar una gran parte de la energía que no ha roto en la zona exterior.

La determinación del perfil de equilibrio de la playa persigue solucionar los dos principales problemas que se presentan actualmente:

- Reducida superficie de playa seca en pleamar
- Dificil acceso al agua de los bañistas dada la presencia de una laja rocosa en la zona intermareal, además del reducido nivel que presenta el agua.

El perfil de equilibrio determinado en párrafos anteriores solventa la reducida superficie de playa seca aumentando ésta hasta aproximadamente los 30m. El nuevo perfil mejora el acceso de los bañistas al agua, sin embargo, no erradica el problema.

Es por ello que se decide aumentar la pendiente del perfil hasta un 50% de manera que aumenta el volumen de dragado de la roca. Adicionalmente se proyecta el dragado de hasta 0,50 metros por debajo de la línea del nuevo perfil de equilibrio con la intención de homogeneizar el fondo. Este volumen adicional de dragado será repuesto de arena de las mismas características que la utilizada en la ampliación de la playa seca.

La imagen siguiente muestra uno de los perfiles de la zona central de la playa en el que se representa el estado actual de la playa frente al perfil de equilibrio establecido y la línea de dragado adicional que se localiza 0,5 metros por debajo de la línea del perfil.

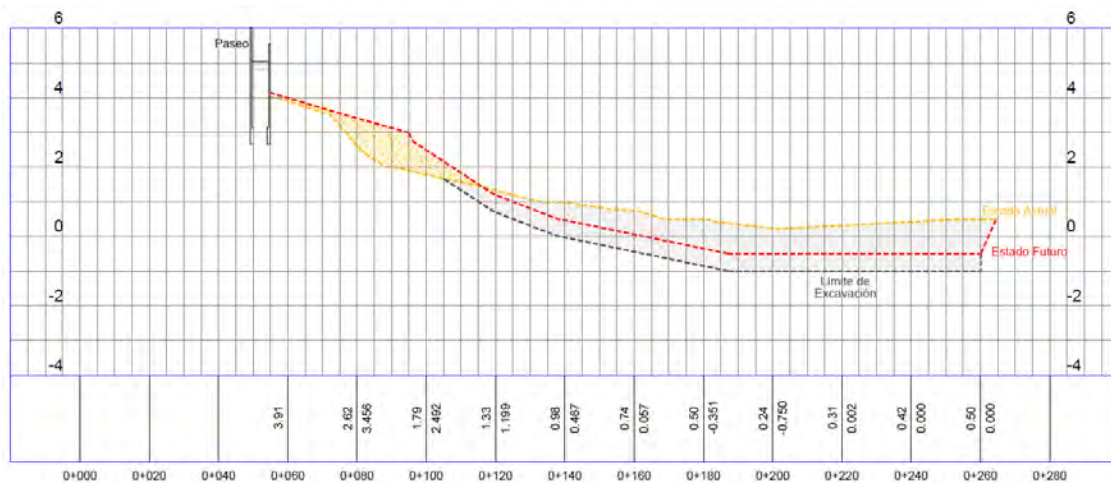


Ilustración 21: Perfil de equilibrio de la playa frente a perfil de terreno natural y perfil total de dragado. Fuente: elaboración propia

3.1.3. FORMA EN PLANTA DE EQUILIBRIO

El primer paso para aplicar la metodología de González y Medina (2001) es la determinación de los puntos de control que generan la difracción del oleaje. En este caso la playa de Los Charcos se encuentra gobernada por dos puntos de difracción, el extremo del espigón Norte y el extremo del espigón Sur . El segundo paso es obtener la dirección del flujo medio de energía en los puntos de control. La forma en planta de una playa no es capaz de responder instantáneamente a los cambios de dirección del oleaje y tiende a ubicarse en una posición en equilibrio con las condiciones medias energéticas del oleaje. Consecuentemente, la dirección de los frentes que ha de utilizarse en el estudio de la forma en planta es la definida por el flujo medio anual de energía en el punto de control, \vec{F}_p

$$\vec{F}_p = \sum_{i=1}^N H_i^2 \vec{c}_{g,i}$$

en donde c_g es la celeridad de grupo, H es la altura de ola y N son todos los oleajes del año.

El procedimiento que se ha seguido para obtener la dirección del flujo medio de energía ha sido el siguiente:

- selección de la muestra de oleaje en profundidades indefinidas;
- propagación de cada uno de ellos hasta el punto de control (en función de lo desarrollado en el apartado de propagación del oleaje);
- obtención de los coeficientes de propagación;
- obtención de los flujos de energía asociados a cada estado de mar de la muestra;
- cálculo vectorial de la dirección del flujo medio de energía.

Los valores obtenidos son:

Zona	Dirección flujo medio
Extremo espigón Norte	N30E
Extremo espigón Sur	S72E

Utilizando la citada formulación, tomando como puntos de control los dos elementos que generan difracción en la Playa y la dirección del flujo medio de energía en las zonas no afectadas por difracción se obtiene la forma en planta de la situación actual de la Playa (ilustración 22).

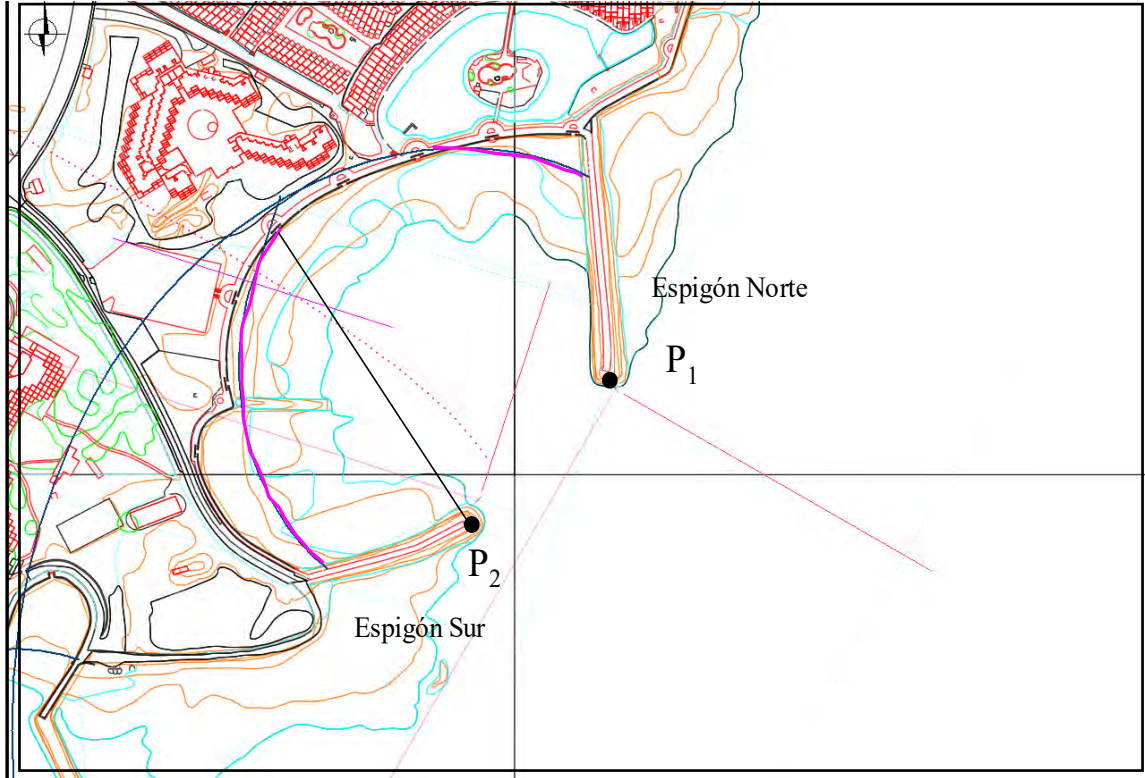


Ilustración 22: Forma en planta de la situación actual de la playa. Fuente: elaboración propia

De esta figura se concluye que, en términos globales, la Playa se adecua razonablemente bien al modelo de planta de equilibrio medio. También se verifica que en la zona media-Norte se genera un reducido avance de la línea de costa.

Aplicado el nuevo perfil de equilibrio de la playa determinado en párrafos anteriores, se obtiene la forma en planta de equilibrio tras la actuación propuesta, representada en la ilustración 23.

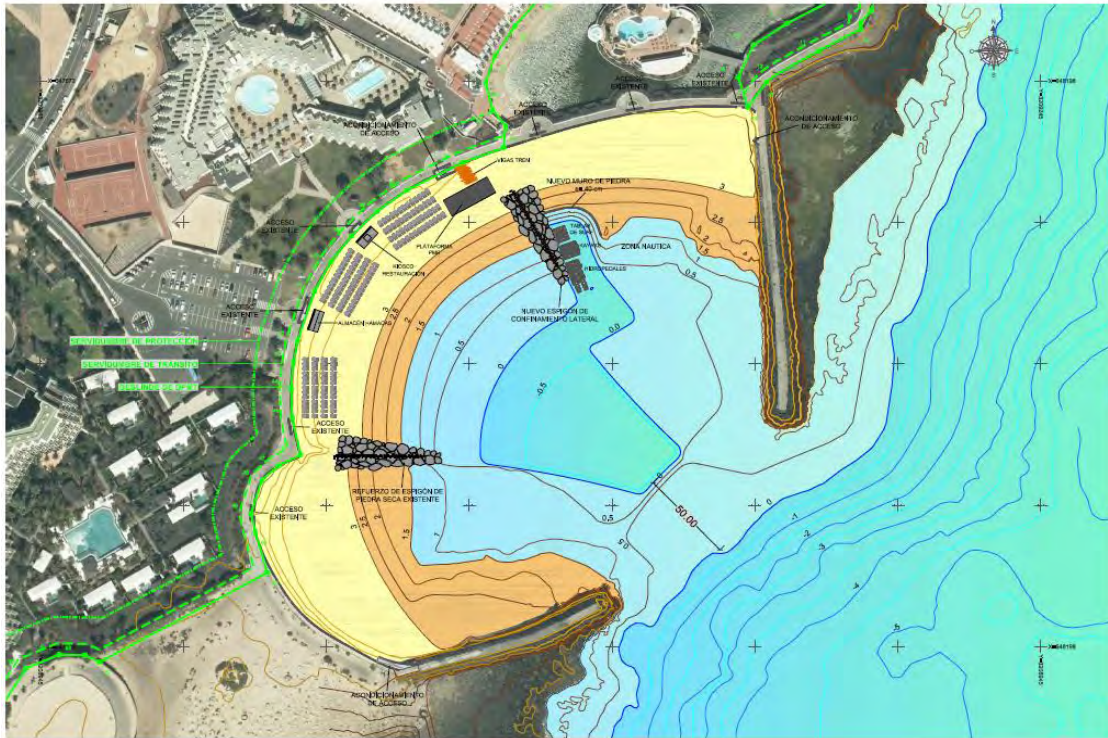


Ilustración 23:- Forma en planta de equilibrio. Elaboración propia

3.2. ANÁLISIS EN CORTO PLAZO

El objetivo del análisis a corto plazo es doble: por un lado analizar la respuesta de una playa ante la acción de un evento y verificar que se cumplen los requisitos de funcionalidad, por otro, aportar información sobre los procesos costeros (sistema de corrientes, transporte potencial, etc) que permitan al proyectista entender la morfodinámica de la playa, realizar un diagnóstico de la misma y proponer alternativas de solución.

En este apartado dedicado a la dinámica litoral de la playa en su situación actual nos centraremos en el segundo de los objetivos. Para ello, haremos uso de los resultados de los programas de propagación de oleaje y sistema circulatorio de corrientes recogidos en los epígrafes 2.2 Y 2.3 del presente anejo.

3.2.1. MODELO MORFODINÁMICO DE FUNCIONAMIENTO A CORTO PLAZO

Para los oleajes del E y SE y, principalmente, la dirección SE, existe una mayor concentración de oleaje, y por tanto, de energía en el centro de la playa. Esta concentración genera por un lado corrientes longitudinales en una celda cerrada en la

playa confinada entre espigones, y por otro lado, se generan sobreelevaciones importantes del nivel medio del mar, lo cual provoca la formación de corrientes de retorno (undertow) en dirección al mar. Estos flujos, unidos a la existencia de un importante sistema de corrientes longitudinales con dirección Sur en la zona exterior a los diques de confinamiento, podrían eventualmente generar pérdidas de arena de la playa sin posibilidades de recuperación de dicho material.

No obstante, la frecuencia de ocurrencia de estos eventos extremos del E y SE es muy baja (el temporal de 3 m de altura de ola tiene un período de retorno de unos de 50 años), lo cual favorece la estabilidad de la playa. A esto, hay que añadir que esa especie de laja rocosa entre la cota +0,5 y 0,0 permite disipar gran parte de la energía que llega a la playa.

Para los oleajes reinantes provenientes del NE, bajo condiciones medias y de temporal, la playa se encuentra bastante protegida. En épocas de temporal se genera un bucle cerrado de corrientes longitudinales dentro de la zona de playa protegida por los espigones. Al concentrarse el oleaje en la zona media de la playa, se genera una pequeña corriente en dirección Norte de la misma, la cual retorna hacia el Sur a lo largo de los dos espigones, presentando una mayor, pero no muy grande intensidad, y reduciéndose de forma brusca en cercanías de la zona Sur de la playa. Lo cual significa que, cualquier grano de sedimento de la playa que se mueva con estas corrientes tenderá a terminar en la zona Sur, donde la playa está confinada entre los espigones central y Sur y donde podría comenzar de nuevo su incursión hacia el Norte. Bajo estas condiciones del NE la zona de la playa no muestra pérdidas de arena significativas y se puede afirmar que en condiciones medias y reinantes la playa mantiene un equilibrio dinámico.

3.3. MODELO GLOBAL DE FUNCIONAMIENTO Y BALANCE DE SEDIMENTOS

De esta playa se puede decir que bajo condiciones de oleaje reinante y dominante, se encuentra en equilibrio dinámico, tanto en planta como en perfil. En cuanto a la forma en planta, la incidencia del oleaje en cercanías de los espigones es siempre muy similar debido a la presencia del bajo exterior que refracta los frentes, por lo tanto, independientemente de la dirección del oleaje exterior, la playa no sufre basculamientos significativos, permitiendo definir una forma en planta bastante estable. Bajo condiciones extremas de oleaje provenientes del E y SE, la playa presentará pérdidas irrecuperables de material por perfil. No obstante, gracias a la baja frecuencia de ocurrencia de estos temporales, las pérdidas no son tan

importantes comparadas con las pérdidas por transporte eólico hacia el Sur de la playa. En este sentido, cabe señalar que la cantidad de arena existente en el trasdós de la playa, zona de salinas e incluso zona Norte de la playa de Las Cucharas, son muestra fehaciente de que la mayor pérdida de sedimento se produce por la acción del viento.

4. NATURALEZA GEOLÓGICA Y SEDIMENTARIA DE LOS FONDOS

4.1. MARCO GEOLÓGICO GENERAL

Lanzarote, como todas las demás Islas Canarias, es el efecto de los procesos geológicos derivados de la apertura del Atlántico, iniciado en el Mesozoico, y agravado más recientemente por la presión existente en esta zona generado por el giro de África en el sentido de las agujas del reloj iniciado en la orogenia alpina del Terciario. Al comienzo de la apertura del Atlántico, comenzaron las emisiones de lava sin aflorar a la superficie hasta hace unos 20 millones de años en la vecina Fuerteventura y 11 millones de años en la isla de Lanzarote.

La historia geológica de Lanzarote se divide en tres fases:

- En una primera fase, hace 11 millones de años, durante el Mioceno, aparecen los restos más antiguos en la zona de Famara, al norte de la isla, y en los Ajaches, al sur. Actualmente, los procesos erosivos han desmantelado estas formaciones. Su morfología es la de edificios erosionados que han evolucionado a formas acarcavadas con una buena red de drenajes caracterizados por valles en forma de “U” actualmente secos y áridos. Característico de estas formaciones es el risco de Famara, donde se encuentra la mayor altitud en la isla, unos 600 m. El punto más alto de Lanzarote se encuentra aquí, en las peñas del Chache con una altura de 671 m.
- Una segunda fase es la que abarca la evolución de la morfología de Lanzarote desde el Mioceno hasta el Pleistoceno, que se caracterizó por los procesos erosivos de las dos formaciones, Famara y Ajaches. Posteriormente, han existido emisiones importantes de material magmático que han dado lugar a la unión de las dos formaciones antiguas. Se trata sobre todo del sector central de la isla que se caracteriza por la existencia de alineaciones de edificios formando los ejes estructurales de la isla, que coinciden con los ejes de formación de Fuerteventura con dirección NE-SO, algunos con avanzado

estado de desmantelamiento, con una evolucionada red de drenaje en formas redondeadas, amplios valles, vegas y moderadas penillanuras. Cabe decir que en esta etapa Lanzarote y Fuerteventura estaban unidas por el estrecho de la Bocaina y por la isla de Lobos. La última vez que lo estuvieron fue durante la última glaciación, la glaciación de Würm.

- La tercera fase, geológicamente hablando, no tiene nada característico, aunque es la más importante desde el punto de vista antropocéntrico. Se trata de erupciones acaecidas en los siglos XVII y XVIII con emisiones alineadas paralelas a las de la anterior fase y edificios que no superan los 200 m. pero excelentemente conservados por la poca pluviosidad que se da en la isla y por una política de conservación muy estricta

Las principales unidades geológicas se muestran en la Ilustración 24.

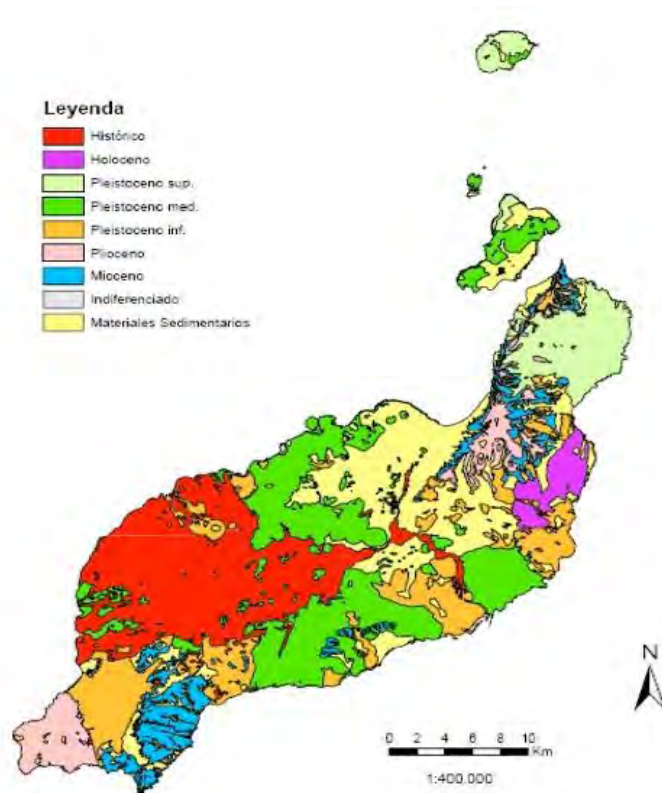


Ilustración 24:- Mapa geológico cronoestratigráfico simplificado de Lanzarote y el Archipiélago Chinijo.
(Fuente: Geoparque Lanzarote)

Localmente, en la zona de estudio se encuentran materiales del Pleistoceno inferior, si bien también aparecen materiales sedimentarios.

4.2. GEOMORFOLOGÍA

De acuerdo con el Plan Insular de Ordenación Territorial de Lanzarote (en adelante PIOL), que fue aprobado mediante Decreto 63/1991, de 9 de abril, por el que se aprueba definitivamente el Plan Insular de Ordenación Territorial de Lanzarote, publicado en el Boletín Oficial de Canarias los días 17,18 y 21 de junio de 1991, la zona de estudio se corresponde desde el punto de vista geomorfológico a la formación de “rampa lávica” como puede observarse en la ilustración 25.

Las morfologías asociadas a la actividad volcánica pretérita y reciente (en términos geológicos) modelan un paisaje dominado por la presencia de los volcanes y los campos de lava o malpaíses, (vinculados principalmente a los violentos episodios de actividad ocurridos en el primer tercio del siglo XVIII); los macizos antiguos, como el de Los Ajaches y Famara; las dorsales volcánicas o las montañas o calderas aisladas. Otras formaciones sedimentarias cuaternarias, como El Jable, en este caso con una génesis que se relaciona con los procesos de arrastre y deposición eólica, cuentan también con una notable significación territorial.

