
ESTUDIO BÁSICO:
DINÁMICA LITORAL
RAMPA DE VARADA EN POZO NEGRO

T.M. Antigua



Índice

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE LA UNIDAD FISIAGRÁFICA COSTERA:.....	4
2.1 CORRIENTES.....	5
2.2 MAREAS	6
2.3 INFLUENCIA DE ÁFRICA	7
2.4 TEMPERATURA	7
2.5 SALINIDAD	8
2.5.1 Oxígeno disuelto y nutrientes	8
2.6 OLEAJE.....	9
2.7 EL LITORAL	10
2.7.1 La costa oriental	10
2.7.2 La plataforma insular	11
2.7.3 La plataforma de sotavento	11
2.7.4 Transporte litoral.....	12
2.8 BATIMETRÍA	12
2.9 NATURALEZA GEOLÓGICA DE FONDOS.....	13
2.9.1 Morfología de fondos.....	13
2.10 CLIMA MARÍTIMO DE POZO NEGRO.....	16
2.10.1 Fuente de datos.....	16
2.10.2 Caracterización del Régimen medio.....	19
2.11 BANCOS DE ARENAS	20
2.12 COMUNIDADES MARINAS	21
2.13 COMUNIDADES ZONA INTERMAREAL	26
2.13.1 Comunidad de la roca mesolitoral superior	27
2.13.2 Comunidad de la roca mesolitoral inferior	27
2.14 FRAGILIDAD AGUAS.....	29
2.15 FRAGILIDAD BENTOS.....	33
2.16 REFLECTIVIDAD	37
3. RECURSOS DISPONIBLES DE ÁRIDOS Y CANTERAS Y SU IDONIEDAD, PREVISIÓN DE DRAGADOS O TRASVASES DE ARENA.	37
4. PROPUESTAS PARA LA MINIMIZACIÓN, EN SU CASO, DE LA INCIDENCIA DE LAS OBRAS Y POSIBLES MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.	38
4.1 MEDIDAS DE CARÁCTER PREVENTIVO	39
4.2 DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS PROTECTORAS DE CARÁCTER GENERAL	40
4.3 MEDIDAS RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES DE FLORA Y FAUNA.....	41
4.4 MEDIDAS RELATIVAS AL SISTEMA DE DRAGADO	43
4.5 MEDIDAS PARA LA EMISIÓN DE RUIDOS	43
4.6 MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE POLVO Y GASES DE COMBUSTIÓN	44
5. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVISTAS PARA EL PLAN DE SEGUIMIENTO	44
5.1 OBJETIVOS DEL PSA.....	45
5.2 FASES Y DURACIÓN DEL PSA	45
5.3 PLAZOS Y DOCUMENTACIÓN NECESARIA A PRESENTAR PARA INFORMAR SOBRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE LAS LABORES DE VIGILANCIA PROPUESTAS	46
5.4 DIRECCIÓN Y ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL	49



ANEXOS

I.- ESTUDIO BIONÓMICO (posible afección a espacios de la Red Natura 2000).

II.- CARTOGRAFÍA

Los planos existentes en el anexo cartográfico son:

Inventario ambiental (Estudio Bionómico):

Código del plano	Nombre del plano	Escala
I-0	Localización / Batimetría	1:5500
I-1	Litología	1:5500
I-2	Morfología	1:5500
I-3	Hidrología	1:5500
I-4	Comunidades Marinas	1:5500
I-5	Fragilidad de Bentos	1:5500
I-6	Reflectividad	1:5500
I-7	Fragilidad Aguas	1:5500
I-8	Comunidades Intermareal	1:5500

III.- CLIMA MEDIO DE OLEAJE (NoDo SIMAR 4056013. Conjunto de Datos: SiMAR).



1. INTRODUCCIÓN

El presente documento se engloba dentro del **Proyecto Básico de Rampa de Varada en Pozo Negro**, Término Municipal de Antigua, en la isla de Fuerteventura.

Se redacta el presente Estudio de Dinámica Litoral, en cumplimiento del artículo 91 y 93 del Real Decreto 876/2.014 de 10 octubre por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

Este Estudio Básico de Dinámica Litoral incluye una caracterización ambiental de los fondos marinos en lo que se refiere a los sedimentos existentes así como la descripción de las distintas comunidades marinas, los vientos, y la posible afección de la rampa de varada que se quiere construir con respecto a la costa cercana, estudiando la unidad fisiográfica que comprende la localización de dicha rampa de varada. Y estudiando el régimen circulatorio, régimen de corrientes y de transporte de sedimentos que se obtiene de propagar los oleajes y temporales característicos de la zona de actuación, analizando la zona de Pozo Negro donde se ubicaría la propuesta, y su entorno (500 m. de área de influencia).

El objetivo, por tanto, del estudio de dinámica litoral es determinar la influencia del oleaje y el resto de fenómenos naturales sobre la forma en planta y el equilibrio de una unidad fisiográfica costera determinada (ámbito de estudio) en la que se pretende ejecutar el proyecto (rampa de varada) sobre la zona marítimo-terrestre.

2. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DE LA UNIDAD FISIGRÁFICA COSTERA:

- Situación y emplazamiento de la rampa de varada:

Tal y como se avanzaba en el punto anterior, el ámbito de estudio (unidad fisiográfica costera) se encuentra en la ladera norte del Barranco de Pozo Negro, no obstante la caracterización se centrará en un área de influencia de 500 metros, (ver plano I-0 Localización, en cartografía anexa).



Ortofoto Ámbito de Estudio

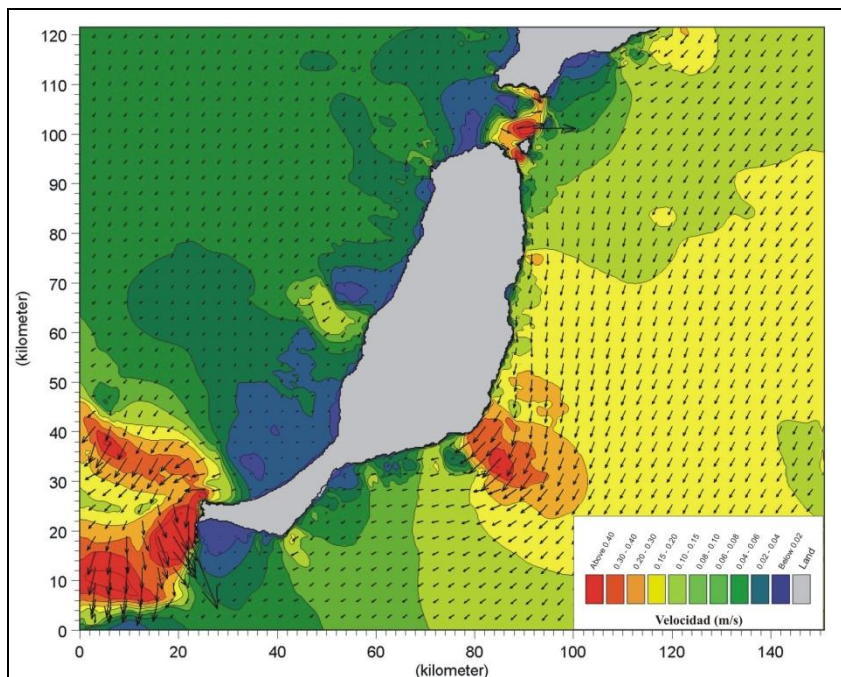
CARACTERÍSTICAS OCEANOGRÁFICAS Y DINÁMICA MARINA

2.1 CORRIENTES

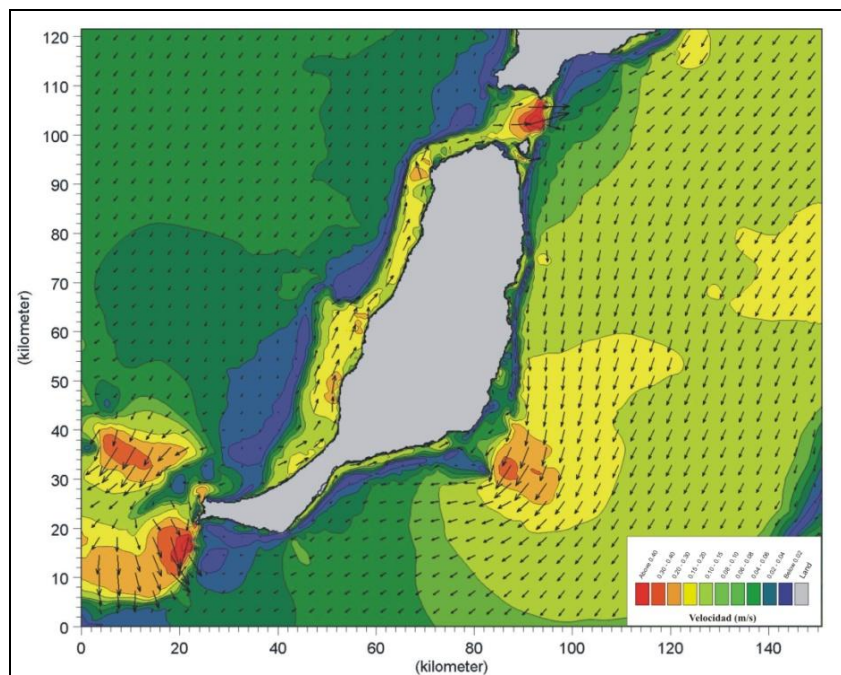
La corriente dominante en toda la zona canario-sahariana es la denominada Corriente de Canarias, la actual corre hacia el suroeste, paralela a la costa Africana.

Al estar rodeada de aguas más cálidas se considera una corriente fría. Se desgaja de la Corriente del Golfo a la altura del archipiélago de las Azores y, al igual que toda una familia de flujos marinos del Atlántico Norte, es de recorrido anticiclónico (con la misma dirección que las agujas del reloj), movidos todos por el poderoso motor que supone el calentamiento tropical y vientos alisios. Esta corriente hace que en Canarias el ambiente general sea de aguas relativamente más frías que las que le correspondería por su latitud. Además, provoca el trasiego incesante de especies marinas entre ambas orillas del Atlántico, aportando una componente americana a la flora y fauna marinas de Canarias. A pesar de que el flujo dominante de la corriente en aguas abiertas corra hacia el suroeste, a cierta distancia del litoral y en diferentes ocasiones

se detectan corrientes paralelas a la costa que circundan a las islas en el sentido de las agujas del reloj, fenómeno observado al menos en Fuerteventura, Lanzarote y Tenerife.



Resultado de la simulación con viento en calma. Mareas vivas. Estado vaciante.



Resultado de la simulación con viento SSW 8 (m/s). Mareas vivas. Bajamar

2.2 MAREAS

En aguas someras, la intensidad y dirección de la corriente son muy variables a lo largo de la isla, pues dependen de la forma de la costa y del régimen de mareas. Las



mareas en la zona de Canarias son semidiurnas, es decir, que cada día lunar se producen dos pleamares y dos bajamares.

La amplitud de la marea varía a lo largo del año entre un margen que va desde los 2 m hasta unos 30 cm, con máximos equinocciales (en marzo y septiembre) y mínimos durante los solsticios (junio y diciembre).

La marea genera una corriente que tira de las embarcaciones hacia el noreste. Cuando baja, la corriente de marea se suma a la dominante, alcanzando entonces mayor velocidad. Por lo que las corrientes en Fuerteventura son más intensas en la Mar de Sotavento, (donde se encuentra el área del presente estudio, Pozo Negro), que en la de Barlovento.

2.3 INFLUENCIA DE ÁFRICA

Fuerteventura al ser la isla más próxima al continente africano, influye de manera notable en las características oceanográficas de la isla, ya que el banco de pesca sahariano es de los más importantes del mundo.

Su riqueza se debe a una ponente surgencia de aguas profundas, frías, de baja salinidad y ricas en nutrientes, lo que se conoce como *upwelling* (corriente de afloramiento), fenómeno relacionado con un gran aumento de la riqueza biológica con respecto a las aguas circundantes.

Dicha surgencia se produce por una exposición adecuada a los intensos vientos dominantes, junto con una orientación propicia de las corrientes marinas.