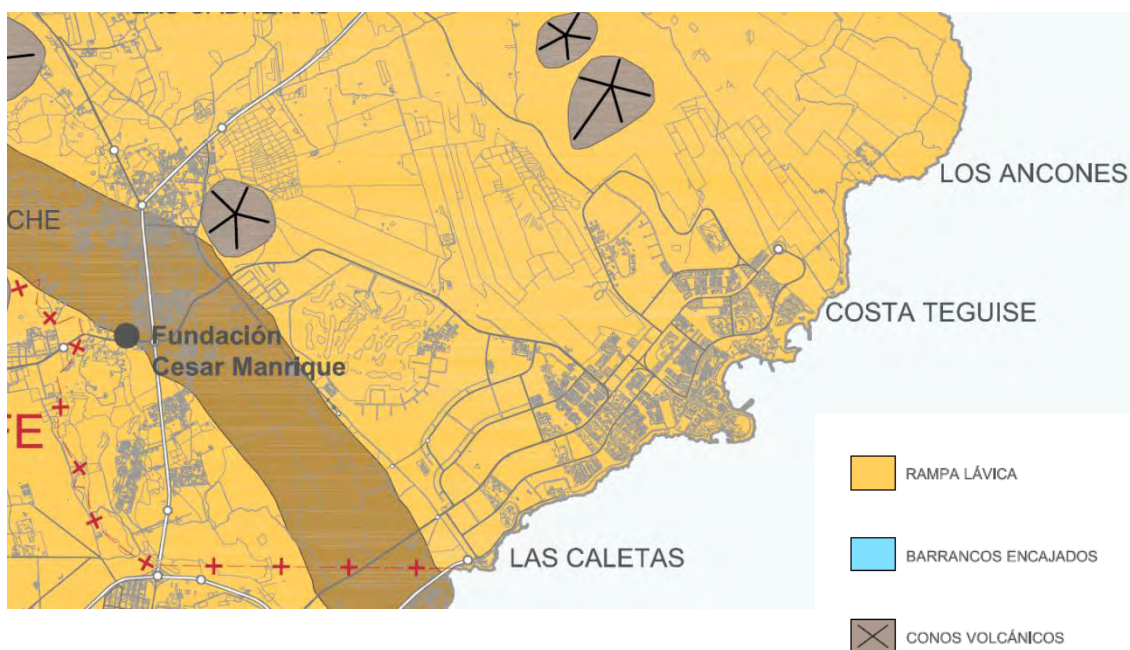


Ilustración 25:- Geomorfología. (Fuente: PIOL)

La rampa lávica es la unidad geomorfológica más extensa de la isla, integrada por una serie de amplias rampas que caen suavemente hacia el mar, y que quedan separadas entre sí por una serie de abarrancamientos que las recortan, tratándose en ocasiones de agudas incisiones a las que se asocian en general cárcavas y rigolas.

En general se trata de material emitido por erupciones antiguas, que en su gran mayoría se hallan transformadas ya por la acción de los elementos erosivos o por la acción del hombre.

4.3. EDAFOLOGÍA

Los suelos de Lanzarote se encuentran totalmente condicionados, en su naturaleza, estructura y composición, por las bases geológicas y litológicas y por los factores climáticos. En menor medida, los vientos, como agente de transporte, la topografía o los factores antrópicos ejercen, también, un papel importante en la constitución de los sustratos edáficos de la isla y en la propia dinámica actual de los mismos.

De acuerdo con el PIOL la zona de estudio se caracteriza por tener unos suelos poco desarrollados y de clima árido con predominio de versitales y basaltos subcrecientes como puede observarse en la ilustración 26.

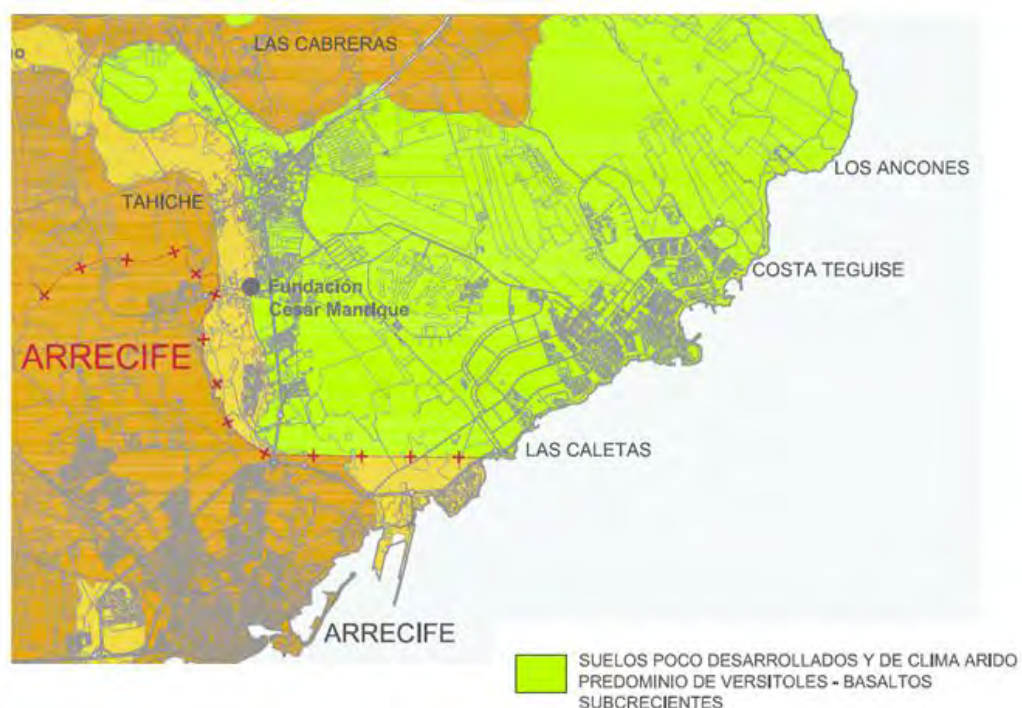


Ilustración 26:- Tipos de suelo en la zona de estudio. (Fuente: PIOL)

4.4. SUBSTRATOS LITORALES

De acuerdo con el PIOL la costa en la zona de estudio es del tipo “costa baja” y “playa de arena” y los fondos marinos son del tipo “sedimentos no consolidados medios” como se observa en las ilustraciones 27 y 28.

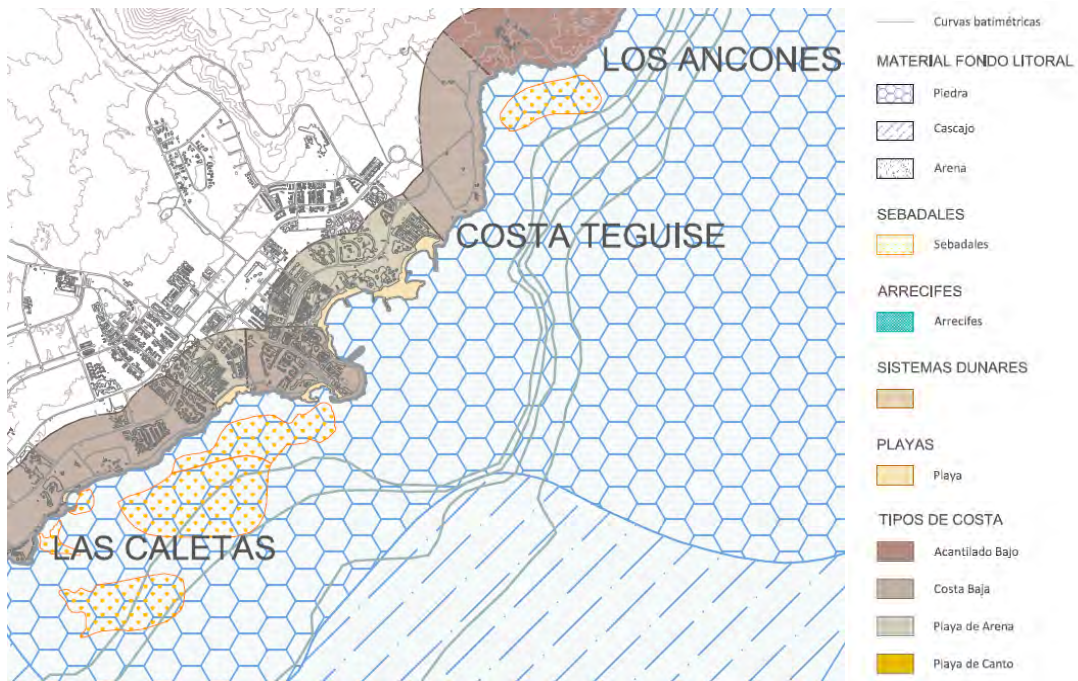


Ilustración 27:- Substratos litorales en la zona de estudio. (Fuente: PIOL)

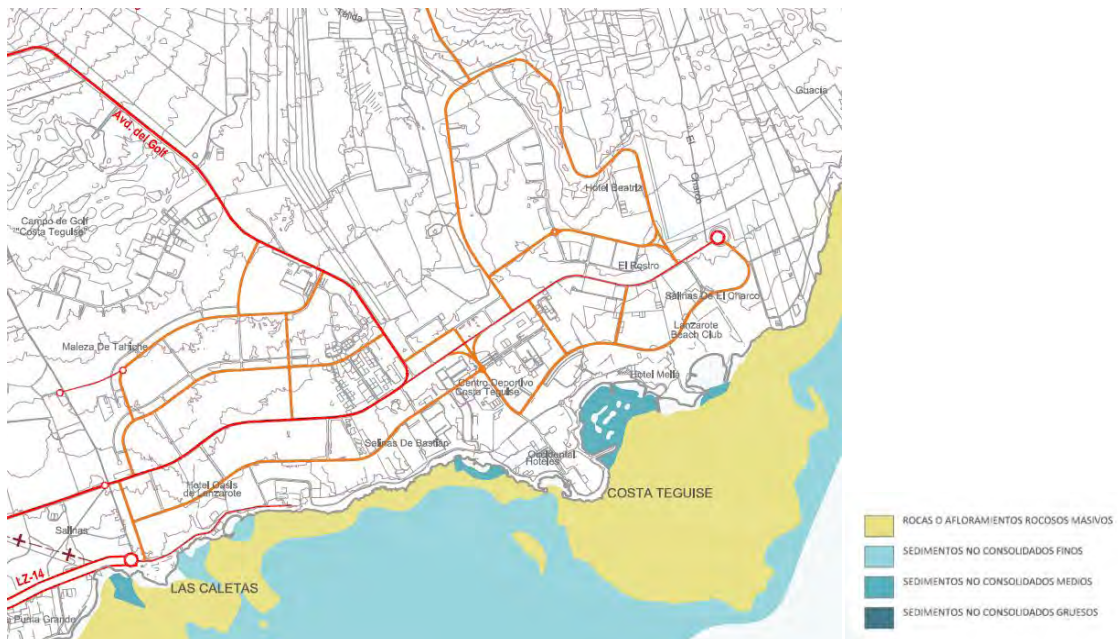


Ilustración 28:- Substratos marinos en la zona de estudio. (Fuente: PIOL)

4.5. SEDIMENTOLOGÍA LOCAL

Con fecha mayo de 2010 la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar (DGSCM) encarga el “PROYECTO DE MEJORA DEL FRENTE LITORAL ENTRE LAS PLAYAS DE EL JABLILLO Y LAS CUCHARAS, T.M. DE TEGUISE (ISLA DE

LANZAROTE)” del que se recopila información referente a la sedimentología local de la playa.

Se observa en la ilustración 9 la ubicación de las muestras de arenas tomadas.

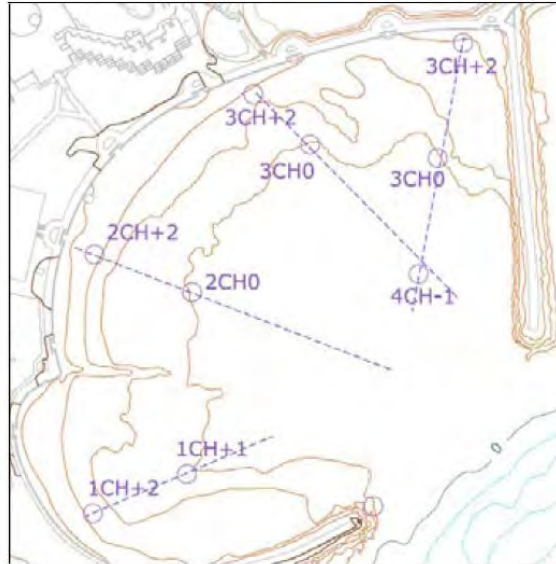


Ilustración 29:- Ubicación de las muestra de arena en la playa de Los Charcos (Fuente: DGSCM)

		Muestra								
		1CH+2	1CH+1	2CH+2	2CH+0	3CH+2	3CH+0	4CH+2	4CH+0	4CH-1
Peso retenido por tamiz (g)	4	0,0000	0,8720	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2477
	2	0,0000	43,0332	0,0000	0,4315	0,0000	0,2711	0,0000	0,0000	2,8614
	1	0,8499	52,5118	0,3282	1,1441	1,1361	1,0581	0,2164	0,7340	56,4846
	0,8	2,1514	1,8957	0,9275	2,2492	1,1747	4,5594	0,2061	4,0000	11,2102
	0,5	26,2284	1,0237	26,8122	24,4446	33,5740	24,5065	34,9304	24,7340	21,4914
	0,25	54,1567	0,3791	56,8208	58,8480	51,7427	60,2151	54,3843	60,1702	6,5899
	0,18	10,2523	0,1896	9,6318	8,9832	8,3381	6,2929	7,9341	8,8085	0,3344
	0,1	6,2151	0,0948	5,3082	1,9394	3,0522	1,9363	2,2772	1,5532	0,5203
	0,062	0,1461	0,0000	0,1712	1,5286	0,9821	0,8896	0,0515	0,0000	0,1982
	<0,062	0,0000	0,0000	0,0000	0,4315	0,0000	0,2711	0,0000	0,0000	0,0619
D50 (mm)		0,38	1,85	0,38	0,39	0,41	0,40	0,41	0,39	1,12
MODA		AM	AMG	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AMG

Ilustración 30 Resultados de los análisis granulométricos de las muestra de arena en la playa de Los Charcos (Fuente: DGSCM)

Puede apreciarse que en la playa de Los Charcos el sedimento es mayoritariamente arena media (AM). Se localizan alguna muestras de arena muy gruesa (AMG), estando el tamaño medio en el entorno de D50 = 0,40 mm.

5. DINÁMICAS RESULTANTES DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El Reglamento General de Costas (aprobado por Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre) especifica en su artículo 93 que el Estudio de Dinámica Litoral incluirá un estudio de las dinámicas resultantes de los efectos del cambio climático.

Además en su artículo 92 especifica que la evaluación de los efectos del cambio climático incluirá la consideración de la subida del nivel medio del mar, la modificación de las direcciones de oleaje, los incrementos de altura de ola, la modificación de la duración de temporales y en general todas aquellas modificaciones de las dinámicas costeras actuantes en la zona, en un periodo de tiempo que en el caso de obras de protección del litoral, puertos y similares será de un mínimo de 50 años desde la fecha de solicitud y que se deberán considerar las medidas de adaptación que el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) defina en la Estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático.

El MAGRAMA ha financiado el proyecto llamado 'Cambio Climático en la Costa Española' (C3E), que diagnostica y proyecta los efectos del Cambio Climático en toda la costa española peninsular y sus archipiélagos de forma más detallada, y ha desarrollado diversas herramientas para integrar dichos efectos en las políticas y medidas de protección costera..

Los resultados del citado proyecto han servido de base para la elaboración de la "Estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático", de acuerdo a lo dispuesto en la Disposición adicional octava de la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

Los resultados del proyecto C3E se basan en buena parte en las conclusiones del estudio "Impacto en la costa Española por efecto del cambio climático" realizado por el GIOC por encargo del antiguo Ministerio de Medioambiente y la Oficina Española del Cambio Climático. De este estudio se han obtenido las tendencias de variación de las diferentes variables en la zona de estudio.

5.1. VARIACIÓN DE LA DINÁMICA COSTERA

En la Fase I-C del mencionado estudio se presentan los resultados de la evolución histórica de diferentes variables de la dinámica costera entre 1958 y 2001. Como se comenta en ese estudio, dichas tendencias pueden ser extrapoladas hasta el año 2050 con cierta fiabilidad.

A continuación se presentan de forma gráfica la tendencia evolutiva de las variables principales ligadas al oleaje y a la marea meteorológica en la costa española.

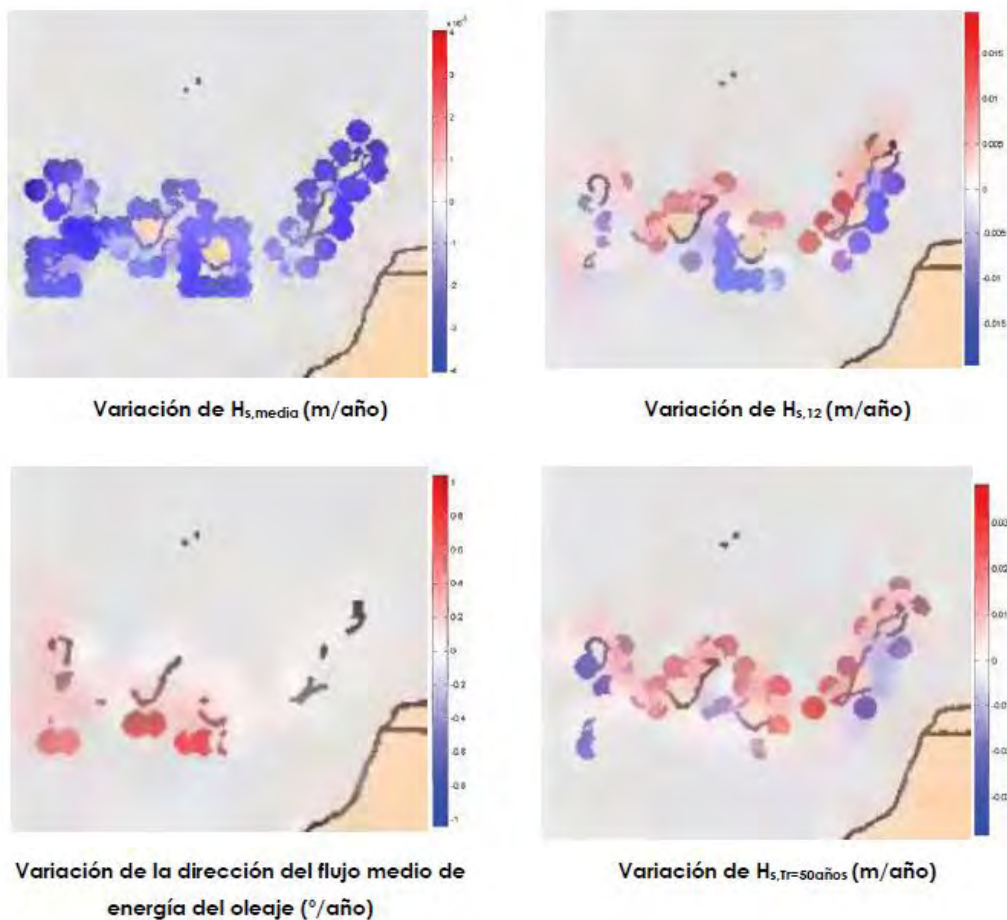


Ilustración 31 Variación histórica de las principales variables de la dinámica costera en la costa española
(Fuente: Ministerio de Medio Ambiente / OECC)

Por lo que respecta al incremento del nivel medio del mar, en dicho estudio se propone la Ilustración 32 para la costa canaria.

A partir de la información disponible en la página web www.c3e.ihcantabria.com sobre la variación histórica de oleaje y marea durante el período 1958-2001 en el punto 353 (con coordenadas $13,46^\circ$ W, $29,01^\circ$ N, el más cercano a la zona de estudio) se ha obtenido la variación δ en el intervalo [2030-2040] así como los valores previstos en 2040, cuyos resultados son los siguientes:

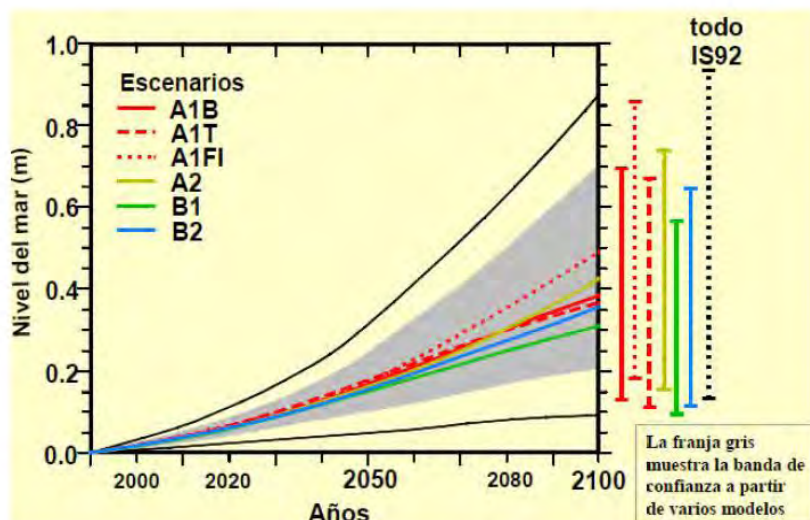


Ilustración 32 Variación del nivel medio del mar (Fuente: Ministerio de Medio Ambiente / OECC)

$\delta H_{s,media} [2020-30] = -0,080 \text{ cm/año}$

$\delta H_{s,media} [2030-40] = -0,080 \text{ cm/año}$

$\delta H_{s,12} [2020-30] = +0,040 \text{ cm/año}$

$\delta H_{s,12} [2030-40] = +0,040 \text{ cm/año}$

$\delta \theta_{FE} [2020-30] = +0,0393 \text{ }^\circ/\text{año}$

$\delta \theta_{FE} [2030-40] = +0,0393 \text{ }^\circ/\text{año}$

$\delta h [2020-30] = +0,259 \text{ cm/año}$

$\delta h [2030-40] = +0,277 \text{ cm/año}$

$\delta MMT_{r=50\text{años}} [2020-30] = -0,070 \text{ cm/año}$

$\delta MMT_{r=50\text{años}} [2030-40] = -0,120 \text{ cm/año}$

5.2. EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PLAYA

La modificación del clima marítimo en la zona (representada por los valores presentados en el apartado anterior) se traduce fundamentalmente en tres efectos:

- Variación de la cota de inundación (ΔCI).
- Retroceso de la playa como consecuencia del incremento del nivel del mar ($RE1,max$).
- Retroceso de la playa como consecuencia del giro del flujo medio de energía del oleaje ($RE2,max$).