2.4 TEMPERATURA

Con respecto a las aguas superficiales, la influencia del frío afloramiento sahariano se deja sentir en todo el archipiélago en un gradiente térmico, de forma que las aguas de las islas orientales, poseen valores de temperatura inferiores a las de las occidentales a lo largo de todo el año. La influencia del afloramiento africano es mucho mayor en verano, cuando los vientos alisios son más intensos y constantes. En esta época, la diferencia de temperatura entre los extremos del archipiélago es máxima, pudiendo alcanzar los 3°C.



La temperatura superficial de las aguas de Fuerteventura oscila entre 18°C y 23°C, siendo enero y febrero los meses más fríos, y agosto y septiembre los más cálidos.

En las aguas profundas las diferencias a lo largo del archipiélago no son tan acusadas, muy poco patentes hacia los 500 m y prácticamente nulas alrededor de los 1750 m, donde la temperatura es de unos 5°C.

Numerosos factores a menor escala, como la fisionomía de la costa, la topografía submarina que interrumpe de forma particular a la corriente dominante, la intensidad de los vientos locales o la presencia de contracorrientes, pueden afectar al modelo general de distribución de temperaturas, especialmente en las aguas próximas a la costa, cuyo caso es el que nos ocupa.

2.5 SALINIDAD

La salinidad de las aguas superficiales de las islas, además de tener en cuenta la evapotranspiración y la precipitación, también hay que señalar que la salinidad se ve afectada por el afloramiento. Dicho afloramiento se refuerza en verano, por lo que en Canarias el mínimo se produce en esta época y el máximo en invierno, con valores que oscilan entre aproximadamente 36,2% y 37,2% (gramos de sales por mil gramos de agua).

De forma similar ocurre con la temperatura, el afloramiento sahariano también provoca un gradiente de salinidad, de manera que las aguas superficiales de Fuerteventura y Lanzarote son por tanto, las más frías y las menos salinas del archipiélago.

2.5.1 Oxígeno disuelto y nutrientes

Debido también a la proximidad al continente Africano, otros parámetros como la cantidad de oxígeno también varían con respecto al resto del Archipiélago, ya que tanto Lanzarote como Fuerteventura contienen unos niveles bajos de oxígeno.

Por tanto, las aguas que afloran en la costa noroccidental de África se caracterizan por ser más frías, menos salinas, con menor cantidad de oxígeno disuelto, y por ser más ricas en nutrientes que las aguas más oceánicas.



Pues, el desplazamiento de esta masa de agua hacia mar abierto genera también pequeños pero significativos gradientes en las concentraciones de las sales nutrientes fundamentales (fosfatos, nitratos, y silicatos) entre las costas orientales de Fuerteventura y Lanzarote y las islas más occidentales, especialmente en los primeros 1000 m. A efectos comparativos. La concentración de fosfatos al este de Fuerteventura, (donde se encuadraría la zona de estudio), llegó hasta un máximo de $1,80 \mu\text{g} - \text{átomo P-PO}_4$, mientras que para el área de Canarias, considerada en conjunto, el valor máximo fue de 1,76. Algo similar ocurre para los nitratos, mientras que los silicatos, por su parte, van aumentando continuamente desde valores cercanos a cero en superficie hasta el fondo, donde se alcanza el máximo, pero el aumento más rápido se produce entre los 600 y 1000m, hecho que también se observa mejor en las estaciones situadas entre Fuerteventura y la costa africana. El resultado es que, a una misma profundidad, la concentración de silicatos es mayor en dicha zona que el resto.

Los nitritos son otra forma en la que podemos encontrar el nitrógeno en el agua. Menos abundantes que los nitratos, presentan, en general, una distribución vertical en la que el máximo se alcanza entre los 75-125 m de profundidad, asociados con la termoclina estacional. Aunque su distribución a lo largo de las islas es la más homogénea, también se encontraron que al este de Fuerteventura los máximos ($0,5 \mu\text{g-átomo N-NO}_2$) fueron en la época de estudio unas cinco veces mayores que en el resto ($0,10 \mu\text{g-átomo N-NO}_2$).

2.6 OLEAJE

Las olas que llegan a Canarias son de dos tipos bien diferenciados que dan lugar a sendos estados de la mar: mar de viento y mar de leva o de fondo. Fuerteventura, como el resto de las islas del archipiélago, se ve sometida, bajo la acción de los alisios (brisa), a la acción persistente de olas de viento noreste que no suelen pasar los tres metros de altura. Dicho oleaje afecta casi por igual a gran parte de la isla, pues el perfil alargado en el mismo sentido que los vientos dominantes no proporciona muchas zonas de abrigo.

A medida que avanza el otoño, pero principalmente en invierno y primavera, es frecuente la mar de fondo procedente del primer cuadrante y, sobre todo, del cuarto, con olas que pueden superar los 3,5 m de altura, llegando en ocasiones hasta los 10 m. Esta mar de leva tiene su origen en la llegada de las borrascas noroatlánticas,

generalmente acompañadas de fuertes temporales de componente norte. Estas borrascas afectan sobre todo a las costas de barlovento, lo que origina que sufran una acción erosiva mucho más intensa que en la otra vertiente de la isla.

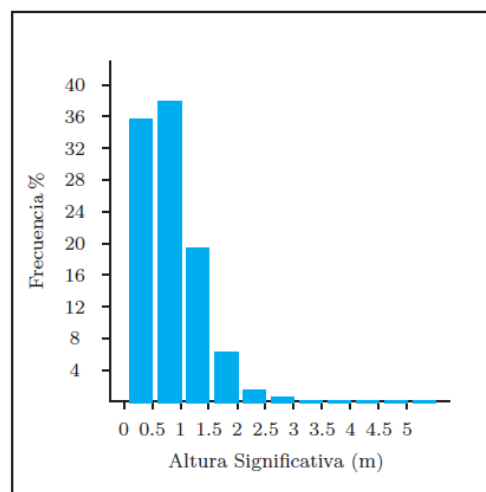
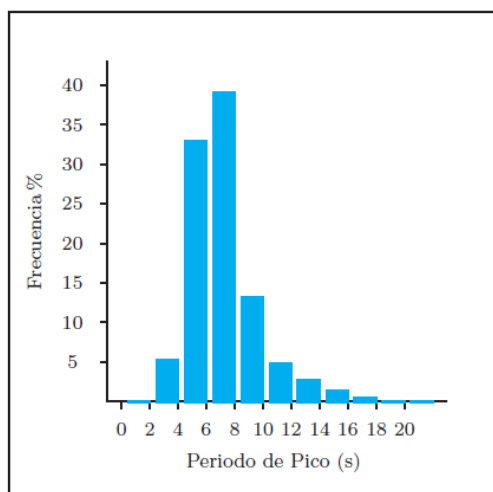
El fuerte oleaje hace inaccesible esta parte del litoral para los pescadores, salvo los meses de verano, por lo que estos distinguen claramente dos mares en la isla: la Mar de Barlovento o del Norte, comprendida aproximadamente entre el Cotillo y Punto de Jandía, y la Mar de Sotavento o del Sur, entre Corralejo y Punta Jandía, en la que se comprende el área de estudio de Pozo Negro, donde a diferencia de la Mar del Norte, al encontrarse a Sotavento de los vientos dominantes presentan un mar apacible la mayor parte del año.

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE PERIODO DE PICO Y ALTURA SIGNIFICATIVA

LUGAR : SIMAR 4056013

PERIODO : Anual

SERIE ANALIZADA : Ene. 1958 - May. 2017



2.7 EL LITORAL

2.7.1 La costa oriental

El litoral del sector nororiental, donde se encuentra el ámbito de estudio, se caracteriza por una sucesión de costas bajas, pequeños acantilados y numerosas ensenadas.

En estas calas resguardadas se acumula la arena marina. La costa baja apenas opone resistencia a que la brisa marina penetre tierra adentro.

En la zona de Pozo Negro encontramos dos comunidades ligadas al litoral bien definidas, de las cuales destaca por su prolongación por prácticamente toda el área de



estudio, por "Bolos y/o Bloques", compuesta por materiales duros, estos se encuentran asociados a la otra formación que destaca en el ámbito de estudio "Afloramientos Rocosos", áreas en las cuales la superficie del terreno está constituida por capas de rocas expuestas, sin desarrollo de vegetación, así como zonas de rocas desnudas relacionadas con la actividad volcánica.

2.7.2 La plataforma insular

La plataforma insular de Fuerteventura es, con diferencia, la mayor del archipiélago (abarca una extensión de unos 1850 Km²).

La naturaleza y composición de los fondos de esta extensa superficie es variada. Roca, arena, arena con conchuela y fango se reparten en desigual proporción entre la costa de sotavento y la de barlovento, entre el Estrecho de la Bocaina y el Banco de Amanay. A medida que se gana profundidad, los fondos se van haciendo más uniformes en ambas vertientes, con predominio, ya en el talud, del fango y la arena.

2.7.3 La plataforma de sotavento

En la costa de sotavento, los fondos duros, son frecuente cerca de la orilla y en el borde del talud. Estos fondos rocosos más someros se nos muestran en forma de una estrecha franja submareal, que en muchos puntos apenas supera unas cuantas decenas de metros, a partir de donde comienza la arena.

Por tanto, adentrándose más aparecerán extensos arenales, que a veces parten de la misma orilla, compuestos principalmente por arena gruesa y cascajo en los primeros 100 m de profundidad, aumentando el porcentaje de arena fina y de fango a medida que se gana fondo.

En determinadas zonas de los arenales y a poca profundidad se asientan los manchones, formados por praderas de la especie vegetal *Cymodocea nodosa* (la Seba), una planta fanerógama que habita desde cerca de la orilla hasta alrededor de los 35 m de profundidad. En muchas ocasiones estas formaciones están mezcladas con el alga verde *Caulerpa prolifera*, que las reemplaza en profundidad llegando hasta 50 m. Su color oscuro destaca sobre el claro de la arena circundante. Ambas formaciones se encuentran representadas en el ámbito extenso propio de la zona de



estudio, pero a bastantes metros alejados (al este) de la rampa de varada proyectada. (Ver plano I-4 Comunidades Marinas).

Estos manchones, denominados seabadales, tienen una importancia fundamental bajo el punto de vista ecológico, tanto por ser lugares de cría y refugio para muchas especies, como por ser una importante fuente de producción primaria y de exportación de detritus orgánicos hacia otras comunidades, además de desempeñar la importante función de retener la arena y los sedimentos más finos con sus raíces.

Los manchones se encuentran presentes en casi toda la isla, así es el caso del área de estudio, donde se encuentran identificados dichos manchones.

Dada su importancia los seabadales se encuentran recogidos en el Catálogo Canario de Especies Protegidas, en régimen de Interés para los Ecosistemas Canarios, así como también se encuentran en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, en Régimen de Protección Especial. Dicha especie, así como el resto de especies que figuren en cualquiera de las figuras de protección, serán descritos en el apartado correspondiente dentro del presente documento.

2.7.4 Transporte litoral

Respecto al transporte sedimentario, cabe destacar lo siguiente:

- Los aportes aluviales son reducidos y de carácter torrencial. En este ámbito proceden del barranco de Pozo Negro.
- Los aportes eólicos son de poca entidad.
- El transporte sedimentario a lo largo de este tramo de costa es muy reducido o prácticamente nulo, dado el pequeño volumen de sedimentos existentes a profundidades movibles y el reducido aporte actual del barranco (Pozo Negro) y barranqueras. En los fondos de Pozo Negro, se aprecia un transporte submarino de sedimentos que hace que se pierda parte de éstos de la costa hacia el mar.

2.8 BATIMETRÍA

La Ecocartografía presenta las líneas batimétricas desde la cota 0 o línea de costa hasta la profundidad de 50 m. En el caso de las ARPSIs costeras, su ámbito se asocia a la línea 0 llegando en algunos casos hasta la -2 o -3, cuando hay presencia de puertos o diques.

Los fondos de Punta del Viento están constituidos por un cabo submarino rocoso que penetra en la ensenada de Pozo Negro siguiendo una alineación NNE-SSW.



En la zona de estudio, la batimetría se hace regular y los fondos se tornan mas hacia bolos y bloques.

Este factor de análisis se encuentra representado en el plano correspondiente “*1.M.0 Localización y Batimetría*”.

2.9 NATURALEZA GEOLÓGICA DE FONDOS

2.9.1 Morfología de fondos

La morfología de fondos lo que representan son:

Topologías de fondos.

Formas antrópicas.

Formas naturales.

Dando como resultado, para la zona de estudio las siguientes morfologías:



Afloramientos rocosos masivos

Son áreas en las cuales la superficie del terreno está constituida por capas de rocas expuestas, sin desarrollo de vegetación, generalmente dispuestas en laderas abruptas, formando escarpes y acantilados; así como zonas de rocas desnudas relacionadas con la actividad volcánica. Asociados con los afloramientos rocosos se pueden encontrar depósitos de sedimentos finos y gruesos, de bloques (caso que nos ocupa) o de cenizas.

Bolos y/o bloques y/o encostramientos

Se encuentran cercanos a la costa ya que suelen tener poco transporte. Sufren erosión por el golpeo de otros materiales o por procesos de disolución. La presencia de algas o de encostramientos indica con frecuencia su inmovilidad.

Sedimentos no consolidados medio-grueso

Las de tamaño superior a 4 micras suelen ser granos minerales, entre los cuales los más comunes son los de cuarzo, seguidos de los de feldspatos, así como fragmentos líticos. En el detalle, en lo que se refiere a la naturaleza de los granos minerales, las posibilidades son prácticamente ilimitadas: granos de otros silicatos (micas, piroxeno, anfíbol...), de óxidos (magnetita, ilmenita, cromita...), incluso de metales nativos, como el oro; estos granos viajan arrastrados por el agua o viento, en suspensión o como carga en fondo, y al disminuir la energía del medio de transporte se depositan casi de inmediato (proceso físico: decantación). A estas partículas las llamamos clastos.

Vegetación de alta densidad

La comunidad formada por esta fanerógama está presente en todas las islas del archipiélago canario, sobre sustratos arenosos o arenoso-fangosos resguardados (a partir de un metro o dos de profundidad), o en playas más abiertas al oleaje, pero a mayor profundidad (10-35 m), siempre en ambientes iluminados y con cierto contenido de materia orgánica en el sedimento. Las características de *Cymodocea nodosa* se describirán con mayor detalle en el apartado 2.12 Comunidades Marinas.



Esta especie, denominada “seba”, forma praderas o “sebadales”. En zonas con sedimento fangoso, puede estar acompañada por el alga clorofícea *Caulerpa prolifera* (“sebadal-caulerpal”), que también puede formar praderas monoespecíficas por debajo de los sebadales, hasta 50 m de profundidad. *Cymodocea nodosa* crece en forma de parches en las aguas someras, y forma praderas más homogéneas a mayor profundidad.

Playa de arena

En la línea de costa, se encuentra una playa, compuesta por materiales sedimentarios, en concreto por arenas organógenas.

La playa Pozo Negro situada en Antigua es una playa compuesta de arena (oscura) y bolos de 310 metros de longitud, y 12 metros de ancho. Las condiciones de baño que describe la guía de playas del Ministerio (Gobierno de España), es ventosa y con oleaje moderado.



Lajas

Las lajas o guijarros son removidos por el mar a consecuencia de la resaca o la propia acción del oleaje y pueden ser transportados a grandes distancias. Las lajas tienen su origen mediante la rotura de bloques en costas accidentadas, y un proceso de erosión continuada (pulimiento) que dan ese aspecto característico que las define.



El principal carácter diferenciador de los sedimentos y rocas sedimentarias es su tamaño de grano. En concreto, la escala más utilizada es la de Wenworth, que diferencia entre las variedades gruesas, de diámetro superior a 2 mm (gravas, conglomerados, pudingas, brechas), las de grano intermedio (arenas y areniscas), de diámetro comprendido entre 2 mm y 64 mm, y las de grano fino, entre 64 y 4 mm, y que corresponden a los limos y limolitas.

Clases granulométricas y correspondientes nombre de sedimentos y rocas sedimentarias:

Diámetro			Sedimento	Roca
mm	micras	Φ		
4,096		-12	GRAVA BLOQUES	CONGLOMERADOS
256		-8		
64		-6	CANTOS	ARENISCAS
4		-2		
2		-1	Arena muy gruesa	ARENISCAS
1		0	Arena gruesa	
0,5	500	1	Arena media	
0,25	250	2	Arena fina	
0,125	125	3	Arena muy fina	LIMOLITAS
0,062	62	4	Limo grueso	
0,031	31	5	Limo medio	
0,016	16	6	Limo fino	
0,008	8	7	Limo muy fino	
0,004	4	8	Arcilla	ARCILLITAS

Φ es el log, del diámetro en mm.

Este factor de análisis se encuentra representado en el plano correspondiente "1-2 Morfología de Fondos".

2.10 CLIMA MARÍTIMO DE POZO NEGRO

2.10.1 Fuente de datos

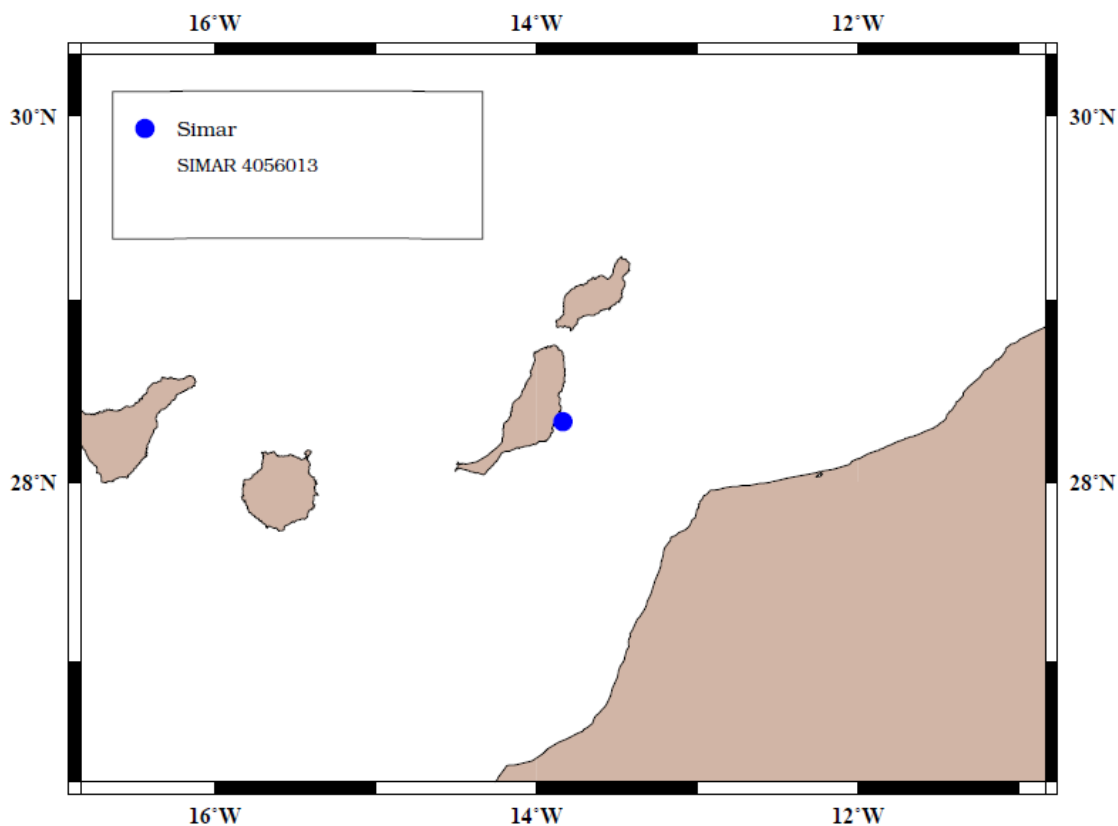
Para el estudio del clima marítimo las fuentes de datos definitivas que se emplearán son:

- **Nodo SIMAR 4056013**
- Conjunto de Datos: Simar
- CODIGO B.D. 4056013
- LONGITUD -13.833 E
- LATITUD 28.333 N

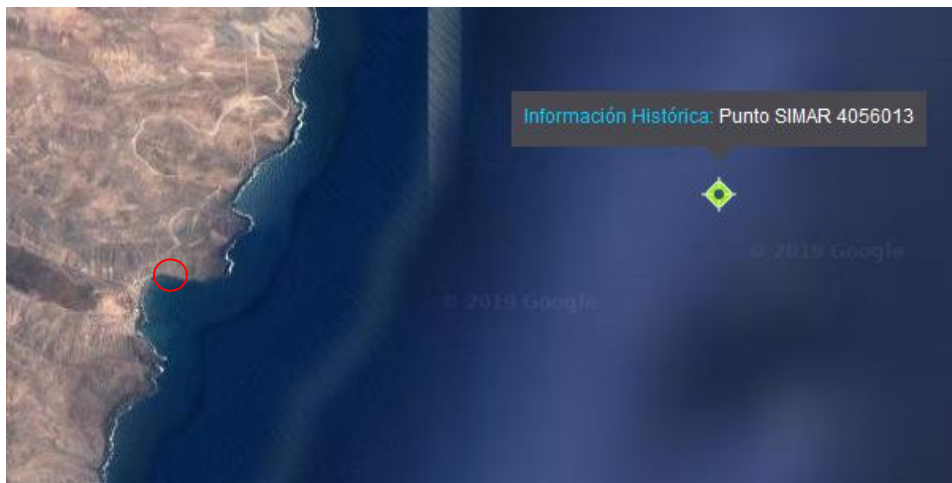
El conjunto de datos SIMAR está formado por series temporales de parámetros de viento y oleaje procedentes de modelado numérico. Son por tanto datos sintéticos y no proceden de medidas directas de la naturaleza.

En vista del plano de situación de los puntos SIMAR en la Islas Canarias, se tomará el punto 4056013 de latitud 28.3° y longitud 13.83° , situado próximo a la costa donde se encuentra el ámbito de estudio y que, por tanto, registra perfectamente los oleajes que proceden de dicho punto que es el que afecta en mayor grado a la zona de estudio.

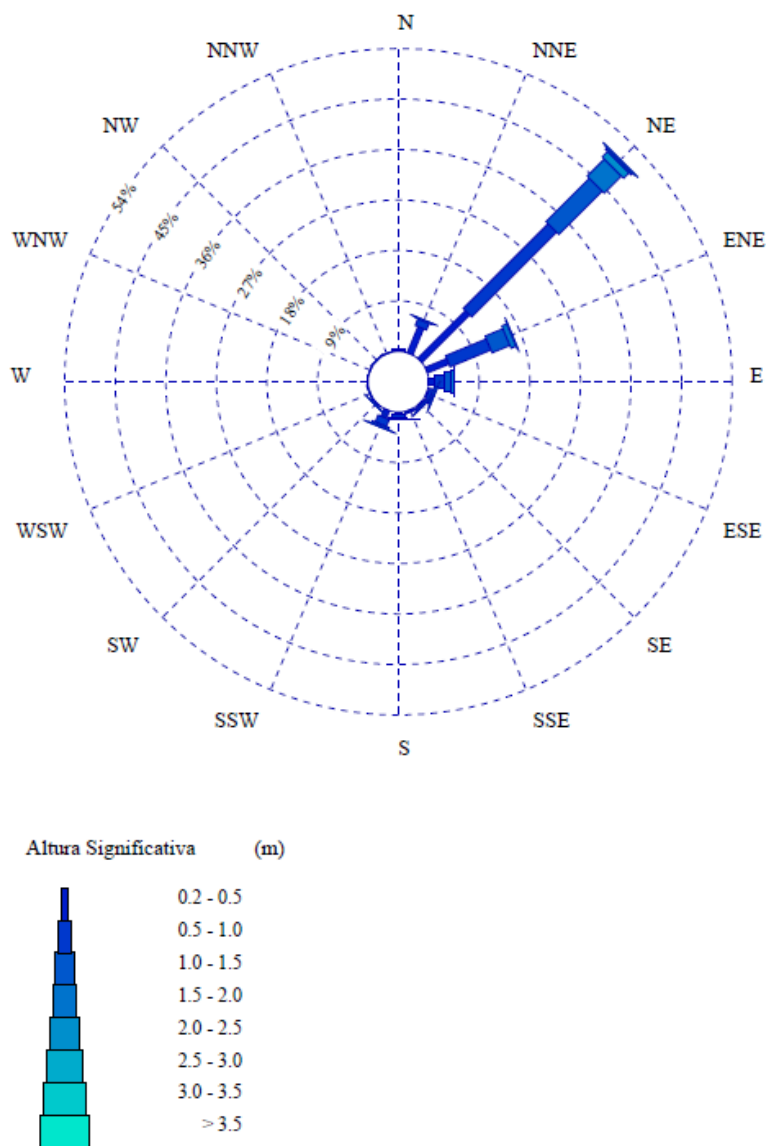
Nodo SIMAR 4056013



Conjunto de Datos: Simar
Nodo: SIMAR 4056013
Longitud: -13.833 E
Latitud: 28.333 N



Para generar los campos de oleaje se ha utilizado en modelo numérico WAM.