5.2.1. VARIACIÓN DE LA COTA DE INUNDACIÓN

La variación de la cota de inundación (ΔCI) puede obtenerse mediante la expresión:

$$\Delta CI = \Delta MM + \Delta \eta + 0,0396 \cdot (gT^2/2\pi)^{0,5} \cdot \Delta H_s/H_s^{0,5}$$

siendo

- ΔMM la variación de la marea meteorológica ($\Delta MM = -5,35$ cm)
- $\Delta \eta$ la variación del nivel medio del mar ($\Delta \eta = +25$ cm)
- H_s la altura de ola significativa asociada a una excedencia del 2 %
- T el período pico asociado
- ΔH_s la variación de la altura de ola significativa asociada a una excedencia del 2 %.

A partir de las variables indicadas se obtiene un incremento de la cota de inundación

5.2.2. MÁXIMO RETROCESO DE LA PLAYA DEBIDO AL INCREMENTO DEL NIVEL DEL MAR

En cuanto al máximo retroceso de la playa debido al incremento del nivel del mar ($RE_{1,max}$) puede obtenerse mediante la expresión:

$$RE_1 = \Delta \eta \cdot (1,57 \cdot H_{s12})^{1,5} \cdot (0,51 \cdot w^{0,44})^{-1,5} / (1,57 \cdot H_{s12} + B)$$

siendo

$\Delta \eta$ la variación del nivel medio del mar ($\Delta \eta = +25$ cm)

H_{s12} la altura de ola significativa asociada a una excedencia del 12 h/año

w la velocidad de caída del grano ($w = 0,043$ m/s, asociada a $D_{50} = 0,35$ mm, que es el tamaño medio de la arena de aportación)

B la altura de la berma

A partir de las variables indicadas entre paréntesis se obtiene un máximo retroceso

5.2.3. MÁXIMO RETROCESO DE LA PLAYA DEBIDO AL GIRO DEL OLEAJE

Finalmente, por lo que respecta al máximo retroceso de la playa debido al giro del oleaje ($RE_{2,max}$), así como el máximo avance, en el caso de playas encajadas se producirá en los extremos de las playas y su valor dependerá de la variación de la dirección del flujo medio de energía ($\Delta \theta_{FE}$) y de la longitud de la playa (L) a partir de la ecuación

$$RE_2 = 0,50 \cdot L \cdot \text{tg}(\Delta\theta_{FE})$$

6. CONDICIONES DE LA BIOSFERA MARINA Y EFECTOS SOBRE LA MISMA DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS

La playa Los Charcos, situada en el municipio de la Villa de Tegui, es una playa de arena de 450 metros de longitud cuyo entorno está completamente antropizado por las urbanizaciones turísticas, viales interurbanos, paseos peatonales y obras marítimas de playas artificiales ejecutadas a lo largo de los años 90.

De igual forma, al en el área de actuación, se han construido espigones para contención de arenas y piscinas artificiales, manteniendo la presión sobre la costa. Estos factores unidos a otros de tipo biológico determinan que, en algunas zonas, las comunidades marinas se presenten niveles significativos de alteración.

La Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina), transpuesta al ordenamiento jurídico español por la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, tiene como principal objetivo el lograr o mantener un buen estado ambiental del medio marino a más tardar en el año 2020, para cuya consecución se crean las estrategias marinas como herramienta de planificación del medio marino.

La evaluación del estado ambiental del medio marino se debe realizar a través de los 11 Descriptores incluidos en su anejo I, que han sido desarrollados con posterioridad a través de los 56 Indicadores aprobados por la Decisión de la Comisión 2010/477/UE sobre los criterios y las normas aplicables al buen estado ambiental de las aguas marinas. Del conjunto de estos 11 Descriptores, tres de ellos están íntimamente relacionados con las operaciones de dragado y gestión de los productos de dragado en el mar (D6: integridad de los fondos marinos, D7: alteración permanente de las condiciones hidrográficas y D8: concentraciones de contaminantes) si bien, sobre todo cuando se procede al vertido al mar de los materiales de dragado, varios de los restantes pueden resultar afectados en mayor o menor medida (D1: Biodiversidad, D2: Introducción de especies alóctonas, D5: Eutrofización y D10: Basuras marinas).

Además, la directiva relaciona la actividad de dragado entre las presiones e impactos que deben ser considerados en la evaluación inicial de las estrategias marinas, así

como en sus sucesivas actualizaciones, por ejemplo en cuanto a “pérdidas físicas”, “daños físicos” y “contaminación por sustancias peligrosas” (Anexo III, cuadro 2).

6.1. HÁBITATS Y ESPECIES PRESENTES, TENIENDO ESPECIAL CONSIDERACIÓN A LOS PROTEGIDOS POR LA NORMATIVA NACIONAL E INTERNACIONAL

En el marco europeo, la Directiva Hábitats 92/43/CEE establece un listado de hábitats (anexo I) y especies (anexo II) para cuya protección los Estados Miembros deben crear zonas especiales de conservación, formando parte, de esta forma, de una red de espacios protegidos ecológica europea coherente denominada Red Natura 2000.

La playa de “los Charcos” se localiza íntegramente dentro del Lugar de Importancia Comunitaria ESZZ15002 “Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura”

El espacio propuesto como LIC en esta orden ministerial alberga los siguientes tipos de hábitats naturales de interés comunitario del anexo I y especies animales y vegetales de interés comunitario del anexo II de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad:

Nombre	Código LIC	Habitats anexo I	Especies anexo 2
Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura.	ESZZ15002	1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda. 1170 Arrecifes	1224 * <i>Caretta caretta</i> . 1349 <i>Tursiops truncatus</i>

El símbolo «» indica los tipos de hábitat y las especies de interés comunitario que tienen carácter prioritario.*

Asimismo, este espacio cuenta con numerosos hábitats y especies no incluidos en los anexos I y II de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, con un importante valor para la conservación, reflejados en el Formulario Normalizado de Datos Red Natura 2000.

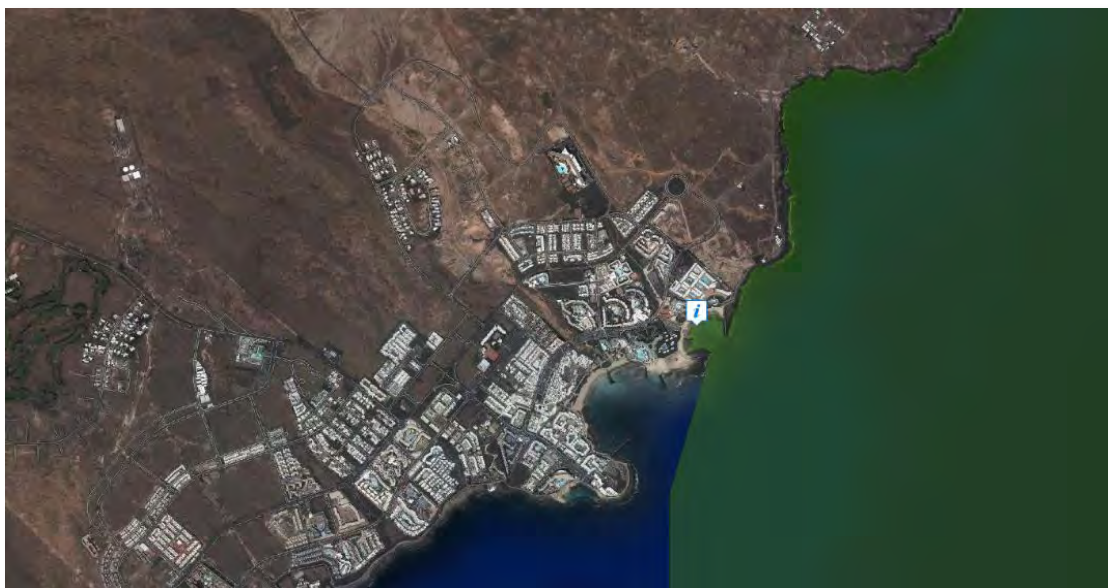


Ilustración 33 LIC Espacio marino del oriente y sur de Lanzarote-Fuerteventura. Fuente: IDE Canarias

Sin embargo, la zona de actuación no alberga ninguno de los valores ambientales de interés conservacionista atendiendo a las especies objeto de protección por las que se propuso este LIC: la tortuga boba (*Caretta caretta*) y el delfín mular (*Tursiops truncatus*). Ninguna de estas especies, de hábitos oceánicos, se localiza en la zona de actuación ni en las proximidades. Y lo mismo sucede respecto a los hábitats por lo que ese espacio ha sido propuesto como LIC y que son el hábitat

- 1110.-Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda, no presente en la zona, y
- el hábitat 1170.- Arrecifes.

Así, según el documento emitido por el proyecto INDEMARES (Almon, B, et al 2014) a partir del cual surgió la propuesta de LIC, los autores identificaron 14 comunidades incluidas en la categoría 1170 de la Directiva Hábitats, entre las cuales no figura la comunidad de blanquiales de *Diadema africanum*, en los que la roca aparece desprovista de vegetación por la acción de este erizo, y que es claramente mayoritaria en el ámbito de estudio. Y todo ello teniendo en cuenta que, tal como señalan los autores de dicho estudio de inclusión de LIC, sus investigaciones se centraron en la franja situada entre los 30 y los 2.000 metros de profundidad.

Esta cota mínima de los 30 m se encuentra muy alejada del límite de la zona de actuación.



Ilustración 35 Ecocartografía. Fuente: Elaboración propia

Se ha estimado conveniente realizar una descripción de los fondos de una zona más amplia y así obtener una panorámica general del marco ecológico en el que se pretende desarrollar la actividad.

Como se ha comentado, la descripción se ha desarrollado a partir de los datos reflejados en la bibliografía disponible, complementados con las observaciones directas sobre el terreno.

La zona concreta en la que se pretende desarrollar el proyecto, es el área constituida por la playa artificial denominada "Los Charcos" protegida por dos diques emergidos se trata de una zona llana de arenas finas-muy finas, desprovista de poblamiento vegetal, con una profundidad máxima de 1.5 metros.

Durante el trabajo de mar realizado, fue posible observar ejemplares de anguila jardinera, *Heteroconger longissimus*, salmonetes de fango, *Mullus barbatus*, y bogas, *boops boops*. Se trata de sustratos de escasa diversidad, caracterizados por una alta inestabilidad al estar constituidos por elementos de granulometría variable que limitan el asentamiento de organismos sésiles.

Entre los peces se pueden encontrar pejepeines, *Xyrichthys novacula*, tapaculos, *Bothus podas*, lenguados, *Solea solea* y arañas, *Trachinus* spp.

6.3. COMUNIDADES BIOLÓGICAS

Las comunidades biológicas del ámbito donde se localizará la propuesta de actuación se corresponden con la biocenosis asociada al tipo de sustrato arenas finas-muy finas, lo cual se ha ratificado con las visitas de campo realizadas a la zona. Este tipo de sustrato presenta escasa diversidad, y se caracteriza por una alta inestabilidad al estar constituidos por elementos de granulometría variable que limitan el asentamiento de organismos sésiles. Sobre estas zonas es posible encontrar las siguientes especies:

A partir de los datos aportados por la ecocartografía de Lanzarote, Graciosa y Alegranza, documento de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, que se ha complementado con los datos que aporta el Banco de Biodiversidad de Canarias y los trabajos de campo realizados, se ha elaborado el plano de “*Distribución de la biocenosis bentónica*”, plano 4.1, en el que se pueden visualizar otros hábitats de relevancia entre los que destacan los siguientes:

- Pradera de Caulerpa.
- Biocenosis sobre arenas finas-muy finas.
- Comunidad de blanquizal.
- Algas fotófilas sobre sustrato duro.
- Horizonte de Lithothamnion.

Ninguno de los cuales es considerado como prioritario por la Directiva Hábitat.

- Comunidad de blanquizal

De igual forma que ocurre en el resto de islas del archipiélago Canario, el erizo de *Diadema africanum* tiene un efecto devastador sobre las comunidades bentónicas creando ambientes prácticamente desprovistos de vegetación y conocidos como blanquizales. La proliferación masiva de este equinodermo, en la zona de estudio alcanza tal grado, que es el que realmente define el límite inferior de distribución de las algas fotófilas, en lugar de hacerlo el grado de intensidad lumínica que llega al fondo, como sería lo normal. Así en la zona se manifiesta claramente su efecto a partir de

los primeros metros de profundidad, donde se puede observar un blanquizal maduro con una ausencia prácticamente total de cobertura vegetal.

- Algas fotófilas sobre sustrato duro

Esta comunidad está constituida por algas pardas y rojas, cuyo límite inferior viene marcado por la aparición de los blanquizales. Esta banda de algas, da cobijo a una gran cantidad de invertebrados y peces siendo otra de las principales áreas de cría y alevinaje de multitud de especies. Entre los invertebrados destacan los pólipos como *Balanophyllia regia*, esponjas como *Aplysina aerophoba* y ascidias como *Cystodites dellechiajei*. Entre los peces se pueden encontrar ejemplares de viejas, *Sparisoma cretense*, pejeverdes, *Thalassoma pavo*, pez doncella, *Coris julis*, etc.

- Horizonte de Lithothamnion

Este tipo de fondo está constituido por la acumulación de talos de algas rojas pertenecientes al género Lithothamnion, cuyo interés radica en que sobre los talos se asienta una epiflora estacional de interés, así como una comunidad de invertebrados también interesante y numerosos crustáceos, gambas y camarones.

El término maërl procede del francés y significa “marga” (un tipo de roca sedimentaria formada por carbonato cálcico y arcillas) y hace alusión a una comunidad marina formada por extensiones y acumulación de algas rojas calcáreas sueltas, de forma y tamaño variable que forma arrecifes muy parecidos a los de coral, por lo que también se las denomina algas coralinas, aunque al contrario de los verdaderos corales, estos no están formados por animales. Cuando estas algas, en lugar de crecer en forma de lámina, lo hace envolviendo una roca, concha o cualquier material duro suelto, se denomina “rodolito”, cuya forma suele ser esférica aunque muy irregular, dependiendo de la fuerza de la corriente.



Ilustración 36 Algas blancas localizadas en la zona. Fuente: Elaboración propia

Sobre los rodolitos pueden instalarse diversas algas blandas, preferentemente rojas, y muchos animales sésiles, sobre todo pequeñas esponjas incrustantes, creando un microcosmos con una alta diversidad de especies. Existen cientos de especies de algas coralinas pero sólo unas pocas forman habitualmente rodolitos, siendo las especies más comunes, las de los géneros *Lithothamnion*, *Phymatolithony* y *Lithophyllum*.

El resto de la biocenosis bentónica del ámbito está constituida por los siguientes ecosistemas:

Biocenosis de la Roca intermareal

En esta biocenosis, la humectación se produce, principalmente, por la acción del oleaje y la inmersión viene determinada por los periodos de pleamar. Por tanto permanece sumergida y emergida sólo durante ciertos periodos de tiempo al día. Su comunidad característica está constituida por diferentes poblaciones de algas.

En general en la zona intermareal rocosa, existen dos tipos de ambientes diferentes; las superficies rocosas expuestas al medio aéreo en las bajamares y los charcos.

En el área de estudio, estas comunidades se desarrollan fundamentalmente sobre las superficies de roca natural, en todo el litoral de la playa de los Charcos, así como sobre los espigones artificiales, pero en estos últimos con menos complejidad ya que se trata de ambientes con sustrato artificial. El sustrato rocoso es el dominante en el piso intermareal de la zona de estudio, y por tanto ofrece mucha superficie para el asentamiento de sus biocenosis características.

Respecto a la fauna, los cirrípedos torácicos cubren la subzona superior, mientras que en la zona inferior predominan animales menos tolerantes. La zona intermareal comienza con una banda más ó menos ancha, de color amarillento correspondiente al cirrípedo *Chthamalus stellatus*.

La poca pendiente de estas rasas intermareales, conforman que la distribución horizontal de estos organismos sea más ancha.



Ilustración 37 Roca intermareal. Fuente: Elaboración propia

En la zona también se pueden observar otros gasterópodos herbívoros raspadores, como *Siphonaria grisea*, *Littorina striata*, que puede ascender para depredar a las especies anteriores. Los burgados (*Osilinus atratus*), también realizan migraciones siguiendo el sentido de las mareas. Junto a ellos se puede encontrar a *Thais haemastoma* (púrpura), predador tanto de cirrípedos como de moluscos. Es posible observar también al cangrejo moro (*Grapsus grapsus*).

Debajo de la banda de *Chathamalus stellatus* se desarrolla una primera banda de algas cespitosas como *Coralináceas*, *Ulva rigida* y *Fucus spirali* que son arrastrados por la marea de la áreas colindantes.

Aquí se pueden observar la Lapa, *Patella piperata* (especialmente en zonas de los diques), que predan sobre los poblamientos algales controlando su desarrollo.



Ilustración 38 Roca intermareal localizada en la zona. Fuente: Elaboración propia

En un nivel algo más inferior del intermareal, y en condiciones óptimas de desarrollo se pueden observar otras algas cespitosas como las coralináceas costrosas, *Corallina elongata*, *Halopteris scoparia* (*Stypocaulom scoparium*), *Jania Rubens*, Rhodomelaceae junto con pequeños poblamientos de ulváceas y enteromorpha, y *Padina pavonica* en el intermareal inferior (en condiciones óptimas, en estas rasas intermareales, podrían desarrollarse hasta 5 especies de algas cespitosas).

Entre estas algas cespitosas suelen habitar gasterópodos como *Patella sp.* Además, son muy comunes los anélidos poliquetos y los pequeños crustáceos (anfípodos, isópodos y copépodos).

En el caso de la zona de estudio, en este piso presenta unos niveles de diversidad algal bajos, con presencia de coralináceas y algas resistentes como *Padina pavonica* y *Dictyota dichotoma*.

También se pueden observar algas calcáreas incrustantes como *Lithopyllum incrustans*. El número de especies aumenta hacia los niveles más bajos, donde ya aparece un poblamiento típicamente infralitoral empobrecido. Entre las especies más representativas están los antozoos *Anemonia sulcata* y *Aiptasia mutabilis*. Estas especies tienen una afinidad fotófila ya que llevan zooxantelas (algas simbiotes) en sus tejidos y pueden vivir igualmente en el piso infralitoral contiguo.

Aparece el erizo *Paracentrotus lividus* incrustados en los agujeros que ellos mismos excavan en la roca. También se puede observar el cnidario *Actinia equina* en grietas y pozas. Entre los peces aparecen una serie de especies características de la parte baja mesolitoral y el comienzo de la zona infralitoral, tales como los *Blennius trigloides*, *Gobius paganellus* y *Thalassoma pavo*.

En situaciones óptimas de desarrollo, por debajo de este nivel, donde dominan las algas cespitosas, comienza la banda de la feofita *Cystoseira abies marina*, caracterizadora de la franja infralitoral ó submareal, y que marca el límite inferior del intermareal y el comienzo del submareal. No obstante en la zona de estudio no se ha observado esta especie ni la banda característica de este piso, lo que indica que esta zona (al igual que sucedía con la Biocenosis de Roca Supramareal) está lejos de sus condiciones óptimas como ha podido comprobarse al detectar una diversidad de especies menor a la potencial y a la observada en otras zonas del archipiélago. En su lugar, se registra una banda dominada por el alga *Dictyota dichotoma*. Por tanto en la gran mayoría de partes de la zona de estudio, la banda característica es ocupada por especies de crecimiento más rápido y masivo como las coralináceas y las dictyotas.



Ilustración 39 Algas de arribazon. Fuente: Elaboración propia

Las algas verdes eurihalinas como *Ulvas* y *Enteromorphas*, toleran grandes variaciones de salinidad. Su evolución poblacional registra un transcurso estacional, mientras que, otras algas resistentes como las del género *Corallina*, con condiciones de salinidad estables, forman grupos todo el año. En estos ambientes, las comunidades de invertebrados sésiles, se instalan sobre sustratos duros, alimentándose de las abundantes partículas orgánicas flotantes en el agua.

Por tanto, la presencia de estas algas, se puede asociar a zonas donde exista degradación de materia orgánica por los periodos de desecación intermareales, defecaciones de aves marinas, efectos antrópicos por el paso de bañistas, avenidas de aguas pluviales, y particularmente en la zona debido a aportes de alimento a fauna doméstica (alimentación de una colonia de gatos por usuarios de la zona).



Ilustración 40. Roca intermareal localizada en la zona. Fuente: Elaboración propia

7. RECURSOS DISPONIBLES DE ÁRIDOS Y CANTERAS, Y SU IDONEIDAD, PREVISIÓN DE DRAGADOS O TRASVASES DE ARENAS.

El yacimiento propuesto para la extracción de arena con la cual aumentar la superficie de playa seca se localiza en las proximidades de la ciudad de El Marsa (a unos 25 kilómetros al oeste de El Aaiún), donde se ubica el Puerto de Marsa, también conocido como el Puerto de Aaiún (ilustración 41). La distancia entre dicho puerto y el de Arrecife es de unas 110 millas náuticas.



Ilustración 41. Localización del yacimiento propuesto para la extracción de arena. Fuente: Elaboración propia

En la zona descrita existe una extensión de terreno cercana al mar donde el gobierno marroquí facilita a familias saharauis concesiones de terreno con el fin de extraer arena y venderla. La cantera localizada dispone de un frente explotable de 5 a 6 metros de altura y una extensión de unos 400.000 m, con lo que el yacimiento explotable así definido tiene una capacidad de unos 2.000.000 m³. En la ilustración 42 se muestran unas fotografías de dicho yacimiento.



Ilustración 42. Fotografías del yacimiento propuesto. Fuente: DGSCyM

En cuanto a las características de la arena del yacimiento propuesto, se tiene lo que sigue:

Tamiz (mm)	Pasa (%)
4	100
2	100
1	99
0,5	78
0,25	18
0,125	5
0,063	1,0
---	---
---	---
---	---

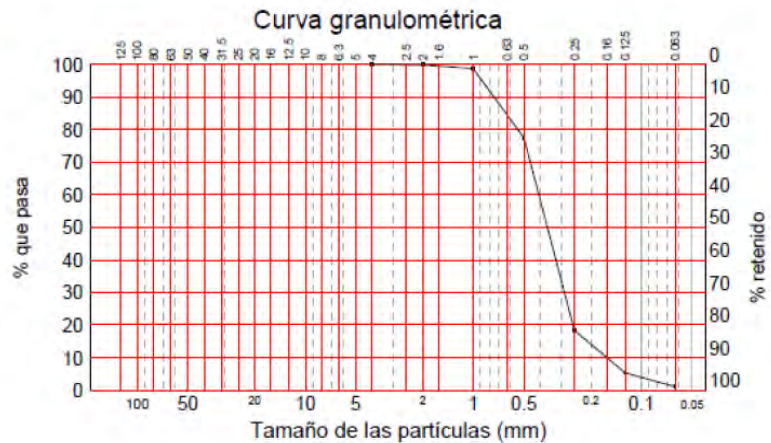


Ilustración 43. Ensayo granulométrico de la arena del yacimiento propuesto. Fuente: DGSCyM

8. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS.

El Plan de seguimiento ambiental abarcará tres ámbitos de control:

- Zona de playa (dragado de piedra, vertido de arena y de escollera para la construcción de los espigones).
- Zona de extracción de la escollera (canteras) y de la arena (yacimento del Sáhara).
- Vías de acceso para el transporte de la escollera y arena.

Se estructurará en las siguientes etapas:

- Constitución del equipo de trabajo, nombramiento de la Dirección Ambiental y coordinación con la Dirección de Obra. El equipo estará formado por un Director Ambiental con dedicación parcial y un inspector ambiental permanente a pie de obra.
- Revisión del sistema de gestión ambiental por parte de los adjudicatarios de la obra.
- Incorporación de las mejoras que se consideren necesarias. Aprobación final.
- Revisión del Proyecto Constructivo a fin de comprobar que se incluyen todas las medidas correctoras definidas a nivel de estudio de impacto ambiental, incluida la programación de las obras en los meses de menor interferencia con el uso del litoral.
- Revisión del marco normativo ambiental (comunitario, estatal, autonómico y municipal) que es de aplicación a la obra.
- Planificación metodológica del funcionamiento de la asistencia técnica.

- Verificación. Encaminada a determinar y comprobar el alcance de las afecciones a corregir y las medidas relacionadas establecidas. Se extenderá a las fases de construcción y funcionamiento.
- Seguimiento y control. En esta etapa se comprobará la efectividad de las medidas correctoras adoptadas, estableciendo los indicadores de impacto, las variables de control, la periodicidad de su medida y la metodología de trabajo. Su duración será de al menos cinco años.
- Redefinición del programa de vigilancia ambiental. En base a la detección de afecciones negativas no previstas, se corregirán las medidas correctoras establecidas, así como se adoptarán otras medidas adicionales.
- Emisión y remisión de informes. Esta fase se destinará a la emisión de informes y a su remisión a los órganos sustantivo y ambiental. La periodicidad de los informes de carácter ordinario será mensual.
- Seguimiento de las actuaciones en la Zona de extracción de la escollera (canteras) y de la arena (yacimientos del Sáhara).

Para el seguimiento de las medidas correctoras durante la ejecución de las obras el promotor de la instalación deberá establecer un sistema de verificación ambiental para el adecuado cumplimiento de las mismas para ello se contará en el equipo de trabajo con un técnico ambiental que supervise el seguimiento y verificación del cumplimiento de las medidas ambientales establecidas en cada una de las actuaciones de la obra proyectada recogidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Además, el promotor deberá explicitar, en los carteles anunciadores de las obras correspondientes al proyecto evaluado, el Boletín Oficial del Estado en el que se publica la Declaración de Impacto Ambiental.

El plan de seguimiento ambiental debe funcionar como un sistema abierto, con capacidad para modificar, cambiar o adaptar el Proyecto a las nuevas situaciones que se planteen. Consistirá en el control de los parámetros prefijados que sirven como indicadores de las alteraciones definidas en el estudio de evaluación. En este sentido, los aspectos a contemplar son:

1. Comprobación directa de la realización de las medidas correctoras encaminadas a minimizar o paliar efectos producidos por el Proyecto. Si fuera necesario, ajustará o modificarlas para su correcto funcionamiento.
2. Verificar la fidelidad de las obras durante la ejecución del Proyecto a los parámetros de diseño.

3. Verificar el origen, calidad, cantidad y correcta puesta en obra de los productos y materiales utilizados.
4. Seguimiento del área de influencia del Proyecto, respecto a planes y proyectos que puedan incidir en dicha área.
5. Realizar controles periódicos de ruidos, inmisión de gases y polvo en la atmósfera.
6. Analizar las aguas de la ensenada para cerciorarse de que las aguas han adquirido una calidad aceptable para baño y vida acuática.
7. Señalar los puntos donde la turbidez adquiera niveles elevados y continuados y actuar sobre la fuente de aporte de sedimentos en suspensión a la masa de agua en estos lugares.
8. Controlar y cartografiar la dispersión de sólidos en suspensión durante las operaciones de dragado y estudiar las repercusiones sobre el medio biológico litoral afectado.
9. Realizar un seguimiento estacional de las variaciones topográficas de cada uno de los elementos morfológicos de la Playa de Poniente, para poder detectar posibles desequilibrios en el balance de pérdidas y aportes dentro del perfil activo de playa. Un índice fiable de la salud de la playa es el desarrollo de la berma y la aparición de sistemas de crestas y surcos bien desarrollados en las zonas de batida y sublitoral.
10. Ante la aparición de aterramientos, caracterizar los sedimentos que los integran, para poder actuar sobre la fuente y procesos que estén contribuyendo a su aparición.
11. Estudiar el proceso de colonización del nuevo sustrato por las comunidades bentónicas. Comparar con la situación preoperacional para conocer las pérdidas o mejoras en lo que a número y diversidad de especies se refiere.
12. Estudiar el comportamiento de las aves acuáticas ante los cambios sufridos por el litoral.
13. Asegurar la limpieza de las arenas y del agua de la playa. Para ello se deberán controlar los vertidos de aceites, combustible, pinturas y objetos flotantes.

En los casos de que exista disponibilidad de áridos, tanto marinos como terrestres, que resulten compatibles con las características de la zona de aportación y cumplan con los requisitos de calidad establecidos, deberán realizarse los estudios de detalle que pongan de manifiesto las implicaciones tanto técnicas como económicas y medioambientales, caso por caso, para cada tipo de aportación (ya sea de fuentes marinas o terrestres).

Cuando en las inmediaciones de la zona a regenerar existan materiales marinos o terrestres explotables pero no en volumen suficiente para llevar a cabo la actuación en su conjunto se incluirá entre las alternativas a analizar una alimentación mixta, consistente en la utilización de material procedente de fuentes terrestres y su recubrimiento por una capa de material marino, permitiendo que la playa reúna las cualidades necesarias compatibles con sus usos recreativo y de defensa litoral.

PLANIFICACIÓN DE LAS EXTRACCIONES EN FUNCIÓN DE LOS CONDICIONANTES AMBIENTALES

Teniendo en cuenta las características particulares del proyecto, las características de los materiales a extraer y los condicionantes ambientales, se determinarán los sistemas de extracción, el mecanismo de transporte vertical y el mecanismo de transporte horizontal del material extraído que resulten más adecuados.

Seguimiento de la evolución de la batimetría y morfología del fondo

Este seguimiento tendrá por objeto comprobar la evolución geomorfológica de la zona e incluirá los siguientes estudios:

- Batimetría: mediante levantamiento con sonda monohaz o multihaz
- Relieve: levantamiento morfológico mediante sonar de barrido lateral • Granulometría y contenido en materia orgánica del sedimento: mediante la toma de muestras y su posterior análisis en laboratorio.
- Inspecciones visuales: mediante inmersión o con cámara remota (dirigida o remolcada). Será recomendable la realización de reconocimientos, como mínimo, 6 meses y 1 año después de finalizada la extracción, pudiendo extenderse más en el tiempo en función de los resultados obtenidos en los mismos y de la magnitud de la actuación.

Seguimiento de las comunidades biológicas bentónicas

Se realizará según la INSTRUCCIÓN TÉCNICA para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la Obtención de Arena Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino Página 23 de 26

Tendrá como objeto comprobar el grado de recuperación de las comunidades bentónicas tras la extracción, extendiéndose a toda el área que hubiera podido resultar afectada por la misma. Constará de los siguientes estudios:

- Estudio de la comunidad sedimentaria afectada de forma directa: mediante inspecciones visuales y la toma de muestras biológicas, que serán tratadas en laboratorio para posteriormente calcular los índices ecológicos más adecuados para la valoración del estado de estas comunidades (diversidad, equitatividad, dominancia, etc.).
- Estudio de las comunidades afectadas de forma indirecta: se estudiarán aquellas más representativas o con mayor sensibilidad ambiental.

Comunidades de roca: los muestreos deberán ser no destructivos, enfocados a conocer la cobertura biológica de un área fija que deberá ser la misma en todas las campañas de seguimiento.

Comunidades sedimentarias: se estudiará de igual forma que las comunidades afectadas de forma directa.

La valoración del grado de recuperación se realizará mediante la comparación de los resultados obtenidos con la situación preoperacional y teniendo en cuenta las variaciones estacionales y en las condiciones del medio. Dado que el tiempo necesario para la recuperación de las comunidades bentónicas puede ser prolongado, se recomienda la realización de reconocimientos, como mínimo, a los 6, 12, 18 y 24 meses, después de finalizada la extracción, pudiendo extenderse más en el tiempo en función de los resultados obtenidos en los mismos y de la magnitud de la actuación.

Vigilancia ambiental durante la actividad de extracción (dragados)

La duración de la monitorización durante esta fase dependerá de la duración de la actuación de dragado. El objetivo principal de esta fase es evaluar los posibles cambios ambientales que pudieran causar un efecto negativo sobre los recursos naturales de la zona y su posterior recuperación, siendo la turbidez y las comunidades bentónicas las principales variables a monitorizar.

Con respecto a la turbidez generada, se deberán realizar diferentes muestreos para caracterizar la columna de agua (parámetros fisicoquímicos, corrientes, etc.) con el objetivo de monitorizar espacial y temporalmente la pluma de turbidez generada.

La frecuencia de muestreo en esta fase se determinará en función de las diferentes hipótesis de impacto identificadas en los estudios previos de caracterización ambiental, y también en función de la duración del proyecto de dragado.

La monitorización de las comunidades bentónicas se realizará en los mismos puntos establecidos en la fase de caracterización. Los datos obtenidos en los estudios de caracterización del área de extracción, permitirán establecer los protocolos de monitorización, tanto durante las actuaciones como en la fase post-operacional.

Vigilancia ambiental finalizada la actividad de extracción (Fase post operacional)

Finalizada la actividad de extracción se debe llevar a cabo un control post operacional con objeto de evaluar a lo largo del tiempo las posibles afecciones inducidas por el dragado y asegurar la recuperación de los parámetros estudiados hasta alcanzar los niveles iniciales antes de la actividad de extracción.

Las tareas de monitorización post operacional deben abarcar el tiempo necesario para la recuperación de los aspectos ambientales implicados. Algunos autores proponen un mínimo de 2 años (Nicoletti et al, 2006). Los muestreos serán más frecuentes al inicio del proceso de monitorización, pudiéndose espaciar a lo largo del tiempo. Es importante muestrear las mismas épocas del año establecidas en los estudios previos de caracterización con objeto de poder realizar comparaciones correctas.

Los principales aspectos a controlar en esta fase son los siguientes:

- Batimetría y morfología del fondo marino.
- Caracterización textural del sedimento (granulometrías).
- Caracterización hidrológica de masas de agua.
- Material particulado en suspensión (total e inorgánico).
- Caracterización de comunidades bentónicas.
- Caracterización de comunidades piscícolas demersales.

9. PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN, EN SU CASO, DE LA INCIDENCIA DE LAS OBRAS Y POSIBLES MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.

A lo largo del presente apartado se desglosarán las propuestas de medidas para la minimización de la incidencia de las actuaciones previstas por el proyecto y las propuestas básicas para la prevención, corrección y/o compensación de los efectos en el entorno del ámbito de actuación, encuadrándolas en tres grandes grupos:

- *Medidas preventivas*, entendidas como aquéllas encaminadas a evitar o minimizar las afecciones generadas por la construcción o explotación de las actuaciones previstas y garantizar el cumplimiento de las especificaciones incluidas en el proyecto y la legislación vigente.
- *Medidas correctoras*, cuyo objetivo es la recuperación, total o parcial, de las condiciones existentes antes de la realización del proyecto mediante actuaciones concretas no contempladas inicialmente en el mismo.
- *Medidas compensatorias*, dirigidas a compensar los efectos irreversibles y más significativos, en relación con los cuales no es posible la aplicación de medidas correctoras.

Como aspectos generales que deberán tenerse en cuenta durante las tareas constructivas se incluyen:

9.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas preventivas propuestas, y que se desarrollarán posteriormente son las siguientes:

- Estudios hidrodinámicos y de afecciones directas e indirectas como consecuencia de los cambios hidrodinámicos.
- Aplicación de las medidas y normativas existentes durante las tareas constructivas.
- Establecimiento de un protocolo de dragado.
- Gestión del material de dragado.
- Las medidas de prevención y mitigación a considerar en los proyectos de extracción serán:

De carácter general o estratégico:

- Control operacional de la draga (maniobra y control del cabezal de la draga).

- Ajuste de la capa a extraer a los espesores de arena existentes para evitar modificaciones litológicas. En ningún caso se deberá explotar un yacimiento hasta su agotamiento, siendo necesario dejar siempre un espesor de arena suficiente para permitir la recolonización biológica del sustrato.
- Dejar sin explotar alguna zona intermedia del banco de arena para permitir, a partir de las mismas, la recolonización biológica del resto del área.
- Selección de los equipos de dragado y calendario de las operaciones adecuado, de manera que se minimicen los impactos espaciotemporales sobre las comunidades de bentos y necton (y sus fases planctónicas), atendiendo a sus ciclos de vida.
- Ajuste de los rumbos de la draga para que al final del llenado (máximas pérdidas por lavado), se encuentre lo más alejada posible de las posibles zonas a proteger.
- Diseño adecuado de la orientación, forma y dimensiones finales de las zanjas de dragado, para evitar la formación de canales preferenciales que puedan modificar sustancialmente la dinámica sedimentaria.

A. ESTUDIOS HIDRODINÁMICOS Y DE AFECCIONES DIRECTAS E INDIRECTAS COMO CONSECUENCIA DE LOS CAMBIOS HIDRODINÁMICOS

- Estudio hidrodinámico, para las alternativas consideradas, de las condiciones anteriores y posteriores a la ejecución del proyecto, que incluya las modificaciones del régimen sedimentario y su evolución previsible.
- Estudio de las afecciones directas e indirectas como consecuencia de los cambios hidrodinámicos generados de cada una de las alternativas evaluadas sobre los hábitats naturales de interés comunitario y especies de la Directiva 92/43/CEE, que albergan el espacio protegido, especialmente las especies
- Una vez definidos los cambios hidrodinámicos se deberá plantear la posible evolución de los hábitats naturales de interés comunitario del citado LIC.

B. APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS Y NORMATIVAS EXISTENTES DURANTE LAS TAREAS CONSTRUCTIVAS

- Molestias por ruido, polvo o gases de combustión.
 - Las medidas preventivas para atenuar el efecto del ruido de la maquinaria se dirigen hacia el cumplimiento de las especificaciones de la normativa, en cuanto a niveles de potencia acústica. En este sentido, se utilizarán los equipos insonorizados necesarios en los elementos

principales de generación de ruido, para conseguir que el nivel de inmisión sonora de la maquinaria se ajuste a la Directiva 2000/14/CE, de 8 de Mayo de 2000, relativa a emisiones sonoras debidas a las máquinas de uso al aire libre.

- Durante la obra se realizarán las revisiones pertinentes y puesta a punto de equipos, realizando los cambios de elementos como filtros, aceites, etc que sean necesarios como medida del buen funcionamiento de los mismos y de minimización de emisiones de gases inaceptables o vertidos accidentales.
- Se aplicarán riegos diarios para mantener húmedos los materiales que puedan generar polvo en suspensión en las cargas o descargas desde camiones. En los días ventosos esta medida será especialmente importante.
- Se obligará a los camiones que transporten cargas que contengan finos a colocar una lona de protección.
- Se realizará un mantenimiento adecuado de las vías de acceso para evitar ruidos y vibraciones al paso de maquinaria o vehículos de obra.
- Molestias por tráfico pesado.
 - El tráfico de los vehículos pesados, con motivo de las obras, deberá tener en cuenta la densidad de circulación de las vías de acceso a la zona de obras, para minimizar las molestias y las temporadas de mayor afluencia turística.
- Molestias a la fauna.
 - En tierra la ocupación de suelo por las instalaciones auxiliares estará perfectamente delimitada desde el mismo inicio de las obras. En caso de acopio de materiales que puedan producir lixiviados, se evitará su derrame al medio marino.
- Paisaje.
 - Durante las obras, se cuidará el entorno, con una adecuada y ordenada situación de los acopios, parque de vehículos y limpieza diaria de las zonas ocupadas y de trabajo.
 - Tanto la maquinaria como los materiales utilizados tendrán una localización ordenada en las áreas destinadas para ello, ocupando el menor espacio posible y evitando una dispersión de los elementos discordantes del paisaje para minimizar el impacto visual.

- Las embarcaciones utilizadas en la obra se amarrarán en un lugar habilitado para ello y que genere la mínima molestia.
- Finalizadas las obras, se retirarán todos los materiales sobrantes e instalaciones auxiliares y materiales inútiles que hayan sido utilizados en las obras.
- En el caso de utilizar materiales para el relleno deberán proceder de una cantera en explotación autorizada y con todos los permisos vigentes.

C. ESTABLECIMIENTO DE UN PROTOCOLO DE DRAGADO

- La maquinaria y equipos que trabajen en el medio marino serán revisados para evitar vertidos accidentales de aceites o hidrocarburos. Los cambios de aceites, filtros y revisiones de motores se realizarán en zonas adecuadas para ello evitando la contaminación del ámbito de estudio.
- Lo medios auxiliares y las embarcaciones utilizadas cumplirán con la normativa vigente en cuanto a vertidos al mar de sustancias peligrosas desde buques.

D. OCUPACIÓN DEL ESPACIO TERRESTRE Y MARÍTIMO

- No se afectarán zonas litorales con ocupación temporal ni definitiva, salvo las especificadas en el proyecto.

E. GESTIÓN DEL MATERIAL DE DRAGADO

- La elección del punto de vertido en el medio marino de los materiales dragados por la presente actuación se realizará teniendo en cuenta los siguientes criterios:
 - No afección a recursos marinos.
 - No afección a playas ni a otros usos legítimos del medio marino.
 - Diversidad y abundancia de especies y organismos bentónicos del medio receptor.
- Instalación de barreras durante las actividades de dragado, con el fin de evitar el exceso de turbidez en los sectores exteriores de la obra.

F. EN LA ZONA DE OBTENCIÓN DE LOS MATERIALES (ÁRIDOS Y ESCOLLERA) Y TRANSPORTE HASTA LA ZONA DE APORTACIÓN

- Uso de medios poco impactantes
- El proyecto deberá contemplar el uso de maquinaria moderna que cumpla los requerimientos para evitar la contaminación.
- Planificación de un calendario adecuado de obras
- Reducción del plazo de ejecución
- El programa de trabajos ha sido confeccionado solapando actividades cuando sea posible de manera que se reduzca el plazo total de la obra. Asimismo se ha efectuado una optimización de los volúmenes de materiales a emplear, lo cual también permite la disminución del plazo de la obra.
- Medidas moderadoras relacionadas con el transporte de los áridos de origen continental
- Tiene por finalidad la determinación de rutas de acceso, horario de paso y frecuencia máxima horaria de vehículos que evite la generación de molestias a la población residente cercana.