Rosa de Oleaje Estacional



La zona de estudio se encuentra situada en la costa oriental de la isla de Fuerteventura en las proximidades de la Punta del Viento, de modo que el oleaje más influyente es el que le llega desde el Noreste hasta el Sur ya que desde las otras direcciones se encuentra abrigado por la isla.

2.10.2 Caracterización del Régimen medio

El objetivo de caracterizar el régimen medio es estudiar la altura de ola en el interior de la ensenada de Pozo Negro con el fin de sea operativo.

Para caracterizar el régimen medio se utilizará los datos del punto SIMAR más cercano al ámbito de estudio, entorno de Punta del Viento (Pozo Negro), que en este caso es el 4056013 (localizado y descrito en el apartado anterior).

Las frecuencias de presentación de oleaje según las direcciones con los datos registrados en el punto SIMAR 4056013 desde 2015 a 2019 es la siguiente:

ROSA DE ALTURA SIGNIFICATIVA en SIMAR 4056013 en el periodo 2015-2019**SIGNIFICANT HEIGHT ROSE at SIMAR Point 4056013 , period 2015-2019**

LUGAR/LOCATION: SIMAR 4056013

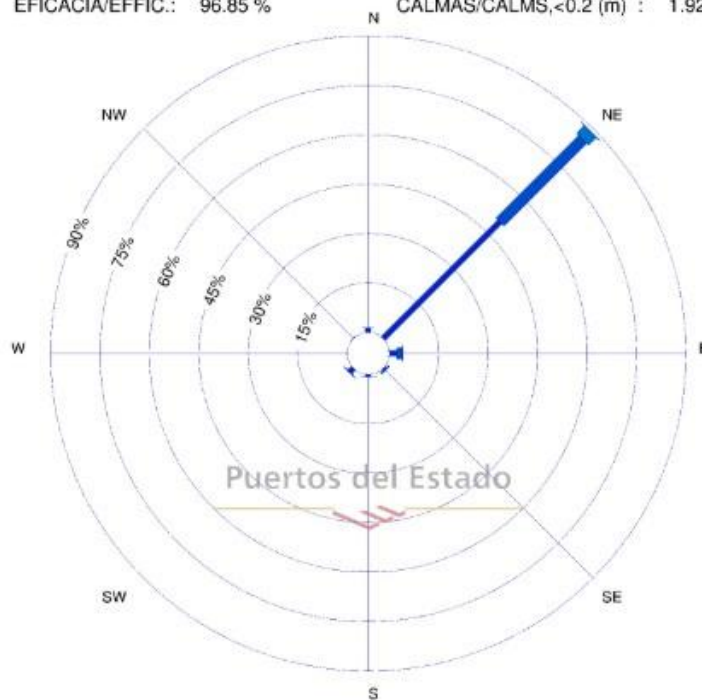
MUESTREO/SAMPLING: 1Hor.

PERIODO/PERIOD: 2015-2019

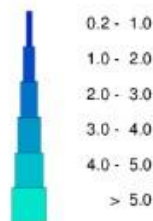
INTERVALO/INTERVAL: Global

EFICACIA/EFFIC.: 96.85 %

CALMAS/CALMS,<0.2 (m) : 1.92 %



Altura significativa/ Significant height ((m))



La eficacia del proceso de medida para el periodo seleccionado fue de un 96.85 % de datos validos.
Las Direcciones son Direcciones de Procedencia
Efficiency: 96.85 % of valid data. Angles refer to coming-from directions

De las direcciones N, NW, W y SW, el puerto se encuentra abrigado por la isla.

Por tanto el análisis del oleaje se centrará en los sectores NE, E, SE y S

2.11 BANCOS DE ARENAS

Existen dos fuentes principales de suministro de sedimento móvil a la costa de Fuerteventura:

Aportes sólidos de la red de barrancos: Los barrancos que drenan la Isla arrojan en sus desembocaduras los productos de la erosión pluvial. Estos materiales son de origen volcánico, con una gran proporción de minerales de color oscuro y densidad



elevada entre los que predomina el basalto, que caracterizan el conjunto. Ocasionalmente, hay sedimentos calizos provenientes de la erosión del caliche, una formación calcárea cuyo origen se comentará en el punto siguiente. Debido al bajo relieve insular, a su estrechez, y a la escasez de precipitaciones, los aportes de sedimento terrestre al litoral no son grandes. Numerosos pequeños barrancos se distribuyen prolijamente a lo largo de la costa y aportan pequeñas cantidades cada uno. A menudo la arena aportada por un barranco permanece encerrada en la pequeña cala o bahía que el barranco ha tallado en el borde costero rocoso, sin integrarse más que en una pequeña proporción y muy lentamente en la circulación sedimentaria general costera. En cuanto a otros tipos de aportes de materiales terrestres al litoral, no se puede dejar de mencionar rutinariamente la erosión de acantilados por el oleaje, pero esta fuente juega actualmente un papel secundario por el alto grado de estabilidad y resistencia del borde acantilado existente.

Aportes de sedimento procedente de organismos bentónicos (jable): Se trata de caparzones, espículas y esqueletos de moluscos, equinodermos, algas calcáreas, etc., que el oleaje remueve del fondo, arrastra hacia la ribera, y convierte paulatinamente en arena por fricción y golpeteo.

Estos organismos viven sobre la plataforma litoral sumergida. Algunos de ellos viven fijos al fondo o embebidos en éste mientras están vivos, y sus partes duras quedan libres cuando muere animal. Otros, notablemente el alga coralinácea *Lithothamnion coralloides*, que es denominada en Canarias confite y abunda en ciertas zonas de la plataforma sumergida insular, no están fijos al fondo sino que reposan libremente sobre este. La subida de algas libres calcáreas y partes duras de otros organismos a la ribera desde la plataforma sumergida ocurre ocasionalmente, en episodios que corresponden a la llegada de oleaje alto y con largas longitudes de onda que es capaz de agitar fondos relativamente profundos, sobre todo cuando coincide con la corriente de marea en sus fases de mayores velocidades. Hay también en la plataforma sumergida bancos de una arena orgánica que se formó mediante el mismo mecanismo en épocas remotas, con niveles más bajos del mar. Estos bancos podrían estar suministrando también sedimento orgánico a la ribera, si bien no se han realizado trabajos de campo que permitan confirmar, desmentir o matizar esta hipótesis.

2.12 COMUNIDADES MARINAS



Este factor de análisis ambiental marino, se encuentra cartografiado en el plano: *I-4 Comunidades Marinas*.

Las costas de Fuerteventura han sido el objetivo de numerosas investigaciones dedicadas principalmente a conocer y catalogar de forma exhaustiva los vegetales marinos bentónicos que crecen a lo largo del perímetro insular. Sin embargo, hasta el momento, a la vegetación marina o a las comunidades bentónicas en general, tanto vegetales como animales, se les ha prestado una menor atención. Los datos de que se dispone en la actualidad sobre la vegetación marina de esta isla son el resultado, en la mayoría de los casos, de la descripción in situ de las comunidades intermareales, resaltando las especies más comunes y las dominantes y su distribución en bandas horizontales en el litoral, lo que se conoce como zonación.

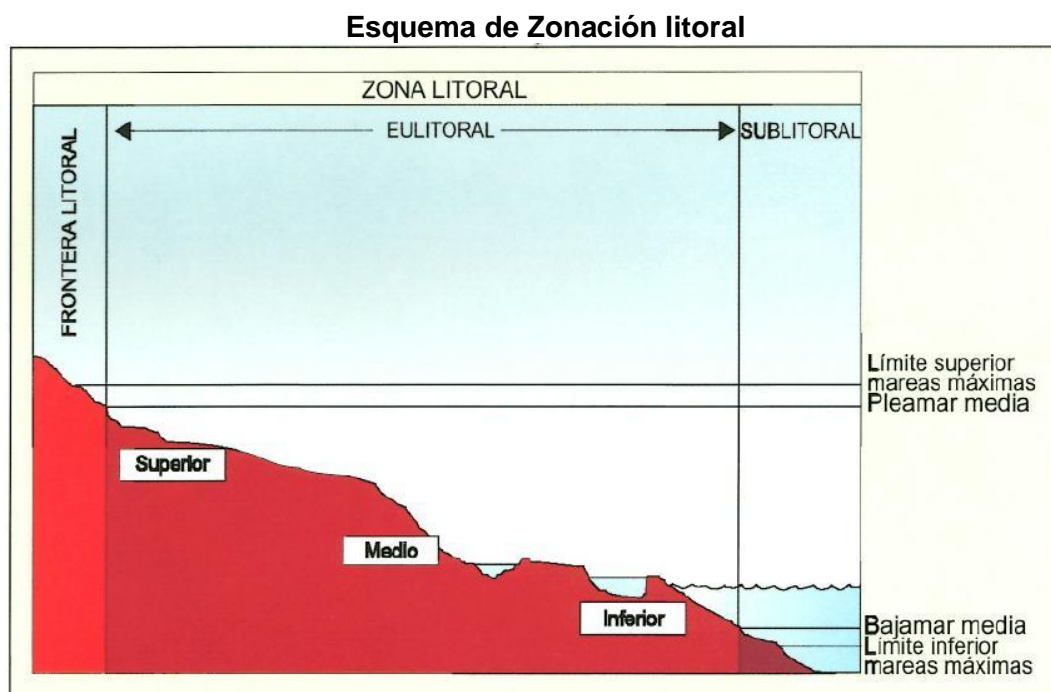
El análisis de transectos realizados perpendiculares a la línea de costa en los que se describe la zonación de los organismos marinos, permite obtener buenas aproximaciones sobre el paisaje litoral. Siguiendo este método, muy utilizado en el estudio del bentos (Ballesteros et al., 1993), se presenta a continuación, de los diversos transectos que describen e ilustran la distribución de las principales especies de macroalgas y fanerógamas que crecen en las costas de Fuerteventura, el transecto que abarca la zona de estudio así como la más próxima a su entorno (Las Playitas).

Este transecto abarca desde el nivel más alto de la zona litoral hasta cotas de profundidad variables, según la orografía del fondo en donde se encuentre.

De acuerdo con el esquema de Lewis (1964), la zona litoral donde viven los organismos bentónicos puede subdividirse en la frontera litoral, el eulitoral, en el que generalmente se diferencian varias bandas diferentes de organismos, y el sublitoral.

En la frontera litoral se dan las condiciones más severas para el crecimiento de las especies marinas, ya que la desecación, las grandes oscilaciones de temperatura y las variaciones en la salinidad sólo permiten el desarrollo de escasos organismos adaptados a soportar grandes periodos de emersión o a sobrevivir tan sólo con las salpicaduras del agua de mar. En el eulitoral, los organismos están sometidos a emersiones e inmersiones regulares debido a la fluctuación de las mareas, por lo que en este nivel existe siempre una mayor riqueza de especies. Además, aquí es donde es posible encontrar una mayor variedad de microambientes, como charcos, grietas y oquedades, que albergan una gran diversidad de algas marinas. Por último, en el

sublitoral se dan las condiciones más favorables para el desarrollo de la vida vegetal marina, ya que los organismos no están sometidos a periodos de emersión. Sin embargo, otros factores, como el movimiento del agua del mar, la luz o el tipo de sustrato, entre otros, puede condicionar la selección de las especies en este nivel.



Fuente: Patrimonio Natural de la Isla de Fuerteventura, 2005.

En la representación del siguiente transecto se ha utilizado las especies que dominan en cada uno de los niveles del litoral (frontera litoral, eulitoral, y sublitoral), anteriormente descritos.