9.2. MEDIDAS CORRECTORAS

Las obras de dragado realizadas durante la obra pueden generar un aumento de la turbidez de sus aguas. Para paliar estos efectos se proponen las siguientes medidas correctoras:

- Definir varios sectores de actuación del dragado por fases delimitando las áreas de ejecución con una barrera de arena que mantenga aislada al resto del área de la turbidez generada durante la excavación y asegurando el flujo de agua hacia el interior. Es de prever un aumento puntual de la turbidez del agua durante la retirada de esta barrera de área que separará esta actuación del resto del área.
- Antes de comenzar las fases de obras, se realizará un análisis completo de las aguas y sedimentos al objeto de tomarla como situación cero de partida. A partir de este análisis, se establecerán los valores admisibles de los principales parámetros físico-químicos, estimando las máximas variaciones admisibles.
- Con una periodicidad mensual se realizarán análisis de la calidad de agua y de los sedimentos en puntos definidos previamente, que continuarán durante el año siguiente a la terminación de las obras.

- Con el fin de minimizar el riesgo de vertidos a las aguas, se respetarán los plazos de revisión de motores y maquinarias, centralizándose el repostaje y los cambios de aceite para recoger residuos y vertidos, que serán tratados por un gestor autorizado. El lavado de maquinaria, los cambios de aceite y otras labores se realizarán en zonas destinadas a tal fin, alejadas de zonas susceptibles de experimentar arrastre por escorrentía o condiciones marinas adversas.

9.3. MEDIDAS COMPENSATORIAS

En la presente fase no se prevén medidas compensatorias, que si se estudiaran y analizaran en fases posteriores.

YUDAYA S.L.

1.2.5. Plan de Obras

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

1.2.5. Plan de Obras

EMPRESA CONSULTORA



ANEJO 1.2.5. PLAN DE OBRAS

INDICE

1	OBJETO	2
2	PLANIFICACIÓN	2

1. OBJETO

El objeto de este anejo es realizar la planificación de los tiempos empleados en cada una de las distintas actividades necesarias para la construcción de las obras descritas en este proyecto, de tal forma que se pueda conseguir el máximo aprovechamiento de los tiempos de trabajo y de los medios aplicados.

2. PLANIFICACIÓN

La planificación de las obras supone un estudio de la organización, que tiene como principio fundamental conseguir un alto rendimiento en un período de tiempo apropiado.

La obra en su conjunto tendrá una duración aproximada de 7 (SIETE) meses a partir de la fecha de la firma del acta de comprobación de replanteo. Por la naturaleza y localización de los trabajos a realizar, se han estructurado los trabajos de acuerdo a las siguientes fases:

	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6				Mes 7			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
MOVIMIENTO DE TIERRAS	█				█				█																			
DRAGADO	█				█				█																			
MURO MAMPOSTERÍA									█				█															
CONSTRUCCIÓN DE ESPIGÓN ZONA MEDIA-NORTE									█				█															
APORTE DE ARENA													█				█											
HOMOGENEIZACIÓN DEL FONDO													█				█											
AMPLIACIÓN DE PLAYA SECA													█				█											
REFUERZO DE ESCOLLERA ESPIGÓN ZONA MEDIA-SUR																	█				█							
DOTACIÓN DE SERVICIOS																					█							
ZONA DE SERVICIOS NÁUTICOS																					█							
INSTALACIÓN DE KIOSCOS																					█							
Restauración																					█							
Almacén de hamacas																					█							
MEJORA ACCESIBILIDAD																					█							
GESTIÓN DE RESIDUOS	█				█				█				█				█				█							
SEGURIDAD Y SALUD	█				█				█				█				█				█							

YUDAYA S.L.

1.2.6. Estudio Económico Financiero

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

1.2.6. Estudio Económico Financiero

EMPRESA CONSULTORA



ANEJO 1.2.6. ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. HIPÓTESIS CONSIDERADAS	2
2.1. VARIABLES MACROECONÓMICAS	3
2.2. DURACIÓN DE LA CONCESIÓN.....	3
2.3. GASTOS	3
2.3.1. CÁNONES	3
2.3.2. COSTES DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO	5
2.3.3. INVERSIONES Y AMORTIZACIONES	6
2.3.4. COSTES FINANCIEROS	6
2.4. INGRESOS.....	6
2.4.1. TASA POR UTILIZACIÓN DE HAMACAS Y SOMBRILLAS.....	6
2.4.2. TASA POR ALQUILER DE SERVICIOS NÁUTICOS	7
2.4.3. INGRESOS RESTAURACIÓN	7
2.5. CUENTA DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS.....	7
2.6. FLUJOS DE CAJA.....	8
2.7. RENTABILIDAD MÍNIMA.....	8
3. RESULTADOS OBTENIDOS.....	8

1. INTRODUCCIÓN

El artículo 42.4 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas (modificada por Ley 2/2013, de 29 de mayo) determina lo que sigue:

“Cuando no se trate de utilización por la Administración, se acompañará un estudio económico-financiero, cuyo contenido se definirá reglamentariamente, y el presupuesto estimado de las obras emplazadas en el dominio público marítimo-terrestre”.

Por su parte, el artículo 89 del Reglamento General de Costas (aprobado por Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre) se especifica el contenido de dicho estudio económico-financiero y expone lo que sigue:

“Artículo 89. Contenido del estudio económico-financiero.

En el caso de que no se prevea la gestión directa por la Administración el estudio económico-financiero a que se refiere el artículo 87 de este reglamento desarrollará la evolución previsible de la explotación, considerando diversas alternativas de plazo de amortización acordes con las disposiciones de este reglamento, y contendrá:

a) Relación de ingresos estimados, con tarifas a abonar por el público y, en su caso, descomposición de sus factores constitutivos como base para futuras revisiones.

b) Relación de gastos, incluyendo los de proyectos y obras y los de cánones y tributos a satisfacer, así como los de conservación, consumos energéticos, de personal y otros necesarios para la explotación. Además se incluirán, cuando éstos existan, los costes derivados de las medidas correctoras a imponer, así como los gastos derivados del plan de seguimiento para la comprobación de la efectividad de dichas medidas.

c) Evaluación de la rentabilidad neta, antes de impuestos”.

2. HIPÓTESIS CONSIDERADAS

En la elaboración del presente Estudio económico-financiero se han tenido en cuenta las siguientes hipótesis:

2.1. VARIABLES MACROECONÓMICAS

Se han considerado las siguientes variables macroeconómicas:

- Índice de Precios al Consumo (IPC) medio durante la concesión: 1,50%
- Tasa de crédito bancario (interés fijo): 8,00%

2.2. DURACIÓN DE LA CONCESIÓN

El apartado 4 del artículo 135 del Reglamento General de Costas determina, de acuerdo con el objeto de la solicitud, los plazos máximos por los que se podrán otorgar las concesiones y son los siguientes:

a) Usos destinados a actuaciones ambientales: hasta un máximo de 75 años.

b) Usos que desempeñan una función o presten un servicio que, por su naturaleza, requiera la ocupación del dominio público marítimo-terrestre: hasta un máximo de 50 años.

c) Usos que presten un servicio público o al público que, por la configuración física del tramo de costa en que resulte necesario su emplazamiento, no puedan ubicarse en los terrenos colindantes con dicho dominio: hasta un máximo de 30 años.

Se estima un plazo de concesión de 50 años en la elaboración del presente estudio económico-financiero.

2.3. GASTOS

2.3.1. CÁNONES

De acuerdo con el artículo 181 del Real Decreto 876/2014 deben considerarse dos cánones

- El canon de ocupación del Dominio Público Marítimo Terrestre
- El canon de aprovechamiento de bienes del Dominio Público Marítimo Terrestre

Para la determinación de la cuantía aplicar al canon anual de ocupación se ha empleado el valor catastral de los terrenos contiguos, tal como se comenta en el artículo 181.3.a.1 del RD 876/2014.

De acuerdo al artículo 181.5 del RD, el tipo de gravamen anual será del 8 % sobre el valor de la base y según el artículo 182.1 el canon podrá reducirse un 90 % en los

supuestos de ocupaciones destinadas al uso público gratuito (como es el caso, ya que el acceso a la playa y zona de baño será gratuito (independientemente de que exista zonas de alquiler de tumbonas).

Por tanto el canon anual de ocupación a aplicar será

$$\text{Cocupación} = 0,45 \text{ €/m}^2/\text{año}$$

Para la determinación de la cuantía a aplicar al canon anual de aprovechamiento, según el artículo 181.3.b.1 del RD 876/2014 el valor del bien será el de los materiales aprovechados a precios medio de mercado. En cualquier caso, de acuerdo al artículo 181.5 del RD, el tipo de gravamen anual será del 100 % sobre el valor de la base y en este caso no se prevén reducciones del canon de aprovechamiento.

Para establecer el valor de mercado se han analizado cuáles son los cánones de ocupación del DPMT en el término municipal de Tegui. Para ello se ha empleado la información obtenidas del “Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que regularán la licitación (adjudicación), mediante procedimiento abierto, tramitación ordinaria y varios criterios de adjudicación, y la ejecución y desarrollo de las autorizaciones administrativas para la ocupación y explotación por terceros con instalaciones desmontables, de los servicios de temporada en playas (sombrillas, hamacas y zonas náuticas) ubicados en el dominio público marítimo terrestre objeto de autorización otorgada a favor del Ayuntamiento de Tegui, por la Demarcación de Costas de Canarias” y que regula las temporadas 2014-15, 2015-16 y 2016-17. En dicho Pliego se establecen diferentes zonas de hamacas y sombrillas, sus superficies y los cánones a abonar a la Dirección General de Sostenibilidad del Costa y el Mar:

Lote	Playa	Superficie de tumbonas y sombrillas	Importe	Cánon anual
1	Las Cucharas, El Jabillo y Bastián	3.870 m ²	14.752,62 €	3,81 €/m ²
3	Los Charcos	840 m ² (1)	1.819,44 €	2,17 €/m ²
3	La Charca	500 m ²	1.013,27 €	2,03 €/m ²

Tabla 1: Cánones de aprovechamiento a abonar a la Dirección General de Sostenibilidad de La Costa y El Mar en el TM de Tegui. Fuente: Ayuntamiento de Tegui

Se tomará el valor correspondiente al Lote 3 Los Charcos que se actualiza a su valor a 2017 teniendo en cuenta los IPC de los años 2014, 2015 y 2016, que de acuerdo a los datos de Instituto Nacional de Estadística fueron respectivamente del -1 %, 0 % y 1,6 % respectivamente.

Por tanto el canon de aprovechamiento a aplicar será

$$\text{Caprovechamiento} = 2,17 \text{ €/m}^2 \times 0,99 \times 1,016 = 2,18 \text{ €/m}^2/\text{año}$$

2.3.2. COSTES DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se incluyen en este apartado los costes generados por el personal necesario para atender a los usuarios y el coste de adquisición de las hamacas y sombrillas a instalar así como los servicios náuticos ofertados.

- Personal: se han supuesto nueve operarios con un Salario Bruto de 25.000 €/año. A estos costes se le aplicará anualmente el IPC

Actividad	Número de empleados
Servicio de hamacas	2
Servicios náuticos	2
Restauración	3
Socorrismo	2
TOTAL	9

Tabla 2: Costes de personal. Fuente: Elaboración propia

- Adquisición del equipamiento necesario:

Equipamiento	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Servicio de alquiler de hamacas y sombrillas			
Hamaca	100	170	17.000
Sombrilla	50	110	5.500
Alquiler de servicios náuticos			
Tabla de surf	10	700	7.000
Hidropedales	6	2.620	15.600
Kayak	5	700	3.500

Tabla 3: Costes de explotación y mantenimiento de los servicios propuestos. Fuente: Elaboración propia

El coste de adquisición del equipamiento necesario para el servicio de alquiler de hamacas y sombrillas ha sido contabilizado en el presupuesto de la obra.

Los costes de mantenimiento suponen la reposición de las hamacas y sombrillas cada 4 años. En el caso del menaje del kiosco de restauración, se repondrá cada 5 años. Ocurre lo mismo en el caso de los servicios náuticos, que se repondrán cada 5 años.

2.3.3. INVERSIONES Y AMORTIZACIONES

El presupuesto de inversión de las obras de infraestructura de la playa asciende a la cantidad de 1.445.971,78€ (sin IGIC), desglosado según se recoge en el documento Presupuesto. La ejecución de las actuaciones propuestas está prevista en 7 meses, por lo que toda la inversión se realizará en el primer semestre de la concesión.

En cuanto a la amortización de la inversión, se han considerado el plazo de la concesión.

2.3.4. COSTES FINANCIEROS

Se ha supuesto que el global de la inversión será financiado por créditos bancarios con un interés fijo del 8% anual.

Lo periodos de devolución de los préstamos solicitados considerados son los siguientes:

- Periodo préstamo s/inversión infraestructura: 15 años, comenzando a pagar en 2019, coincidiendo con el inicio de la concesión.

2.4. INGRESOS

2.4.1. TASA POR UTILIZACIÓN DE HAMACAS Y SOMBRILLAS

Se han considerado las siguientes hipótesis:

- Número de hamacas: 100
- Número de sombrillas: 50
- Número de días anuales hábiles para la utilización de la playa (sin contar días lluviosos ni nublados): 335 días/año
- Nivel medio de ocupación anual de las hamacas: 60%
- Nivel medio de ocupación anual de las sobrillas: 60%
- Precio hamacas: 4€/ud/día
- Precio sombrillas: 4€/ud/día

2.4.2. TASA POR ALQUILER DE SERVICIOS NÁUTICOS

Se han considerado las siguientes hipótesis:

- Número de tablas de surf: 10
- Número de hidropedales: 6
- Número de kayaks: 5
- Número de días anuales hábiles para la utilización de la playa (sin contar días lluviosos ni nublados): 335 días/año
- Nivel medio de demanda de servicios náuticos: 65%
- Precio alquiler tabla de surf: 14€/ud/h
- Precio alquiler hidropedales: 12€/ud/h
- Precio alquiler kayak: 10€/ud/h
- Número de horas al día de disponibilidad del servicio: 8h

2.4.3. INGRESOS RESTAURACIÓN

Se han considerado las siguientes hipótesis:

- Plazas: 30
- Número de rotaciones por plaza: 5
- Consumo medio por plaza: 6€
- Horas de servicio: 9 h/día
- Nivel medio anual de ocupación: 40%

2.5. CUENTA DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Se ha obtenido la Cuenta de Pérdidas y Ganancias de la concesión y se adjunta al final de este anejo en forma de tablas.

En el epígrafe de GASTOS se han incluido los siguientes conceptos:

1. Cánones de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar.
2. Costes de explotación y mantenimiento.
3. Costes de inversión y amortización.
4. Costes financieros.

Se incluyen los siguientes conceptos en el epígrafe de INGRESOS:

1. Ingresos a percibir por la utilización de hamacas y sombrillas
2. Ingresos a percibir por la utilización de los servicios náuticos

3. Ingresos a percibir por el servicio de restauración

A partir de los gastos e ingresos se ha obtenido el BAI (Beneficio Antes de Impuestos) como diferencia entre los Ingresos y los Gastos para cada ejercicio.

2.6. FLUJOS DE CAJA

Se ha calculado el Flujo de Caja Neto del proyecto antes de impuestos para toda la duración de la concesión.

El Flujo de Caja Neto después de impuestos se ha obtenido como suma de:

- El Flujo de Caja Operativo, que se obtiene a partir del Resultado Neto, al cual se le resta la Amortización de la Deuda (es decir, el pago principal de los créditos) y se le añaden las Amortizaciones (pues no son una salida real de la caja pero sí se incluyen en el cálculo del Resultado Neto).
- Las inversiones (consideradas negativos, al tratarse de salidas de caja)
- Los Créditos (considerados positivos, al tratarse de entradas de caja)

A partir de estos Flujos de Caja se ha obtenido la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN) del proyecto.

2.7. RENTABILIDAD MÍNIMA

Para que una operación se lleve a cabo debe tener una rentabilidad mínima atractiva, que habitualmente se define entorno de un valor mínimo de la tasa interna de retorno del accionista.

Es muy complicado establecer esta tasa mínima pues depende de muchos factores micro y macroeconómicos. En cualquier caso suele ser habitual exigir que la TIR obtenida sea superior a la del interés del crédito bancario solicitado.

3. RESULTADOS OBTENIDOS

Se presentan en la tabla siguiente los cálculos realizados para la obtención de la Tasa Interna de retorno (TIP) y el Valor Actual Neto (VAN) de la inversión que supone la actuación propuesta en el presente “*PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN PLAYA DE LOS CHARCOS*”.

Se concluye el presente Estudio Económico-Financiero a partir de los datos recogidos a continuación:

Tasa Interna de Retorno (TIR)	8,5 %
Valor Actual neto (VAN) (para un tasa de dcto. del 5%)	435.120 €

La Tasa Interna de Retorno (TIR) de la inversión que supone la actuación propuesta en el presente “*PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN PLAYA DE LOS CHARCOS*” es del 8,5%.

Cabe destacar que el estudio se elabora estimando un periodo de concesión de 50 años, pudiendo este prorrogarse lo que supondría un aumento de la Tasa Interna de Retorno que se traduce en un aumento de la viabilidad económica del proyecto.

YUDAYA S.L.

DOCUMENTO N° 2.
PLANOS

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

DOCUMENTO N° 2.
PLANOS

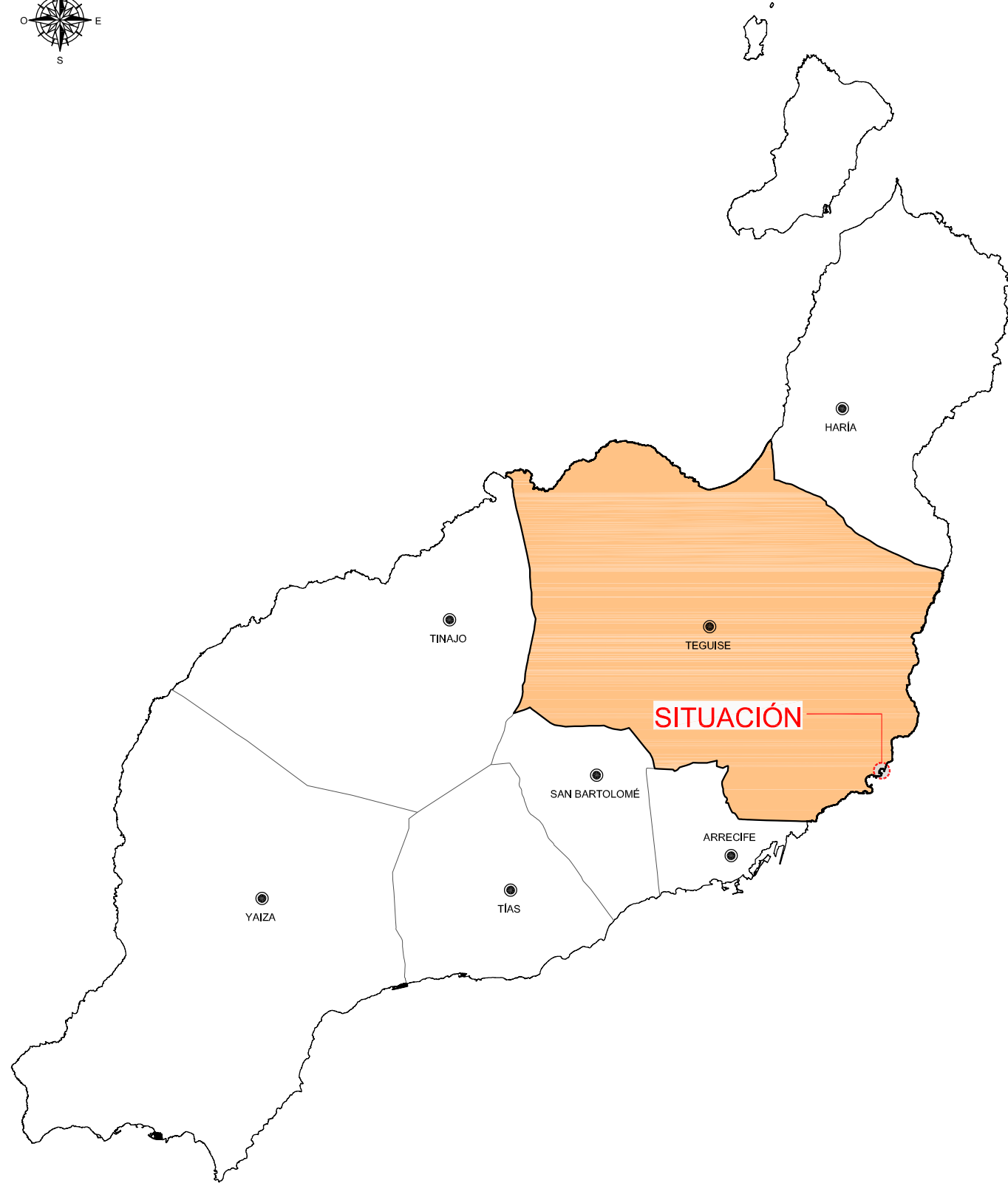
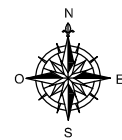
EMPRESA CONSULTORA



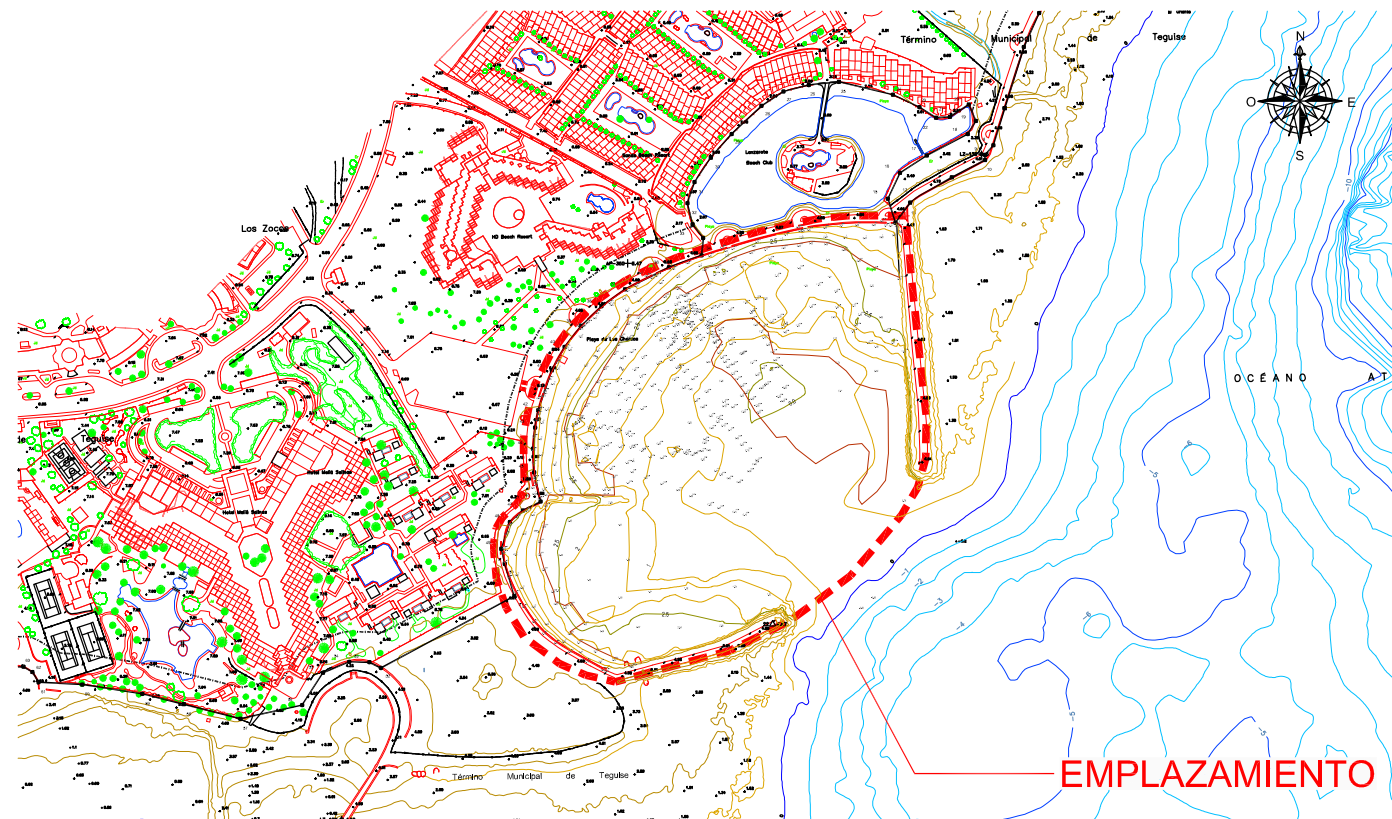
YUDAYA S.L.

2.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**



SITUACIÓN
ESCALA 1/125.000



EMPLAZAMIENTO
ESCALA 1/2.500



FOTOGRAFÍA AÉREA
ESCALA 1/2.500

PROMOTOR YUDAYA S.L.	EMPRESA CONSULTORA f GIPIC	EL INGENIERO AUTOR JULIO RODRÍGUEZ MÁRQUEZ INGENIERO DE CAMINOS CC. Y PP.	ESCALAS INDICADAS DIN A-1 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL TEGUISE	TÍTULO "PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN DE PLAYA DE LOS CHARCOS"	DESIGNACIÓN SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	PLANO Nº 2.1.	FECHA MARZO 2018 HOJA...1...DE...1...
--------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------	------------------------------	---------------------------------------------------------------------	------------------------------------------	------------------	---------------------------------------------

YUDAYA S.L.

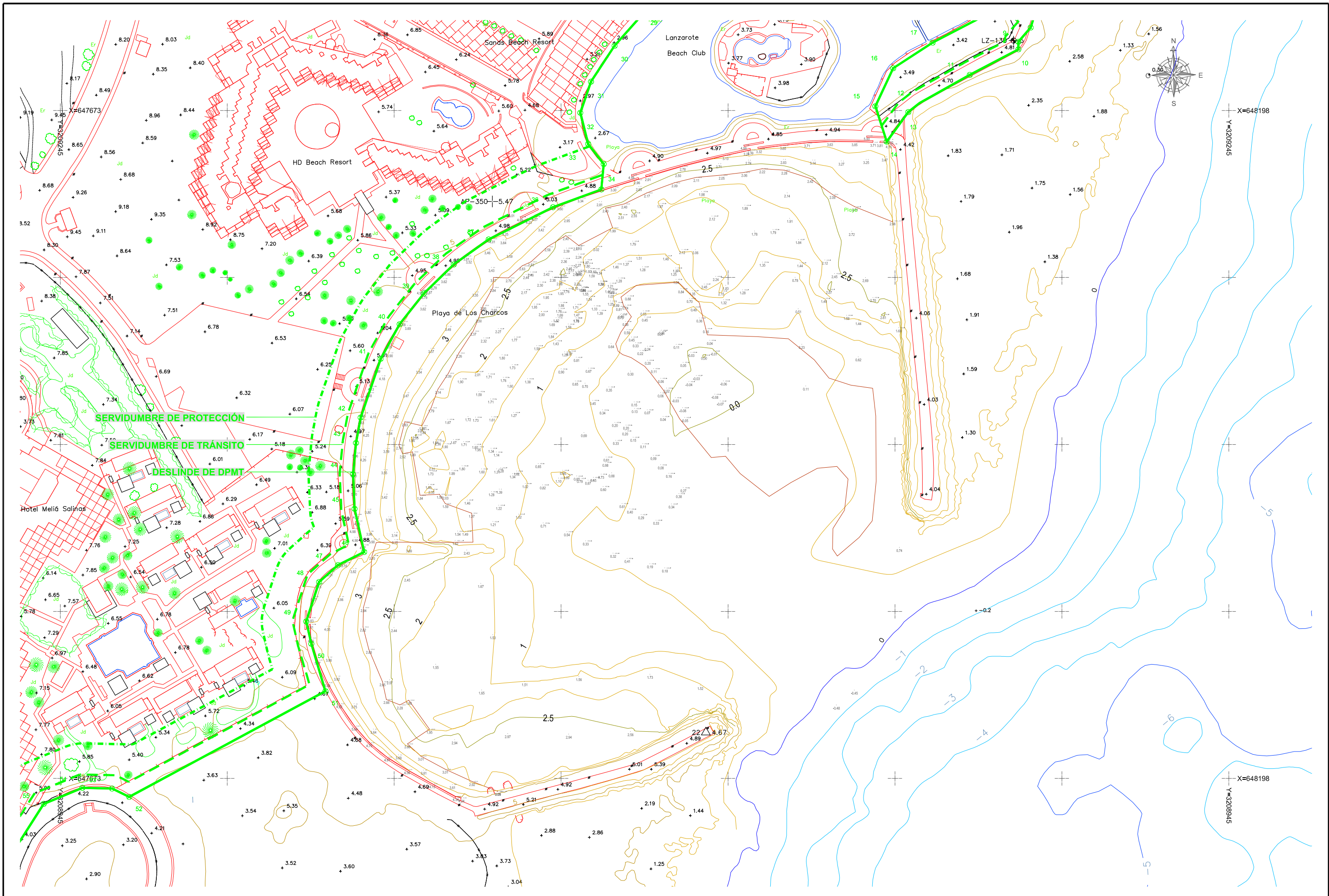
2.2. ESTADO ACTUAL

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

2.2. ESTADO ACTUAL

EMPRESA CONSULTORA





PROMOTOR YUDAYA S.L.	EMPRESA CONSULTORA FGPIC	EL INGENIERO AUTOR JULIO RODRÍGUEZ MÁRQUEZ INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALAS 1/750 0 20 30 40 m. DIN A-1 ORIGINALS GRÁFICAS	TÉRMINO MUNICIPAL TEGUISE	TÍTULO "PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN DE PLAYA DE LOS CHARCOS"	DESIGNACIÓN PLANTA ESTADO ACTUAL	PLANO Nº 2.2.	FECHA MARZO 2018 HOJA...1...DE...1...
--------------------------------	------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------	------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------	------------------	---------------------------------------------

YUDAYA S.L.

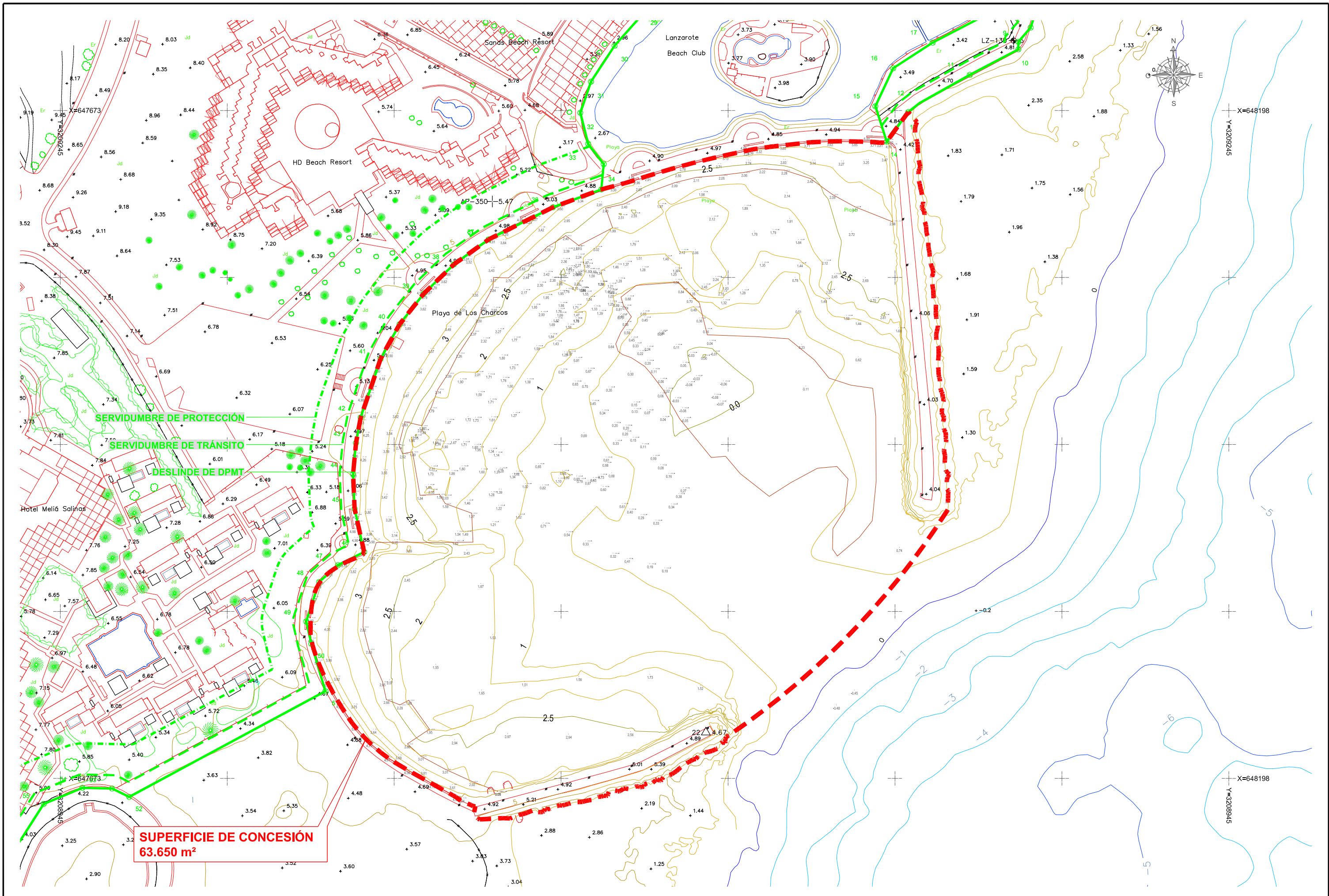
2.3. SUPERFICIE DE CONCESIÓN

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

2.3. SUPERFICIE DE CONCESIÓN

EMPRESA CONSULTORA





SUPERFICIE DE CONCESIÓN
63.650 m²

PROMOTOR YUDAYA S.L.	EMPRESA CONSULTORA FGIPIC	EL INGENIERO AUTOR  JULIO RODRÍGUEZ MÁRQUEZ INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALAS 1/750 0 20 30 40 m. DIN A-1 ORIGINALS GRÁFICAS	TÉRMINO MUNICIPAL TEGUISE	TÍTULO "PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN DE PLAYA DE LOS CHARCOS"	DESIGNACIÓN SUPERFICIE DE CONCESIÓN	PLANO Nº 2.3.	FECHA MARZO 2018 HOJA...1...DE...1...
--------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------	------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------	------------------	---------------------------------------------

YUDAYA S.L.

2.4. PLANTA GENERAL

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

2.4. PLANTA GENERAL

EMPRESA CONSULTORA



YUDAYA S.L.

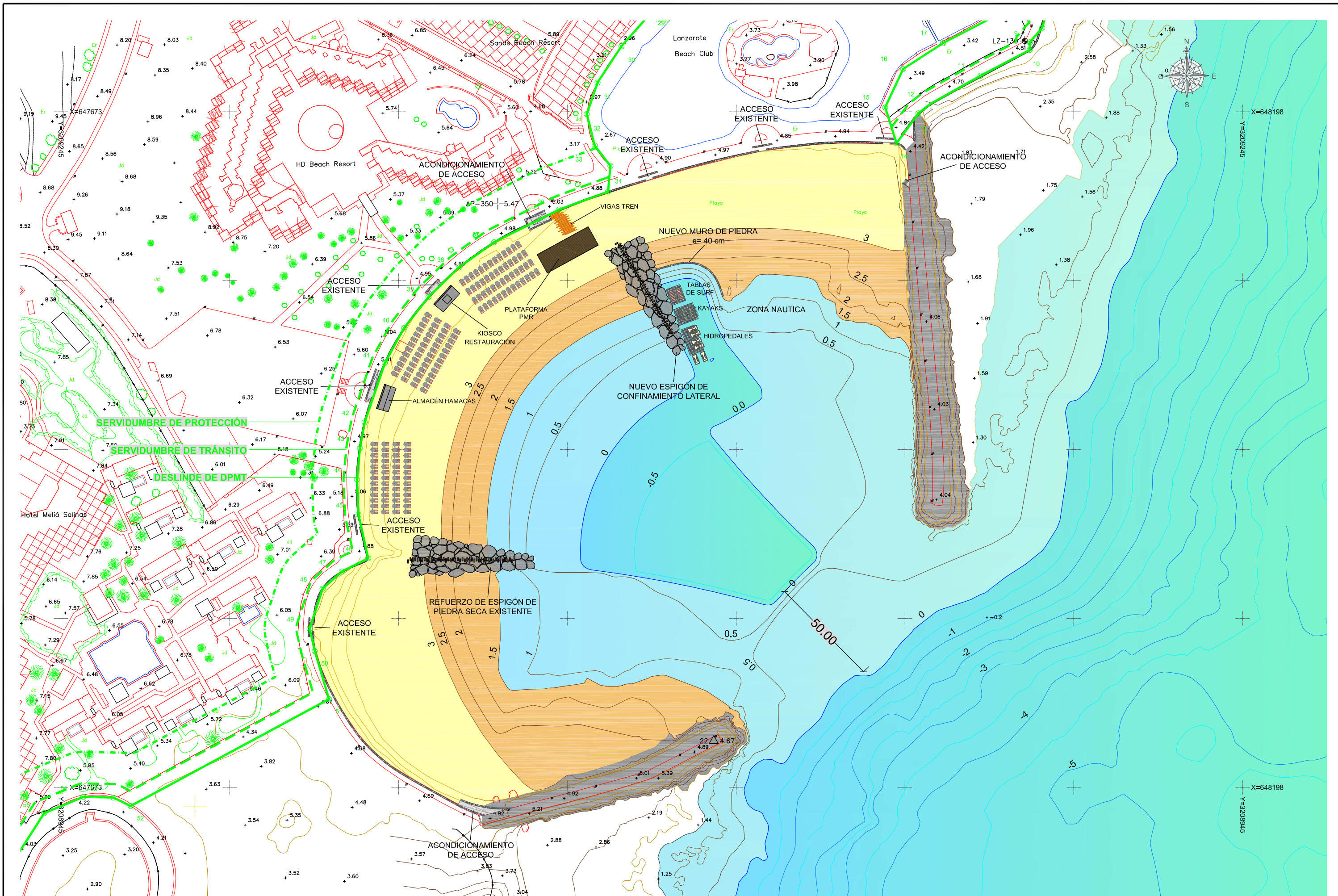
2.4.1 PLANTA GENERAL
(ECOCARTOGRAFÍA)

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

2.4.1 PLANTA GENERAL (ECOCARTOGRAFÍA)

EMPRESA CONSULTORA





PROMOTOR YUDAYA S.L.	EMPRESA CONSULTORA FGIPIC	EL INGENIERO AUTOR JULIO RODRÍGUEZ MÁRQUEZ INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALAS 1/750 DIN A-1 ORIGINALS 0 20 30 40 m. 10 GRÁFICAS	TÉRMINO MUNICIPAL TEGUISE	TÍTULO "PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN DE PLAYA DE LOS CHARCOS"	DESIGNACIÓN PLANTA GENERAL ALTERNATIVA SELECCIONADA	PLANO Nº 2.4.	FECHA MARZO 2018 HOJA...1...DE...1...
--------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	------------------	---------------------------------------------

YUDAYA S.L.

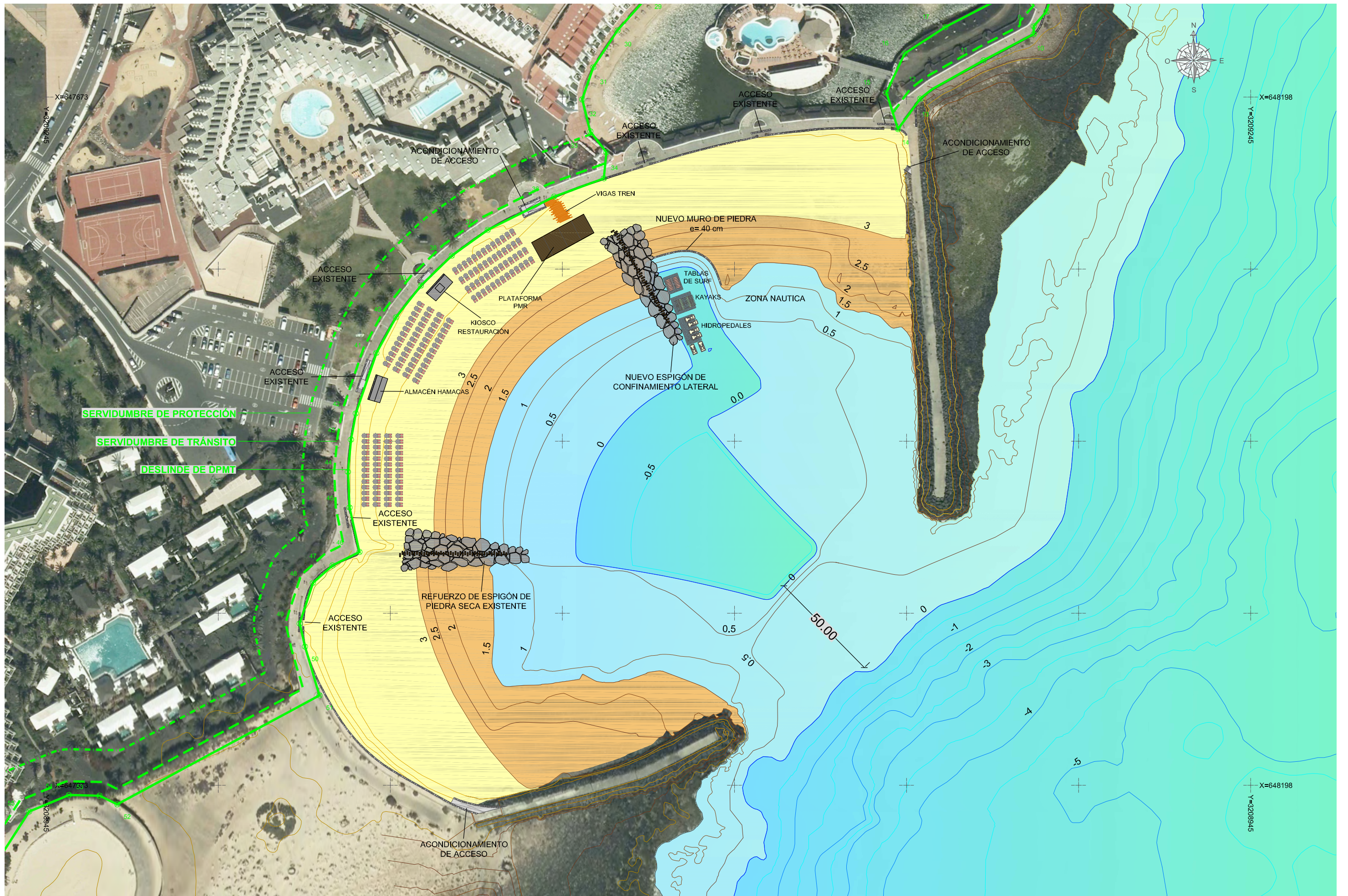
2.4.2 PLANTA GENERAL
(ORTOFOTO)

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

2.4.2 PLANTA GENERAL (ORTOFOTO)

EMPRESA CONSULTORA





PROMOTOR YUDAYA S.L.	EMPRESA CONSULTORA FGIPIC	EL INGENIERO AUTOR JULIO RODRÍGUEZ MÁRQUEZ INGENIERO DE CAMINOS CC. Y PP.	ESCALAS 1/7750 DIN A-1 ORIGINALS 0 20 30 40 m. 10 GRÁFICAS	TÉRMINO MUNICIPAL TEGUISE	TÍTULO "PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN DE PLAYA DE LOS CHARCOS"	DESIGNACIÓN PLANTA GENERAL ALTERNATIVA SELECCIONADA	PLANO Nº 2.4.	FECHA MARZO 2018 HOJA...1...DE...1...
--------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	------------------	---------------------------------------------

YUDAYA S.L.