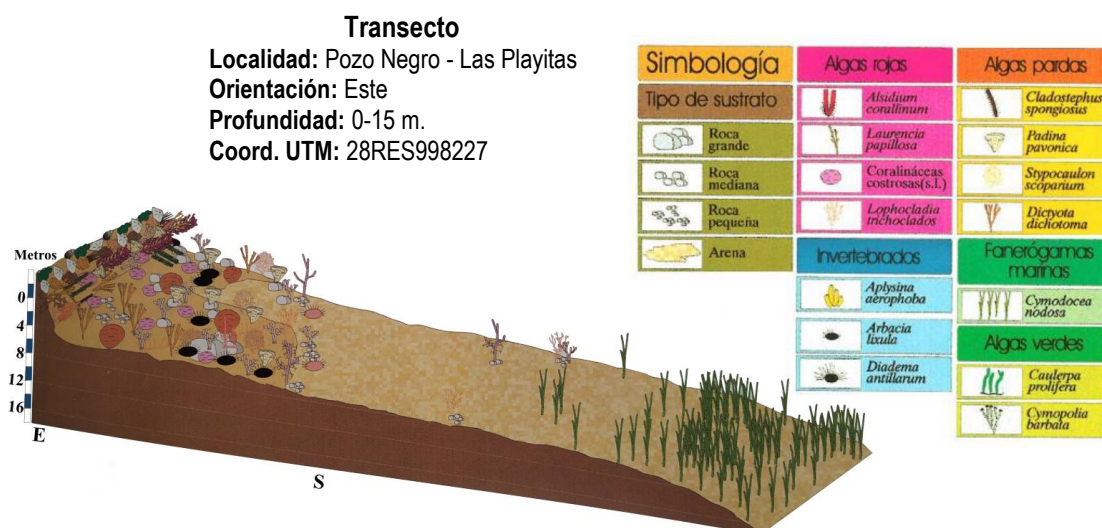
Transecto (Pozo Negro - Las Playitas)

Este transecto representa la vegetación sublitoral característica de costas protegidas del oleaje, orientadas al Sur, con fondos arenosos sobre los que se depositan pequeñas rocas en los primeros metros de profundidad y en los que la pendiente es poco pronunciada.

El intermareal está ocupada por costras de algas verdes-azules, que confieren a la roca un color oscuro. El eulitoral superior está dominado por el cirrípedo *Chthamalus stellatus*, que forma poblaciones más o menos densas. El eulitoral medio también se caracteriza por estar ocupado por especies de hábito costroso, principalmente las algas pardas *Ralfsia verrucosa* y *Nemoderma tintgitanum* y el alga verde-azul *Schizothrix calcicola*. En el eulitoral inferior crece una comunidad cespitosa más densa

y rica en especies, en la que dominan las algas rojas articuladas *Corallina elongata* y *Jania adhaerens*, las algas pardas *Padina pavonica* y *Dictyota spp.* y las algas verdes *Caulerpa racemosa* y *Caulerpa webbiana*.

En el sublitoral, la parte inferior de las paredes verticales están ocupadas por un estrato basal de algas eoralináceas costrosas sobre las que crecen individuos aislados de las algas pardas *Lobophora variegata* y *Dictyota spp.* así como pequeños céspedes dominados por algas rojas del género *Jania*. Entre 3 y 5 m de profundidad, las algas pardas *Dictyota ciliolata* y *Dictyota dichotoma var. intricata* son las especies dominantes y entre ellas crece pequeños individuos de *Padina pavonica* y las algas rojas *Wrangelia argus* y *Asparagopsis taxiformis*. Las rocas entre los 5 y 7 m de profundidad presentan individuos aislados del erizo *Arbacia lixula* y están ocupadas principalmente por algas pardas *Stypocaulon scoparium* y *Padina pavonica*. A unos 7 m de profundidad desaparecen las rocas y los fondos se vuelven arenosos. Inicialmente, estos fondos aparecen desprovistos de vegetación macroscópica salvo en las pequeñas rocas que de forma aislada se encuentran sobre la arena, en las que crecen las algas rojas *Liagora distenta*, *Lophocladia trichoclados* y pequeñas coralináceas articuladas. Alejados de la línea de costa, a 8 -10 m de profundidad, comienza a aparecer individuos aislados de la seba *Cymodocea nodosa* que dan paso a praderas más densas en profundidad (acompañadas de *Caulerpa racemosa*). Sobre las hojas de esta fanerógama marina crecen numerosas especies de algas y pequeños invertebrados.



Fuente: Patrimonio Natural de la Isla de Fuerteventura, 2005. Elaboración Propia.

Blanquiazal

Debido a la problemática que ostenta este tipo de comunidades, cada día con mayor predominio, merece una mención especial dentro del presente epígrafe.

Dentro del área de estudio, así como en muchos otros lugares del archipiélago, se encuentran los denominados blanquizales.



Esta comunidad se encuentran en fondos rocosos, a partir de 1 m de profundidad en las costas abrigadas y por debajo de 6-10 m en las costas expuestas. Podría considerarse una facies degradada de dicha comunidad debida al ramoneo del erizo de Lima (*Diadema antillarum*), una especie anfiatlántica que forma poblaciones más o menos densas (4-25 individuos/m²) sobre un fondo rocoso blanquecino (de ahí el nombre común de blanquizal), casi desprovisto de algas (excepto coralináceas incrustantes), pero representa un paisaje diferente y característico de los fondos canarios, por lo que se considera aquí una comunidad independiente. Los erizos de Lima marcan el límite inferior de la comunidad de algas fotófilas, aunque a veces constituyen la continuación de la facies superior de esta comunidad caracterizada por los erizos *Paracentrotus lividus* o *Arbacia lixula*.



Diadema antillarum no soporta el fuerte hidrodinamismo, por lo que aparece a más profundidad en las costas expuestas (puede encontrarse hasta 70 m), permitiendo una mayor anchura del cinturón de algas fotófilas, y a menos profundidad en zonas abrigadas, en las que las algas fotófilas forman una franja más estrecha por la acción de los erizos. Los blanquiales tienen una baja diversidad. Entre las especies más comunes destacan algunos invertebrados sésiles, como esponjas (*Hemimycale columella*, *Batzella inops* y *Anchinoe fictitius*), briozoos (*Schizomavella auriculata* y *Reptadeonella violacea*), bivalvos (*Spondylus senegalensis*) y, en lugares con corrientes, el hidrozoo *Aglaophenia pluma* y la gorgonia *Lophogorgia viminalis*.

Entre la fauna móvil de los blanquiales destacan el poliqueto *Hermodice carunculata*, el gasterópodo *Hypselodoris picta*, y las estrellas *Ophidiaster ophidianus* y *Hacelia attenuata*.

2.13 COMUNIDADES ZONA INTERMAREAL

Este factor de análisis ambiental marino, se encuentra representado en la cartografía anexa, en el plano: *I-8 Comunidades Intermareal*.

Es la parte del litoral situada entre los niveles conocidos de las máximas y mínimas mareas.



Dentro de esta zona, en el ámbito de estudio nos encontramos con la **comunidad de la roca mesolitoral**, la cual se divide, a su vez, en dos (superior e inferior):

2.13.1 Comunidad de la roca mesolitoral superior

Sobre los sustratos rocosos del piso mesolitoral canario existe una zonación vertical de los organismos en bandas horizontales paralelas, sobre todo de las algas y la fauna sésil, en relación con la tolerancia de cada especie a la inmersión o la emersión. Una de las facies principales que aparecen en esta comunidad en el litoral canario es la de *Chthamalus stellatus*, especialmente en zonas con alto hidrodinamismo sin aportes de agua dulce, superando en ocasiones los 10.000 ejemplares por m². En esta facies son comunes las algas cianofíceas, la lapa curvina (*Patella piperata*) en zonas escarpadas y, en ocasiones, el pulmonado *Siphonaria grisea*.

Un poco por debajo del horizonte de la lapa curvina, se encuentra la anteriormente mencionada lapa de sol o majorera (*Patella candei*), desaparecida en el resto del litoral canario y en peligro de extinción. Otros gasterópodos presentes en esta facies son *Osilinus atratus*, *Littorina striata*, *Nodilittorina punctata* y *Melarhaphé neritoides*, que realizan migraciones con la bajamar, y *Stramonita haemastoma*, que puede ascender para depredar a las especies anteriores. El cangrejo moro (*Grapsus grapsus*) y *Pachygrapsus marmoratus* también aparecen en zonas acantiladas; esta última especie es sustituida por *P. transversus* en fondos de grandes cantos o piedras.

Por debajo de la facies de *Chthamalus stellatus*, y tapizando casi por completo la roca, se sitúa la facies de algas cespitosas, con más de 20 especies, entre las que se encuentran las de los géneros *Gelidium* y *Caulacanthus*. Entre ellas habitan los gasterópodos *Patella ulyssiponensis*, *Gibbula candei*, *Osilinus atratus* (sustituida en los fondos de grandes cantos por *O. trappei*) y *Stramonita haemastoma*. Además, son muy comunes los anélidos poliquetos y los pequeños crustáceos (anfípodos, isópodos y copépodos).

2.13.2 Comunidad de la roca mesolitoral inferior

Esta comunidad es similar a la de la roca mesolitoral superior, pero en ella el grado de humectación es mayor, al igual que la diversidad y la abundancia de organismos. La roca está tapizada por diferentes algas situadas en bandas horizontales. Entre las



facies frecuentes se encuentran la de *Fucus spiralis*, en el nivel medio del piso mesolitoral de zonas concretas; la de mejillones (*Perna perna*), que tapizan las rocas en zonas de fuerte oleaje y alta productividad, también en el nivel medio del piso mesolitoral; la facies de algas cespitosas coralináceas, principalmente de los géneros *Jania* y *Corallina*, situada por debajo de las anteriores; la de ulváceas (*Ulva spp.*) que sustituye a la facies anterior en algunos puntos de la costa, generalmente con aportes de agua dulce; la de *Megabalanus azoricus*, cirrípedo que aparece en la parte más baja del piso mesolitoral y la más alta del infralitoral, y la facies de *Pollicipes cornucopia* y *Perna perna*, en las costas rocosas inaccesibles, muy batidas por el oleaje y con alta productividad (oeste de Fuerteventura).

Una de las especies más características es la lapa *Patella ulyssiponensis*. En las grietas de las rocas se establecen animales que requieren un mayor grado de humedad, o que se refugian en ellas, como el antozoo *Actinia equina*, la esponja *Hymeniacidon sanguinea*, los gasterópodos *Osilinus spp.* y *Stramonita haemastoma*, el erizo *Paracentrotus lividus* y la ascidia colonial *Cystodites dellechiajei*. Los cangrejos se cobijan en las grietas, pero tienen preferencia por un nivel: *Grapsus grapsus* suele encontrarse en el nivel superior, *Pachygrapsus marmoratus* en el nivel medio y *Eriphia verrucosa* y *Plagusia depressa*, en la zona inferior.

Dentro del área de estudio se encuentran las comunidades formadas por bolos y bloques, donde quedan englobadas a su vez las siguientes:

Comunidad de *Diadema antillarum* (blanquizal)

Sobre determinados sustratos duros infralitorales destaca la ausencia de las coberturas vegetales que cabría esperar en este tipo de fondos. En su lugar, aparece la roca desnuda, con áreas de coloración blancuzca, una elevada densidad de ejemplares del erizo *Diadema antillarum* (eriza, ericera o erizo de lima).

Es esta especie la responsable directa de estas comunidades, ya que su alimentación se fundamenta en el material vegetal, tanto fijo al sustrato como a la deriva. Este ramoneo constante sobre la roca impide el desarrollo de las algas, incluso de las calcáreas que tapizan las rocas, que al morir dejan las costras de color blanquecino que caracterizan esta comunidad. Se trata de una especie muy voraz, capaz de consumir entre 0'5 y 0'72 gramos de peso seco de alga, por individuo y día. Su preferencia alimentaria se centra en



las microalgas pardas corticadas con estructura ramificada o laminar, más o menos carnosa, como los géneros *Halopteris*, *Lobophora* y *Dityota*.

La diversidad específica existente en esta comunidad es muy baja. Existiendo una relación inversamente proporcional entre ésta y el número de erizos. Por lo tanto, son pocas las especies presentes en el mismo, entre ellas destacan los briozos como: *Repadeonella violacea* y *Schizomavella auriculata*; las esponjas *Batzella inops*, *Anchinoe fictitius* y *Aplisina aerophoba*; las algas calcáreas *Lithothamnion* spp. Y *Titanoderma* spp.; los crustáceos *Stenorhyncus lanceolatus* (cangrejo obispo) y *Hippolysmata grabhami* (Lady escarlata); junto con ejemplares de peces: *Abudefduf luridus*, *Chromis limbatus*, *Thalassoma pavo* y *Coris julis*.

La comunidad de blanquizal se encuentra ampliamente extendida a lo largo de la costa de Fuerteventura y Lobos, ocupando gran parte de los sustratos duros (rocas, tableros, lajas) que en ellas se presentan. Debido a la distinta naturaleza de los fondos, es en la costa oeste donde estos poblamientos alcanzan una superficie mayor, ya que es en ésta donde mayor presencia tiene este tipo de fondos. Esta comunidad no se presenta en las zonas de fuerte hidrodinamismo, por lo que evita los primeros metros de la capa de agua, donde la influencia de las olas es notable, pudiendo arrastrar a los erizos.

Por ello, en la costa oeste, la presencia de los poblamientos de erizo se presentan en cotas algo más profundas que en la este, dejando mayor superficie para el desarrollo de otros poblamientos de sustratos duros. No obstante, en épocas de escasez nutricional se alimenta de microalgas con incrustaciones calcáreas, como *Padina pavonina*, macroalgas pardas erectas y frondosas, como las especies del género *Cystoseira*, e incluso puede presentar un comportamiento omnívoro, nutriéndose de todo tipo de propágulos, esporas, etc., ya sean de origen vegetal o animal, así como de materia orgánica y detrito. Este comportamiento lo convierte en un competidor muy eficiente y adaptable a diferentes condiciones ambientales.

2.14 FRAGILIDAD AGUAS

Se define la fragilidad como el grado de susceptibilidad al deterioro ante la incidencia de determinadas actuaciones.

Se puede entender la calidad como la capacidad intrínseca que tiene el agua para responder a los usos que se podrían obtener de ella. O, como la define la Directiva Marco de las Aguas, como aquellas condiciones que deben mantenerse en el agua para que



ésta posea un ecosistema equilibrado y que cumpla unos determinados Objetivos de Calidad.

La Fragilidad para adaptar el concepto a la valoración se divide en dos grupos:

- Fragilidad Territorial, asociada a la presencia de espacios naturales y elementos a proteger, como son arrecifes de producción pesquera.
- Riesgo de vertidos, en base a la presencia de infraestructuras de saneamiento y las modelizaciones de dispersión de vertidos se han definido áreas con mayores posibilidades de tener episodios de contaminación en las aguas marinas. En la dispersión de vertidos se ha diferenciado vertidos urbanos y de salmuera de los vertidos industriales.

La valoración se hace teniendo en cuenta los resultados analíticos de las muestras tomadas y analizadas en laboratorio por parte del estudio *Ecocartográfico de Fuerteventura*. Tratándose, a nivel general, y como ya ha señalado de: *“aguas típicas atlánticas de zona templada, muy uniformes, con una buena mezcla, de elevada oligotrofia y de una elevada calidad ambiental”*.

Para el cálculo del índice de Calidad Potencial de las aguas, el propio estudio, ha generado una función basada en el producto de los tres valores definidos anteriormente y factorizada asignando un peso de importancia a cada uno.

Los valores asignados a la Fragilidad Territorial, son:

Nivel de Fragilidad	Valor
<i>Espacio Natural Marino</i>	3
<i>Arrecife/ Área pesquera de producción</i>	2
<i>sin ninguna figura de protección</i>	1

Los valores asignados, al riesgo de contaminación, son:



Nivel de Fragilidad	Valor
<i>Sin riesgo de contaminación directo</i>	5
<i>Áreas portuarias y entorno de emisarios</i>	4
<i>Áreas de dispersión de emisarios urbanos y salmueras. Concentraciones bajas</i>	3
<i>Áreas de dispersión de emisarios urbanos y salmueras. Concentraciones altas</i>	2
<i>Áreas de dispersión de emisarios industriales</i>	1

Los valores asignados, al riesgo de contaminación, son:

Valoración de las aguas	Valor
<i>Calidad alta</i>	2
<i>Calidad Buena</i>	1

El peso asignado, a cada valor, es el siguiente:

Fragilidad territorial: 0.2

Riesgo de contaminación: 0.5

Valoración de las aguas: 0.3



Como resultado obtenemos un índice de calidad potencial de las aguas, que refleja el conjunto de factores ambientales que inciden sobre un área determinada y la aceptación del medio acuático a posibles actuaciones o impactos. A mayor índice de calidad potencial, mayor impacto se generaría por actuaciones antrópicas.

El resultado del análisis de la fragilidad del medio marino, a través el índice de calidad potencial de la aguas, se presenta en el plano: *I-7. Fragilidad aguas.*



2.15 FRAGILIDAD BENTOS

PISO	SUSTRATO	COMUNIDAD	FACIES	VALORACION
INTERMAREAL	BLANDO	Comunidad de Mesolitoral de Sustrato Blando		MUY BAJA
	DURO	Comunidad de la Roca Mesolitoral		MUY ALTA
		Comunidad de <i>Cystoseira abies-marina/tamarascifolia/humilis</i>		MUY ALTA
SUBMAREAL	BLANDO	Comunidad de las Arenas Medias		MEDIA
		Praderas de <i>Cymodocea nodosa</i> (Sebadal)	Monoespecificas	MUY ALTA
			Mixtas	
	Praderas de Caulerpa	<i>Caulerpa prolifera</i>	ALTA	
		<i>Caulerpa racemosa</i>		
		Mixtas		
	DURO	Poblamientos de Anguila jardinera		MEDIA
		Comunidad de Blanquizal		BAJA
		Comunidad de Cuevas y Paredes		ALTA
		Sustratos Duros no Vegetados		BAJA
Biocenosis de Algas Fotófilas Sobre Sustrato Duro		Facies de <i>Dictyota dichotoma</i>		ALTA
	Facies de <i>Padina pavonica</i>			
	Facies de <i>Asparagopsis armata/taxiformis</i>			
	Facies de <i>Halopteris filicina/S. scoparium</i>			
	Facies de <i>Lobophora variegata</i>			
Horizonte multiespecifico				



PISO	SUSTRATO	COMUNIDAD	FACIES	VALORACION
INTERMAREAL	BLANDO	Comunidad de Mesolitoral de Sustrato Blando		MUY BAJA
	DURO	Comunidad de la Roca Mesolitoral		ALTA
		Comunidad de <i>Cystoseira abies-marina/tamarascifolia/humilis</i>		ALTA
SUBMAREAL	BLANDO	Comunidad de las Arenas Medias		BAJA
		Praderas de <i>Cymodocea nodosa</i> (Sebadal)	Monoespecíficas	ALTA
			Mixtas	
		Praderas de <i>Caulerpa</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>	MEDIA
			<i>Caulerpa racemosa</i>	
Mixtas				
DURO	Comunidad de Blanquizal		MUY BAJA	
	Comunidad de Cuevas y Paredes		MEDIA	
	Sustratos Duros no Vegetados		MUY BAJA	
	Biocenosis de Algas Fotófilas Sobre Sustrato Duro	Facies de <i>Dictyota dichotoma</i>		MEDIA
		Facies de <i>Padina pavonica</i>		
		Facies de <i>Asparagopsis armata/taxiformis</i>		
Facies de <i>Halopteris filicina/S. scoparium</i>				
Facies de <i>Lobophora variegata</i>				
Horizonte multiespecífico				



Para el cálculo del índice de calidad potencial de la bionomía, el Ecocartográfico de Fuerteventura utilizaría una función basada en el producto de los tres valores y factorizada asignando un peso de importancia a cada uno. Dando como resultado:

Los valores asignados a la Fragilidad Territorial, son:

Nivel de Fragilidad	Valor
<i>Espacio Natural Marino</i>	3
<i>Arrecife/ Área pesquera de producción</i>	2
<i>sin ninguna figura de protección</i>	1

Los valores asignados, a la fragilidad de la comunidad bionómica, son:

Nivel de Fragilidad	Valor
<i>Fragilidad muy baja</i>	1
<i>Fragilidad baja</i>	2
<i>Fragilidad media</i>	3
<i>Fragilidad alta</i>	4
<i>Fragilidad muy alta</i>	5



Los valores asignados, al valor ecológico de cada comunidad bionómica, son los siguientes:

Nivel de valoración ecológica	Valor
<i>Fragilidad muy baja</i>	1
<i>Fragilidad baja</i>	2
<i>Fragilidad media</i>	3
<i>Fragilidad alta</i>	4
<i>Fragilidad muy alta</i>	5

El peso asignado, a cada valor, es el siguiente:

Fragilidad territorial: 0.2

Fragilidad comunidad bionómica: 0.4

Valoración ecológica: 0.4

Como resultado se obtiene un índice de calidad potencial de las comunidades marinas que refleja el conjunto de factores ambientales que inciden sobre un área determinada y la aceptación de las comunidades marinas a posibles actuaciones o impactos. A mayor índice de calidad potencial, mayor impacto se generaría por actuaciones antrópicas.

El resultado del análisis de la fragilidad del medio marino, a través el índice de calidad potencial de la bionomía, se presenta en el plano: *I-5 Fragilidad Bentos*.



2.16 REFLECTIVIDAD

Interpretación de la reflectividad

Se han diferenciado seis tipos de reflectividades de cara a definir los tipos de fondos:

Reflectividad muy baja: Reflectividad asociada a sedimentos no consolidados muy finos. (Fangos y Arenas Muy Finas).

Reflectividad baja: Reflectividad asociada a sedimentos no consolidados finos-medios. (Arena Fina y Arena Media).

Reflectividad media: Reflectividad asociada a sedimentos no consolidados medios-gruesos. (Arena Media, Arena Gruesa, Arena Muy Gruesa).

Reflectividad media-alta: Reflectividad asociada a cobertura de fondos por vegetación algar. La vegetación suele aparecer con una alta densidad por superficie, aunque también se detectan al aparecer de forma aislada como manchas dispersas. (Algares).

Reflectividad alta: Reflectividad asociada a fondos de bolos y/o bloques sobre sustratos arenosos, fondos rocosos cubiertos con arena con una capa de un espesor muy pequeño formando bañeras rellenas de arena y encostramientos, cementados y conglomerados de material arenoso. (Encostramientos, bloques y Bolos).

Reflectividad muy Alta: Reflectividad asociada a afloramientos rocosos masivos, normalmente fondos rocosos de naturaleza volcánica. (Roca).

Este factor de análisis se encuentra reflejado en el plano "*I-6 Reflectividad*", de la cartografía anexa.

3. RECURSOS DISPONIBLES DE ÁRIDOS Y CANTERAS Y SU IDONIEDAD, PREVISIÓN DE DRAGADOS O TRASVASES DE ARENA.

En este apartado hay que señalar que la obra consiste en una rampa de varada y acceso, la cual consistirá, en lo que se refiere a materiales, en un relleno (sin la necesidad de utilizar áridos de la zona), por lo que no se prevee ningún dragado ni trasvase de arena en el proyecto.



4. PROPUESTAS PARA LA MINIMIZACIÓN, EN SU CASO, DE LA INCIDENCIA DE LAS OBRAS Y POSIBLES MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.

En este apartado se señalarán un glosario de medidas y buenas prácticas ambientales encaminadas a la supresión, atenuación, minimización y/o eliminación de la posible incidencia ambiental originada por el desarrollo del proyecto en el término municipal de Antigua, sobre el medio en general y su entorno inmediato en particular.

Además, se tendrán en cuenta las medidas mitigadoras (preventivas, correctoras y compensadoras) de los impactos, especificadas en el documento "*Evaluación de los Efectos de Alteraciones importantes del DPMT*", que acompaña al presente estudio. Las cuales suponen un complemento a las presentes medidas, y tanto el apartado 8 de dicho documento, como el presente apartado presentan un conjunto que deben ser tomadas en consideración en su totalidad a la hora de proyectar.

Se debe recordar que las mejores medidas aplicables, en ocasiones, están relacionadas con la implicación y el buen comportamiento ambiental cotidiano del equipo de trabajo encargado de la realización de las obras que ello conlleve, y de los responsables durante su funcionamiento.

Como siguiente medida, se describirán las determinaciones de carácter ambiental que se proponen para la minimización, corrección y/o compensación de los efectos sobre el ámbito y entornos de actuación, de las futuras instalaciones, en base a la siguiente tipología:

Medidas preventivas o protectoras, son aquellas que están encaminadas a anular, evitar y minimizar las posibles afecciones que pudiera generar el desarrollo de cualquier actividad.

Medidas correctoras, son aquellas que se definen para reparar o reducir los daños que son inevitables que se generen por las acciones del proyecto o actividad, de manera que sea posible concretar las actuaciones que son necesarias llevar a cabo sobre las causas que las han originado. Estas medidas están dirigidas a atenuar, corregir y/o recuperar totalmente o parcialmente las condiciones existentes antes de la realización de la actividad.



Medidas compensatorias, aquellas dirigidas a compensar los efectos irreversibles, inevitables y más significativos, a los cuales no es posible aplicar medidas correctoras, pero contrapesan de alguna forma la alteración producida.

A tal efecto y en aras de desarrollar la infraestructura, con las mayores garantías de integración y sostenibilidad ambiental, a continuación se describirán toda una serie de medidas preventivas y/o protectoras, que deberán tener en cuenta el proyecto a la hora de la ejecución e implantación y funcionamiento de la instalación.

4.1 MEDIDAS DE CARÁCTER PREVENTIVO

1-. Recuperación y/o restauración ambiental de otras zonas de la costa este de la isla.

2-. Las medidas correctoras que consideren el medio atmosférico (tendientes al ahorro energético, de reducción de gases de efecto invernadero (GEI), de disminución de la contaminación lumínica y potenciación de energías renovables, son todas medidas preventivas a tener en cuenta en fases del proyecto.

En este sentido, algunas de las medidas de planificación y diseño podrían ser:

Se fomentará en los pliegos de prescripciones técnicas a empresas concesionarias y prestadoras de servicios portuarios la acreditación de la norma UNE-EN ISO 50001:2011 Sistemas de Gestión de la Energía, requisitos con Orientación para su Uso.

El proyecto deberá realizar un diseño lumínico que minimice la contaminación lumínica, que pudieran alterar el comportamiento natural de las especies del entorno, evitando la dispersión de la luz hacia el interior de la costa. Para ello, se deberá procurar los siguientes aspectos:

- ✓ Las luminarias previstas no dirigirán la luz hacia el cielo, impidiendo que la luz emita por encima de la horizontal, evitándose la contaminación lumínica. Por tanto, quedarán prohibidos los cañones de luz o láser y cualquier proyector que envíe luz hacia el cielo.
- ✓ Se iluminarán exclusivamente aquellas áreas que lo necesiten, de arriba hacia abajo y sin dejar que la luz se difunda más allá de estas zonas.



- ✓ Se evitará dirigir la iluminación hacia zonas de la sierra litoral y acantilados, teniendo en cuenta la difusión de la luz.
- ✓ Con el fin de limitar el resplandor luminoso nocturno, las instalaciones de alumbrado exterior se ajustará al siguiente requisito:
 1. Se limitarán las emisiones luminosas hacia el cielo en las instalaciones de alumbrado exterior.
 2. Para ello, el flujo Hemisférico Superior instalado FHSinst o emisión directa de las luminarias a implantar será <25%. (E4 según ITC EA-02 Resplandor Luminoso Nocturno y Luz Intrusa o Molesta del RD 1890/2008).

4.2 DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS PROTECTORAS DE CARÁCTER GENERAL

Con el objetivo de definir las medidas que habrán de aplicarse para la protección y seguimiento ecológico, de las especies existentes en el área de actuación. Con carácter general, el desarrollo del proyecto (rampa de varada) en los sectores costeros y/o litorales que formen parte de cualquier ámbito incluido en *la Red Natura 2000* en Canarias y medidas para el mantenimiento en un estado de conservación favorable de estos espacios, deberá estar contemplado y/o sujeto a las determinaciones propias de los instrumentos de planeamiento de dichos espacios, además de las establecidas en los propios planes de recuperación o conservación de especies.

Si en el transcurso de los trabajos de instalación de las infraestructuras necesarias para el desarrollo de la actividad, tanto en mar como las de apoyo logístico en tierra, hubiera cualquier indicio de la presencia de restos históricos, arqueológicos o paleontológicos, en este caso, corresponderá al Cabildo Insular la adopción de medidas cautelares en caso de urgencia, a efectos de evitar la destrucción o deterioro de los bienes (Ley 11/2019, de 25 Abril, de *Patrimonio Cultural de Canarias, en adelante LPCC*), incluso en aquellos casos en que, aun no estando formalmente declarados de interés cultural o inventariados, tales bienes contengan los valores propios del patrimonio histórico de Canarias que se especifican en el *artículo 2 de la Ley de LPCC*, en cuyo caso se instará simultáneamente al Ayuntamiento competente a la adopción de las medidas protectoras que correspondan. Las medidas referidas podrán consistir, entre otras, en la suspensión de obras, actividades, emisiones o vertidos y cualesquiera otras que tiendan al cese de los efectos y riesgos perjudiciales sobre los bienes a proteger.



No obstante hay que señalar que en el ámbito de estudio no se encuentra inventariado ni declarado ningún elemento patrimonial.

En base a lo dispuesto en *la LPCC* sobre la protección cautelar de los yacimientos, corresponde a el promotor público o privado de obras o actuaciones que afecten a la superficie de un yacimiento arqueológico reconocido como tal e inventariado, aunque no hubiese sido declarado bien de interés cultural, aportar un estudio detallado de impacto ecológico relativo a la incidencia de la obra o actuación sobre los valores arqueológicos del área implicada. Sin dicho estudio no podrá concedérsele licencia ni autorización alguna. También, en la tramitación del expediente para la evaluación detallada de impacto ecológico, cualquiera que sea el organismo actuante, y en cuanto pudiera afectar a bienes integrantes del patrimonio histórico canario, se recabará informe del Cabildo Insular sobre los valores históricos y arqueológicos para su toma en consideración.

En el correspondiente proyecto se llevará a cabo una estimación de los volúmenes de residuos que se prevé producir.

Los proyectos deberán incluir un plan de gestión de residuos, que deberá incluir el volumen estimado de residuos a producir, separados por códigos LER y según su peligrosidad, la ubicación y características del almacenamiento de los mismos, y el medio de transporte y salida de los residuos hacia gestor autorizados.

4.3 MEDIDAS RELATIVAS A LA PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES DE FLORA Y FAUNA

Antes de los inicios de los trabajos de ejecución, se deberá proceder a la realización de inventarios de flora existentes en la zona.

En el caso de especies exóticas invasoras, éstas no conllevarán medida alguna de protección ni conservación. Existe un Banco de datos de Especies Introducidas en Canarias donde se puede acceder a su consulta en la dirección <http://www.interreg-bionatura.com/especies/index.php?opt=verDatos>.

En el caso de que existan especies catalogadas con planes de recuperación o conservación aprobados, habrá que tener en cuenta las determinaciones que estos planes establezcan. En el caso de que la situación legal de la especie no conlleve



planes de recuperación o conservación, o no los tuvieran aprobados, habrá que realizar estudios sobre las poblaciones asentadas en dichas áreas.

En todos los casos salvo las especies introducidas, autóctonas, o exóticas invasoras, habrá que realizar estudios de seguimiento para cada una de las especies.

Los estudios de seguimiento de las especies deben contener como mínimo los siguientes aspectos:

- ✓ Censos de la especie objeto de estudio
- ✓ Valoración del comportamiento fluctuante de las poblaciones si lo tuvieran, con objeto de evitar conclusiones erróneas, sobre la situación “en ese momento” de las poblaciones.
- ✓ Recoger datos de censos anteriores y de la situación de la especie en el resto de las islas, si los hubiere, para la valoración de la situación global de la especie.
- ✓ Valoración de la situación de la especie en el lugar y en el conjunto de las islas.
- ✓ Con todos los datos anteriores se deberá hacer un análisis de riesgo sobre la especie, sobre las repercusiones que la ejecución de la obra tendría. Para ello se deberá tener en cuenta los criterios de “catalogación o descatalogación” de las especies según los artículos 5 a 7, del Catálogo Canario de Especies Protegidas (CCEP) [Ley 4/2010, de 4 de junio], de modo que si la ejecución de la obra implicase la catalogación de la especie en una futura revisión del catálogo por acción directa de las obras, se deberán tomar las medidas oportunas para que esto no ocurra.

En el caso de que la situación legal de la especie no conlleve planes de recuperación o no los tengan aprobados, se deberán realizar estudios sobre las poblaciones asentadas en el área de actuación.

En el caso concreto de la fauna, se deberán realizar censos de las especies siempre en la época adecuada donde muestren su máxima actividad, que deberán estar debidamente justificadas, donde la metodología establecida para el seguimiento sea la adecuada para cada caso, y en función de los resultados obtenidos se establecerán consecuentemente las determinaciones adecuadas y que deberán estar en



consonancia para la conservación de las especies. Además en los casos de las aves dentro de las distintas zonas, se tendrán en cuenta las áreas de nidificación, respetándolas y estableciendo las medidas oportunas para la no alteración de dichas áreas en materia de ruidos, luces, ocupación del hábitat, etc. para no alterar así la época de cría de las aves.

En el caso de otros vertebrados que no sean aves y de los invertebrados, se llevarán a cabo las metodologías apropiadas de muestreo en la zona de estudio, una vez obtenido los resultados se tomarán las medidas acordes a los mismos.

4.4 MEDIDAS RELATIVAS AL SISTEMA DE DRAGADO

Tal y como se recoge en el punto 3. *Recursos disponibles de áridos y canteras y su idoneidad, previsión de dragados o trasvases de arena*, del presente documento, el proyecto al tratarse de una rampa de varado, no realizará ninguna acción de dragado, ni utilizará materiales propios de la zona.

No obstante, se velará porque la utilización de los materiales necesarios para la ejecución del proyecto, no produzcan alteraciones en el ámbito de estudio.

4.5 MEDIDAS PARA LA EMISIÓN DE RUIDOS

Respecto a la maquinaria de construcción, además de considerar la normativa vigente de aplicación en materia de ruidos y vibraciones, especialmente el *Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero*, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas, por tanto se dará prioridad a maquinaria con características ambientales favorables.

Limitar en lo posible los trabajos en horas nocturnas.

Controlar la actualización y revisiones establecidas para la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), establecido por la Dirección General de Tráfico, cuidando de no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo.

Estas medidas deberán ser parte integrante del procedimiento de los proyectos de ejecución, ya que será en esta fase cuando se tendrá información detallada sobre los



diversos focos emisores, sus características, su ubicación específica y así, poder tener información sobre medidas paliativas concretas, tecnologías a implantar, etc...

4.6 MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE POLVO Y GASES DE COMBUSTIÓN

Los camiones serán equipados y cubiertos con lonas para evitar el polvo y los derrames de escombros durante el transporte de los materiales cargados así como, volquetes de maquinaria que transporte material susceptible de emitir estos contaminantes.

Tanto el quipo como la maquinaria, deberá estar sujeto a un mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones técnicas, para cumplir así con los límites de calidad del aire. Esto permitirá un funcionamiento adecuado de los diferentes equipos y una reducción en los niveles de contaminante atmosféricos.

Realizar riegos periódicos a partir de que se comiencen los movimientos de tierras considerando viales y la dirección de viento más frecuente hacia receptores sensibles como medio natural, y áreas agrícolas.

Se limitará la velocidad de los camiones y vehículos de obra, en caminos de acceso de tierra.

Se aconseja la instalación de sistemas lava ruedas de vehículos pesados.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVISTAS PARA EL PLAN DE SEGUIMIENTO

Un programa de seguimiento ambiental se concibe como una herramienta que ayuda a establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras contenidas en este documento, además de cualquier condicionante establecido por los informes sectoriales competentes, que permiten y facilitan el seguimiento y control del proyecto en el medio.

El objetivo de este documento es:

- Ayudar al promotor a realizar un seguimiento de las actividades desarrolladas durante las fases: previa, de obras y de explotación.



- Servir de guía al órgano ambiental para comprobar que el promotor realiza una vigilancia, seguimiento y control de la actividad.

No obstante, el programa de Seguimiento Ambiental debe funcionar como un sistema abierto, con capacidad para modificar, cambiar o adaptar el proyecto a las situaciones que se planteen, conservando el equilibrio y cohesión interna necesarios para alcanzar los objetivos.

5.1 OBJETIVOS DEL PSA

Así, entre otras cuestiones, el Programa de Seguimiento Ambiental propone:

1. Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas y su adecuación a los criterios establecidos.
2. Comprobar la eficacia de las determinaciones y medidas protectoras y correctoras establecidas por el Proyecto. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
3. Detectar impactos no previstos en la presente evaluación y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
4. Realizar un seguimiento para determinar con especial detalle los efectos de la fase de construcción sobre los recursos, así como para conocer la evolución y eficacia de las medidas preventivas y correctoras descritas.

5.2 FASES Y DURACIÓN DEL PSA

El PSA se estructura en tres fases claramente diferenciadas:

- Fase de planificación, cuya duración estará en correspondencia con el Periodo de tramitación del Proyecto que se presente.
- Fase de construcción o ejecución de las actuaciones derivadas del Proyecto.
- Fase de funcionamiento de las instalaciones previstas en el Proyecto.



5.3 PLAZOS Y DOCUMENTACIÓN NECESARIA A PRESENTAR PARA INFORMAR SOBRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE LAS LABORES DE VIGILANCIA PROPUESTAS

El PSA plantea la realización de un conjunto de comprobaciones y análisis que constituirán la base necesaria para la realización de una serie de memorias con las que se informará ante la Administración competente del tipo y grado de afección ambiental generada en cada momento por las distintas acciones derivadas del proyecto, una vez aplicadas las medidas propuestas, de acuerdo con el siguiente calendario:

Previo a la fase de obras:

Entrega de un Documento Inicial del Programa de Seguimiento Ambiental en el que se documente la aplicación de las medidas preventivas indicadas en el Proyecto (ejecución).

Durante las fases de obras:

Entrega a la Administración correspondiente de un informe anual (Documento Ordinario Anual del PSA en Fase de Obras) con la comprobación de la aplicación de las medidas aprobadas para la fase de obra, el análisis y valoración de su eficacia, y la posible propuesta de nuevas medidas correctoras. No obstante, cualquier incidencia ambiental destacada deberá ser instantáneamente comunicada a las autoridades competentes, emitiendo un informe extraordinario con la descripción de la misma, de las medidas correctoras aplicadas y de los resultados finales observados. También puede ser necesaria la presentación de los informes específicos que se especificaran más adelante, en este Programa.

Durante la fase de funcionamiento:

Una vez pueda considerarse finalizada la fase de obras deberá entregarse un informe final de la fase de obras, mientras que la memoria de valoración de la aplicación de medidas protectoras, correctoras y compensatorias en la fase de funcionamiento deberá seguir entregándose una vez al año, al menos, durante ocho años. Transcurrido este periodo se considera que el control ambiental de los equipamientos



resultantes seguirá únicamente la dinámica propia de cualquier infraestructura de este tipo, sin necesidad de entregar dichos informes anuales, momento en el cual se entregará el informe final de la fase de funcionamiento.

Además de estos informes ordinarios, se deberán realizar los siguientes informes:

Informes extraordinarios: Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise de una actuación inmediata, y que por su importancia, merezca la emisión de un informe especial. Estarán referidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.

Informes específicos: Serán aquellos informes exigidos de forma expresa por el Servicio de Impacto, referidos a alguna variable concreta y con una especificidad definida.

Informe final: En este informe se incluirá un resumen y unas conclusiones de todos los aspectos desarrollados a lo largo del seguimiento ambiental de la fase de obras, así como en la fase de funcionamiento (dos informes finales independientes, uno para cada fase). Este informe deberá realizarse en todos los casos.

Todos los informes emitidos por el equipo de trabajo del Programa de Seguimiento Ambiental deberán ser supervisados y firmados por el técnico responsable, el cual los remitirá al Promotor en las fases de planificación y operación, y a la Dirección de las Obras en la fase de construcción. El Promotor y la Dirección de las Obras, en base a las determinaciones que establezca el Servicio de Impacto Ambiental, remitirán todos los informes a este órgano ambiental, al objeto de que sean supervisados por éste.

El Programa de Seguimiento Ambiental se puede estructurar en tres apartados, relativos a la fase de proyecto, fase de obra y fase de funcionamiento, siendo los aspectos sobre los que ejerza las oportunas labores de control los siguientes:

1. Plan de Contención de la geología y geomorfología: Realización de estudios topográficos, realización de catas geotécnicas, balsas de decantación y dotación de suelo fértil.



2. Plan de Contención de la Contaminación Atmosférica: control de las emisiones de gases de efecto invernadero y Control de la emisión de partículas sólidas a la atmósfera. Control de los registros de recogida y gestión de los residuos.
3. Plan de Contención de la Contaminación Acústica: verificar y vigilar el cumplimiento de la legislación vigente en la materia.
4. Plan de Contención de la Contaminación lumínica: verificar y vigilar el cumplimiento de la legislación vigente en la materia.
5. Plan de Conservación del Recurso Suelo: control de los vertidos de aceites, grasas, combustibles y verificación de procesos erosivos.
6. Plan de Protección de la Calidad de las Aguas: atendiendo a la modificación de la red hídrica, alteraciones de la escorrentía superficial y el déficit hídrico. Control de las emisiones de aceites, grasas, combustibles, etc.... a las aguas.
7. Plan de Protección y Conservación de la Vegetación: control de la afección por depósito de polvo y partículas sólidas que impida el correcto funcionamiento fisiológico de la vegetación. Elaboración de estudios detallados y censo de las especies de las zonas de intervención.
8. Plan de Protección y Conservación de la Fauna: control de la afección por depósito de polvo y partículas sólidas que impida el correcto funcionamiento del ecosistema. Elaboración de estudios detallados y censo de las especies de las zonas de intervención.
9. Plan de Integración Paisajística. control de los parámetros de integración de los equipamientos que se prevean desde los anteproyectos hasta el final de las obras.
10. Plan de Adecuación al Sistema de Transportes.
11. Plan de Protección del Patrimonio Cultural: atendiendo a las afecciones de los elementos patrimoniales.
12. Plan de Potenciación de los Beneficios Socioeconómicos Locales y Municipal.
13. Plan de Gestión de Residuos: verificar y vigilar el cumplimiento de la legislación vigente en la materia.
14. Plan de Localización y Control de Zonas de Instalaciones Auxiliares.
15. Verificar que se dispone de la pertinente autorización de vertido del material de relleno.



16. Verificar la correcta calidad de las aguas marinas en el entorno del ámbito de estudio.
17. Verificar la correcta calidad de las aguas en la zona de vertido, comprobando su adecuación a la normativa vigente.
18. Realización de mediciones de la calidad de las aguas marinas.
19. Verificar y comprobar que no se producen vertido de sustancias contaminantes al mar, procedentes de los trabajos que se realicen.

5.4 DIRECCIÓN Y ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

La Dirección del PSA se llevará a cabo por el promotor del proyecto en la fase de Planificación y Funcionamiento, y por el Director de las obras en la fase de construcción.

El equipo encargado de llevar a cabo el mismo, estará compuesto por:

El responsable del Programa.

El responsable del Programa deberá ser un experto en alguna de las disciplinas especializadas, y con experiencia probada en este tipo de trabajos (Ingeniero civil, Biólogo, Geólogo, Geógrafo y similares). El experto será el responsable técnico del PSA en las tres fases identificadas (planificación, construcción y funcionamiento) y el interlocutor válido con la Dirección de las Obras y la Administración competente (Ayuntamiento), en la fase de construcción.

Equipo de Técnicos Especialistas (Equipo Técnico Ambiental).

Conjunto de profesionales experimentados en distintas ramas del medio ambiente, cultura, socioeconomía e ingeniería paisajística, que conformarán un equipo multidisciplinar para abordar el PSA.

- Especialista en hidrología e hidrogeología y riesgos naturales
- Especialista en ingeniería hidráulica y de costas
- Especialista en vegetación y fauna



- Especialista en contaminación y deterioro de la calidad atmosférica y del paisaje
- Especialista en patrimonio cultural

En la fase de construcción tanto el responsable del PSA como el equipo de técnicos especialistas, deberán estar en la zona de obras desde el inicio de la misma, al objeto de controlar desde las fases más tempranas del proyecto todos y cada uno de los programas que se desarrollen.

El equipo del PSA debe coordinar sus actuaciones con el personal técnico planificador, así como, el personal técnico destacado en la zona de obras. En este segundo caso, el equipo del PSA deberá estar informado de las actuaciones de la obra que se vayan a poner en marcha, para así asegurar su presencia en el momento exacto de la ejecución de las obras que puedan tener repercusiones sobre el medio ambiente.

Al mismo tiempo, la Dirección de Obra deberá notificar con suficiente antelación en qué zonas se va a actuar y el tiempo previsto de permanencia, de forma que permita el Equipo Técnico Ambiental establecer los puntos de inspección oportunos de acuerdo con los indicadores a controlar.

Programa de seguimiento ambiental. Fase de Anteproyecto y Proyecto

PSA-P
OBJETIVOS: Garantizar la inserción en el Proyecto de Ejecución las Determinaciones de los Informes Técnicos (vinculantes) emitidos por las administraciones competentes.
ACTUACIONES: El responsable del PSA y el Equipo Técnico Ambiental, comprobarán y verificarán que han sido incluidas en el anteproyecto las medidas correctoras diseñadas por la presente evaluación para la fase de planificación.
PARÁMETROS DE CONTROL Verificación del cumplimiento de las determinaciones de la presente evaluación y documentos ambientales que acompañan.
PERIODICIDAD: Inspección única. Como etapa previa a la construcción del proyecto deberá estar elaborado y aplicado este Anteproyecto.
DOCUMENTACIÓN:



Los resultados de la inspección se reflejarán en el Documento Inicial del Programa de Seguimiento Ambiental.

Programa de seguimiento ambiental. Fase de Construcción

PSA-C
<p>OBJETIVOS:</p> <p>Garantizar la correcta ejecución de todas las Determinaciones recogidas en los distintos documentos ambientales que acompañan a la presente evaluación, así como los informes emitidos por las distintas administraciones en materia. Así como, identificar los parámetros a controlar, los umbrales admisibles, y los mecanismos a poner en marcha en caso de que los umbrales admisibles se sobrepasen.</p> <p>Comprobar que los efectos provocados por la fase de construcción, y el alcance de éstos, están dentro de las previsiones establecidas en el Anteproyecto y proyecto de Ejecución, mediante el seguimiento de los parámetros ambientales afectados.</p>
<p>ACTUACIONES:</p> <p>Para la adecuada ejecución del seguimiento ambiental de los impactos que puedan generarse en la fase de construcción, el Equipo Técnico Ambiental llevará a cabo los correspondientes estudios, muestreos y análisis de los distintos factores del medio ambiente, al objeto de obtener indicadores válidos que permitan cuantificar las alteraciones detectadas. Estos indicadores deberán ser utilizados para identificar potenciales impactos no contemplados en el Anteproyecto y en Los Proyectos de Ejecución así como, el alcance de los mismos. Elaborar informes periódicos.</p>
<p>PARÁMETROS DE CONTROL:</p> <p>(se toman como referencia los indicadores ambientales, descritos en el apartado 4 de este documento):</p>
<p>PERIODICIDAD:</p> <p>La primera inspección será previa al inicio de las obras. Las restantes se realizarán de forma bimensual, incrementando la frecuencia a cada mes, si se detectase afecciones.</p>
<p>DOCUMENTACIÓN:</p> <p>Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de Seguimiento en Fase de Obras.</p>



Programa de seguimiento ambiental. Fase de Funcionamiento

PSA-F
OBJETIVOS: Comprobar la efectividad de todas medidas protectoras y correctoras propuestas o aplicadas durante las fases de planificación y construcción En caso de no cumplirse los objetivos previstos, plantear el refuerzo o complementación de estas medidas.
ACTUACIONES: Realizar, dentro de las operaciones habituales un seguimiento detallado de las actuaciones previstas, al objeto de poder detectar problemas futuros y establecer medidas posibles para garantizar la sostenibilidad territorial y ambiental de las infraestructuras e instalaciones.
PARÁMETROS DE CONTROL (se toman como referencia los indicadores ambientales, descritos en el apartado 4 de este documento):
PERIODICIDAD: Se realizarán con carácter semestral inspecciones en las infraestructuras, equipamientos e instalaciones, hasta completar diez años de supervivencia de las instalaciones.
DOCUMENTACIÓN: Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el Documento Ordinario Anual del Programa de seguimiento en Fase de Funcionamiento.

Geógrafo