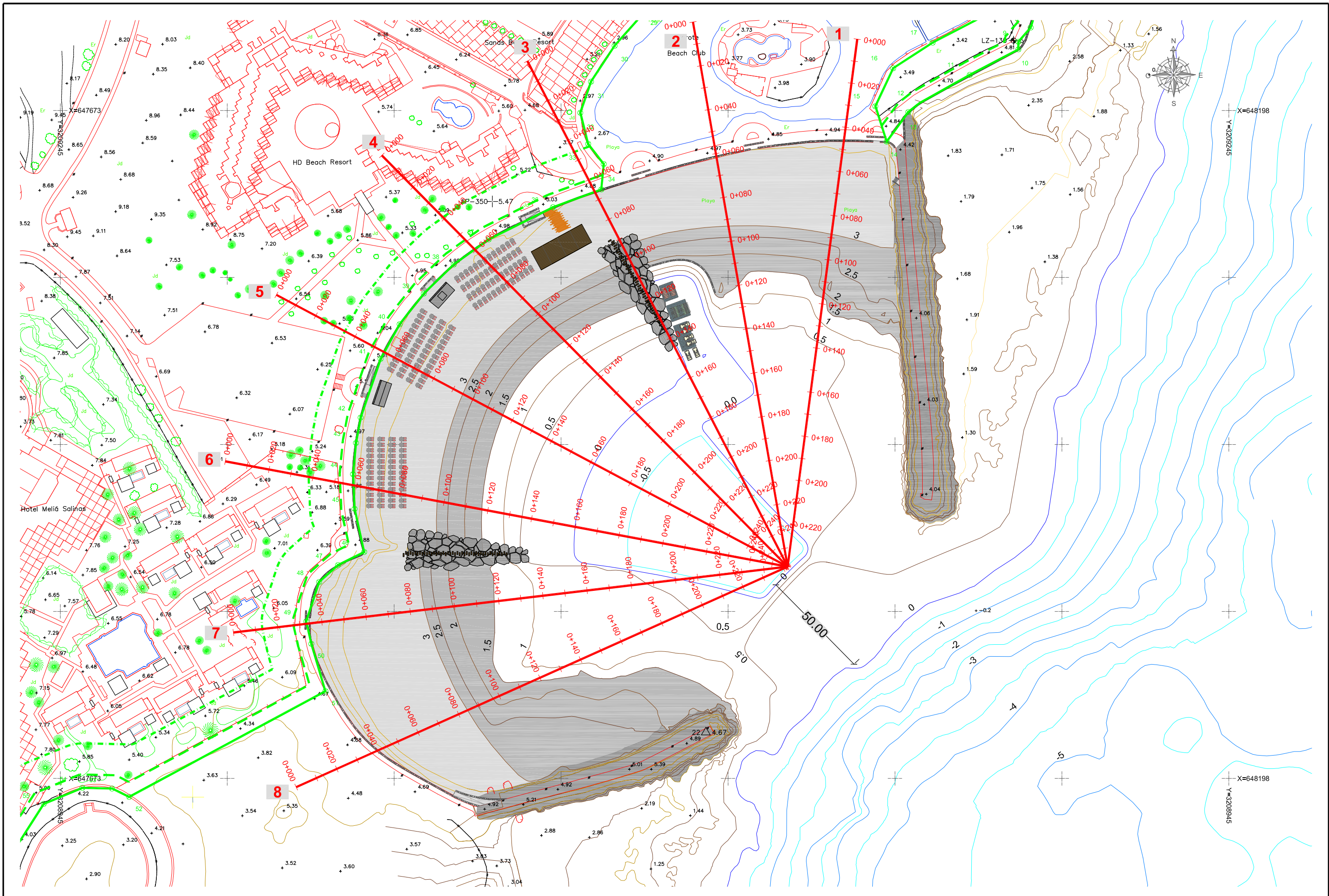
2.5. PLANTA DE PERFILES

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

2.5. PLANTA DE PERFILES

EMPRESA CONSULTORA





PROMOTOR YUDAYA S.L.	EMPRESA CONSULTORA FGIPIC	EL INGENIERO AUTOR JULIO RODRÍGUEZ MÁRQUEZ INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALAS 1/750 0 20 30 40 m. DIN A-1 ORIGINALS GRÁFICAS	TÉRMINO MUNICIPAL TEGUISE	TÍTULO "PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN DE PLAYA DE LOS CHARCOS"	DESIGNACIÓN PLANTA DE PERFILES ALTERNATIVA SELECCIONADA	PLANO Nº 2.5.	FECHA MARZO 2018 HOJA...1...DE...1...
--------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------	------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------	------------------	---------------------------------------------

YUDAYA S.L.

2.6. PERFILES LONGITUDINALES

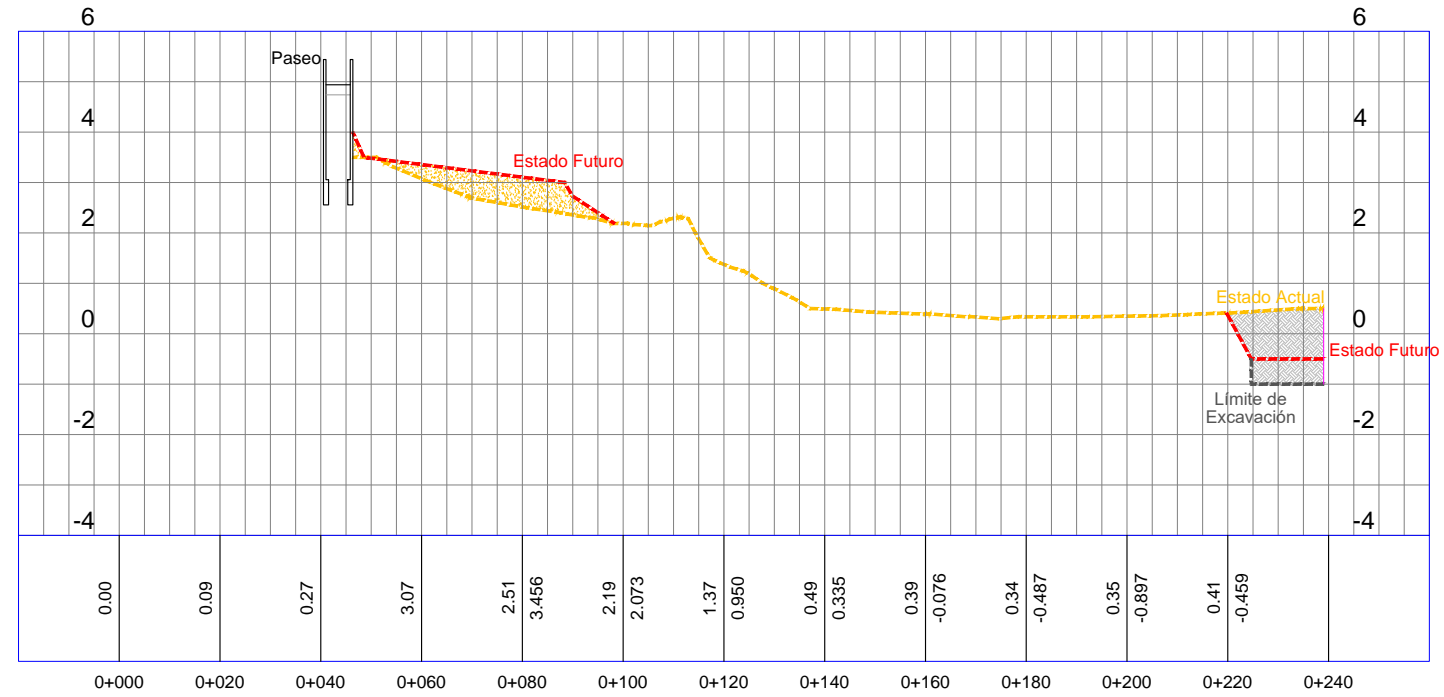
**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

2.6. PERFILES LONGITUDINALES

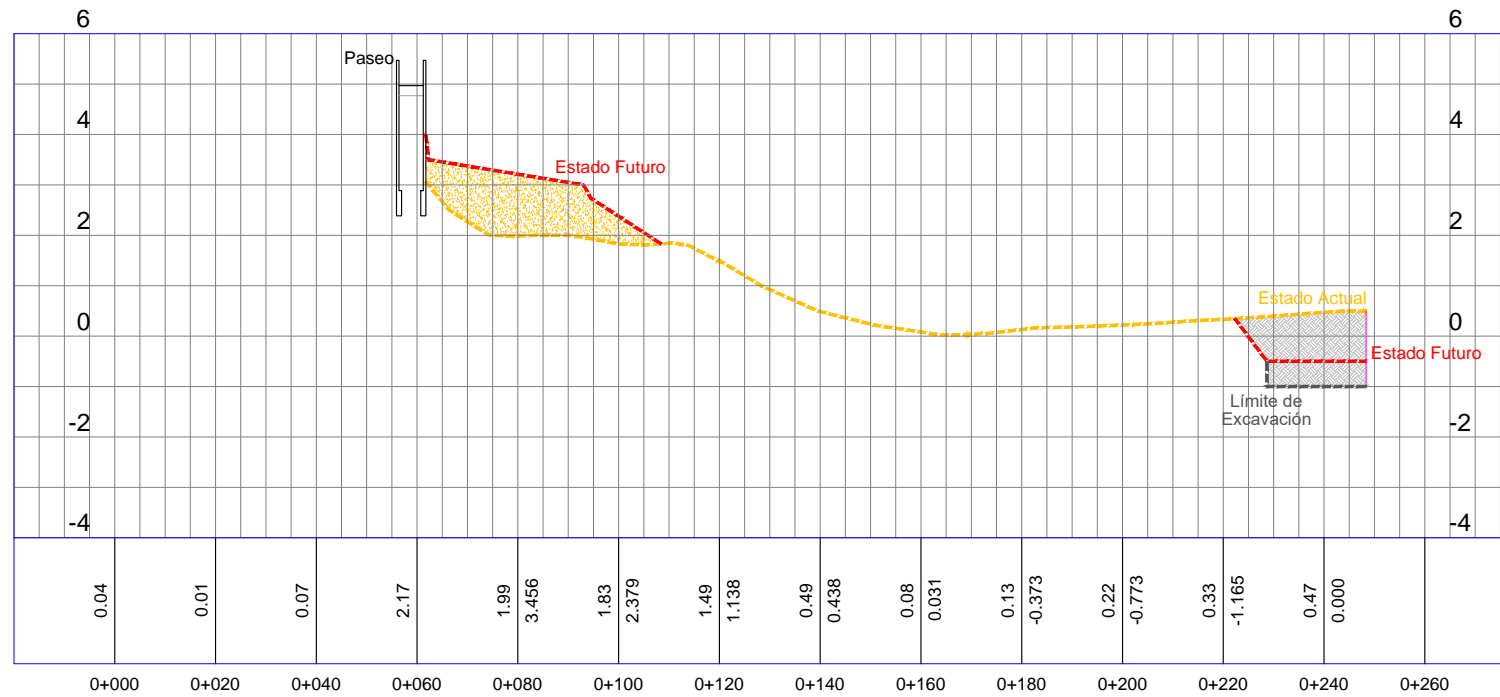
EMPRESA CONSULTORA



PERFIL 1

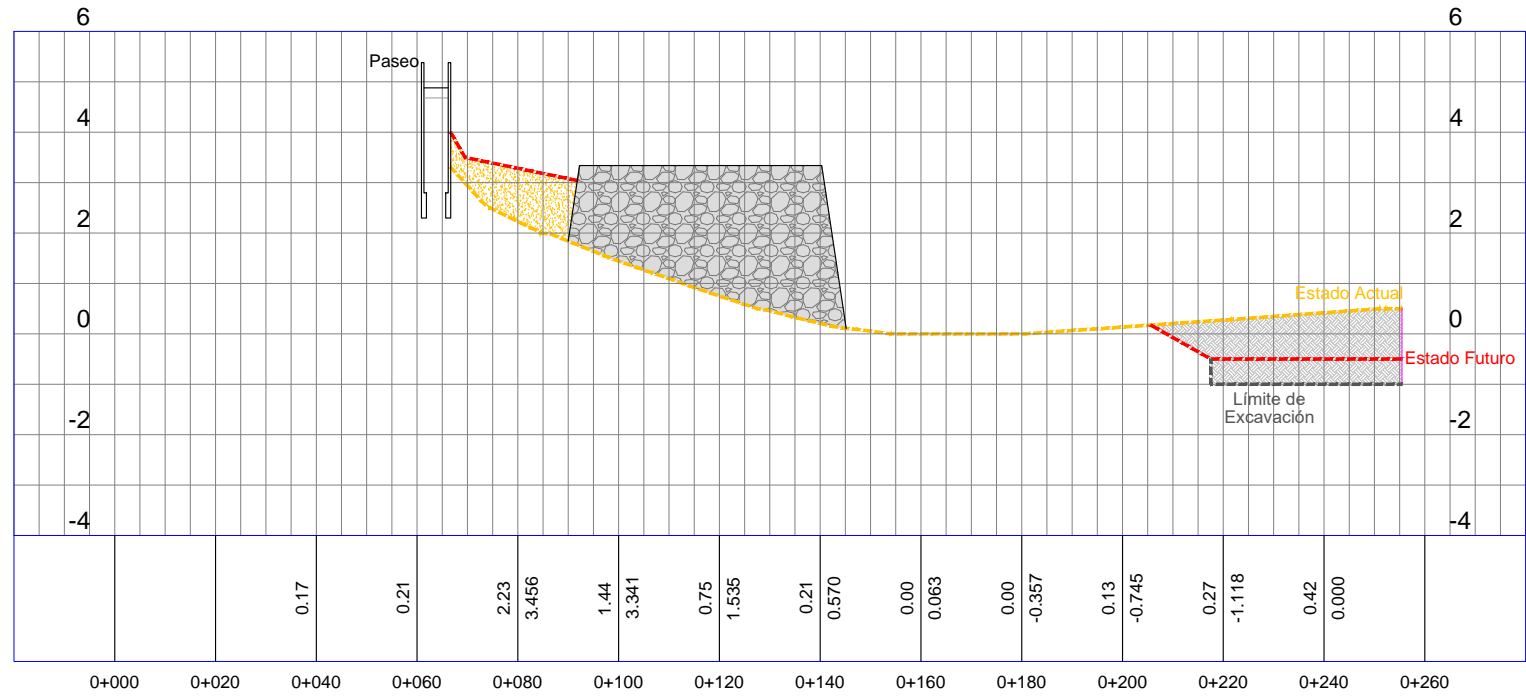


PERFIL 2

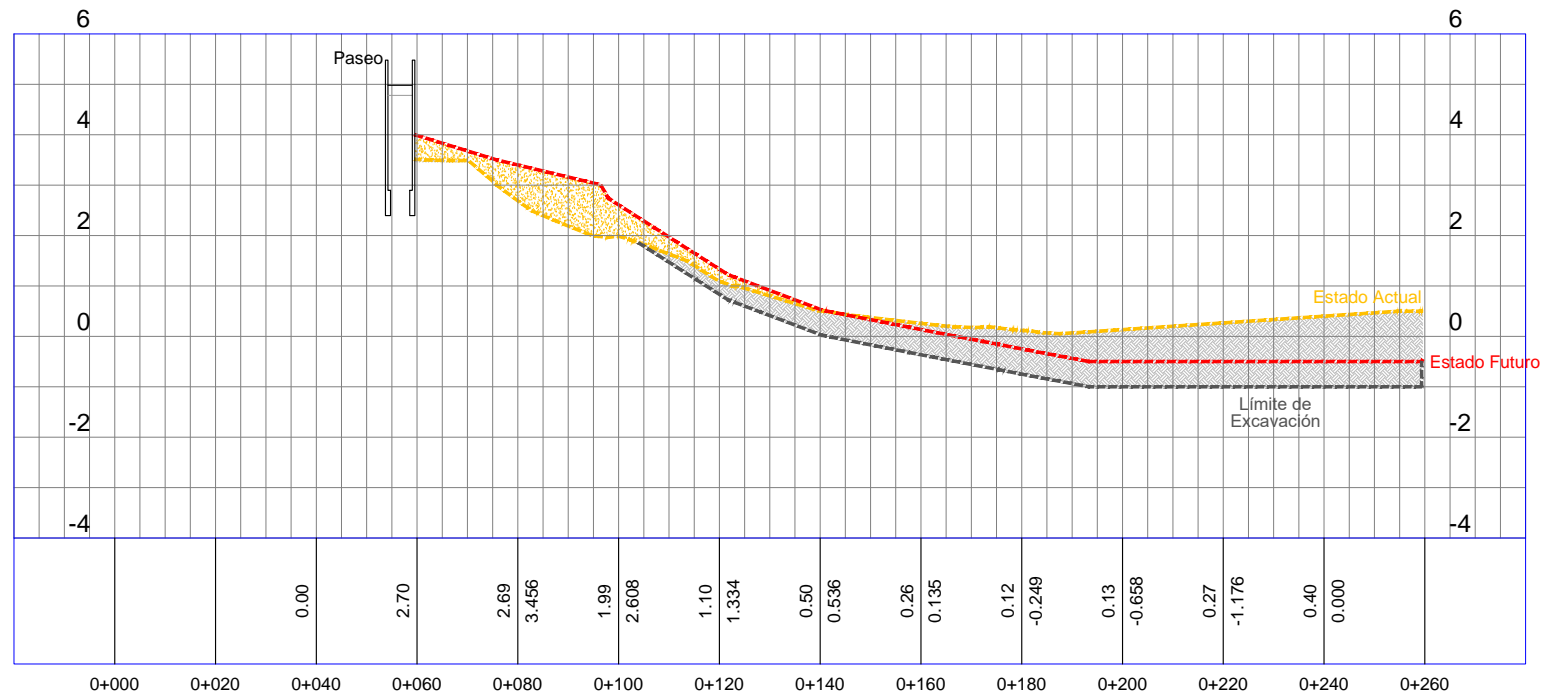


LEYENDA	
	EXCAVACIÓN
	RELLENO

PERFIL 3

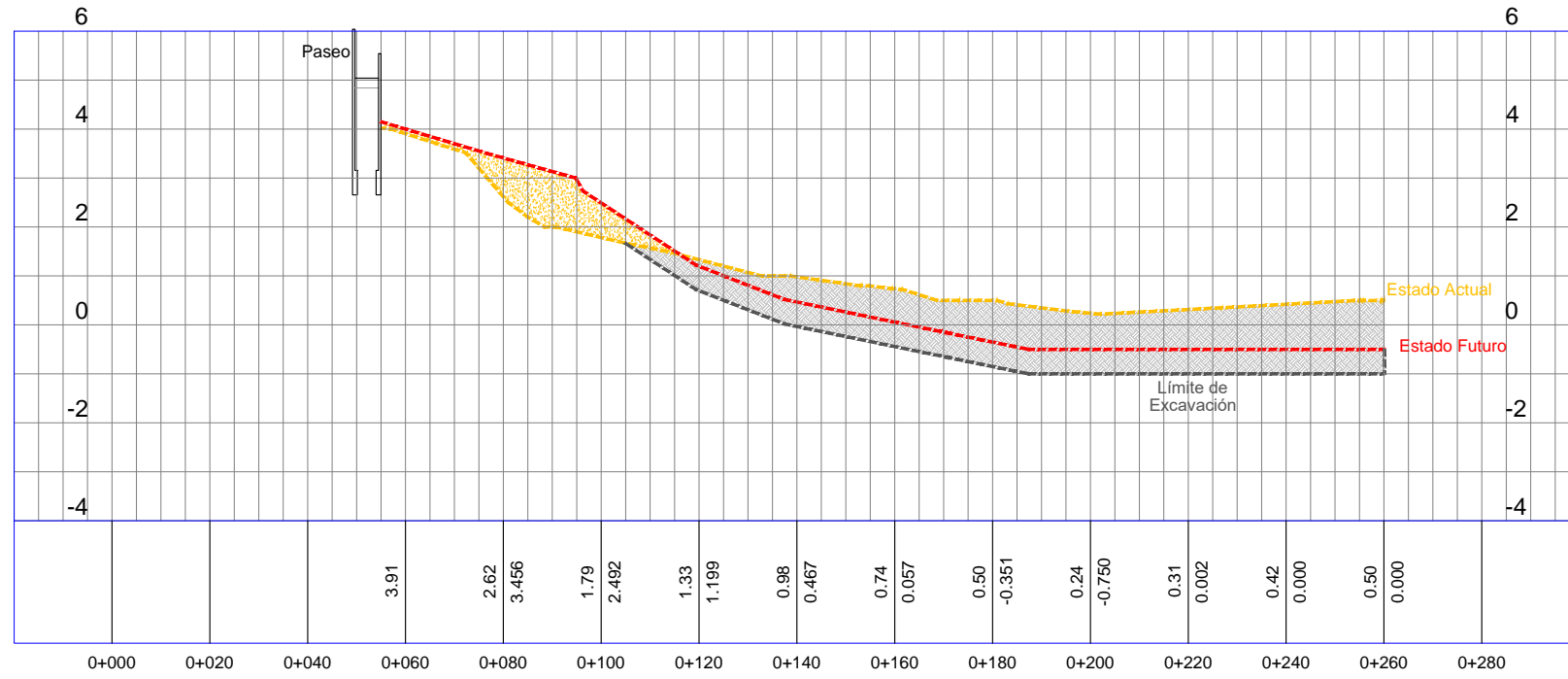


PERFIL 4

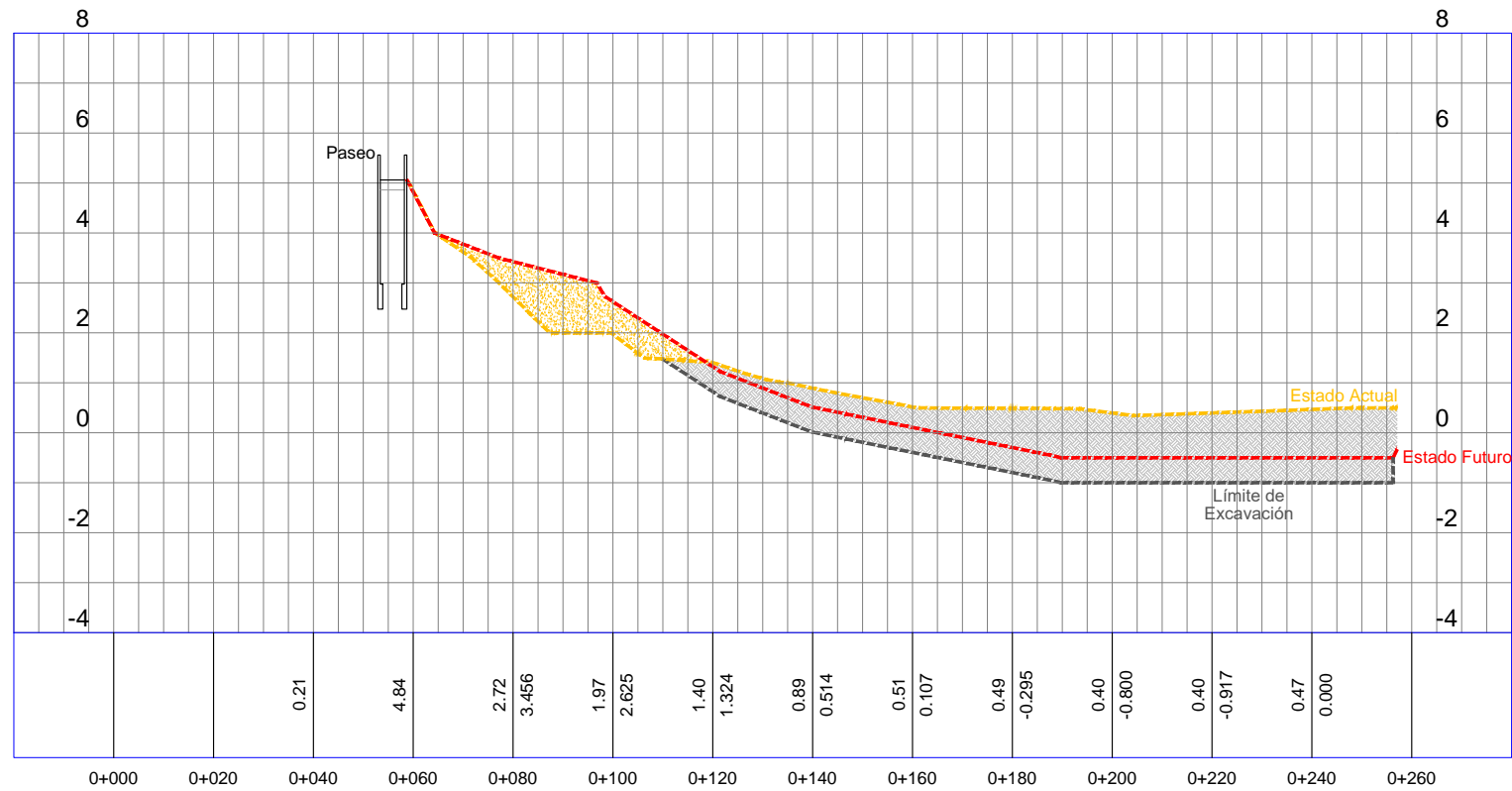


LEYENDA	
	EXCAVACIÓN
	RELLENO

PERFIL 5

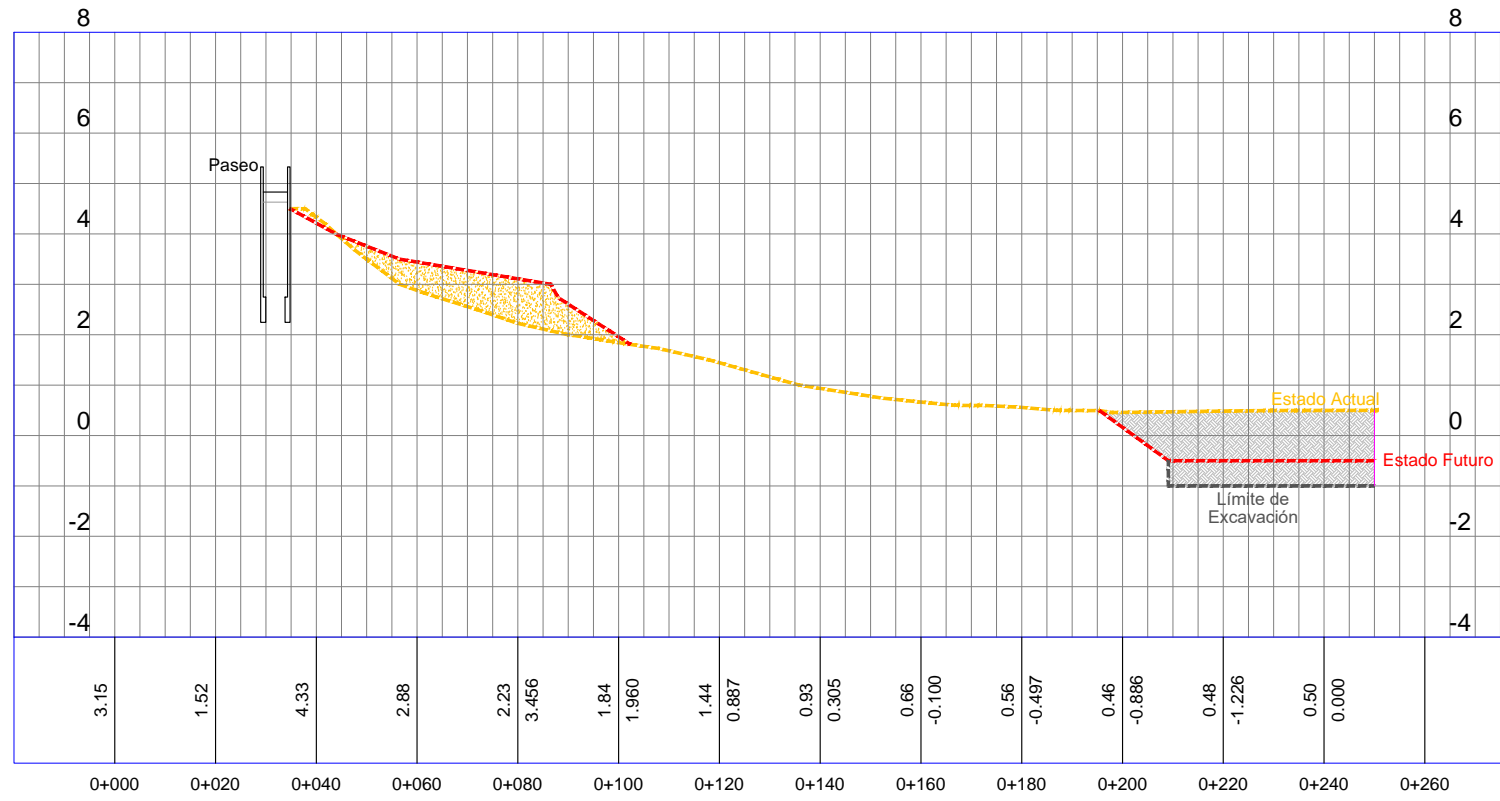


PERFIL 6

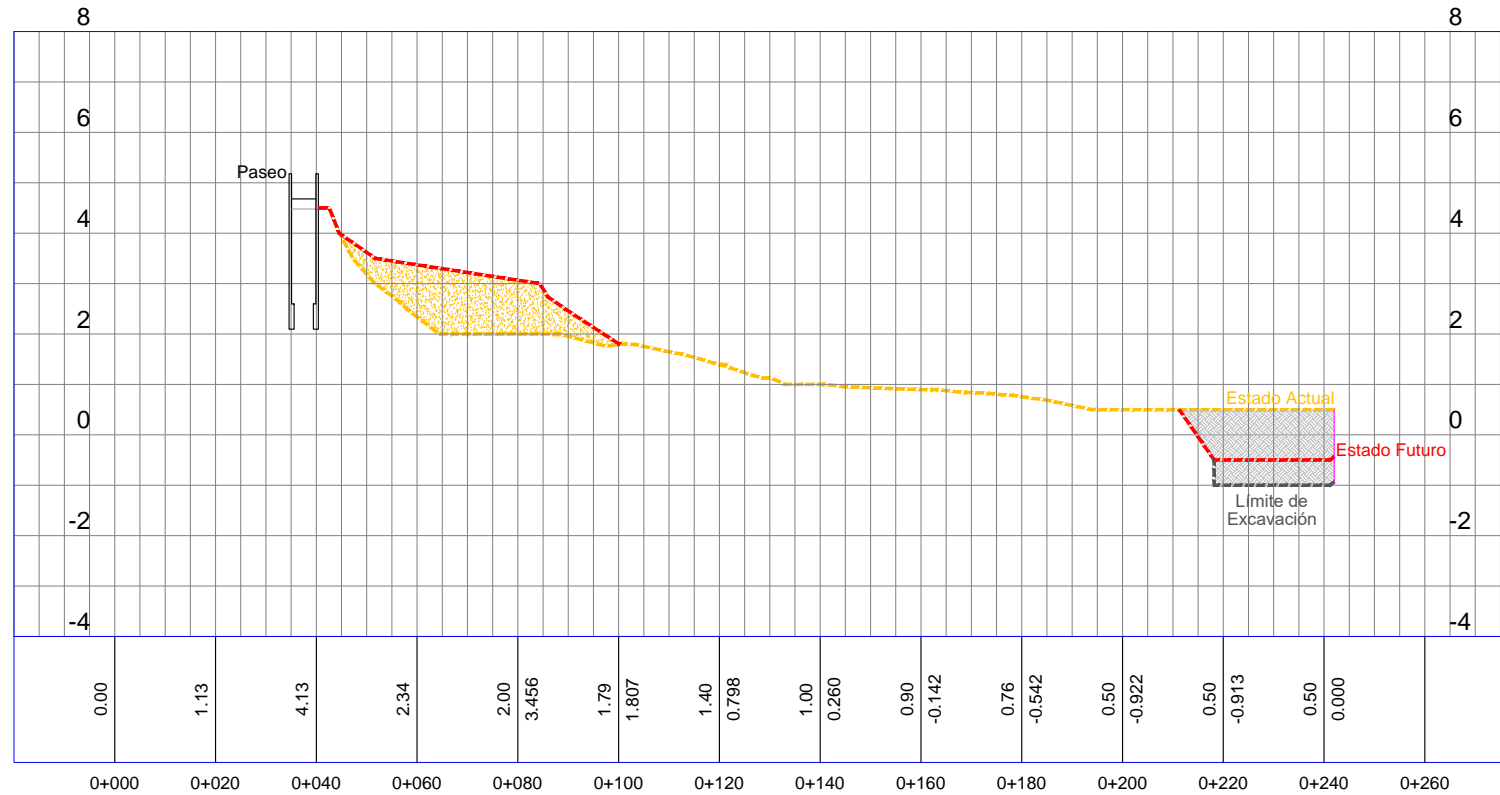


LEYENDA	
	EXCAVACIÓN
	RELLENO

PERFIL 7



PERFIL 8



LEYENDA	
	EXCAVACIÓN
	RELLENO

YUDAYA S.L.

DOCUMENTO N° 3.
PRESUPUESTO

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

DOCUMENTO N° 3.
PRESUPUESTO

EMPRESA CONSULTORA



YUDAYA S.L.

**3.1. PRESUPUESTO DE
EJECUCION MATERIAL**

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

**3.1. PRESUPUESTO DE
EJECUCION MATERIAL**

EMPRESA CONSULTORA



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto básico concesión Playa de Los Charcos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
01.01	m³ DRAGADO EN ROCA								
	M3 Dragado en roca con explosivos, incluso carga, transporte y acopio en zona de obra								
	Hasta perfil de equilibrio	1	5.732,27			5.732,27			
	Hasta 0,5 m por debajo del perfil	1	6.267,48			6.267,48			
	Zona servicios náuticos	1	990,00			990,00			
							12.989,75	44,00	571.549,00
01.02	m³ APORTE DE ARENA								
	M3 Arena del yacimiento previsto en el proyecto con tamaño medio entre D50 = 35 mm y D50 = (60 mm - 80 mm), incluso suministro, carga y transporte en camión hasta puerto de embarque, carga a buque, transporte marítimo a puerto de desembarque, descarga de buque, carga y transporte en camión hasta obra y vertido por medios terrestres en las zonas indicadas en los planos.								
	Hasta 0,5 m por debajo del perfil	1	6.267,48			6.267,48			
	AMPLIACIÓN DE PLAYA SECA								
	Zona Central	1	7.530,26			7.530,26			
	Zonas Norte y Sur	1	7.322,59			7.322,59			
	Relleno en playa seca	1	3.924,39			3.924,39			
	Zona servicios náuticos	-1	558,80			-558,80			
							24.485,92	14,50	355.045,84
01.03	m³ MURO DE MAMPOSTERÍA								
	M3 de mampostería a cara vista con huecos rellenos de hormigón, ejecutada en alzado de muros, incluso vertido, vibrado, curado del hormigón según la EHE, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento, todas las partes vistas del muro deben quedar cubiertas con mampostería, completamente terminado.								
		1	36,500			36,500			
							36,50	75,00	2.737,50
TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									929.332,34

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto básico concesión Playa de Los Charcos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 ACTUACIONES EN ESPIGONES									
SUBCAPÍTULO 02.01 REFUERZO ESCOLLERA ESPIGÓN ZONA MEDIA-SUR									
02.01.01	u REFUERZO ESCOLLERA								
	U Refuerzo de escollera del espigón existente mediante la colocación de escollera formada por bloques de hasta 2.000 Kg, incluso suministro, transporte hasta obra y colocación concertada con grúa, totalmente terminado.	1					1,00		
								25.000,00	25.000,00
									25.000,00
									TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 REFUERZO ESCOLLERA 25.000,00
SUBCAPÍTULO 02.02 ESPIGÓN DE CONFINAMIENTO LATERAL									
02.02.01	u ESPIGÓN EN ZONA MEDIA-NORTE								
	U Construcción de espigón de confinamiento lateral en zona Media-Norte, de sección similar al espigón existente en la zona Media-Sur, totalmente terminado.								
	Nuevo espigón zona Media-Norte	1					1,00		
								130.000,00	130.000,00
									130.000,00
									TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 ESPIGÓN DE CONFINAMIENTO 130.000,00
									TOTAL CAPÍTULO 02 ACTUACIONES EN ESPIGONES..... 155.000,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto básico concesión Playa de Los Charcos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 DOTACIÓN DE SERVICIOS									
SUBCAPÍTULO 03.01 ZONA DE SERVICIOS NÁUTICOS									
03.01.01	u PLATAFORMAS FLOTANTES								
	U Colocación de plataformas flotantes de dimensiones variables, según detalle en Memoria, totalmente instaladas.								
	Plataformas flotantes según planos	1					1,00		
								36.270,00	36.270,00
							1,00	36.270,00	36.270,00
									36.270,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 ZONA DE SERVICIOS NÁUTICOS. 36.270,00									
SUBCAPÍTULO 03.02 EQUIPAMIENTO SERVICIO ALQUILER HAMACAS Y SOMBRILLAS									
03.02.01	u HAMACA DE LONA COLOR BLANCO ARENA Y ESTRUCTURA DE RESINA								
	U Hamaca de lona color blanco arena y estructura de redinas de color blanco o madera tropical, con respaldo regulable en altura.								
		100					100,00		
								170,00	17.000,00
							100,00	170,00	17.000,00
03.02.02	u SOMBRILLA DE LONA/TELA COLOR BLANCO ARENA								
	U Sombrilla de lona/tela color blanco arena, incluye base móvil de cemento u otro material de pedo mínimo 35 kg.								
		50					50,00		
								110,00	5.500,00
							50,00	110,00	5.500,00
									22.500,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 EQUIPAMIENTO SERVICIO 22.500,00									
SUBCAPÍTULO 03.03 KIOSKOS									
03.03.01	u KIOSKO ALMACÉN DE HAMACAS								
	U Construcción de kosko de aproximadamente 55m2, según secciones en la Memoria, totalmente termiando.								
	Almacén de hamacas	1					1,00		
								18.000,00	18.000,00
							1,00	18.000,00	18.000,00
03.03.02	u KIOSKO INFORMACIÓN								
	U Construcción de kosko de aproximadamente 55m2, según secciones en la Memoria, totalmente termiando.								
	Punto de información	1					1,00		
								18.000,00	18.000,00
							1,00	18.000,00	18.000,00
									36.000,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 KIOSKOS 36.000,00									

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto básico concesión Playa de Los Charcos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.04 MEJORA ACCESIBILIDAD									
03.04.01	CONSTRUCCIÓN DE RAMPA DE ACCESO Y PLATAFORMA PARA PMR	1				1,00			
							1,00	18.000,00	18.000,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 MEJORA ACCESIBILIDAD								18.000,00
	TOTAL CAPÍTULO 03 DOTACIÓN DE SERVICIOS								112.770,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto básico concesión Playa de Los Charcos

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD									
05.01	PA PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR POR LA SEGURIDAD Y SALUD								
	PA Partida alzada de abono íntegro para el desarrollo del Plan de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras.								
	Seguridad y Salud	1					1,00		
								10.000,00	10.000,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD								10.000,00
	TOTAL								1.215.102,34

YUDAYA S.L.

3.2. PRESUPUESTO DE
EJECUCION POR CONTRATA

**PROYECTO BÁSICO DE CONCESIÓN
DE PLAYA DE LOS CHARCOS
T.M. TEGUISE, LANZAROTE**

3.2. PRESUPUESTO DE
EJECUCION POR CONTRATA

EMPRESA CONSULTORA



RESUMEN DE PRESUPUESTO

Proyecto básico concesión Playa de Los Charcos

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	929.332,34	76,48
2	ACTUACIONES EN ESPIGONES.....	155.000,00	12,76
-02.01	-REFUERZO ESCOLLERA ESPIGÓN ZONA MEDIA-SUR.....	25.000,00	
-02.02	-ESPIGÓN DE CONFINAMIENTO LATERAL.....	130.000,00	
3	DOTACIÓN DE SERVICIOS.....	112.770,00	9,28
-03.01	-ZONA DE SERVICIOS NÁUTICOS.....	36.270,00	
-03.02	-EQUIPAMIENTO SERVICIO ALQUILER HAMACAS Y SOMBRILLAS.....	22.500,00	
-03.03	-KIOSCOS.....	36.000,00	
-03.04	-MEJORA ACCESIBILIDAD.....	18.000,00	
4	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	8.000,00	0,66
5	SEGURIDAD Y SALUD.....	10.000,00	0,82
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.215.102,34	
13,00 % Gastos generales.....		157.963,30	
6,00 % Beneficio industrial.....		72.906,14	
SUMA DE G.G. y B.I.		230.869,44	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		1.445.971,78	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

En Las Palmas de G.C. a Marzo de 2018

El Autor del Proyecto

Julio Rodríguez Márquez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos