

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE MÓDULOS ARRECIFALES ARTIFICIALES EN MARO-CERRO GORDO (MÁLAGA-GRANADA) Y ROQUETAS DEL MAR (ALMERÍA)

Proyecto LIFE09NAT/ES/000534
Conservación de las praderas de *Posidonia oceanica* en el Mediterráneo Andaluz

Septiembre 2012

LIFE+ posidonia andalucía

En septiembre de 2010 la Comisión Europea aprobó el proyecto Life+ para la «conservación de las praderas de *Posidonia oceanica* en el litoral andaluz», cuyo objetivo es frenar la pérdida de este ecosistema clave en las costas mediterráneas andaluzas. El presente proyecto constituye parte del citado proyecto dentro de las Acciones Preparatorias (A).

Promotores:

JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE

Life

NATURA 2000

Beneficiarios

JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE
Agencia de Gestión Agraria y Pesquera
Agencia de Medio Ambiente y Agua

UICN

Circe

Federación Andaluza de Cofradías de Pescadores

F.A.A.P.E.
FEDERACION ANDALUZA DE ASOCIACIONES PESQUERAS

Cofinanciador:

CEPSA

El proyecto se ha redactado por la consultora **EYGEMA S.L.** como adjudicataria del concurso convocado al respecto por la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (gobierno regional de Andalucía – España-). El equipo consultor ha estado formado por Braulio Asensio Romero (biólogo - coordinador), David Lorenzo Vaquero (ingeniero de caminos, canales y puertos - autor), Agustín Domínguez López (ingeniero técnico agrícola), Enrique Campo Urbay (arquitecto) Francisco Rodríguez Infantes (técnico en SIG).

Índice general

I. Memoria

Anejo nº1. Resultado de los estudios previos.

Anejo nº2. Sector pesquero y tipología de las flotas de arrastre.

Anejo nº3. Cálculos y dimensionado de los módulos.

Anejo nº4. Estabilidad de los módulos frente al arrastre.

Anejo nº5. Dinámica litoral.

Anejo nº6. Estabilidad frente al oleaje.

Anejo nº7. Justificación de precios.

Anejo nº8. Estudio de Seguridad y Salud.

Anejo nº9. Plan de obras.

Anejo nº 10. Estudio de Impacto Ambiental

II. Planos.

01-1 Localización y ortofotografía de las zonas. Maro -Cerro Gordo

01-2 Localización y ortofotografía de las zonas. Roquetas

02-1 Morfología de las zonas y localización de nuevos módulos. Maro -Cerro Gordo

02-2 Morfología de las zonas y localización de nuevos módulos. Roquetas

03-1 Distribución módulos disuasorios. Maro -Cerro Gordo

03-2 Distribución módulos disuasorios. Roquetas

04 Detalles módulo disuasorio.

05 Estiba módulos.

III. Pliego de condiciones

IV. Presupuesto

LIFE+ posidonia andalucía

I.- MEMORIA

I.- Memoria

Índice

I. Introducción.....4

II. Objeto.....4

III. Descripción de las obras.....4

IV. Elección y descripción del módulo.....7

V. Proceso productivo y plazo de ejecución..... 9

VI. Efectos ambientales y sociales.....11

VII. Marco legal pesquero.....11

VIII. Cumplimiento de la Ley de Costas y área de concesión.....12

IX. Estudio de Seguridad y Salud.....15

X. Acciones sísmicas.....15

XI. Declaración de obra completa.....15

XII. Clasificación del contratista.....16

XIII. Resumen presupuesto.....16

I.- INTRODUCCIÓN

La protección de los ecosistemas valiosos y los propios objetivos de la política pesquera común en Europa contemplan, como medida determinada, la protección y desarrollo de los recursos pesqueros de la costa, promoviendo acciones como el fondeo de estructuras destinadas a la protección de los fondos.

La instalación de un arrecife artificial en diferentes zonas se plantea como una estrategia de gestión cuyos principales objetivos son la protección de ciertos fondos, suele usarse en áreas que funcionan como zonas de alevinaje de especies con valor económico, en caladeros tradicionales de la flota artesanal, o en zonas de especial interés ecológico.

La actual Consejería de Agricultura, Pesca y Medioambiente de la Junta de Andalucía, dentro de las actuaciones dirigidas a la protección, regeneración y desarrollo de los recursos pesqueros en las zonas litorales, inició en 1.989 un programa de acondicionamiento de la franja costera mediante la instalación de arrecifes artificiales, destinados, fundamentalmente, a la protección de las áreas sometidas a una sobreexplotación de los recursos mediante artes de pesca no permitidos y/o áreas de elevado interés biológico-pesquero.

En Andalucía existen diferentes espacios naturales protegidos marítimo-terrestres que han sido declarados Lugares de Interés Comunitario (LICs) de acuerdo a la normativa europea que promueve la creación de la Red Ecológica Natura 2000 y se han incorporado a la RENPA como Zonas de Especial Protección (ZEC). En el ámbito mediterráneo algunos de estos espacios acogen comunidades de *Posidonia oceanica,* muy enrarecidas en los últimos decenios y de extraordinario interés ambiental y pesquero.

En septiembre de 2010 la Comisión Europea aprobó el proyecto Life+ para la «conservación de las praderas de *Posidonia oceanica* en el litoral andaluz», para frenar la pérdida de este ecosistema clave en las costas mediterráneas andaluzas. Entre otras acciones el programa **LIFE+ posidonia andalucía** pretende mejorar la protección de estas comunidades utilizando estructuras hundidas. La Consejería realizó en el 2011 los estudios previos que recomendaban la instalación de sendos arrecifes en los LICs de Maro Cerro Gordo (Málaga y Granada) y Roquetas del Mar (Almería) sometidos a presión por los arrastreros.

La redacción del proyecto se ha basado en los trabajos e informes previos realizados previamente por la Consejería de Agricultura, Pesca y Medioambiente de la Junta de Andalucía a través de la Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía y su personal que se anejan.

II.- OBJETIVOS

El principal objetivo de los módulos proyectados es el refuerzo de las protecciones preexistentes utilizando un tipo de arrecifes disuasorio, ya que evita que se desarrollen actividades pesqueras como el arrastre ilegal en fondos prohibidos, preservando así el valor ecológico de los mismos y potenciando las fases de alevinaje de muchas especies de interés. Además, por el fenómeno de “thygmotaxia”, estas estructuras favorecen el refugio y alimento de las especies marinas. Todo ello redunda en un incremento de los recursos naturales (y por tanto pesqueros) litorales lo que irá en beneficio de una explotación sostenible de los caladeros. El proyecto además

pretende reducir los actuales conflictos entre la flota artesanal y la de arrastre, derivados del uso ilegal por parte de esta última de caladeros que corresponderían a la primera. El objetivo final consiste en llegar a una coexistencia sostenible que posibilitará la proliferación de la *Posidonia oceánica* y la supervivencia de las flotas artesanales.

III.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

La obra comprende la fabricación e instalación mediante fondeo de entre 124 módulos arrecifales disuasorios que conformarán nuevas barreras de arrecifes artificiales y reforzarán los persistentes en las costas de Maro-Cerro Gordo y Roquetas según la disposición indicada en los planos correspondientes.

Dada la singularidad de la zona a proteger (ver estudios anejos) y teniendo en cuenta la bionomía de la misma, se definen 11 barreras todas ellas formadas por módulos del tipo “Disuasorio D1”.

Dentro de cada barrera, los módulos disuasorios van distribuidos en dos o tres líneas al tresbolillo con una separación entre líneas de 75 m y entre filas de 50 m, distancia considerada suficiente para garantizar la eficacia antiarrastre. El “dosbolillo” (las dos lineas) se utiliza siempre sobre las zonas cubiertas actualmente por la posidonia, esto permite mantener una protección suficiente en estos espacios que minimiza la superficie ocupada, integra las propias estructuras generadas por la planta y disminuye costos. Las tres líneas se proponen en los bordes para reforzar la protección en los ámbitos sometidos a mayor riesgo.

Las características fundamentales de cada barrera proyectada (listadas por su localización de oeste a este) son:

Lugar/barrera	**Módulos**
Maro Cerro Gordo	**49**
BARRERA BR1	6
BARRERA BR2	9
BARRERA BR3	12
BARRERA BR4	10
BARRERA BR5	8
BARRERA BR6	4
Roquetas del Mar	**75**
BARRERA BR7	27
BARRERA BR8	6
BARRERA BR9	9
BARRERA BR10	24
BARRERA BR11	9
TOTAL	**124**

El área de fondeo, las superficies que ocupan la envolvente del conjunto de estas nuevas barreras es de 18,71 has en el caso de Maro Cerro Gordo y 71,29 has en el ámbito próximo a Roquetas.

Se han estudiado y comparado varias alternativas presentadas en los estudios previos y la escogida reúne junto a la suficiencia técnica de protección, un impacto ambiental mas pequeño en sus aspectos negativos y un menor presupuesto al tener que cubrir una superficie menos extensa con los arrecifes y eliminar o reducir el número de módulos sobre las praderas ya establecidas.

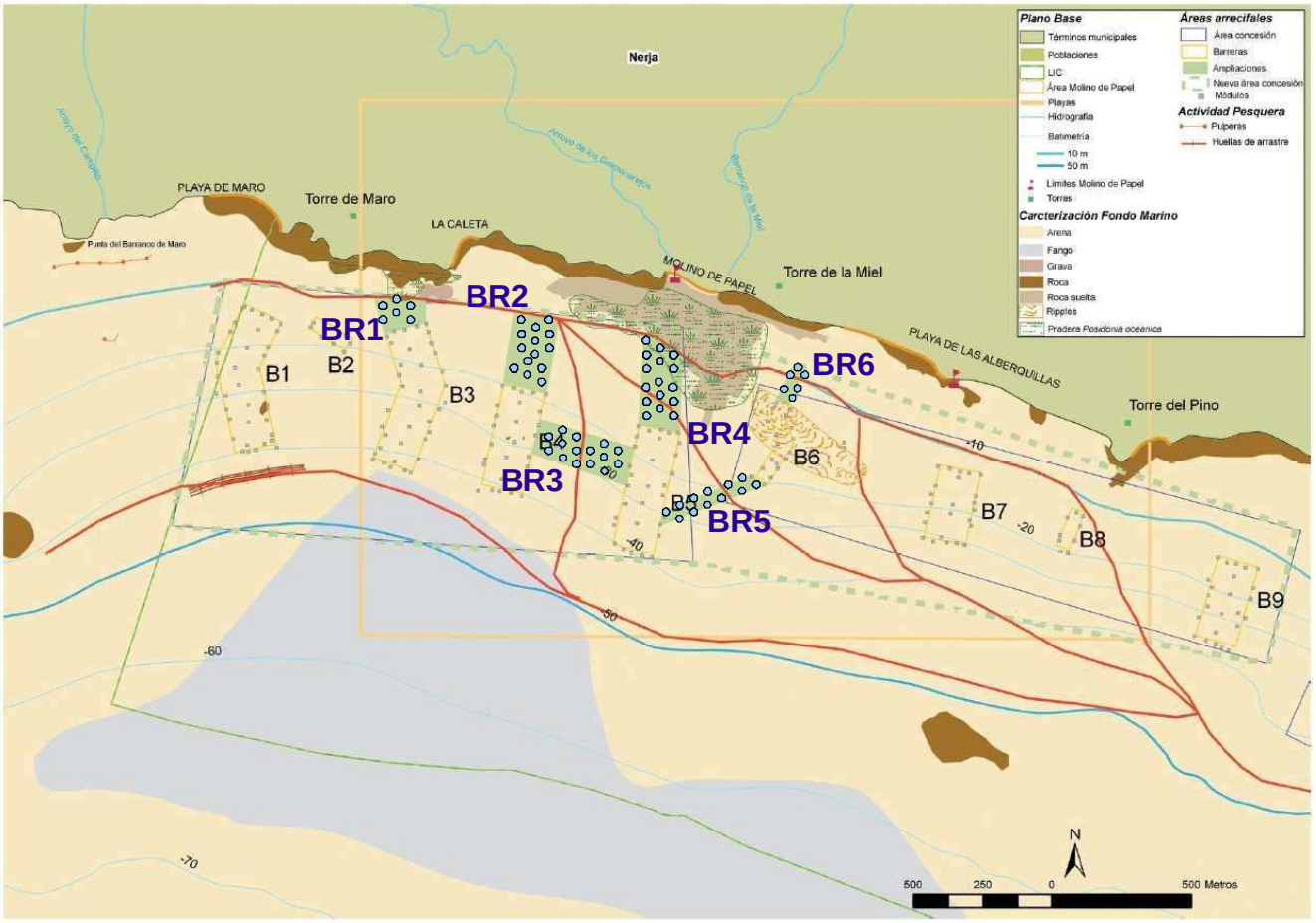


Fig.. Esquema nueva área de concesión y barreras en Maro Cerro Gordo (Málaga y Granada). Fte. Estudios Previos.

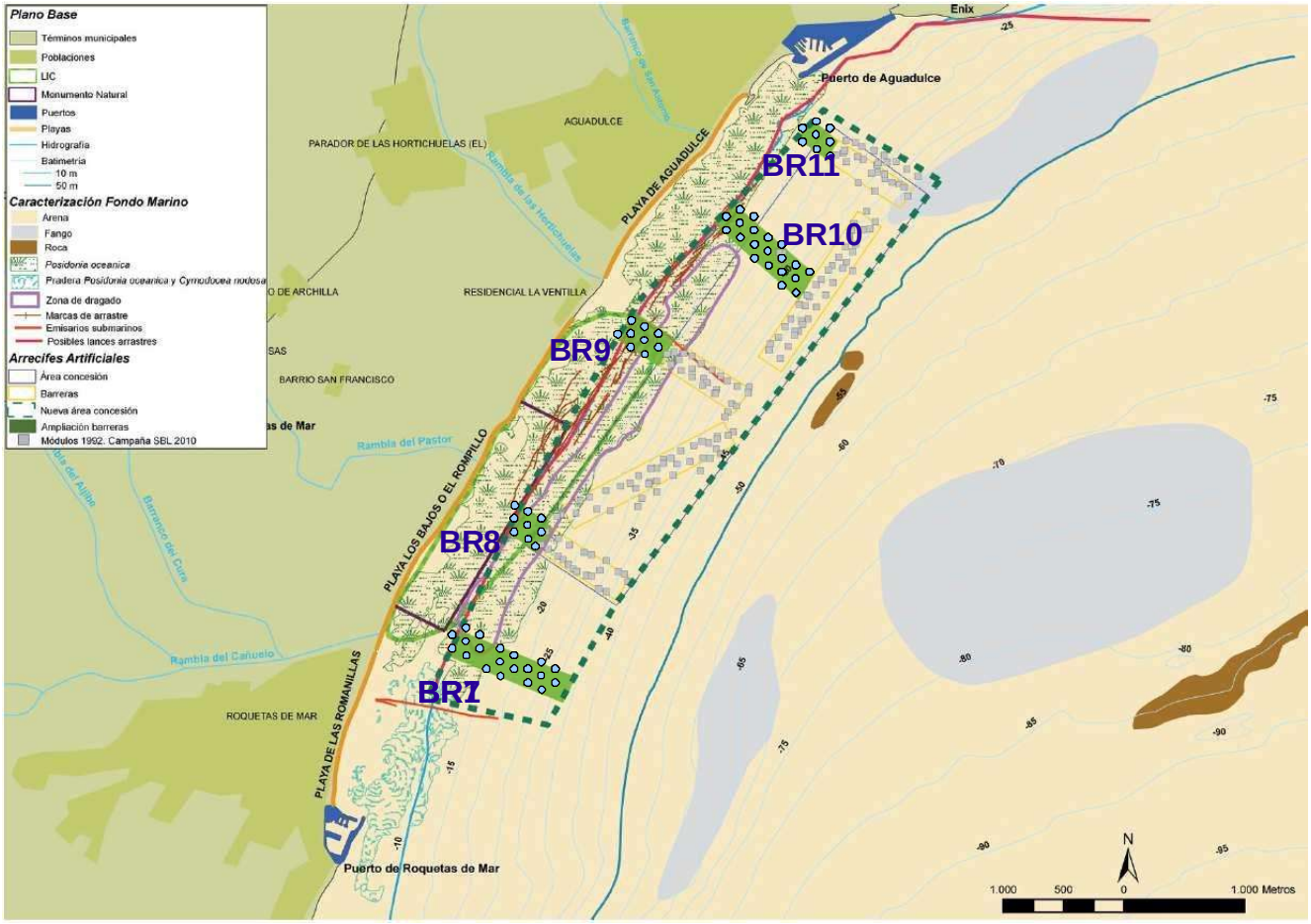


Fig.. Esquema nueva área de concesión y barreras en Roquetas del Mar (Almería). Fte.: Estudios previos.

IV.- ELECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MÓDULO ARRECIFAL.

Para el diseño de los módulos arrecifales se ha tenido en cuenta una serie de consideraciones entre las que, de forma general, cabe mencionar las siguientes:

1. Eficiencia en la consecución de los objetivos propuestos (evitar el arrastre ilegal, favorecer la concentración de organismos, formar un conjunto estable, etc.).

2. Facilidad de construcción, transporte e instalación.

3. No entorpecer la navegación ni causar perjuicios, tanto en la dinámica litoral como en la estabilidad de las playas cercanas.

4. Ser duraderos, resistentes a la corrosión y presentar bajo riesgo de polución de las aguas.

5. No necesitar mantenimiento una vez instalados.

6. No presentar peligro para las actividades subacuáticas, tanto durante su instalación, como durante el seguimiento.

7. Ocupar la menor superficie sin afectar a la estabilidad.

Teniendo en cuenta las consideraciones realizadas y los objetivos planteados, se propone la realización de un arrecife artificial que contemple el fondeo de un tipo de estructura de protección cuya principal función es disuasoria frente al arrastre ilegal en fondos prohibidos en un entorno de alta productividad natural.

Se considera muy adecuada la utilización de hormigón armado marino resistente como material básico de construcción de los módulos, dada su probada efectividad, tanto para la construcción como para el transporte, instalación y permanencia en el fondo. Su resistencia y la porosidad y rugosidad del material hace que sea muy adecuado para la fijación de organismos sésiles.

Para el presente proyecto han sido seleccionados atendiendo a razones de eficacia, robustez, economía, etc., el módulo arrecifal denominado “Disuasorio, D1” que más adelante se describe.

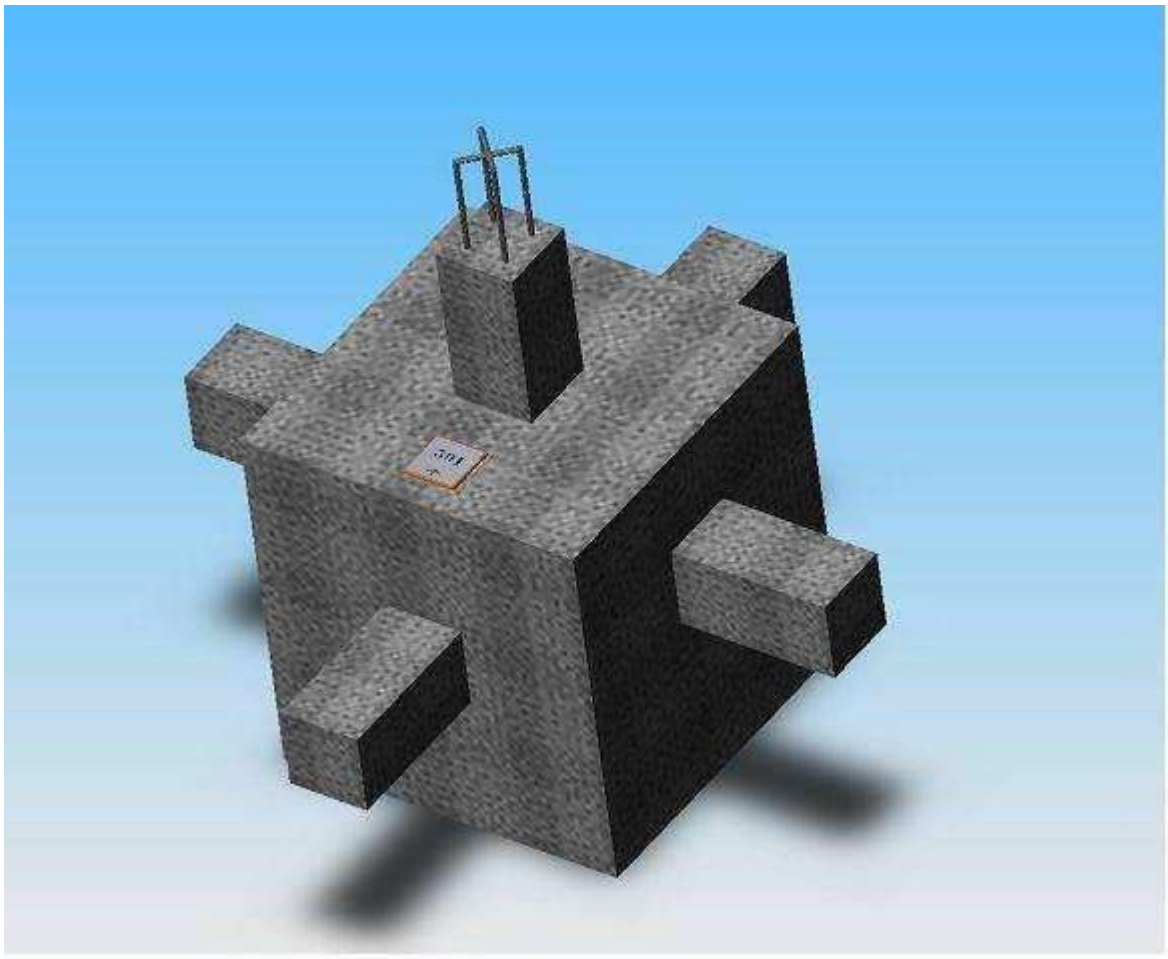


Imagen. Módulo disuasorio, D1.

Los módulos Disuasorios tipo D1 son de hormigón armado y tienen cuerpo central de forma cúbica de 1,3 x 1,3 x 1,35 y van dotados de 5 “brazos satélites” de 0,6 x 0,3 x 0,3 m, con su peso total seco de 6,14 t y 3,336 t sumergido. Su máxima dimensión en anchura de 2,5 m lo que facilita su transporte por carretera.

Para facilitar las labores de control y seguimiento, cada módulo va dotado de una placa cerámica identificativa encastrada en la que se especifica el número de orden.



Imagen nº3. Módulo disuasorio en el puerto de Motril en actuación precedente.



Imagen nº4. Detalle placa cerámica identificación mal colocada.



Imagen nº5. Detalle cogida.



Imagen nº6. Detalle placa cerámica encastrada. Colocación correcta.

V. PROCESO PRODUCTIVO Y PLAZO DE EJECUCIÓN.

Los pasos a seguir para la ejecución de un proyecto de construcción e instalación de arrecifes artificiales son los siguientes:

1. Preparación de la explanada.
2. Fabricación de encofrados metálicos.
3. Construcción de los módulos.

4. Apilamiento en obra si la disponibilidad de espacio así lo requiere.
5. Transporte de módulos y acopio a pie de muelle.
6. Estiba en el buque de fondeo.
7. Instalación de módulos en el mar.
8. Comprobación.

Como se ha indicado en el punto anterior, los módulos proyectados son de hormigón, fabricados con cemento marino resistente y un armado suficiente para aguantar su peso propio suspendido por su parte superior así como los esfuerzos derivados de su manipulación y acopio.

Transcurrido el tiempo necesario para el curado del hormigón, los módulos son trasladados en camión o toro hasta el costado del buque de fondeo, pasando a continuación a ser apilados de forma piramidal en la bodega del mismo. En los planos se indica esquemáticamente como debe realizarse las estibas.

Para poder asegurar la funcionalidad del arrecife artificial, las barreras se han dispuesto dejando una retícula al tresbolillo lo suficientemente estrecha para que las embarcaciones de arrastre que quieran entrar "enganchen" en algún/os módulo/s.

Para tener la seguridad de realizar una perfecta instalación se ha previsto el uso de un "programa de gestión del fondeo" gracias al cual en la pantalla de un ordenador se visualizan con una marca cada uno de los puntos donde tiene que ser fondeado cada módulo al mismo tiempo que la trayectoria del barco, de modo que cuando éste se posiciona encima del punto, salta una alarma que indica al operador que se puede fondear la estructura arrecifal, utilizándose un gancho de disparo accionado a distancia por un cabo. En ese momento, queda almacenada la posición exacta del fondeo, la distancia entre el punto teórico y real así como la fecha, hora y número del módulo fondeado.

Aunque los módulos se han diseñado con mayor peso en la base para ayudar a su caída vertical, su fondeo se realizará a la menor velocidad posible del buque. Además se realizará el disparo desde el gancho sólo cuando la base inferior del módulo esté a 25 cm de la superficie del mar.

Para asegurar la correcta ejecución de la obra, el posicionamiento se realizará mediante uso de GPS con corrección diferencial (DGPS).

Terminado el fondeo, se realizará una comprobación final mediante una embarcación equipada con "sónar de barrido lateral" conectado al sistema de posicionamiento, consiguiéndose así un registro del área de fondeo georeferenciado y comprobándose de manera definitiva el éxito de la instalación.

La prospección final (SBL) se hará de modo que cada módulo arrecifal se detecte en dos pasadas en sentido opuesto, con transductor de alta frecuencia y un solapamiento del 100% a rango 50.

Plazo de ejecución

Se ha estimado un plazo de ejecución de tres meses desde la licitación y contratación, al que se le añade un mes más para la licitación y contratación. El plazo total de la obra resulta por lo tanto de cuatro meses.

El anejo de Plan de obras se define el tiempo necesario para la fabricación de los módulos, el transporte y el fondeo.

VI. EFECTOS AMBIENTALES Y SOCIALES.

Conforme figura en el anejo del Estudio de Impacto Ambiental el proyecto es una actuación de protección de la biodiversidad y el patrimonio histórico que además favorece la productividad pesquera. Sus efectos no positivos se consideran muy pequeños en relación a las ventajas que proporcionan.

Aunque, conviene repetir, estas estructuras se colocan para evitar una actividad ilegal y no interfiere en la actividad legal (que por el contrario se ve potenciada por exportación de ejemplares desde las zonas protegidas) debido al impacto social que tiene la actividad pesquera en estas comarcas y a que son muchas las familias que dependen directamente de esta actividad generando además un elevado volumen de negocios en torno a la pesca se ha analizado y contado con la opinión y experiencia de las personas directamente involucradas (ver anejo). Los arrecifes se instalarán a profundidades menores a los 35 metros por lo que no interferirán la actividad legal de los pesqueros cerqueros (que deben faenar por encima de esa profundidad) y arrastreros (que han de faenar por encima de los 50 metros de profundidad). La posición de la población costera a estas estructuras se ha analizado tanto en los estudios previos como en el estudio de impacto ambiental.

VII. MARCO LEGAL PESQUERO.

En materia de Pesca, estas medidas de protección de los recursos han sido financiadas desde sus comienzos por la Unión Europea y actualmente se regula mediante el Reglamento (CE) nº 1198/2006, de 27 de julio de 2006, relativo al Fondo Europeo de la Pesca (FEP), por el cual se definen las modalidades y condiciones de las intervenciones con finalidad estructural en el sector de la pesca para el periodo 2007-2013

El Reglamento (CE) 2371/2002, del Consejo, de 20 de diciembre de 2002, sobre la conservación y la explotación sostenible de los recursos pesqueros en virtud de la política pesquera común, derogó el Reglamento (CEE) nº 3760/92 estableciendo el régimen actualizado comunitario de la pesca y de la acuicultura, que constituye el marco contemporáneo aplicable a la política común de estructuras pesqueras.

A nivel estatal, el articulo 15 de la Ley 3/2001, de 26 de marzo, de pesca marítima recoge la posibilidad de construcción de arrecifes con el fin de favorecer la protección y reproducción de los recursos pesqueros. La normativa especifica queda completada con el Real Decreto 518/2005, de 6 de mayo, por el que se modifica el RD 3448/2000,de 22 de diciembre , por el que se establece la normativa básica de las ayudas estructurales en el sector pesquero. Este RD mantiene los Artículos 37 a 49 del RD 798/1995 de 19 de mayo referentes a protección y desarrollo de los recursos acuáticos. Este RD 798/1995, de 19 de mayo, modificado por el RD 2287/1998, de 23 de octubre, define los criterios y condiciones de las intervenciones con finalidad estructural en el sector de la pesca, de acuicultura, la comercialización, la transformación y la promoción de sus productos. Dicho RD recoge la autorización e instalación de arrecifes en aguas exteriores. A la normativa estatal han de sumarse al respecto de los arrecifes el RD 681/1980, de 28 de marzo, sobre la ordenación de la actividad

pesquera nacional y la Orden de 11 de mayo de 1982, por la que se regula la actividad de repoblación marítima.

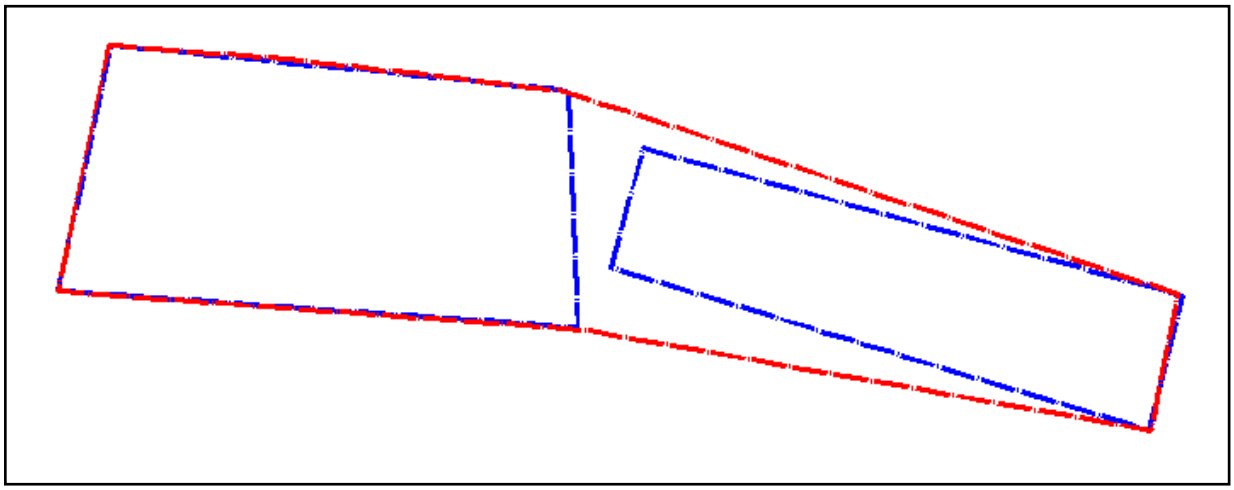
Según la Legislación europea (y española) vigente (desde el Reglamento 1676/94), los barcos de arrastre no pueden faenar a menos de 3 millas de la costa o a profundidad menor a 50 m, mientras que para el cerco límite queda en 300 metros de la costa o los 30 metros de profundidad. El Reglamento 1967/2006 para la explotación sostenible de los recursos pesqueros en el Mediterráneo modificó esta norma general, introduciendo importantes limitaciones en cuanto a distancias mínimas a la costa y mallas mínimas en algunas modalidades, así como el incremento de la talla de captura de algunas especies de cierto interés para la flota andaluza. Respecto a la pesca con redes de **arrastre, el límite que se establece es de 1,5 millas náuticas de la costa, pudiéndose reducir esta distancia hasta 0,7 millas, siempre respetando la profundidad mínima de 50 metros**. Si los arrecifes se instalan en profundidades inferiores a 30-35 metros no interfieren en la actividad legal de estos barcos. Los módulos diseñados tienen un peso y estabilidad adecuada para soportar las tensiones que los arrastreros existentes en la zona pueden proporcionar según sus TRB y potencia y constituir un obstáculo a la actividad ilegal.

VIII. CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS Y ÁREA DE CONCESIÓN.

Este Proyecto se redacta **conforme a la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas**, según el Artículo 44.7 de la misma así como el Artículo 96 del Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas

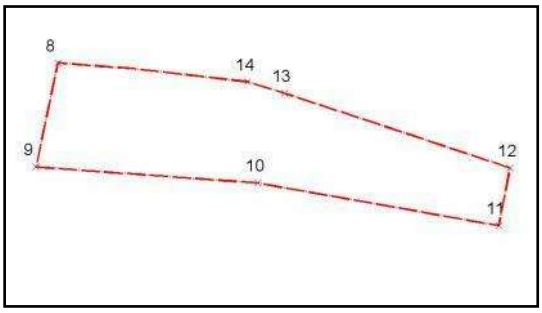
Dado que las concesiones preexistentes otorgadas en su momento por la DG Costas son algo menores que las previstas, es preciso obtener una ampliación. Esta no supone una modificación sensible de la estructura de las áreas actualmente concedidas. Por otra parte quedan en todo momento dentro de aguas cuya competencia de gestión corresponde a la Junta de Andalucía. Actualmente es responsabilidad de la administración andaluza la concesión de nuevas autorizaciones o la modificación de las existentes (RD 62/2011, de 21 de enero sobre el traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de ordenación y gestión del litoral y Decreto 66/2011, de 29 de marzo por el que se asignan las funciones, medios y servicios traspasados por la Administración Central del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de ordenación y gestión del litoral).

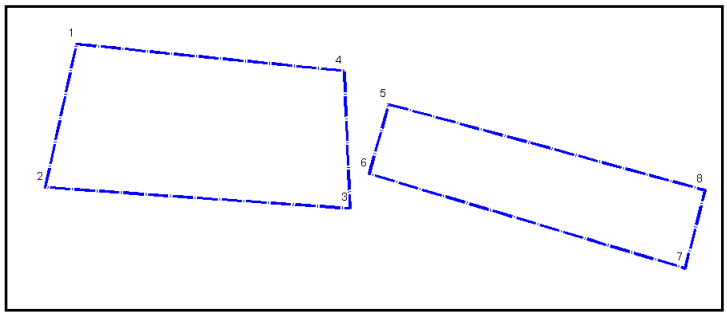
En Maro - Cerro Gordo las concesiones antiguas y la nueva solicitada son (coordenadas gráficas obtenidas de los estudios previos en UTM huso 30 ED50):



Cuadro de Coordenadas y Superficie de Concesión Maro Cerro Gordo		
Id Punto	**Coordenada X**	**Coordenada Y**
1	425570,038	4067787,713
2	425377,814	4066900,891
3	427254,713	4066770,340
4	427218,814	4067621,830
Superficie Concesión	1.54 Km^2	
Id Punto	**Coordenada X**	**Coordenada Y**
5	427491,935	4067414,830
6	427372,853	4066985,003
7	429316,911	4066399,312
8	429440,562	4066882,698
Superficie Concesión	0.96 Km^2	
Sup.Total Concesion	**2.5 Km^2**	

La nueva concesión:

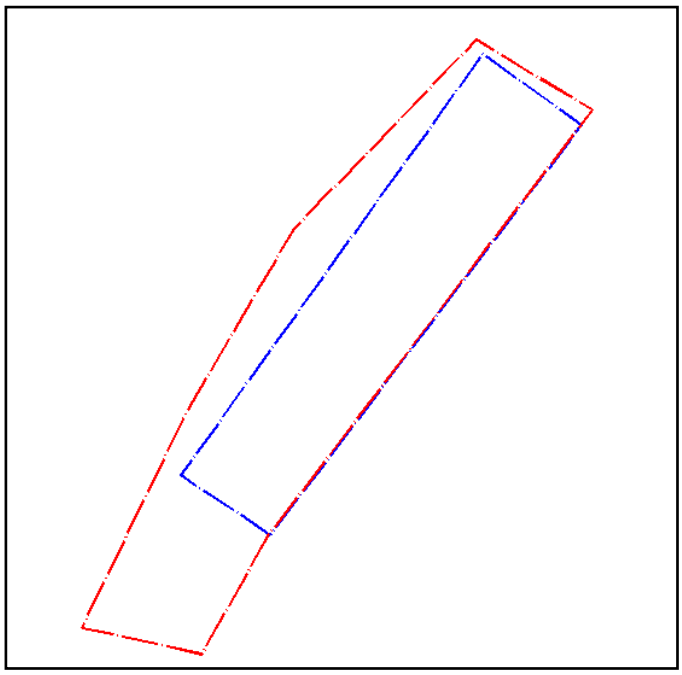


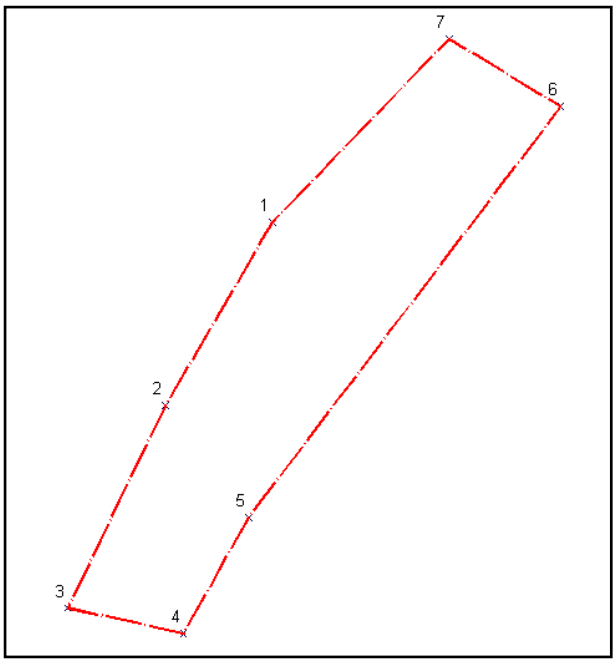


Cuadro de Coordenadas y Superficie de Nueva Concesión Maro Cerro Gordo		
Id Punto	**Coordenada X**	**Coordenada Y**
8	425570,038	4067787,713
9	425377,814	4066900,891
10	427254,713	4066770,340
11	429316,911	4066399,312
12	429440,562	4066882,698
13	427495,915	4067527,629
14	427218,814	4067621,830
Superficie Concesión	**3.02 Km^2**	

En Roquetas

Cuadro de Coordenadas y Superficie de Concesión Roquetas		
Id Punto	**Coordenada X**	**Coordenada Y**
1	539396,849	4074026,570
2	536884,591	4070520,877
3	537618,642	4070029,515
4	540217,314	4073438,740
Superficie Concesión	**4.09 Km^2**	





La nueva concesión

Cuadro de Coordenadas y Superficie de Nueva Concesión Roquetas		
Id Punto	**Coordenada X**	**Coordenada Y**
1	537825,291	4072570,090
2	536901,446	4070989,828
3	536062,691	4069251,539
4	537059,472	4069032,734
5	537618,642	4070029,515
6	540304,631	4073562,163
7	539344,880	4074146,840
Superficie Concesión	**6.84 Km^2**	

IX. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

De acuerdo con el RD 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, al tratarse de un Proyecto de Obras incluida en uno de los supuestos previstos en el Artículo 4, el Proyecto de Ejecución debe contar con un **Estudio de Seguridad y Salud.**

X. ACCIONES SISMICAS.

Según el artículo 1.3.1. de la Norma NCSR-02, en la Memoria de todo proyecto de obras se incluirá preceptivamente un apartado de **"Acciones sísmicas".**

Cuando de acuerdo con el artículo 1.2.3, sea de aplicación esta Norma, figurarán en el apartado de "Acciones sísmicas" los valores, hipótesis y conclusiones adoptadas en relación con dichas acciones y su incidencia en el proyecto, cálculo y disposición de los elementos estructurales, constructivos y funcionales de la obra.

La aplicación de la Norma es obligatoria en construcciones recogidas en el artículo 1.2.1 (importancia alta), siendo para el resto de importancia moderada o baja. Las obras necesarias para la construcción de los módulos arrecifales no se encuentran entre las citadas y, por tanto, se consideran, como máximo, de importancia moderada, no siendo por ello de carácter obligatorio en este supuesto.

XI. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.

El proyecto es una obra completa, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto, y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra (Art. 68.3, L.C.E. y Art. 125 R.G.C.E.).

XII. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

Según la Orden de 28 de marzo de 1968 por la que se modificaba el artículo 289 del Reglamento General de Contratación del Estado, el contratista adjudicatario de la obra correspondiente al presente proyecto habrá de quedar incluido dentro de los siguientes grupos:

Grupo C	Subgrupo 2	Categoría c
Grupo F	Subgrupo 7	Categoría c

XIII. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	Fabricación de módulos.....	96.025,52	44,38
2	Transporte y carga	28.904,40	13,36
3	Estiba y fondeo de los módulos	53.344,80	24,65
4	Varios	25.253,65	11,67
5	Seguridad y Salud	12.859,34	5,94
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL.....	**216.387,71**	
14,00	% Gastos generales	30.294,28	
6,00	% Beneficio industrial	12.983,26	
SUMA DE G.G. y B.I.		43.277,54	
21,00	% I.V.A.	54.529,70	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		**314.194,95**	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		**314.194,95**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CATORCE MIL CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Sevilla 24 de septiembre de 2012

David Lorenzo Vaquero
Ingeniero de Caminos
Col. Núm. 18.406

ANEJO I

Estudios ambientales previos

ANEJO I Estudios ambientales previos

Índice

I. Introducción y objetivos.....4

II. Trabajos realizados. Metodología.....4

II.1. Recopilación y análisis de la información existente……..…....5

II.2. Caracterización socioeconómica del entorno……5

II.3. Caracterización física del área de estudio……....5

II.4. Caracterización Biológica……18

II.5. Elaboración de cartografía……20

III. Maro Cerro-Gordo……21

III.1. Caracterización física.....22

III.2. Caracterización biológica.....31

III.3. Caracterización socioeconómica……...39

IV. Roquetas…….....48

IV.1. Caracterización física……..…50

IV.2. Caracterización biológica.....56

V. Bibliografía……..…..68

Anejo 1: Inventario de Especies Maro Cerro-Gordo……73

Anejo 2: Inventario de Especies Roquetas……84

I.- INTRODUCCIÓN

En septiembre de 2010 la Comisión Europea aprobó el proyecto Life+ para la «conservación de las praderas de *Posidonia oceanica* en el litoral andaluz», para frenar la pérdida de este ecosistema clave en las costas mediterráneas andaluzas.

El proyecto **LIFE+ posidonia andalucía** ha comenzado en enero de 2011, para asegurar la conservación a largo plazo de las praderas marinas andaluzas, aplicando medidas de protección y dando a conocer a las personas, sobre todo a los habitantes de la costa, la importancia que las praderas marinas tienen para su calidad de vida y desarrollo sostenible. El proyecto se ha de realizar entre 2011-2013

Los objetivos de este proyecto:

1. Identificar el estado actual de las praderas andaluzas y su tendencia
2. Mitigar las principales amenazas que pesan sobre las praderas
3. Valorizar las praderas marinas andaluzas entre los sectores productivos costeros y público en general, buscando su implicación en la conservación
4. Asegurar la protección a largo plazo de las praderas marinas andaluzas

El proyecto programa una serie de acciones. Por su significación para el proyecto en este anejo se analiza el denominado **"A4. Elaboración de estudios para la instalación de arrecifes de protección"**. Esta Acción Preparatoria (A) consiste en realizar los estudios previos necesarios para elaborar 2 proyectos de construcción de arrecifes artificiales, que protegerán 2 praderas de posidonia especialmente afectadas por la pesca ilegal con arte de arrastre . El trabajo incluye los trabajos realizados hasta la fecha y su alcance es:

- La pradera de los Bajos de Roquetas (Almería):
- Los acantilados de Maro-Cerro Gordo (Málaga):

Se utilizan los resultados de la cartografía de fondos (acción A1). A1. Cartografía de los fondos. Para el análisis socioeconómico se usan los resultados de la acción C1. (C son las Acciones de Conservación) Análisis del coste socioeconómico que entraña la degradación de las praderas de *Posidonia oceanica.*

Para evitar redundancias se señalan los capítulos que se han pasado a otros anejos.

Los **objetivos** que se marcaron este trabajo eran:

- Analizar la situación actual de la zona de estudio prestando especial atención a las prácticas que pueden suponer una amenaza para la integridad del mismo.
- Realizar una cartografía bionómica a escala de detalle en los LICs del proyecto, estableciendo la distribución de Posidonia oceanica, pero también la de otras fanerógamas marinas y hábitats infralitorales.

- Saber dónde se encuentra los hábitats y especies de interes y su abundancia Cuantificar la cobertura de *Posidonia oceanica y* sus límites profundo y somero en esos lugares. Evaluación cuantitativa del estado de esas praderas. Definir con exactitud los límites del área a proteger. Análisis económico de los municipios afectados por la actuación
- Análisis del sector pesquero implicado, y de la potencia real de la flota de arrastre. (incluido en el Anejo 2 de este proyecto)
- Recomendaciones para la idoneidad de la instalación. Análisis de alternativas. Recomendaciones sobre el tipo y dimensionado de los módulos a utilizar. (se ha incluido en la memoria del proyecto y el anejo con el Estudio de Impacto Ambiental)
- Identificar y cartografíar elementos morfológicos como arrecifes artificiales etc. Detección y caracterización de las huellas de arrastre y otros indicios de actividad pesquera y dragados que estén afectando a las praderas.
- Representar los resultados en formato SIG normalizado, y siguiendo la Directiva *inspire*, en formato *.wms* disponible en la REDIAM.
- Comparar la cartografía obtenida con cartografías anteriores, para analizar la evolución histórica donde sea posible.

II.- TRABAJOS REALIZADOS. METODOLOGÍA.

II.1.- Recopilación y análisis de la información existente.

En esta primera fase se ha procedido a una recopilación bibliográfica de la información existente sobre el área de estudio, así como de proyectos y experiencias similares a la que se pretende abordar con el presente trabajo.

Se han consultado fuentes bibliográficas públicas y privadas relacionadas con los arrecifes artificiales, fundamentalmente aquellas que hacen referencia a los arrecifes artificiales como herramienta de gestión para la protección de zonas de interés ambiental. Arrecifes artificiales instalados para la protección de praderas de fanerógamas marinas, o para la disuasión frente a la actividad arrastrera ilegal.

Se ha realizado una recopilación legislativa orientada a la instalación de arrecifes artificiales en zonas protegidas.

Se han solicitado datos a organismos de investigación sobre la zona objeto de la actuación.

Así mismo se ha utilizado la información obtenida por la Consejería de Agricultura y Pesca dentro del programa de seguimiento de arrecifes artificiales en Andalucía, referente a los diferentes seguimientos realizados al arrecife artificial de Maro-Cerro Gordo, desde la fecha de su instalación en el año 2006 hasta la actualidad.

Se ha recopilado también la información obtenida en el Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz que desarrolla la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

La información recopilada, una vez analizada se ha utilizado como referencia para el planteamiento de los trabajos a desarrollar y las propuestas a realizar, así como para la caracterización biológica del entorno.

II. 2. Caracterización socioeconómica del entorno.

Partiendo de datos estadísticos sobre el desarrollo económico de los municipios en los que se encuentra emplazado el LIC objeto de estudio y el entorno pesquero inmediato, y los datos procedentes de la Acción C1 (análisis económico y social), del proyecto Life Posidonia en el que se enmarca también este estudio, se ha procedido a una caracterización de la actividad económica de la zona, prestando especial atención a aquellos sectores que han demostrado ser relevantes para el entorno.

Se ha recogido información procedente de los propios municipios, así como del Instituto Andaluz de Estadística

II.3.- Caracterización física del área de estudio.

Para la caracterización física del área de estudio se ha realizado una cartografía de los fondos marinos de la zona de trabajo a partir de la prospección mediante sónar de barrido lateral realizados para la Acción A123 (cartografiado de fondos de praderas de *Posidonia oceanica*) del Proyecto LIFE Posidonia, utilizándose

también los registros obtenidos en el seguimiento de los arrecifes artificiales de Maro -Cerro Gordo y Roquetas desarrollados por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía dentro de su plan de seguimiento de arrecifes artificiales previsto para el año 2011. Ambos trabajos se han realizado apoyándose en trabajos de inmersión y captación de imagen mediante vídeo remolcado.

Para las áreas más profundas, en los que no se ha prospectado con SBL se ha tomado como referencia la cartografía elaborada por el Instituto Español de Oceanografía (IEO) para el proyecto Espace21. (Instituto Español de Oceanografía. Año 2007.Serie cartográfica estudio de la plataforma continental española. Varios Hojas)

Trabajos de prospección submarina mediante Sónar de Barrido Lateral (SBL).

El Sónar de Barrido Lateral (SBL) o *side scan* sonar, es un instrumento hidroacústico, que basa su funcionamiento en la emisión de un pulso de sonido y la recepción de su eco. Gracias a la medición del tiempo transcurrido entre emisión y recepción, y conociendo la velocidad de transmisión del sonido en el agua, es capaz de calcular las distancias entre el emisor (transductor o “pez” en el SBL) y el objeto en el que rebota el sonido.

El SBL, frente a las sondas convencionales, tiene la capacidad de emitir y recibir estos pulsos de sonido orientados en dos haces, uno a babor y otro a estribor en el sentido del avance, lo que le permite ir componiendo una imagen (basada en sonido, en lugar de luz) del lecho marino. Para evitar que el oleaje o los movimientos de la embarcación afecten a la calidad de los registros, el transductor del SBL se suele llevar remolcado, de ahí su nombre de “pez” o “towfish”.

La sucesión de estas imágenes genera una secuencia, similar a un registro de video, con una visión cenital del fondo del mar, con la particularidad que estas imágenes están georeferenciadas.

Para ello forma parte del instrumental un GPS diferencial (DGPS) que registra la posición del barco, y conocida la longitud del cable de remolque, calcula la posición del pez, y con ella, la de cada uno de los objetos que quedan registrados en las imágenes.

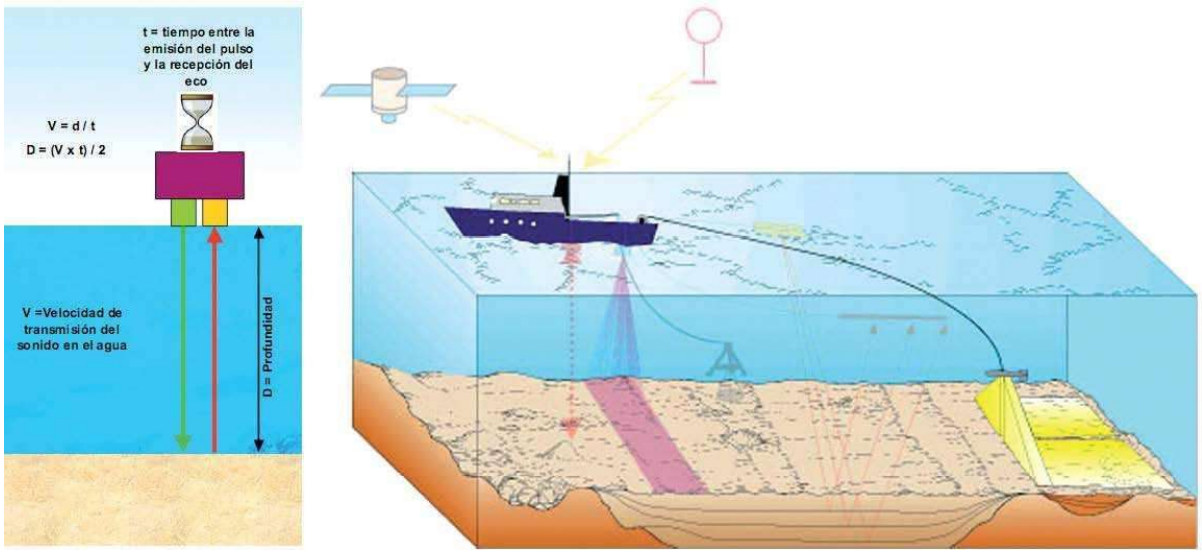


Figura Esquema de funcionamiento de un instrumento hidroacústico en general (izquierda) y de un Sonar de Barrido Lateral (derecha

Los trabajos de prospección con Sónar de Barrido Lateral se pueden agrupar en las siguientes fases.

1) Localización y delimitación del área de estudio.

El área a prospectar se ha centrado en los LICs "Acantilados de Maro – Cerro Gordo" y "Bajos de Roquetas", si bien se han rebasado los límites del mismo en una distancia de entre un kilómetro y una milla náutica en sentido paralelo a la línea de costa, y perpendicularmente a esta línea, al objeto de cubrir un rango batimétrico que abarque desde el límite operativo del SBL, aproximadamente unos 6 o 7 metros de profundidad, hasta alcanzar el límite estimado para las praderas de *Posidonia oceanica*.

Para que la cobertura del área a estudiar sea efectiva y completa, se diseñó una derrota a navegar con la embarcación que remolca al sónar.

Esta derrota se plantea como una serie de líneas paralelas a la costa separadas por el ancho de barrido a emplear, en este caso 100 metros. Esta distancia de 100 m garantiza que cada punto del lecho marino es barrido dos veces, y en rumbos contrarios, lo que neutraliza los posibles errores inducidos por "*offset*" (posición relativa de la antena de DGPS y el punto de largado del cable) y "l*ayback*" (longitud del cable de remolque). En ocasiones, y para áreas muy extensas, si las condiciones son muy favorables, se puede separar estas líneas hasta 150 metros, ampliando el ancho de barrido hasta este mismo valor.

En los planos adjuntos se representa el diseño de líneas de navegación previsto inicialmente para la prospección de los fondos marinos del área de estudio, si bien, tal y como se muestra en el plano, el área prospectada se incrementó durante los trabajos de campo para delimitar la totalidad de la pradera de *Posidonia oceanica* que se localiza en la zona, de manera que el área finalmente prospectada fue la comprendida entre los límites oriental y septentrional del LIC y las batimétricas de -3 m y -50 m.

El diseño rectilíneo de las derrotas es preferible frente a otro tipo debido a que, alcanzar los barridos del SBL 100 metros a cada banda del barco, cualquier cambio de rumbo por pequeño que sea implica una variación muy considerable en la posición de las zonas más alejadas del centro del registro, lo que puede provocar errores de georeferenciación superiores al margen deseable. Es por esto que suelen despreciarse las posiciones tomadas durante las viradas, o las guiñadas que a veces es necesario dar para evitar obstáculos como boyas u otras embarcaciones.

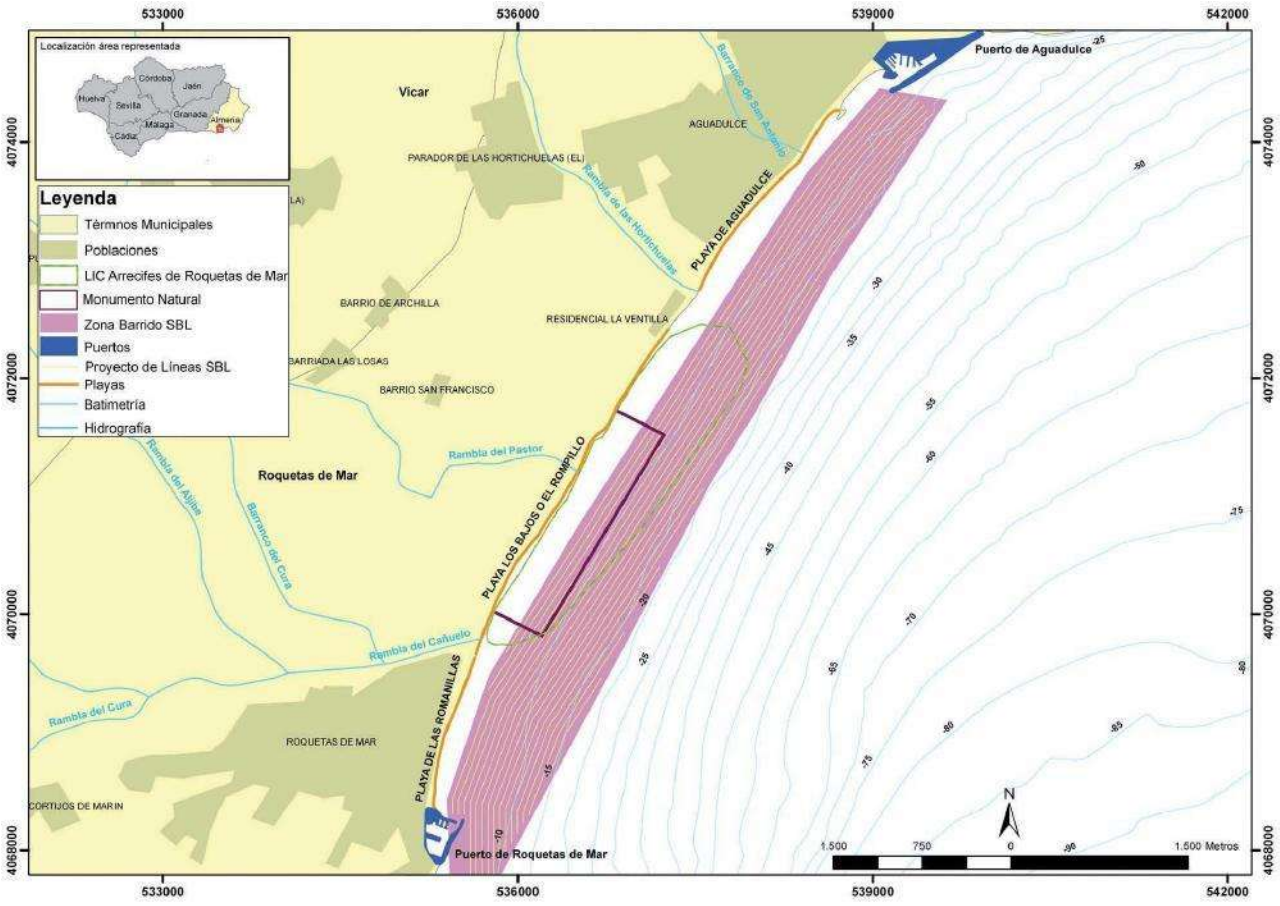


Fig.: Proyecto de líneas diseñado inicialmente para la prospección con Sónar de Barrido Lateral del LIC Arrecifes de Roquetas. En morado se representa la zona barrida finalmente por el SBL, con objeto de delimitar la totalidad de la pradera de *Posidonia oceanica* existente en la zona.

En cuanto a la elección de derrotas paralelas a la costa frente a las perpendiculares es consecuencia de que, normalmente, la navegación paralela a la costa también lo es a los veriles batimétricos, lo que implica que apenas existan cambios en la profundidad a lo largo de toda la línea lo que facilita el manejo del SBL y disminuye el riesgo de colisión con el fondo ya que, si esto no fuera así, para evitar que el pez del SBL se acerque en exceso al fondo, o por el contrario quede demasiado lejos de él, habría que modificar constantemente la longitud del cable de remolque y/o la velocidad de la embarcación (al incrementar la velocidad el pez se eleva, por el efecto de la fricción del cable con el agua).

Estas maniobras introducen errores de "l*ayback*" (al variar la longitud del cable) y/o de sincronización (al variar la velocidad), lo que se traduce en una georeferenciación menos precisa. Por otra parte, se reducen los riesgos de colisión del pez con el fondo y se evitan maniobras evasivas como acelerones o cambios de rumbo.

En el presente estudio, además de las líneas paralelas a la costa para la caracterización de los fondos y determinación de los límites de la pradera de Posidonia, al existir en el área de estudio un arrecife artificial, se han realizado transectos longitudinales a las barreras que conforman el mencionado arrecife, con la finalidad de localizar e identificar los módulos que componen las mencionadas barreras.

2) Campaña de prospección con SBL.

Esta es la fase más comprometida en todo el proceso. De la calidad del trabajo desarrollado durante la campaña va a depender tanto la calidad del producto final, como la dificultad para llevar a cabo las etapas posteriores. Las claves más destacables para el éxito de la campaña son:

> Estado de la mar: los registros del SBL quedan afectados por fenómenos tales como el oleaje, el viento y la corriente.

El oleaje provoca tirones en el cable, reflejándose en el registro como una alternancia de bandas claras y oscuras, que además de dificultar la visión e interpretación, afecta a la calidad de la georeferenciación, llegando en ocasiones a duplicar objetos, por efecto del cabeceo (*pitch*) del pez. Si el oleaje además provoca balanceo en el barco, los movimientos de la antena del DGPS llegan a inducir errores notables en la compensación del *layback*, puesto que estos balances añaden una componente transversal al sentido del avance, alterando así los valores de rumbo instantáneo.

El viento, además de provocar oleaje, es capaz de hacer que éste rompa en crestas de diverso tamaño, provocando ruidos que interfieren en el registro hasta llegar a hacerlos ilegibles. Por otra parte añade una componente de abatimiento a la embarcación, haciendo que no coincidan rumbo verdadero (el que señala la proa de la embarcación) con rumbo en superficie (el que describe la trayectoria), aportando así una fuente de error en el cálculo de posiciones, ya que este se hace en base a un algoritmo que supone a ambos rumbos iguales.

La corriente, como en el caso anterior, hace que el rumbo verdadero no coincida con el rumbo efectivo, introduciendo errores debido a que se asume que los barridos son perpendiculares a la trayectoria seguida, y no al rumbo que señala la proa del barco.

Conociendo estas limitaciones, resulta imprescindible realizar un minucioso estudio de los pronósticos océano-meteorológicos para evitar situaciones adversas.

Pero existen otra serie de fenómenos, imposibles de predecir, que afectan a la calidad de los registros, entre los que destacan la abundancia de peces y la presencia de picnoclinas.

> La presencia de bancos de peces actúa como barrera para los pulsos de sonido emitidos por el SBL, comportándose como objetos opacos, que ocultan lo que se encuentra tras ellos, en este caso, el fondo En la mayoría de ocasiones aparecen como ecos más o menos difusos cerca del centro del registro, en la zona que

representa la columna de agua, y su sombra sobre el fondo, y separada del eco, lo que indica que son objetos nadando a medias aguas.

> Las picnoclinas (cambios bruscos en la densidad del agua por estratificación) suponen una discontinuidad en la transmisión del sonido en la columna de agua. Estas picnoclinas pueden deberse a cambios de salinidad (haloclinas) o de temperatura (termoclinas).

Las primeras son frecuentes en zonas estuarinas o donde se presenten surgencias submarinas de agua dulce, mientras que las segundas son frecuentes en zonas abrigadas o tras un periodo más o menos prolongado de bonanza meteorológica.

El comportamiento de los pulsos de sonido al alcanzar estas discontinuidades hace que el registro sea prácticamente inutilizable, pues los fenómenos de refracción y reflexión que se dan en ellos deforman completamente la imagen obtenida. Sólo los pulsos que atraviesan perpendicularmente a las picnoclinas consiguen alcanzar el fondo y rebotar de nuevo hacia el pez, lo que se traduce en un típico registro con forma simétrica que se mantiene aunque se varíe el rumbo, lo que confirma que la imagen obtenida es irreal

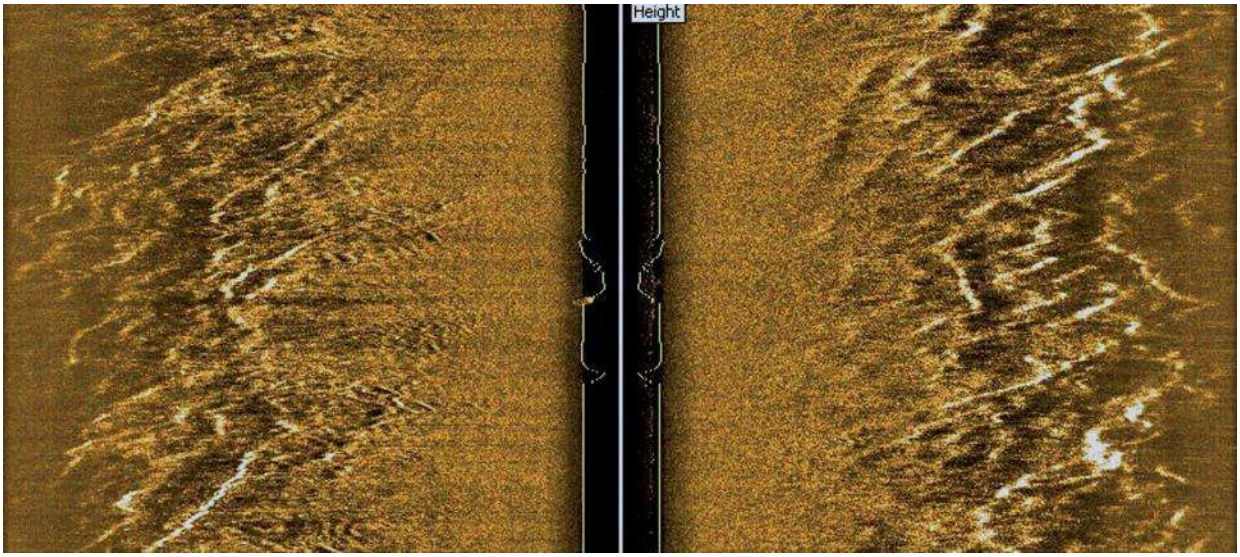


Fig.: Registro afectado por refracción, consecuencia de fuertes picnoclinas

> Equipos empleados: al tratarse de una combinación de equipos hidroacústicos y de posicionamiento, cuanto mayor sean las calidades de éstos y del software empleado, así como la velocidad de procesamiento de los equipos informáticos usados, mejor será la precisión y la resolución del resultado de la campaña.

CONJUNTO DEL INSTRUMENTAL EMPLEADO EN ESTE TRABAJO



Fig.: Pez del sónar de barrido lateral KLEIN-3000

Sónar de Barrido Lateral: fabricado por Klein Associates, modelo 3000, versión portátil . Posee dos frecuencias de trabajo, 135 y 445 Khz, con transmisión de pulsos entre 25 y 400 por segundo. Los ángulos de los haces horizontales son 7º para 100 Khz y 21º para 445 Khz, y 40º vertical para ambos, con un ajuste de apertura de 5º 25º. Tiene capacidad de realizar barridos de hasta 450 m a cada banda en baja frecuencia, y 150 m en alta.

La velocidad de trabajo varía de 3,5 a 6 nudos, con un máximo de 12 en condiciones óptimas. EL pez mide 122 cm de longitud, pesa 29 kg y va equipado con dos aletas estabilizadoras. Cuenta con sensores de pitch y roll (cabeceo y balanceo), así como un compás magnético

El cable de remolque mide 60 m, si bien rara vez se usan más de 25 m, al carecer de profundizador.

La unidad de procesado de transmisión (TPU) recibe señal del pez por medio del cable de remolque, y la señal de DGPS por puerto RS232 a 4800 baudios, en protocolo NMEA 0183. Se comunica con el ordenador. de control por LAN 10/100 ethernet. Dicho ordenador (Panasonic Toughbook 31) opera bajo Windows XP, usando el software SonarPro para la gestión de todas las señales procedentes de la TPU.



Receptor y antena de DGPS CSI Wireless

Sistema de posicionamiento global diferencial: o DGPS, modelo CSI wireless DGPS Max (figura 4.5). Este receptor GPS es un potente receptor para navegación con capacidad diferencial en tiempo real. Dispone de 12 canales en paralelo para código C/A lo cual permite seguir todos los satélites visibles por el receptor en cualquier situación.

Posee una frecuencia de obtención y exportación de datos de posición de 1 a 5 Hz. Utiliza las correcciones diferenciales según el formato RTCM mensajes tipos 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9 y 16. Alimentación entre 9,2 y 48 V.

^ figura 4.6. 2 puertos RS 232 con velocidades de hasta 19200 baudios. Salida de Sondador y SVP RESON mensajes en formato NMEA 0183. La antena GPS, WASS, Radiofaro y OMNISTAR están integradas.



Sondador y SVP RESON

Sondador monohaz bifrecuencia: fabricado por RESON, modelo Navisound 215 (figura 4.6). Trabaja con dos frecuencias simultáneamente, 210 Khz y 33 Khz, por lo que puede discernir varias capas de fango. Posee registrador gráfico como apoyo del registro digital. Precisión del 0,12% de la escala, +/-9,5 cm en canal, y +/-1,5 cm en canal 2.

Ancho del pulso 0,15 a 80 ms. Velocidad de repetición de pulsos de hasta 10 sondas por segundo. Ancho del haz de los transductores: Canal 1: 9.5º Canal 2: 4.5º

Registrador en papel electrosensitivo. Registro simultáneo de ecos, marcas y anotaciones. AVC (control automático de ganancia), TVC (control de ganancia con el tiempo) Digitalización independiente para cada canal. Supresión de falsos ecos por correlación. Seguimiento dinámico del fondo.

SVP (*Sound Velocity Probe*) RESON SVP 14/15: instrumento capaz de medir la velocidad de transmisión del sonido en el agua. Aunque este valor no sufre fuertes variaciones, para obtener valores precisos de sondas es necesario conocer con extremada exactitud este valor a lo largo de la columna de agua. La lectura de los valores obtenidos puede hacerse a través del display de la unidad de control, o bien transmitirse por puerto RS232 al PC que gestione los datos del sondador.

Equipos auxiliares: son equipos destinados a garantizar un flujo eléctrico adecuado a los equipos principales. En la mayoría de las embarcaciones se dispone de convertidores a

220v/50Hz con onda sinusoidal modificada con potencia superior a 3000w, alimentado a partir de las baterías de servicio de la embarcación. En estos casos se situa en la cabecera de la instalación una SAI (sistema de alimentación ininterrumpida) con capacidad para mantener a los equipos en funcionamiento durante al menos 10 minutos aunque fallara el convertidor.

Esta SAI además ofrece protección frente a subidas de voltaje. Si no se dispone de convertidor a bordo, se instala un generador marinizado de 3000w movido por un motor de cuatro tiempos, con autonomía para 15 horas.

Para abastecer a los equipos que trabajan con corriente continua, se cuenta con una fuente de alimentación estabilizada a 24 v con tres salidas.

> Calidad de la señal GPS (*Global Positionign Sistem*) y DGPS (*Diferential Global Positioning Sistem*): la primera está garantizada, ya que al trabajar en el mar, se tiene generalmente una visión muy amplia del cielo, con el horizonte muy bajo, con lo que los valores de la calidad de la triangulación (HDOP) suele ser óptimos. En cuanto a la señal DGPS, hasta fechas recientes se utilizaba OMNISTAR, servicio desarrollado para usos terrestres de muy alta precisión, cuya cobertura en mar, aunque sólo se garantizaba en el primer kilómetro, en la practica era capaz de alcanzar varias millas.

Recientes cambios en la frecuencia de emisión de esta señal han hecho que el alcance de la misma en el mar se limite a un kilómetro estricto, con lo que se quedan sin cubrir la mayor parte de las áreas de trabajo en el seguimiento de los arrecifes artificiales. De las varias opciones para reemplazar a esta señal, se ha optado por EGNOS (*European Geostationary Navigation Overlay Service, European Space Agency),* ya que posee cobertura continua en toda la zona de trabajo, con un error medio inferior a 1,7 m, y un error máximo de 2,5 m en el 95% del tiempo, precisiones estas muy aceptables para los fines que se persiguen (el error medio es inferior a las dimensiones del objeto posicionado), y en cualquier caso, preferibles al error cometido durante las pérdidas de señal OMNISTAR, en cuyo caso la precisión media es de 12 m el 95% del tiempo.

Para la resolución y prevención de todas estas incidencias es muy importante la experiencia de los técnicos de campo y el patrón de la embarcación, gracias a ella, se minimizarán las imprecisiones, se logrará una mejor interpretación de los registros ylaslíneas de derrota serán más rectas y mejor emplazadas.

Al final de la campaña se realizan las copias pertinentes de los registros, para ser procesados en gabinete.

El software empleado para la adquisición de los registros de SBL es SonarPro de Klein, y para el seguimiento de las líneas, y en su caso la batimetría, Hypack 2010.

3) Procesado de datos y elaboración de la cartografía.

Una vez las copias de lo registros llegan al gabinete, comienza el procesado, este consta de las siguientes fases:

1. Lectura de los registros: se realiza con el mismo programa con el que fueron captados: Sonar-Pro. Mientras se visualiza la secuencia completa registrada, se van identificando los diversos elementos que van apareciendo. Esta es una tarea compleja que precisa un alto grado de adiestramiento, puesto que no siempre objetos iguales se visualizan de la misma forma, ya que afectan numerosos factores como el ángulo de incidencia, la profundidad o la reflectividad del fondo entre otros. Se presta especial atención a la identificación

de los módulos arrecifales, que son marcados con “targets” o etiquetas identificativas, consistentes en una imagen georeferenciada, y la inclusión de las coordenadas del centro de esta etiqueta en un “target list”, o listado de puntos de interés. El SBL utilizado trabaja en dos frecuencias, permitiendo alternar la visualización entre alta y baja en función de las necesidades.

Como quedó explicado en el apartado anterior, toda la superficie a analizar deberá verse al menos en dos ocasiones, ya que así se han diseñado los proyectos de líneas. Gracias a esto, no es frecuente que queden elementos sin visualizar.

2. Exportación de etiquetas: una vez leídos todos los registros, las etiquetas o targets tomadas se exportan desde SonarPro a software SIG o CAD, para representar todos los puntos de forma simultánea. Esta exportación requiere varios pasos intermedios, ya sean para cambiar el formato de las posiciones (geográficas o UTM, grados, grados y minutos, etc), el datum (ETRS89 o ED50), o el formato de los archivos, hasta hacerlo legible en el programa deseado. En este paso se incluye también el separado de etiquetas por líneas de navegación, creándose tantos archivos como líneas navegadas.

3. Estimación de las posiciones medias de los puntos de interés. Para ello se representan los archivos creados en el paso anterior, cada uno con un color diferente, en software SIG o CAD, para poder identificar las etiquetas que se corresponden con un mismo punto de interés.

Se obtiene a continuación la posición media de cada uno a partir de las obtenidas en cada línea, y se compara con las obtenidas en la última campaña, o en su caso, con las de fondeo. En los casos en que surjan dudas, se recurre de nuevo a su lectura en SonarPro, y si procede, se ponderan las posiciones de cada lectura en función de su fiabilidad (claridad en el registro, curvatura de la derrota o calidad de la señal DGPS). En este paso, de forma general, se reducen en gran medida los errores sistemáticos de posicionamiento, ya que las visiones de cada objeto se hacen por pares en rumbos opuestos.

En el caso de elementos de tamaño considerable se recurre al uso de una polilínea (si se trata de elementos lineales, como cables o tubos) o un polígono, en el caso en que se quieran delimitar superficies. Este último caso es el que se sigue también para delimitar los tipos de fondo y límites de las praderas de *Posidonia oceanica*, si bien hay que recalcar que el SBL sólo da certeza sobre cambios de texturas o reflectividad entre diferentes áreas del lecho marino, que la experiencia de los técnicos permite interpretar correctamente. En aquellos casos de difícil interpretación, sólo resulta eficaz la observación directa, tanto por buzos como a través de videocámaras.

4. Elaboración de la cartografía: una vez procesada la información se procede a la elaboración de una cartografía georeferenciada en coordenadas geográficas y UTM (huso 30S extendido), en los datum ED50 y ETRS89, siguiendo lo dispuesto en la disposición derogatoria segunda del "REAL DECRETO 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España", publicado en BOE número 207 de 29/8/2007, con referencia BOE-A-2007-15822, en la textualmente se expresa:

“Disposición transitoria segunda. Compilación y publicación de la cartografía y bases de datos de información geográfica y cartográfica.

Toda la cartografía y bases de datos de información geográfica y cartográfica producida o actualizada por las Administraciones Públicas deberá compilarse y publicarse conforme a lo que se dispone en este

real decreto a partir del 1 de enero de 2015. Hasta entonces, la información geográfica y cartográfica oficial podrá compilarse y publicarse en cualquiera de los dos sistemas, ED50 o ETRS89, conforme a las necesidades de cada Administración Pública, siempre que las producciones en ED50 contengan la referencia a ETRS89."

A efectos prácticos, las posiciones correspondientes al los *datum* ETRS89 y WGS84 pueden considerarse idénticas, ya que las diferencias entre ambas, tanto en coordenadas geográficas como en UTM, en la región de trabajo son de un orden de magnitud muy inferior a la precisión del material de georeferenciación empleado y a la metodología seguida. Se estima por termino medio una diferencia máxima entre estos datum inferior a 1 mm en el huso 30, e inferior a 10 cm en los husos 29 y 31.

En la cartografía se incluye toda la información recopilada referente a la existencia de emisarios y cables submarinos, así como de cualquier otro elemento sumergido de que se tiene constancia en la zona, aun cuando no han sido detectados por el SBL.

En todos los planos generados se incluye la información batimétrica mediante la representación de las correspondientes isóbatas. El nivel de referencia se refiere al cero hidrográfico del puerto de Almería, el más próximo a las zonas de trabajo.

Trabajos de prospección submarina mediante buceo con escafandra autónoma y video remolcado.

La metodología empleada se distribuye en tres etapas básicas alternando periodos de gabinete y campo. El diseño de la campaña y su desarrollo, son las dos primeras. A partir de los datos obtenidos en el SBL, y la bibliografía cartográfica de referencia, se establecen las zonas de interés para la realización de video remolcado y prospección submarina mediante escafandra autónoma. En ellas se obtiene toda la información que será utilizada para el posterior análisis, constituyendo la tercera etapa: procesado y análisis de datos.

La información obtenida es procesada en gabinete. En ella se tratan tanto las filmaciones georreferenciadas del video remolcado como los datos estimados por los buzos, que contempla la obtenida visualmente, así como las imágenes fotográficas y de video, alcanzando de este modo un análisis más amplio y profundo. El contraste de ambos trabajos contribuye a la información generada por el Sónar, consiguiendo con mayor precisión definir la identificación de las praderas de fanerógamas y su entorno, dentro de los LIC.

a) Diseño de la campaña.

A partir de los datos de SBL y la bibliografía complementaria de referencia, se establecen las bases para el diseño de la campaña. Esta comienza con el estudio de la zona, fundamentalmente a nivel cartográfico, definiéndose las zonas de mayor interés, confusas o donde es necesaria una mayor calibración de la información proporcionada por el sónar.

La técnica de video remolcado, aplicada en la gestión de áreas protegidas y zonas marinas de interés, tiene la ventaja de poder ser utilizada a profundidades de difícil acceso para buceadores, en zonas de baja visibilidad, con mayor autonomía en los transectos y, al estar integrada a un sistema de posicionamiento (GPS), proporciona una filmación georreferenciada en todo momento.

b) Trabajos de inspección submarina.

El objetivo principal de los trabajos de inspección submarina es conocer el tipo de fondo de forma exacta y directa, en zonas donde por motivos técnicos o de interés sea necesario. Paralelamente, se presta especial atención al tipo de sustrato y la posible existencia de artes de pesca o evidencia de pesca en la zona.

Para determinar la posición de cada área a muestrear durante la campaña, se utiliza un equipo de GPS. Todas las inmersiones se inician por el mismo cabo de la baliza. Para recoger la información obtenida por los muestreadores, se utiliza una pizarra submarina, tomando a su vez, imágenes fotográficas y de video (Sony, con carcasa subacuática TOP DAWG), con objeto de reforzar el propio muestreo.

En los trabajos de buceo se toma toda la información siguiendo tres metodologías diferenciadas:

> Muestreo circular: A partir de unas coordenadas dadas, se baliza el punto (boya “alfa” de señalización) y una vez en el fondo se realiza un recorrido circular de aproximadamente unos 20-25 metros de radio, dependiendo de la visibilidad existente en la zona.

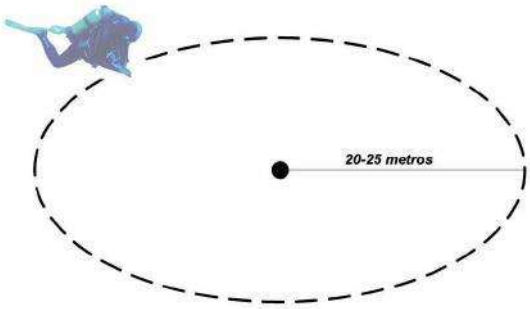


Fig.: Muestreo circular

> Transecto longitudinal: A partir de una coordenada y un rumbo establecidos previamente, se baliza (boya “alfa” de señalización) el punto de comienzo del través de un transepto longitudinal, hasta la finalización del muestreo, donde se utiliza la misma baliza para señalar la salida de los buzos y sus coordenadas.

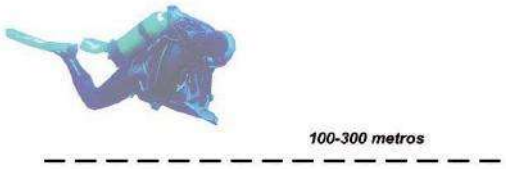


Fig.: Transecto longitudinal.

> Muestreos puntuales: En los casos donde sea necesario muestrear zonas determinadas, como puntos rocosos, estructuras no identificadas u otra entidad de interés, se tomarán las coordenadas de entra y salida de los buzos a partir de la boya “alfa” de señalización



Fig: Muestreo puntual.

Mediante la aplicación del software XeoTV se captura la imagen de video en ficheros georreferenciados, a tiempo real. Cada transecto de video se va grabando directamente en el disco duro junto a un fichero de datos GPS que permite tenerlo georreferenciado. Para su funcionamiento se emplea un DGPS conectado a través de un puerto serie y una cámara de vídeo conectada a una capturadora.



Fig.: Videocámara submarina instalada en patín y conectada a su cable umbilical.

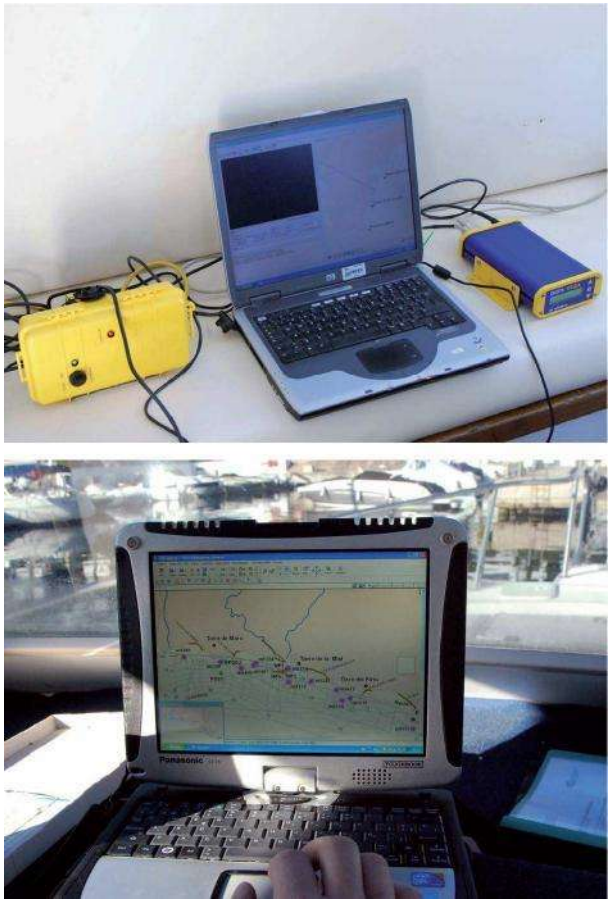


Figura Equipo de video y XeoTV (imagen superior) y ordenador de campaña con OZI Explorer (abajo)

La aplicación cuenta con una interfaz de usuario que permite configurar los dispositivos para la grabación de vídeo, así como visualizar de forma directa el vídeo correspondiente a una zona concreta. Aunque XeoTV está dotada con una herramienta de navegación que permite cargar un mapa con la planificación de la campaña y visualizar sobre éste la posición de la embarcación en todo momento, se ha utilizado el programa OZI Explorer para su georeferenciación.

Este software cartográfico, que funciona con multitud de receptores GPS, se utiliza para la carga y descarga de *waypoints*, rutas y t*racks*, para su seguimiento en tiempo real y su posterior procesado. Así mismo permite trabajar con mapas previamente confeccionados en la etapa de Diseño de campaña.

c) Procesado y análisis de datos.

Posteriormente a la campaña de inspección submarina y video remolcado, se visualizan los videos y fotografías realizadas, y se complementan con las anotaciones de los buzos, siempre de forma georreferenciada, con el objeto de identificar los distintos tipos de sustratos e información relevante del fondo marino

De esta forma, la información conseguida por los distintos métodos de muestreo se complementa entre sí, reforzando las ventajas de cada uno (muestreo visual, video y fotografía), dando una mayor solidez a los resultados.



Fig.: Equipos de buceo, video remolcado y SBL estibados en la embarcación de muestreo

II.4.- CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

La caracterización biológica de la zona se ha realizado utilizando la información recopilada a la Consejería de Agricultura y Pesca y la Consejería de Medio Ambiente, ya que el programa de seguimiento del arrecife artificial instalado en los espacios protegidos, así como los informes periódicos emitidos para el Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz, aportan información detallada y actual sobre este tema.

La información obtenida se ha complementado con los datos obtenidos en los trabajos de buceo y video remolcado realizados para este estudio.

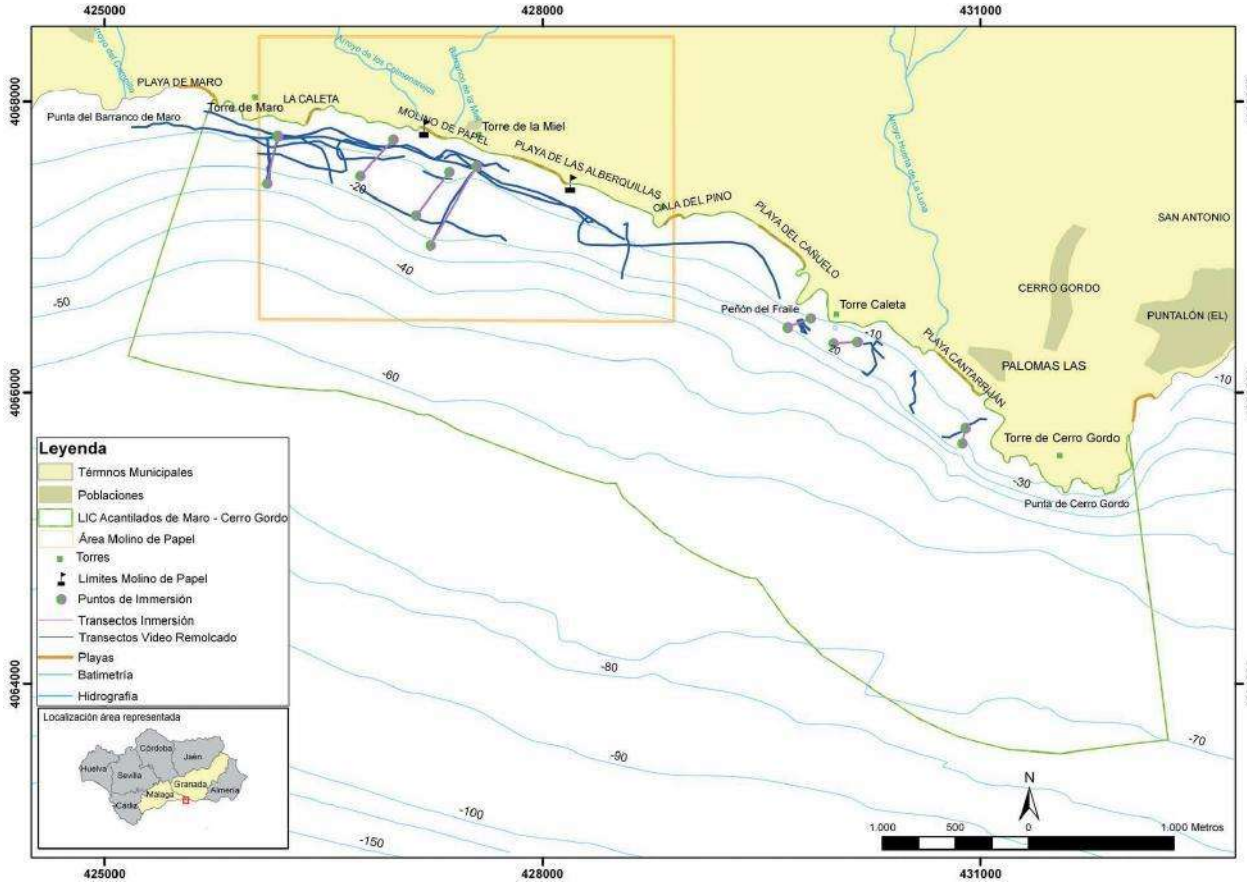


Fig.: Transectos de video remolcado, vídeo en inmersión y puntos de inmersión realizados durante los trabajos de cartografiado de los fondos marinos en Maro Cerro-Gordo

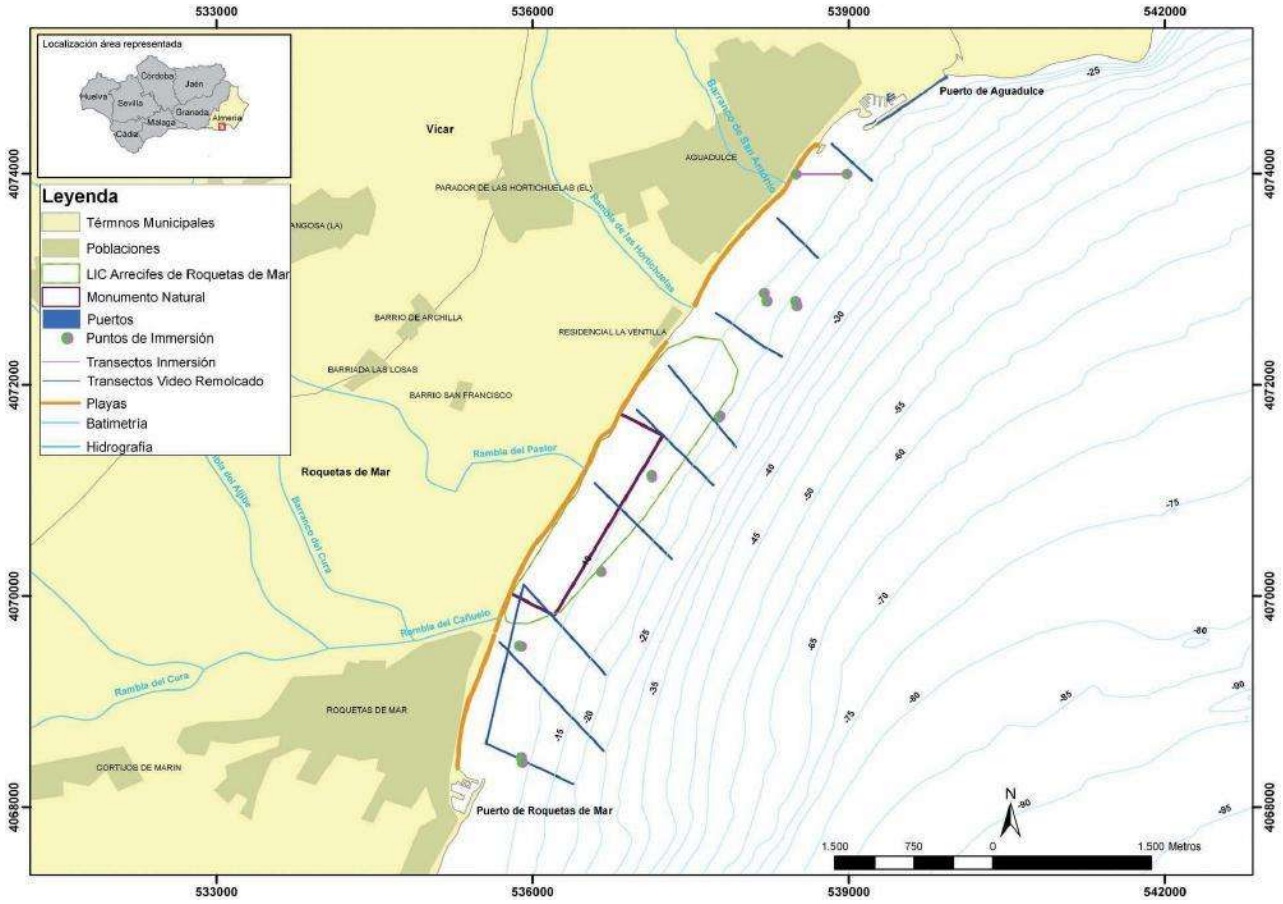


Fig.:. Transectos de video remolcado, vídeo en inmersión y puntos de inmersión realizados durante los trabajos de cartografiado de los fondos marinos de Roquetas.

II.5 - ELABORACIÓN DE CARTOGRAFÍA.

Toda la información obtenida se ha integrado en una base de datos georeferenciada (Geodatabase) para su procesado y análisis mediante Sistema de Información Geográfica (SIG).

El Software utilizado para ese proceso ha sido ArcGis Desktop 10 de ESRI con licencia de ArcEditor.

Una vez procesada la información e integrada en el SIG, se ha procedido a elaborar los diferentes mapas temáticos que ilustran los resultados reflejados en el presente trabajo.

III.- MARO CERRO GORDO.

La zona posee una longitud aproximada de 1.860 m y alberga dos extensas playas que se encuentran separadas por los restos de una antigua torre almenara caídos a nivel del mar, la de las Alberquillas en su parte oriental y la del Molino de Papel, algo mas pequeña y localizada en la zona occidental. En la parte media de ésta última desemboca el arroyo de la Miel. En ambos casos se trata de playas totalmente rústicas sin ningún tipo de equipamiento ni infraestructura.

Si bien la actuación prevista se centra en éste área por los motivos ya descritos en la introducción, para integrar la zona en su contexto físico y biológico, el presente estudio abarca toda la superficie correspondiente al LIC ES6170002 "Acantilados de Maro – Cerro Gordo". Este LIC, declarado Paraje Natural en 1989 engloba una franja de 12 km. de longitud, paralela a la línea de costa, limitada al norte por la carretera N-340 y que penetra 1 milla marina en el interior del Mar de Alborán.

Posee una superficie total del espacio terrestre y marítimo de 1.814,685 ha. y se caracteriza principalmente por abruptos acantilados, de hasta 75 m. de desnivel, y numerosas calas, frutos de la erosión y regresión marina sobre las últimas estribaciones de la Sierra de Almijara, entre los términos costeros de Almuñécar en Granada y Nerja en Málaga.

Si bien en la franja terrestre de este paraje se encuentran dos especies vegetales incluidas el Catálogo Andaluz de Flora Silvestre Amenazada como especies en peligro de extinción: *Limonium malacitanum* y *Rosmarinus tomentosus*; y dos del Mediterráneo occidental, *Buxus balearica* y *Maytenus senegalensis subsp europaea* la primera especie protegida en el Catálogo Andaluz de Flora Silvestre Amenazada como en peligro de extinción y la segunda como vulnerable y ambas presentes en la directiva hábitat, la franja marina resulta mucho mas diversa que la terrestre ya que numerosas especies, incluidas en el mencionado catálogo, tanto de flora como de fauna, pueblan sus fondos marinos. Las más significativas de las especies vegetales son la *Posidonia oceanica, y Cymodocea nodosa*, que forman praderas de gran importancia biológica y que están incluidas dentro del listado de hábitats prioritarios por la UE (Directiva Hábitats).

Respecto a la fauna marina, la riqueza también es singular pudiendo encontrar gran cantidad de invertebrados predominando esponjas, corales, anémonas, equinodermos y moluscos. Entre los crustáceos son importantes las poblaciones de camarones, el centollo y la langosta. De especial importancia son la existencia de importantes poblaciones de coral naranja (*Astroides calycularis*), que es una especie catalogada como vulnerable a la extinción.

Dentro del grupo de los peces existe una gran biodiversidad debido en gran parte a la variedad de hábitats que propician las praderas de Posidonia y los roquedos.

Por su relevancia en la cuenca Mediterránea, las Naciones Unidas han declarado a este Paraje Natural como ZEPIM (Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo).

Diferentes estudios realizados en la zona han puesto de manifiesto la vulnerabilidad del área como consecuencia, entre otros factores, de la presión de origen antrópico a la que se encuentra sometida, fundamentalmente originada por la pesca de arrastre ilegal.

Por otra parte, se analiza el marco legal que afecta al área de estudio y las posibles actuaciones que se puedan acometer como consecuencia de la intención de instalar un arrecife artificial de protección en la zona "Molino de Papel".



Fig.: Localización LIC de Maro-Cerro Gordo

III.1.- CARACTERIZACION FÍSICA

En este apartado se describen las características físicas del área de estudio que pueden resultar relevantes para la elaboración de un proyecto técnico para la instalación de un arrecife artificial en la zona, atendiendo de esta forma a los siguientes parámetros:

Caracterización de la franja litoral.

El Paraje Natural "Acantilados de Maro – Cerro Gordo" se caracteriza por la alternancia de acantilados intercalados con playas y pequeñas calas de difícil acceso que se suceden las playas (de poniente a levante):

> Playa de Maro Es una playa encajada entre dos salientes acantilados en cuya parte superior se encuentran abundantes cultivos aterrazados sobre todo en su parte más elevada.

> Playa de la Caleta: Es una playa encajada en el acantilado con difícil acceso desde tierra.

> Playa del Molino de Papel: está formada por los aportes sedimentarios procedentes del arroyo de los Colmenarejos y del río de la Miel. Tiene una pendiente media aproximada del 19%. El tipo de áridos que la forman está compuesto por material silíceo y metamórfico que se presenta en forma de cantos rodados muy gruesos, bolos y gravas. Es una playa encajada entre un saliente de acantilado con rasa y perfil recortado, compuesto por esquistos micáceos, en su parte occidental y por un saliente con roquedo y bloques caídos y rasa en su parte más oriental. Su dimensión aproximada es de 400 m longitud y 15 m de anchura.

> Playa de las Alberquillas: Se localiza a continuación de la playa de Molino de Papel, aún en la provincia de Málaga. Se extiende encajada entre dos salientes rocosos. A poniente, el saliente correspondiente al enclave de la Torre de la Miel y a levante, un acantilado alto de material de esquistos micáceos con rasa y bloques caídos que se adentran en la mar. En el extremo de poniente se encuentra una surgencia de agua dulce que genera una alberca que da el nombre a la playa.

> Cala del Pino: a levante de la playa de las alberquillas tras un acantilado en el que se localiza la Torre del Pino que da nombre a la cala. Posee una longitud de 350 m y una anchura media de 10 m. y es de difícil acceso. Esta playa esta alimentada por los aportes sedimentarios procedentes del arroyo Hondo que baja encajado en su parte mas oriental. Los áridos que la forman, como en las playas colindantes, son en su mayor parte arenas metamórfico-calcáreas, presentándose en forma de arenas gruesas, gravas y gravillas. Se encuentran restos de material rocoso que ha resistido a la erosión en la parte central de la playa y en el límite mas oriental.

> Playa del Cañuelo: Se localiza todavía en la provincia de Málaga, a levante de la playa del Pino en una ensenada natural que se extiende entre la playa del Pino y el Peñón del Fraile. Limitada por un acantilado alto de material de esquistos y mármoles con rasa de bloques caídos que se adentran en la mar, en su parte de poniente y un cabo estructural de mármoles y esquistos micáceos en su parte de levante. Es una playa de fácil acceso incluso con vehículo

Está formada por los aportes sedimentarios de una serie de arroyos, los áridos que la forman, son en su mayor parte arenas metamórfico-calcáreas y se presenta en forma de cantos, gravas y arena gruesas.

> Playa del Cantarriján. Se localiza en la provincia de Granada, en el extremo oriental del Paraje Natural, a una milla escasa de la playa del Cañuela, está encajada entre un acantilado alto, de material de mármoles con intercalación de esquistos que se adentra en la mar, al oeste y una sucesión de acantilados que conforman el cabo de Cerro Gordo al este

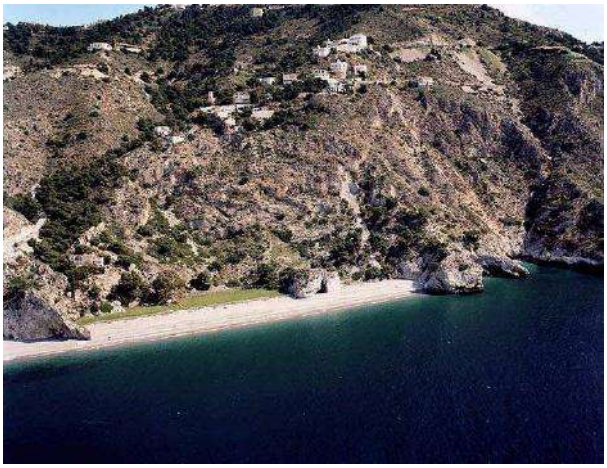


Imagen: Playa de Cantarrijan

Esta formada por los aportes sedimentarios del arroyo de Cantarriján, que baja por un estrecho barranco hasta la misma playa. Los áridos que la forman, son en su mayor parte arenas metamórfico-calcáreas y se presentan en forma de arena gruesas, gravas y gravillas Esta playa está dividida en su parte central por un saliente rocoso.

Tipología de los fondos marinos.

a) Tipología de fondos en el LIC.

El Paraje Natural de Maro Cerro-Gordo, que engloba el área objeto de este estudio, se caracteriza por una orografía abrupta con fuertes pendientes, grandes rocas, pequeñas playas y calas de difícil acceso y una red hídrica conformada por algunos ríos y arroyos, de régimen marcadamente estacional de corto recorrido, que recogen las aguas de la Sierra de Almijara.

Esta situación favorece la presencia a lo largo de la costa hasta los 8 metros de profundidad, de numerosos materiales rocosos, bloques y cantos, producto de desplomes y la erosión de los acantilados

La dinámica litoral está fuertemente influenciada por el promontorio de Cerro Gordo, que junto al resto de las puntas de forma parcial, funcionan como una barrera natural. Este relieve provoca la formación de estructuras sedimentarias producto de las fuertes corrientes de fondo creadas en la zona oriental del paraje.

El fondo predominante en toda el área es arenoso, compuesto tanto por materiales terrígenos como biogénicos, en los que se mezclan arenas y gravas.

La cobertura de la superficie estudiada en la zona más somera viene delimitada por los acantilados, como puede apreciarse en las imágenes captadas por el Sónar de Barrido Lateral durante los trabajos de campo, en la que se diferencia claramente la interfaz entre los fondos arenosos y el sustrato rocoso del pie del acantilado.

Asimismo se han encontrado dos zonas con predominio de arena fina. Se trata de extensiones de arena con escaso contenido en fango y con presencia de *ripple marks*, que son característicos de este tipo de fondo. Se trata de zonas muy dinámicas con profundidades de removilización del sedimento variables en función de la corriente y el oleaje

En la zona somera, junto a la protección del acantilado ha aparecido una zona donde predomina la arena fina con cascajo, que se asocian a zonas donde el hidrodinamismo es de poca energía, lo que facilita la sedimentación. En este caso, según la morfología de la zona, se trata de la zona más protegida a la acción del oleaje de todo el área de estudio. También, se han localizado pequeñas zonas donde predomina la grava.

b) Tipología de fondos en el área de actuación.

De los sustratos caracterizados anteriormente para la totalidad de la zona estudiada, la zona de "Molino de Papel", objeto final de la actuación, presenta un predominio de fondos arenosos a partir de la base del acantilado, en profundidades comprendidas los 10 y los 50 m que a partir de esta profundidad muestran una transición a fondos fangosos.

No obstante, justo la zona frente a la playa de Molino de Papel el fondo arenoso presenta rocas sueltas dispersas y un tipo de arena más gruesa que la circundante con cascajo y restos bioclásticos

La zona cercana a costa, presenta fondos rocosos en la base del acantilado interrumpidos por las playas de "La Caleta", "Molino de Papel" y "Las Alberquillas"

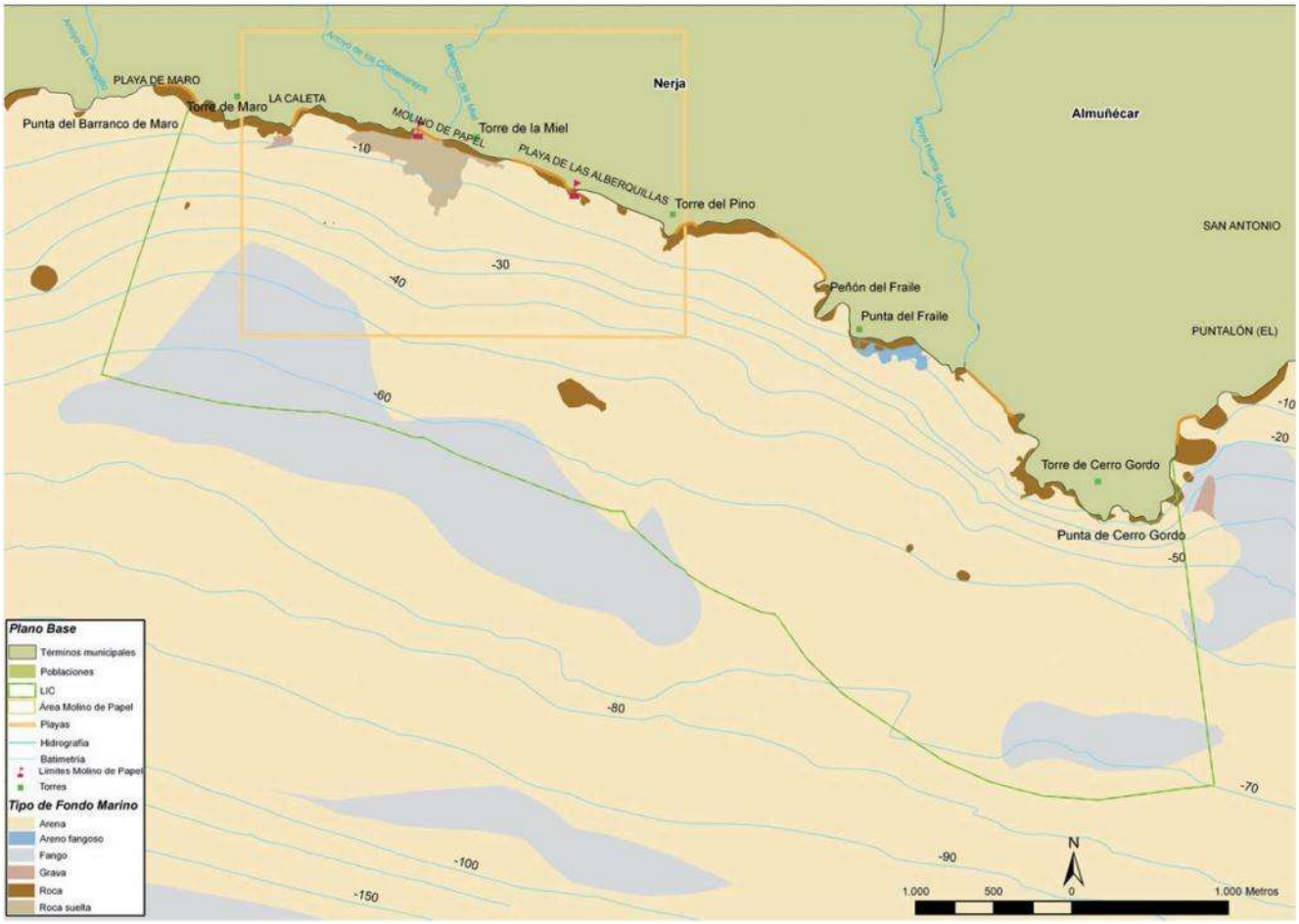


Fig.: Tipos de fondos marinos Maro-Cerro Gordo. Se destaca el ámbito de detalle (Fte Estudios Previos)

c) Estructuras artificiales localizadas en la zona de estudio.

Las estructuras artificiales detectadas en el área prospectada se corresponden con el arrecife artificial de "Maro Cerro-Gordo", instalado por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía en el año 2006 como medida de protección y regeneración de los fondos marinos de la zona, ejecutando de esta manera un proyecto redactado en el año 2001 para la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

El área de concesión del arrecife artificial "Maro-Cerro Gordo" abarca una superficie de 3,55 Km2, distribuida en tres polígonos dispuestos de forma consecutiva desde la Torre de Maro hasta la Torre de Cerro Gordo, entre las líneas batimétricas de los 10 m y los 50 m de profundidad.

> Polígono I: Se sitúa entre el final de la playa de Maro y la playa del Molino de Papel, comprende 5 barreras de protección, con módulos considerados de tipo mixto (destinados a la protección frente a la pesca ilegal y a la regeneración de la fauna).

> Polígono II: se localiza desde la playa del Río de la Miel hasta la playa del Cañuelo, formado por 4 barreras de protección, con módulos considerados de tipo mixto y un complejo de producción destinado a la regeneración pesquera.

> Polígono III: Situado entre el Peñón del Fraile y la Torre de Cerro Gordo, integrado por 4 barreras de protección, con módulos de tipo mixto y un Complejo de producción.

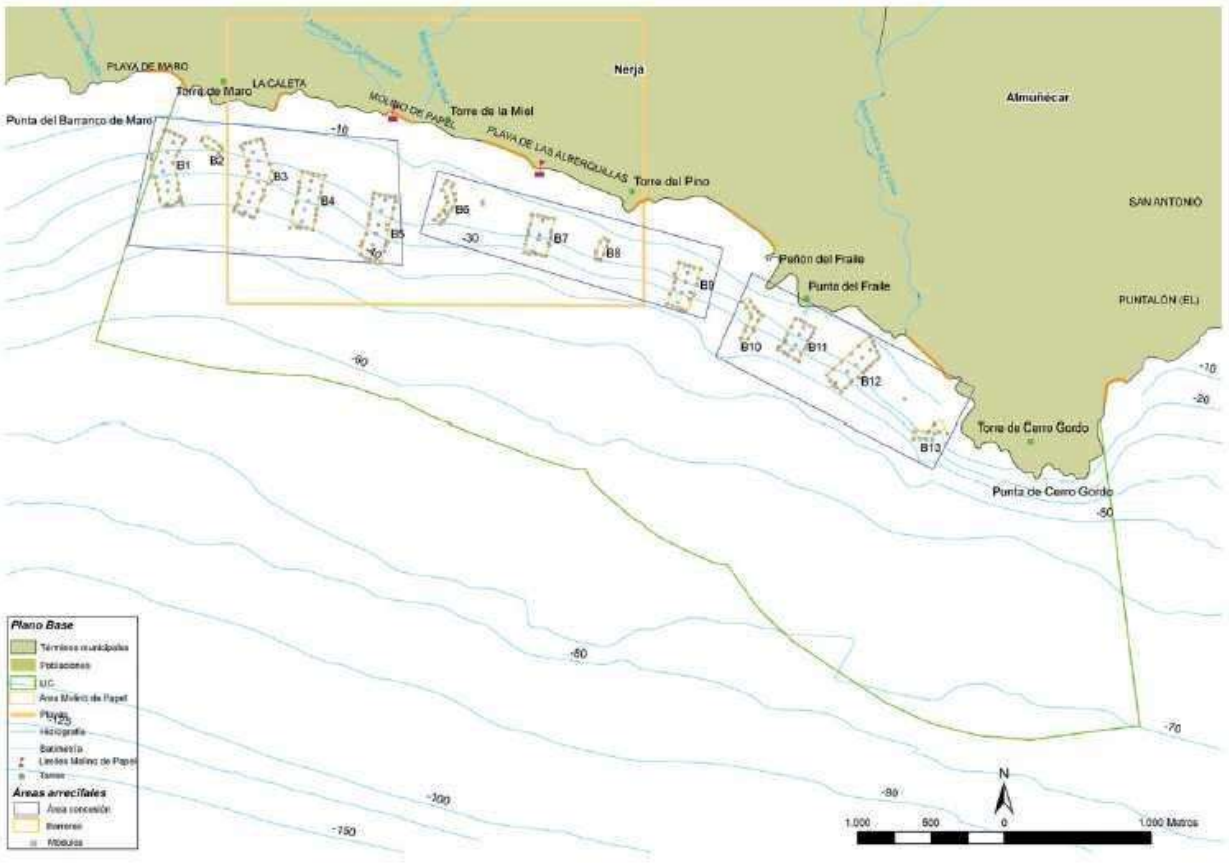


Fig.: Distribución de las barreras dentro del arrecife artificial descrito en el proyecto técnico.

Las coordenadas de cada uno de los polígonos que definen el área de concesión de este arrecife artificial son:

VÉRTICES	POLÍGONO	X	Y	LONG	LAT
A	I	429637,8239	4066712,4070	3º 47,287' W	36º 44,577' N
B		431160,1320	4065925,1896	3º 46,259' W	36º 44,158' N
C		430874,0376	4065375,2289	3º 46,449' W	36º 43,859' N
D		429390,2320	4066142,6063	3º 47,450' W	36º 44,267' N
E	II	427491,9336	4067414,8280	3º 48,733' W	36º 44,947' N
F		429440,5605	4066882,6961	3º 47,420' W	36º 44,668' N
G		429316,9095	4066399,3098	3º 47,501' W	36º 44,406' N
H		427372,8516	4066985,0009	3º 48,810' W	36º 44,714' N
I	III	425570,0361	4067787,7114	3º 50,026' W	36º 45,140' N
J		427218,8123	4067621,8286	3º 48,917' W	36º 45,057' N
K		427254,7117	4066770,3377	3º 48,888' W	36º 44,597' N
L		425377,8119	4066900,8895	3º 50,150' W	36º 44,659' N

Gráfico: Coordenadas de los vértices de los polígonos que componen el arrecife. Coordenadas expresadas en UTM huso 30 (ED 50) y Coordenadas geográficas en ED-50.

.

El arrecife artificial consta de 298 módulos, distribuidas en 13 barreras de protección (con elementos de protección/producción o de tipo mixto), y 2 complejos productivos (C-3). El tipo de módulo utilizado atiende a razones propias de cada proyecto proyecto, como son: la eficacia y adecuación de su diseño (evitar el arrastre, favorecer la concentración de organismos,...), la robustez, economía, facilidad de construcción, transporte, estiba y fondeo, cuyas características se detallan a continuación:



Elemento antiarrastre "AA": Módulo de protección frente a la pesca ilegal de arrastre, de los que se han fondeado 223. Presenta forma cúbica de 1,30 x 1,30 x 1,15 m dotado de 5 salientes de 0,5 x 0,30 x 0,30 m, en cinco de sus caras, construido en hormigón. Tiene un peso total en seco de 5,42 Tm, peso Elemento antiarrastre "AA" sumergido de 3,25 Tm y un volumen aparente de 1,94 m3 .



Elemento protección/producción o mixto, tipo "T": Modulo con función disuasoria frente a la pesca de arrastre ilegal y productiva, favoreciendo el desarrollo de la comunidad. Se han fondeado 31 módulos. Es un elemento construido en hormigón armad, consistente en un paralelepípedo hueco de dimensiones exteriores: 1,50 x 1,60 x 1,12 m, e interiores: 1,10 x 1,60 x 0,72 m (imagen 5.13).

Presenta un orificio en cada una de las caras, excepto en la que se apoya, donde se introducen sendos tubos de hormigón con diámetro interior de 30 cm y 60 cm de longitud, cuyo interior está relleno de hormigón armado. Todo ello da lugar a una estructura sólida en forma de "T" invertida. En el punto de unión, los tubos se embuten en un dado de hormigón de 1,10 x 0,72 x 0,40 m. La estructura tiene un peso en seco 5,50 Tm, peso sumergido 3,76 Tm y un volumen aparente 2,68 m3.



Elemento protección/producción o mixto, tipo "U": Igual que el módulo anterior, su diseño persigue disuadir frente a la pesca de arrastre ilegal y alcanzar una función productiva, favoreciendo el desarrollo de la comunidad. Se han fondeado 41 módulos. Está constituido por dos tipos de piezas: Placas horizontales: Construidas en hormigón armado, con sección rectangular de 1,80 x 0,80 m y 0,15 m de espesor y Pieza en U construida en hormigón armado. La estructura tiene un peso en seco de 3.50 Tm, peso sumergido de 2,14 Tm y un volumen aparente de 1,728 m3 .



Elemento de producción tipo "C-3": Se encuentran dos complejos productivos de este tipo (C3-1 y C3-2). Cada uno de ellos está constituido elementos denominados de producción C3-P1 y de producción C3-P2:

» Elemento C3-P1: Se trata de un elemento paralelepípedo de 3,70 x 1,50 x 1,60 m y 6 salientes de 0.5 x 0,25 x 0,25 m. Construido en hormigón armado. Su peso total en seco es de: 11,63 Tm, el peso sumergido es de 6,97 Tm y el volumen aparente es de



8,88 m3

» Elemento C3-P2: Se trata de una placa de hormigón de dimensiones 3,70 x 1,50 x 0,25 m y 6 salientes de 0,50 x 0,25 x 0,25 m. Construida en hormigón armado. Su peso total en seco es de 3,95 Tm, el peso sumergido es de 2,37 Tm y Volumen aparente de 1,38 m3 (imagen 5.16).

La composición final del elemento C-3 en el fondo marino, consta de tres elementos C3-P1 y un elemento C3-P2, como se indica en la fotografía. Alcanza un volumen aparente aproximado de 36,96 m3.

Desde su instalación el arrecife ha sido objeto de seguimientos periódicos por parte de las Consejerías de Medio Ambiente y de Agricultura y Pesca encaminados a comprobar la evolución del arrecife y su entorno. Complejo de producción tipo “C-3” La Consejería de Agricultura y Pesca ha realizado un seguimiento anual desde el año 2007 con la finalidad de comprobar la integridad estructural del arrecife y el nivel de recubrimiento y colonización de los módulos arrecifales por parte de organismos marinos. La metodología utilizada se basa en la prospección, localización e identificación de los módulos mediante Sónar de Barrido Lateral (realizados en los años 2006, 2008 y 2011 para determinar que las estructuras no han sido desplazadas por efecto de la pesca ilegal y detectar la eficacia del arrecife como herramienta disuasoria para este tipo de actividad. Así mismo, se han realizado campañas anuales de prospección en inmersión desde el año 2006, para comprobar la evolución de la colonización de los módulos por parte de organismos marinos.

En la prospección realizada mediante sónar de barrido lateral para la detección y cartografiado de praderas de *Posidonia oceanica* en el LIC, dentro de las actuaciones previstas en la acción A1 del proyecto LIFE en el que se engloba el presente estudio ha presentado los siguientes resultados respecto a la situación actual del arrecife:

1. Se han localizado la totalidad de las estructuras fondeadas, no existiendo ninguna dificultad en su posicionamiento e identificación y georeferenciación.
2. Al comparar las posiciones de los módulos frente a las determinadas en el seguimiento realizado en el Año 2008 por la Consejería de Agricultura y Pesca se determina de forma clara el desplazamiento de varios bloques, de la barrera I, la barrera II y la barrera IV respecto a 2008, apreciándose de forma evidente en los registros la intrusión de un arrastrero en la zona protegida del arrecife justo en esta zona. No se puede saber cuando se ha producido arte en las inmediaciones de estos bloques.

En el trabajo se presenta una tabla con las posiciones localizadas en 2011, comparadas con 2008, y la distancia radial entre ambas, para apreciar de forma numérica la concordancia en ambas campañas, así como las diferencias entre los bloques que aparecen desplazados.

Por su parte, la Consejería de Medio Ambiente ha centrado sus seguimientos en censos de inventario de especies de algas, invertebrados y peces desde el año 2008, habiendo efectuado una inspección por año y núcleo en los años 2008 y 2009.

En 2010 se han realizado dos inspecciones por núcleo (en primavera y en otoño). El objetivo de estos seguimientos ha sido observar si se producen diferencias específicas, así como comprobar si ha habido alteraciones mecánicas (desplazamientos debidos a operaciones ilegales de pesca) y detectar y retirar en su caso restos de aparejos de pesca.

El seguimiento realizado en el año 2010 determina un funcionamiento adecuado del arrecife respecto al efecto disuasorio frente a la pesca ilegal.

III.2.- CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA.

Para la caracterización biológica se han utilizado los datos procedentes del Proyecto Técnico elaborado para la construcción del Arrecife de Maro Cerro- Gordo como la recogida en los diferentes estudios realizados en la zona desde el año 2001 tanto por la Consejería de Medio Ambiente en los informes periódicos realizados dentro de su Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino, como por la Consejería de Agricultura y Pesca en su plan de Seguimiento del Arrecife Artificial de Maro-Cerro Gordo.

Biocenosis identificadas en la zona de estudio.

La Consejería de Medio Ambiente tiene identificadas para el LIC "Acantilados de Maro - Cerro Gordo" un total de 31 biocenosis que se relacionan en el Anexo del informe, bastantes de las cuales presentan diferentes facies, lo que aumenta la tipología de las biocenosis hasta un total de 58. De estas 31 biocenosis, 4 pertenecen a la zona Supralitoral, 5 a la Mesolitoral, 15 a la Infralitoral y 7 al Circalitoral.

En el área de Molino de Papel, se identifican hasta 14 biocenosis diferentes algunas de ellas con diversas facies tal y como se recoge en la tabla 5.1. De estas biocenosis destaca la Biocenosis de *Posidonia oceanica*, considerada como Hábitat prioritario a conservar dentro de la Unión Europea.

ZONA	CÓDIGO	BIOCENOSIS
Supralitoral	RS	Biocenosis de la roca supralitoral.
	LDL	Biocenosis supralitoral de sustrato blando de áreas de desecación lenta facies de cantos y guijarros.
Mesolitoral	RMI	Biocenosis de la franja mesolitoral de sustrato duro (diversas facies).
Infralitoral	RIPC	Biocenosis de algas fotófilas de la roca infralitoral superior en calmo (diversas facies).
	RIPB	Biocenosis infralitoral de sustrato duro en modo batido de algas fotófilas.
	RCEO	Biocenosis de rodofíceas calcáreas incrustantes y erizos.
		Biocenosis de *Posidonia oceanica.*
		Biocenosis de roca infralitoral esciáfila sin concreciones biológicas (precoraligeno).
	GI	Biocenosis de guijarros infralitorales.
		Biocenosis de arenas finas.
		Biocenosis de arenas gruesas.
Circalitoral	C	Biocenosis de fondos detríticos.
		Biocenosis de arenas fangosas.
		Biocenosis de coralígeno, facies de *Astroides calycularis* y *Ophidiaster ophidianus*.

Tabla: Biocenosis identificadas en el área "Molino de Papel"

Diversidad específica del área estudiada.

En los diferentes estudios desarrollados desde el año 2001 en el LIC "Acantilados de Maro – Cerro Gordo", se han identificado en la zona un total de 451 especies faunísticas y 54 especies vegetales, cuya relación se incluye en el Anexo del informe en el que se relacionan además del grupo taxonómico al que pertenecen y el nombre de la especie, los estudios en los que se ha localizado cada una de las especies relacionadas.

Cabe destacar que la metodología de los estudios ha sido diferente en cada caso, ya que perseguían objetivos diferentes, esto supone que unos inventarios son más detallados que otros por lo que, aunque sirven para completar un listado general, no se pueden establecer relaciones entre las observaciones realizadas entre los diferentes estudios.

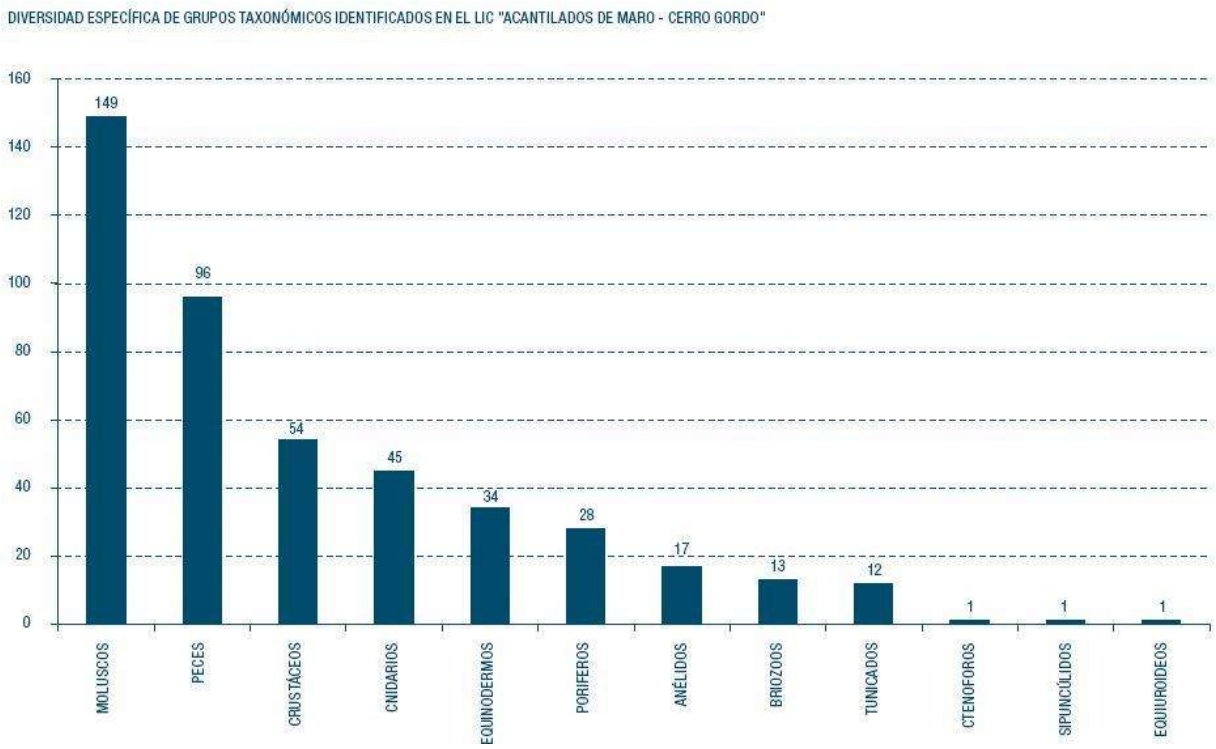


Gráfico: Numero de especies detectadas en el LIC por grupo taxonómico

Con respecto a la fauna del LIC, se ha identificado un total de 451 especies, de las cuales, 355 (78.71% del total) se corresponden con invertebrados y 96 (21,29% del total) con peces.

De todas las especies identificadas, más del 75% pertenecen a los grupos Moluscos, Peces, Crustáceos y Cnidarios, suponiendo los grupos moluscos y peces más del 50% de total de especies determinadas.

Atendiendo exclusivamente a los invertebrados, los grupos que presentan una mayor diversidad específica son los moluscos gasterópodos con 78 especies (21,97% del total de invertebrados), moluscos bivalvos (18,03%) y crustáceos decápodos (13,24%).

De estas 451 especies se han detectado 10 especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, una de ellas en peligro de extinción, cuatro catalogadas como vulnerables y cinco con nivel de Protección especial .

Por lo que respecta a la vegetación, se han detectado 52 especies de algas y una especie de fanerógama marina (*Posidonia oceanica*) si bien entre 2001 y 2004 se tiene constancia de la existencia en la zona de praderas de la fanerógama *Zostera marina* que no se han vuelto a detectar en posteriores estudios realizados en la zona por lo que se presume que han desaparecido en su totalidad.

De todas las especies vegetales detectadas, únicamente *Posidonia oceanica* se encuentra en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

GRUPO	ESPECIE	NIVEL AMENAZA
CNIDARIOS		
Antozoos	*Astroides calycularis* (Pallas, 1766)	Vulnerable
MOLUSCOS		
Gasterópodos	*Patella ferruginea* (Gmelin, 1791)	En peligro de extinción
	Charonia lampas (Linnaeus, 1758)	Vulnerable
	Dendropoma petraeum (Monterosato, 1884)	Vulnerable
Bivalvos	*Pinna nobilis* (Linnaeus, 1758)	Vulnerable
	Pinna rudis (Linnaeus, 1758)	Protección especial
EQUINODERMOS		
Asteroideos	*Ophidiaster ophidianus* (Lamarck, 1816)	Protección especial
Equinoideos	*Centrostephanus longispinus* (Philippi, 1845)	Protección especial
PECES		
	Hippocampus hippocampus (Linnaeus, 1758)	Protección especial
	Hippocampus ramulosus (Leach, 1814)	Protección especial

Tabla: Especies detectadas en el LIC incluidas en el catálogo Español de Especies Amenazadas

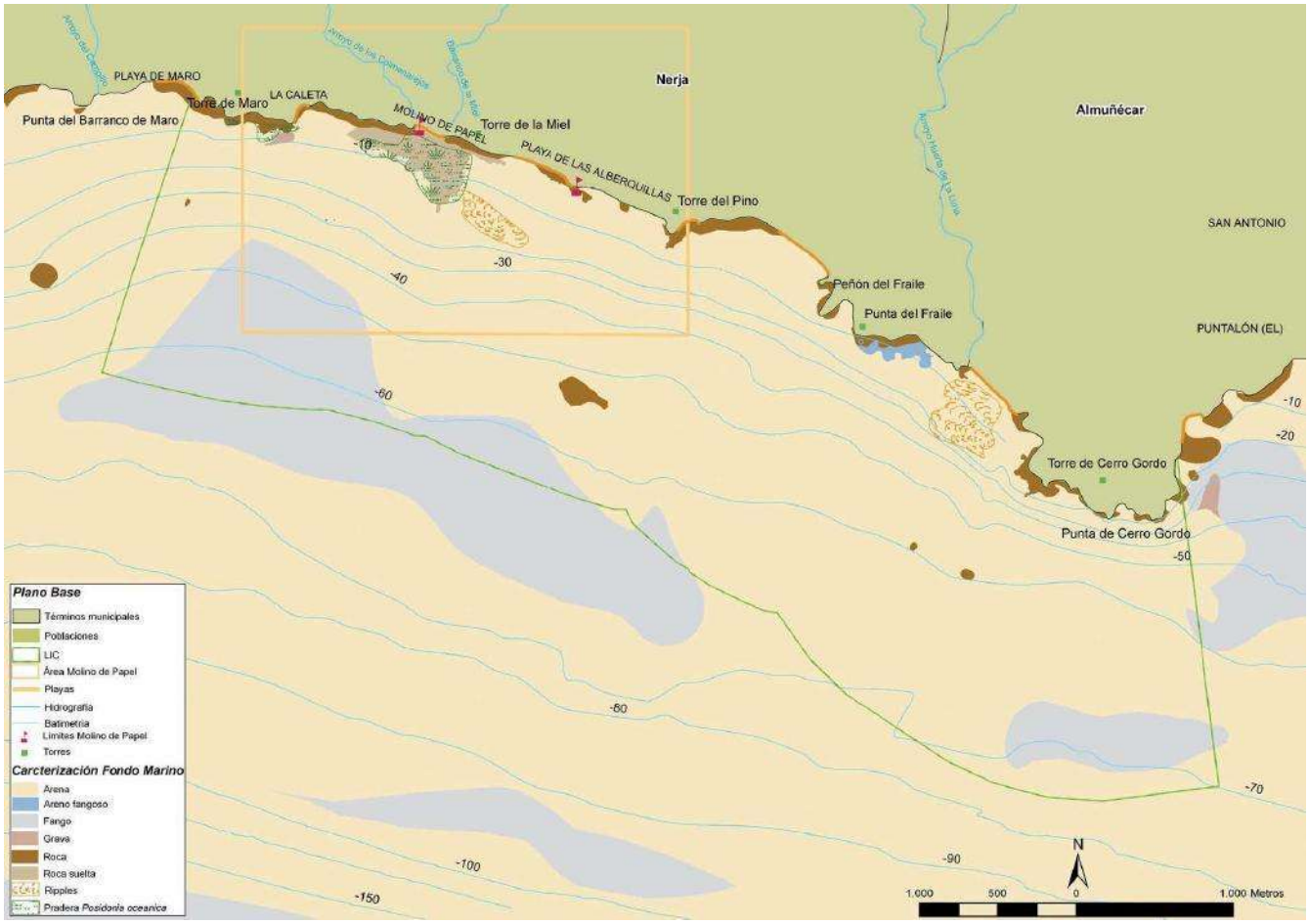
Por lo que respecta a las algas, el grupo más diverso en cuanto a número de especies es el de las Rodofitas con más del 50% del total de especies algales deteterminadas seguidas de Feofitas, Clorofitas y Cianoficeas.

Distribución actual de *Posidonia oceanica* en el LIC.

Los trabajos de prospección con SBL, transectos en inmersión y video remolcado, han permitido determinar con exactitud, la extensión y distribución de las praderas de *Posidonia oceanica* en la zona de estudio.

En concreto, las presencia de *Posidonia oceanica* se limita dos zonas, la mayor de las cuales se corresponde con el área de Molino de Papel, a una profundidad que oscila entre los –3 m y los –20 m. En esta zona, toda la pradera se encuentra sobre sustrato compuesto por rocas sueltas sobre las que se distribuyen las matas de Posidonia.

La otra zona se corresponde con dos pequeñas manchas asociadas al sustrato rocoso al pie del acantilado a poniente de la playa de "La Caleta".



Plano. Distribución de *Posidonia oceanica* determinada tras los trabajos de campo

Esta situación parece mejorar la determinada en el año 2001 en el estudio realizado para la elaboración del proyecto técnico para la construcción e instalación del arrecife de Maro – Cerro Gordo.

En el mencionado estudio se describe la pradera de *Posidonia oceanica* localizada en la zona de la siguiente manera:

...pradera de Posidonia oceanica muy debilitada se sitúa frente a la desembocadura del Río de la Miel, extendiéndose desde 3 a los 12 metros de profundidad. Esta pradera está colonizando espacios dispersos situados entre los cantos y bloques que forman el abanico deltáico del Río

El aumento de la franja batimétrica de la pradera detectada frente a la Playa de Molino de Papel, así como la aparición de dos pequeñas zonas de pradera frente a la playa de "La Caleta", parecen indicar una ligera recuperación de esta especie en el entorno del LIC.

AMENAZAS IDENTIFICADAS PARA *Posidonia oceanica*.

La comparación entre los dos estudios específicos para el cartografiado de fanerógamas marinas en el área correspondiente al LIC "Acantilados de Maro

-Cerro Gordo" realizados en 2001 (estudio previo para la instalación del arrecife artificial "Maro Cerro-Gordo") y en 2011 (cartografiado de fondos marinos para el presente estudio), pone de manifiesto que la distribución inicial de las praderas de fanerógamas se ha mantenido en estos 10 años aumentando ligeramente la superficie de la praderas.

No obstante, los diferentes estudios realizados en la zona durante este periodo, han permitido detectar ciertas situaciones que generan riesgo para la pervivencia de la pradera de *Posidonia oceanica* existente.

Amenazas generales.

La mayor parte de los estudios realizados a las praderas de *Posidonia oceanica* inciden en la fragilidad de este hábitat frente a determinadas actividades humanas entre las que destacan: el vertido de aguas residuales no tratadas, movimientos de tierra por construcción de infraestructuras y viviendas, las obras marítimas que alteran la dinámica litoral, la regeneración de playas, la pesca de arrastre y el anclaje de embarcaciones30.

A estas amenazas, hay que unir, las posibles alteraciones de condiciones físico químicas de las aguas por procesos naturales, como la disminución de la salinidad en la desembocadura de ríos y arroyos que habitualmente no poseen cauce por lluvia excepcionales, riadas, grandes temporales, variaciones de la temperatura del agua, etc6.

De estas amenazas potenciales, en el estudio realizado en el año 2001, previo a la elaboración del proyecto técnico para la instalación de un arrecife artificial en el Paraje Natural, se detectan como principales amenazas para las praderas de *Posidonia oceanica* la pesca profesional y, en menor medida, las actividades recreativas, centrado el riesgo principalmente en el buceo deportivo y el anclaje de embarcaciones deportivas.

En este estudio, se determina que la actividad pesquera de arrastre por parte de pequeñas embarcaciones arrastreras, es práctica habitual en la zona, combinada con otras modalidades de pesca artesanal. Asimismo se hace mención a la reducción por esta causa, de la pradera existente en el área entre el año 1993 y el 2001, manteniéndose dicha pradera únicamente en aquellas zonas en la que el sustrato presenta alternancia entre zonas de arenas gruesas con cantos y bloques de rocas, concretamente en la zona frente a Molino de Papel.

Esta situación de agresión por parque del sector pesquero de arrastre, se corrige en gran medida con la instalación en el año 2006 del Arrecife Artificial de Maro-Cerro Gordo, según se desprende de los estudios de seguimiento realizados en años posteriores, donde queda patente la efectividad de este arrecife frente a la pesca ilegal en la zona que, si bien no se ha eliminado en su totalidad, si se ha visto considerablemente disminuida.

Sin embargo, a pesar de que la amenaza que representa la pesca para la pradera de Posidonia oceanica es bastante menor que antes de la instalación del arrecife artificial, existe constancia por observaciones directas, de que aún hay pequeñas embarcaciones arrastreras que esporádicamente faenan en la zona más cercana al acantilado, fuera del área protegida por el arrecife, lo que pone en riesgo la posibilidad de regeneración de la pradera a zonas arenosas.

Igualmente, los seguimientos realizados en los años posteriores a la instalación del arrecife y los trabajos de campo correspondientes al presente estudio, han puesto de manifiesto también la evidencia de actividad arrastrera ilegal en los límites más alejados a tierra. Estas dos situaciones son el motivo fundamental que ha llevado a la elaboración de este estudio con la finalidad de aumentar la protección que la pradera posee actualmente frente a la pesca de arrastre.

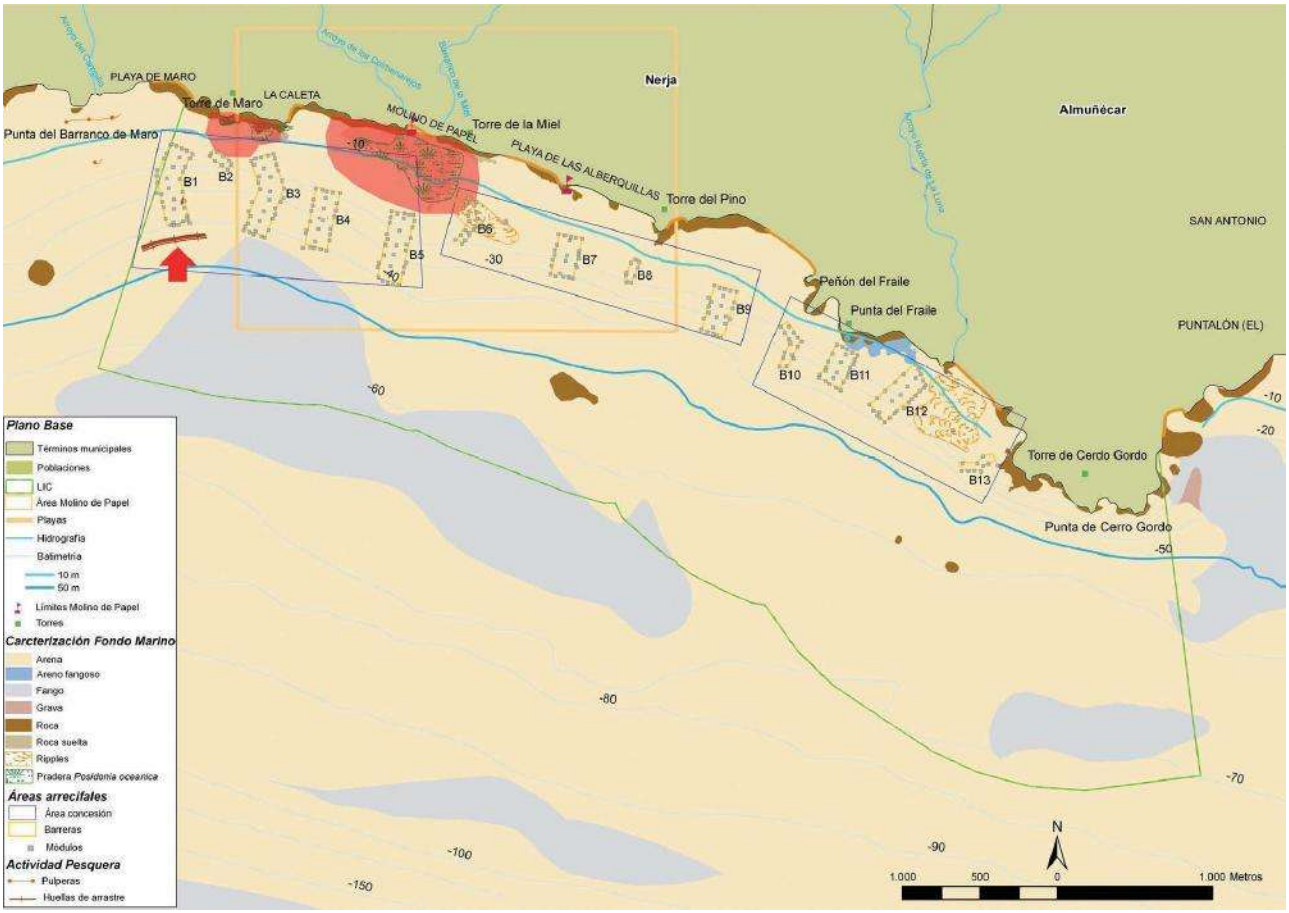
No obstante, desde la instalación del arrecife artificial, la pradera existente en Molino de papel ha sufrido otros impactos que han condicionado su recuperación. En concreto, la construcción de la autovía del Mediterráneo A-7 unido a las fuertes lluvias torrenciales caídas en la zona en septiembre del año 2007, supuso un fuerte impacto sobre la misma como consecuencia del aporte de materiales finos y restos sólidos de diferente naturaleza aportados por los arroyos de la Miel y de los Colmenarejos que ha llevado a la situación actual en la que se aprecia un alto grado de regresión de la pradera frente a la desembocadura del arroyo de la Miel, observándose algo menos afectada en sus extremos occidental y oriental donde se aprecia aparentemente un mejor estado de la pradera.

Por lo que respecta al riesgo derivado de la práctica del buceo deportivo, ésta actividad se encuentra actualmente regulada por la normativa del parque, que limita el número diario de bucea-dores que pueden ejercer su actividad dentro de los límites del Paraje Natural.

Finalmente, para mitigar el riesgo producido por el anclaje de embarcaciones deportivas en el entorno del Paraje Natural, se está elaborando una reglamentación que va a establecer zonas de exclusión al fondeo de embarcaciones, así mismo, en el Proyecto LIFE Posidonia dentro de la acción C2, se contempla la instalación de boyas de fondeo para este tipo de embarcación que pretenden eliminar el riesgo que genera esta actividad dentro del entorno del espacio protegido.

Análisis del riesgo potencial de la zona frente a la pesca de arrastre.

Una vez procesada la información obtenida en los trabajos de prospección submarina con SBL, inmersión y video remolcado, se ha establecido con detalle la localización de las praderas de *Posidonia oceanica* en el LIC "Acantilados de Maro Cerro-Gordo".



Plano . Localización de las zonas con presencia de *Posidonia oceanica* (marcadas en rojo) en el LIC (la flecha roja indica marcas de arrastre

Como se puede observar en el plano, la presencia de Posidonia se centra en la zona somera del área conocida como “Molino de Papel”, y una pequeña superficie ubicada a poniente de la playa de “La Caleta”, resaltadas en el plano en color rojo.

Estas zonas, aunque protegidas en su mayoría, presentan algunas deficiencias en la disposición de los módulos que pueden `permitir la actividad arrastrera en su zona más somera, coincidiendo con la pradera de *Posidonia oceanica*.

Si bien, en el plano la actividad arrastrera en la prospección realizada se ha determinado únicamente en la zona externa del arrecife, a poniente del LIC (indicada con una flecha roja). Se ha detectado visualmente actividad arrastrera en las zonas más someras, tanto en el área del LIC, propiamente dicho como en los fondos más someros de zonas adyacentes, como en la playa de La Herradura, a levante del LIC, donde se obtuvo la fotografía recogida en la imagen adjunta.

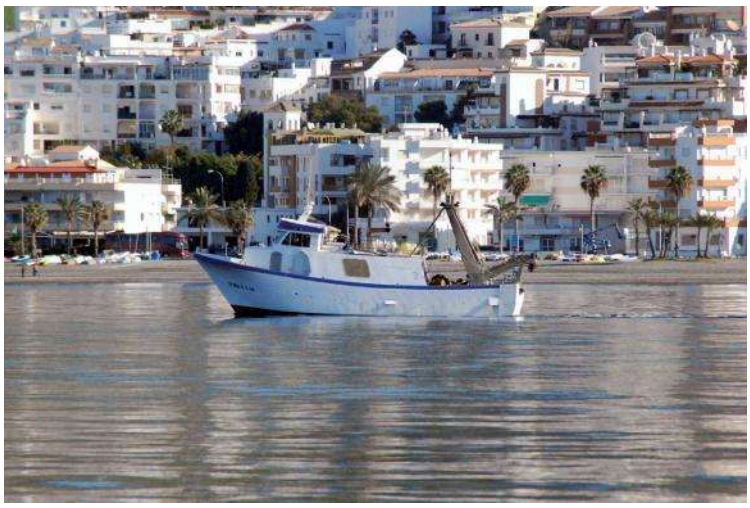


Imagen. Embarcación faenando en zona prohibida a escasos metros de la playa

Esta imagen demuestra la capacidad de las embarcaciones arrastreras de la zona para faenar a bajas profundidades y escasos metros de la costa.

III.3.- CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL ENTORNO.

Los límites del LIC "Acantilados de Maro – Cerro Gordo" se localizan el los términos municipales de Nerja (Málaga) y Almuñécar (Granada), siendo los núcleos de población más cercanos las pedanías de Maro (T.M. de Nerja) y La Herradura (T.M. de Almuñécar).

Caracterización socioeconómica del municipio de Nerja.

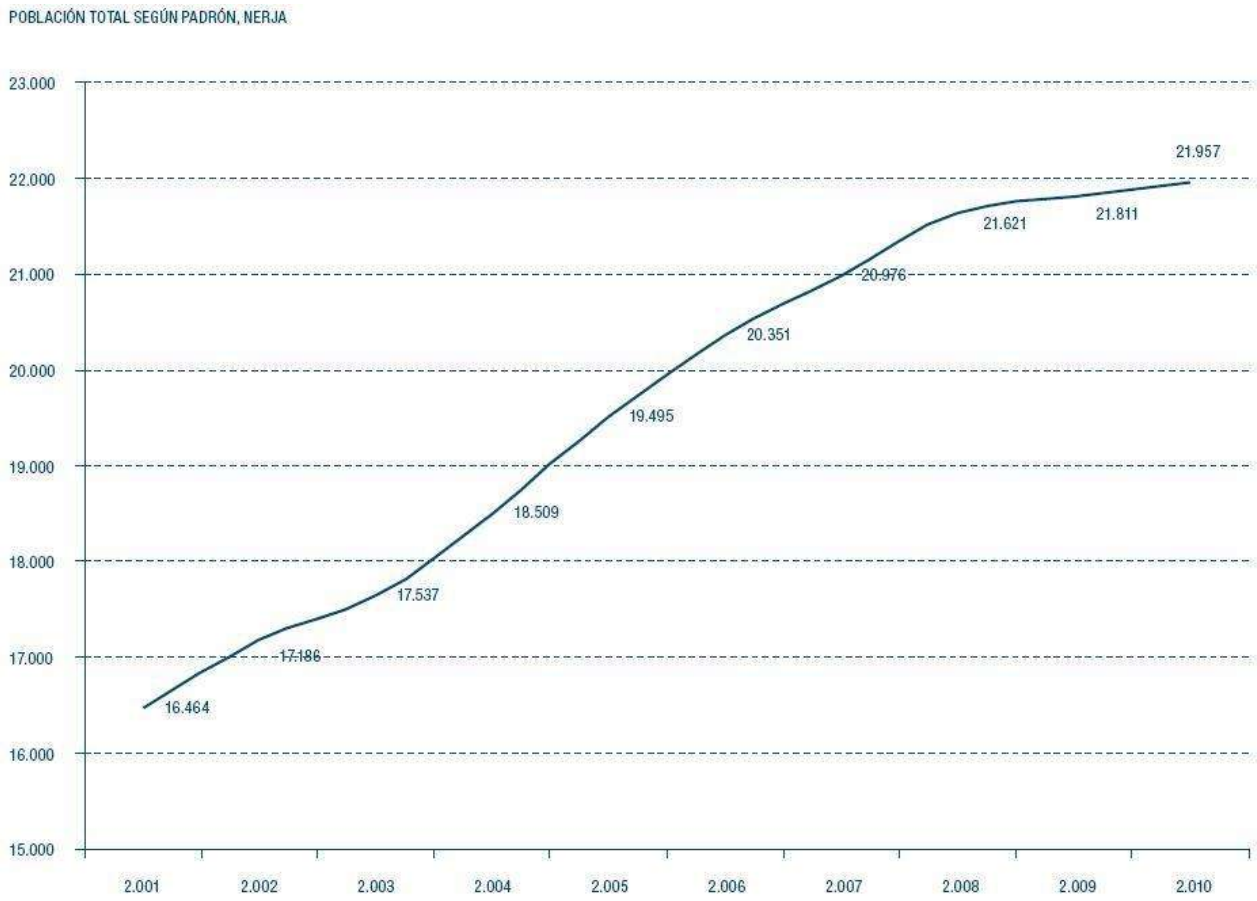


Gráfico: Evolución de los datos de población en el municipio de Nerja entre 2001 y 2010

De esta población, aproximadamente el 30% del total de censados en el municipio son de origen extranjero, que pertenecen a un total de 75 nacionalidades diferentes, siendo los ciudadanos del Reino Unido el grupo más numeroso con un 40,64% del total de extranjeros residentes en el municipio, seguidos en menor medida, por los argentinos, alemanes, suecos, marroquíes y franceses29.

Este incremento de la población se traduce también en el aumento de declaraciones y en el volumen económico declarado en el IRPF, de manera que tomando estos datos como referencia se puede estimar un incremento de la renta *per capita* en el municipio que va desde los 3.826 €/habitante en el año 2001 hasta los 4.948 €/habitante en el año 2008, si bien estos datos son orientativos, ya que tienen en cuenta el censo total de

habitantes, tanto nacionales como extranjeros, muchos de los cuales pueden no ser contribuyentes y por tanto no estar contabilizados sus ingresos en el IRPF.

El sector agrícola en la zona no ha sufrido evolución en cuanto a la superficie cultivada en el municipio con 85 Ha dedicadas al cultivo de regadío, siendo el tomate el producto principal obtenido de estos cultivos.

Con respecto al la actividad empresarial, tomando como referencia el número de establecimientos en el municipio, cuya evolución presenta un ascenso hasta el año 2008, año en el que comienza un descenso que supone en el año 2010 una disminución en cerca de 100 establecimientos menos en 2010 (1.954 establecimientos) frente a 2008 (2.120 establecimientos), lo que parece ser un reflejo de la crisis económica que está viviendo el país desde 2008.

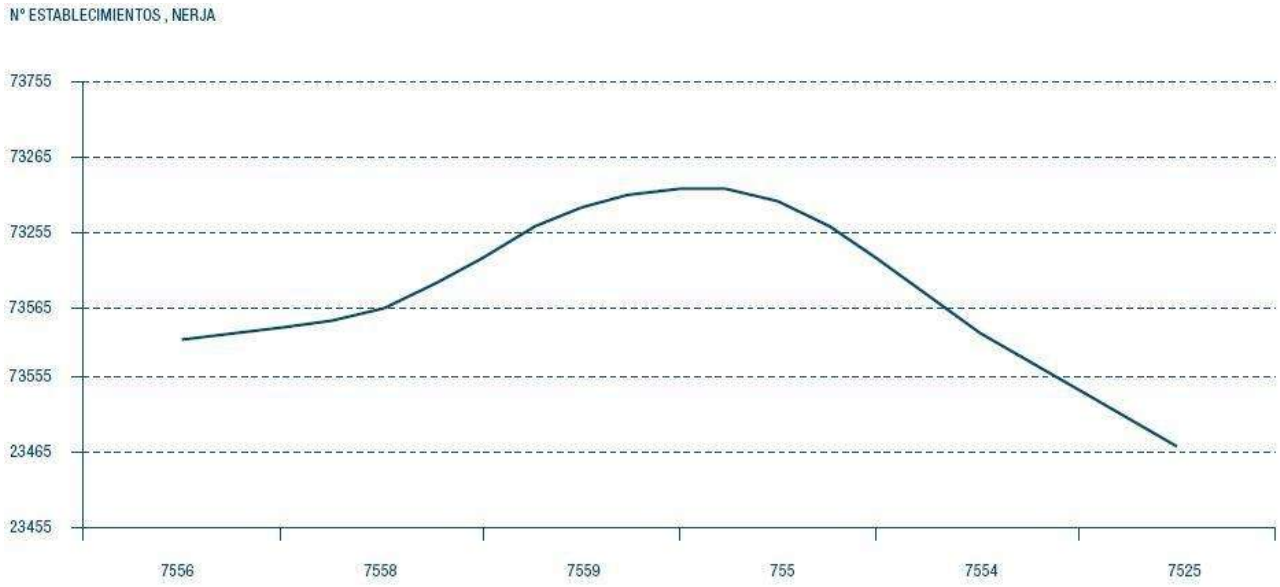


Gráfico: Evolución del número de establecimientos empresariales en el municipio de Nerja

Desglosando el número de establecimientos en función del sector de actividad, resulta ser la hostelería el principal motor empresarial del municipio, muy por encima de los otros tres sectores principales, finanzas y seguros, construcción y transporte y comunicaciones.

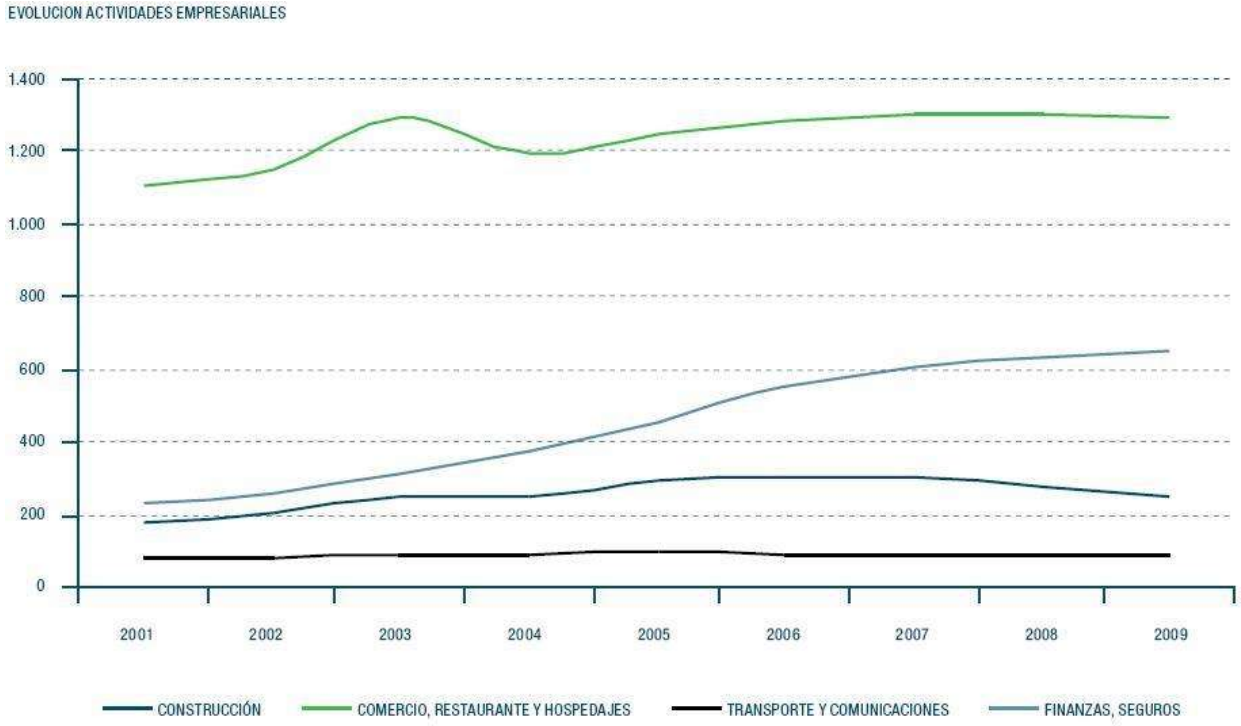


Gráfico: Evolución del número de establecimientos empresariales para los cuatro sectores principales en el municipio de Nerja

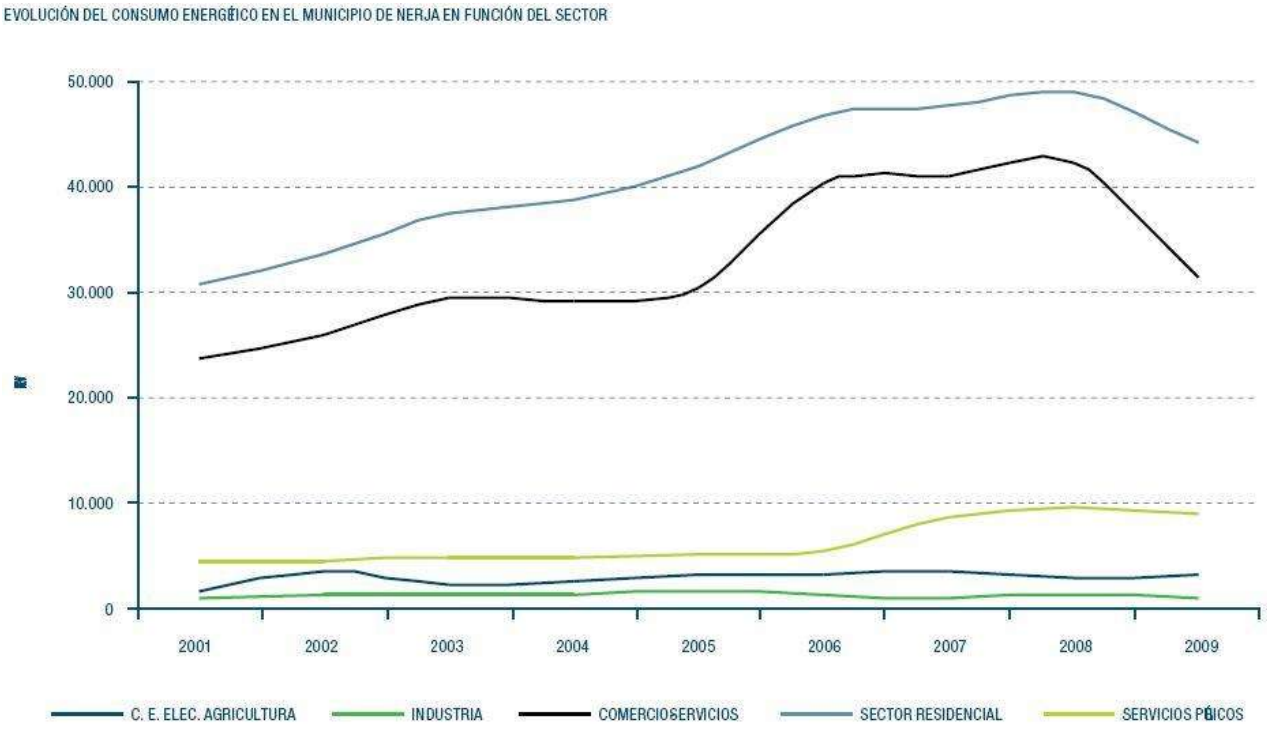


Gráfico: Evolución del consumo energético en el municipio de Nerja

Utilizando como indicador indirecto del nivel de actividad del sector empresarial el consumo eléctrico generado por los diferentes sectores, se aprecia un aumento del consumo en todos los sectores hasta el año 2008, a partir del cual se puede apreciar un fuerte descenso de consumo en el sector residencial (muy ligado al

turismo), así como en el sector comercio y servicios, mientras que los sectores agrícola e industrial mantienen su nivel de consumo y los servicios públicos lo incrementan.

Esta situación se refleja en el número de desempleados por sectores, pudiendo comprobarse que los sectores de la hostelería y construcción son los que en los últimos años de los que se posee información generan más desempleo.

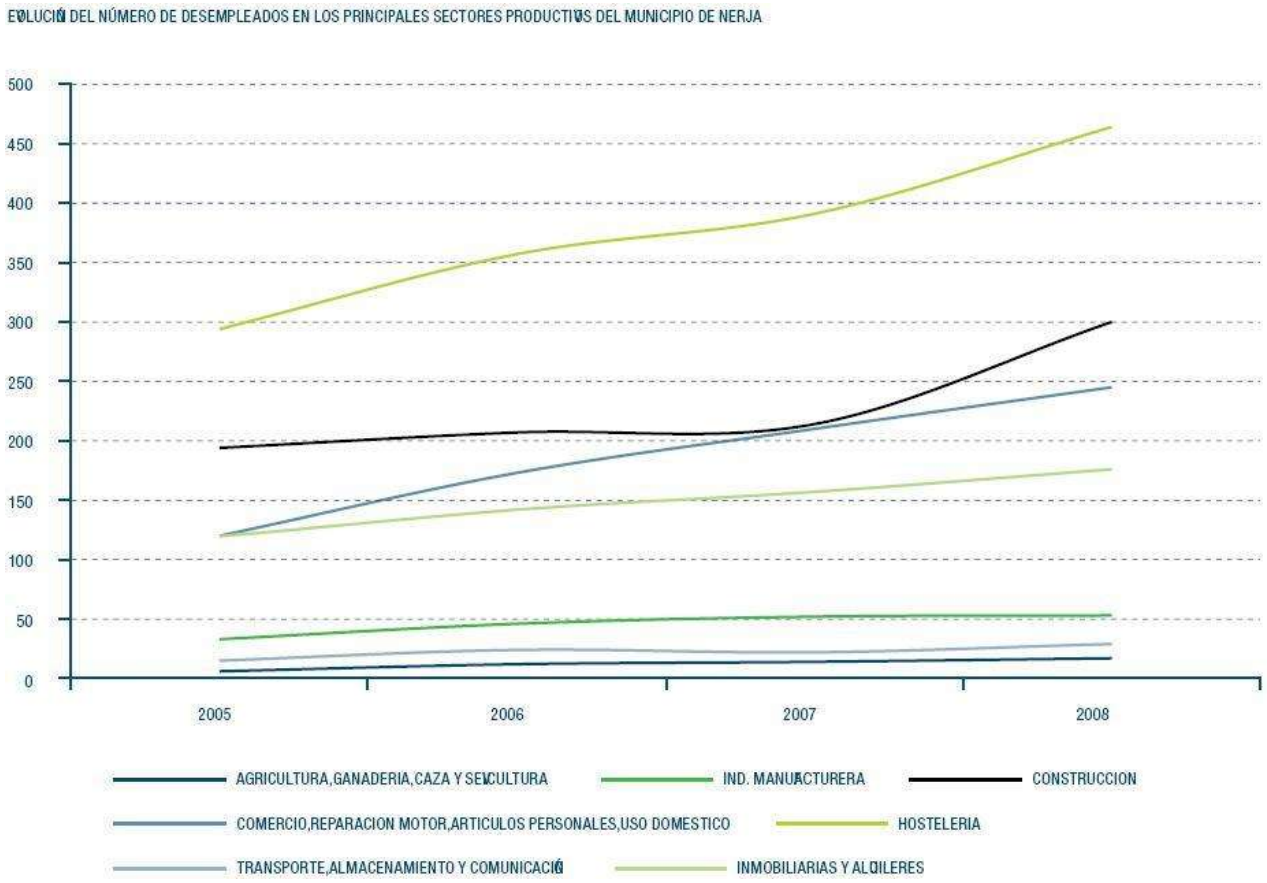


Gráfico: Evolución del número de desempleados en los principales sectores productivos del municipio de Nerja

Estos datos negativos, no se reflejan sin embargo en el número de establecimientos hoteleros ni las plazas de alojamiento disponibles en el municipio que se mantienen más o menos al mismo nivel desde el año 2005.

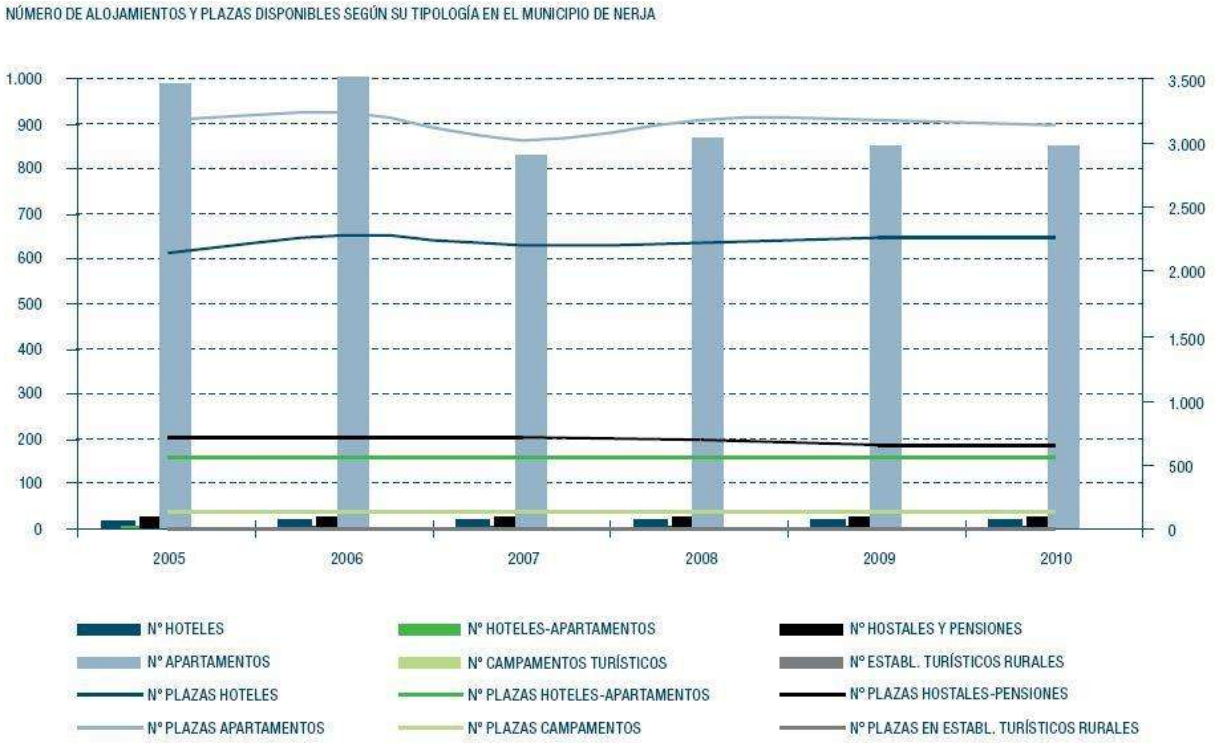


Gráfico: Evolución de los diferentes tipos de alojamiento y número de plazas disponibles en el municipio de Nerja.

En resumen se puede decir que la economía del municipio se fundamenta en la agricultura y el turismo, los indicadores económicos considerados reflejan una disminución de la actividad empresarial desde el año 2008.

Caracterización socioeconómica del municipio de Almuñécar.

Por lo que respecta al otro municipio en cuyo término municipal se encuentra el Paraje Natural, Almuñécar, desde el año 2001 hasta la actualidad, ha sufrido un aumento continuo de su población en más de 6.000 habitantes.

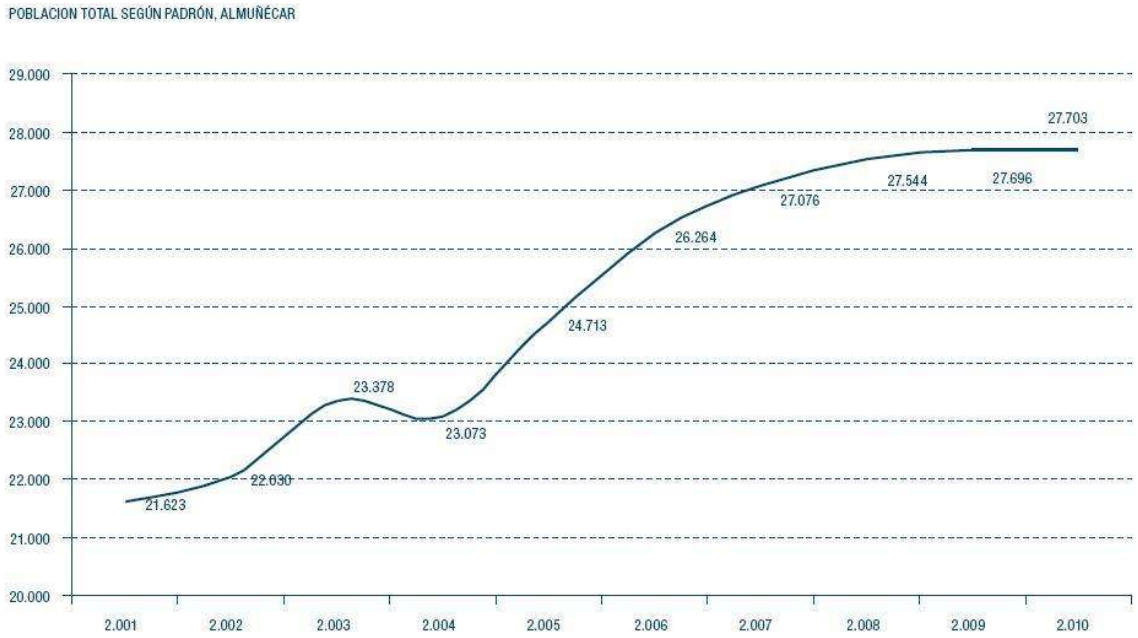


Gráfico: Evolución de los datos de población en el municipio de Almuñécar entre 2001 y 2010

De esta población, aproximadamente el 20% del total de censados en el municipio en el año 2010 (5.577) son de origen extranjero, lo que supone aproximadamente un 8,9% del total de extranjeros que viven en la provincia de Granada.

Al igual que ocurría en la población de Nerja, este incremento de la población se traduce también en el aumento de declaraciones y en el volumen económico declarado en el IRPF, de manera que tomando estos datos como referencia se puede estimar un incremento de la renta per capita en el municipio que va desde los 3.078 €/habitante en el año 2001 hasta los 5.367 €/habitante en el año 2008, si bien estos datos, como ya se ha comentado en el caso del municipio de Nerja, son orientativos, ya que tienen en cuenta el censo total de habitantes, tanto nacionales como extranjeros, muchos de los cuales pueden no ser contribuyentes y por tanto no estar contabilizados sus ingresos en el IRPF.

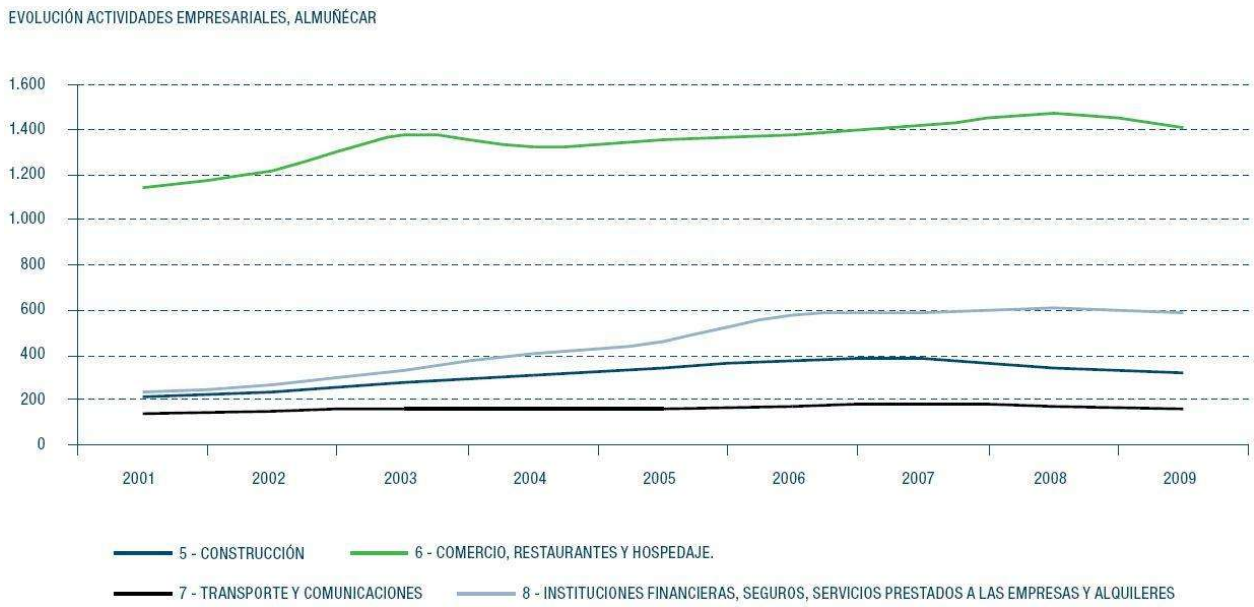


Gráfico: Evolución del número de establecimientos empresariales para los cuatro sectores principales en el municipio de Almuñécar

Con respecto al la actividad empresarial, tomando como referencia el número de establecimientos en el municipio, cuya evolución presenta la misma tendencia que en el caso del Ayuntamiento de Nerja con un ascenso hasta el año 2008, año en el que comienza un descenso que en el caso de Almuñécar resulta mucho más acusado que en el municipio de Nerja, lo que supone en el año 2010 una disminución superior a los 300 establecimientos, pasando de 2.306 establecimientos en 2008 a los 2.074 establecimientos en 2010.

El análisis de la evolución del número de establecimientos por sector de actividad presenta una tendencia muy similar a la del municipio de Nerja, siendo el sector de la hostelería y hospedaje, fuertemente ligado al turismo, el principal motor de la economía del municipio muy por encima de los demás sectores, seguido del sector financiero y de seguros y de la construcción, que a partir de 2.007 comienza a presentar un descenso en su nivel de actividad.

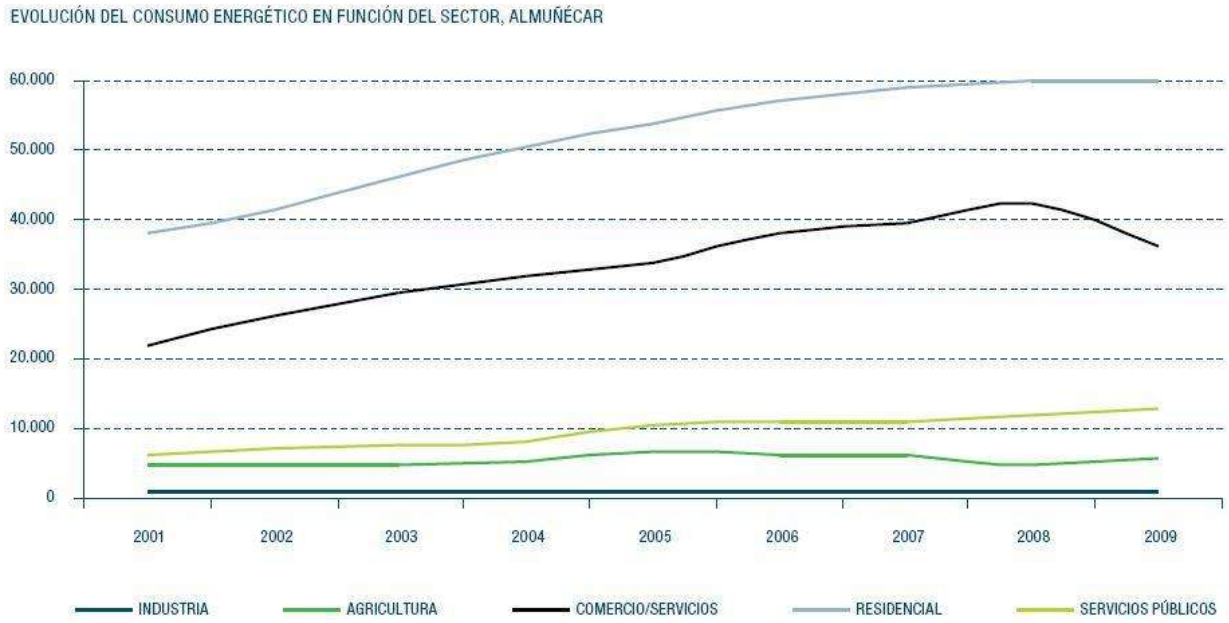


Gráfico: Evolución del consumo energético en el municipio de Almuñécar

En cuanto al indicador económico basado en el consumo energético por sector empresaria, las tendencias son las mismas que en el caso del municipio de Nerja, si bien en este caso, los descensos de consumo de los últimos años no son tan acusados.

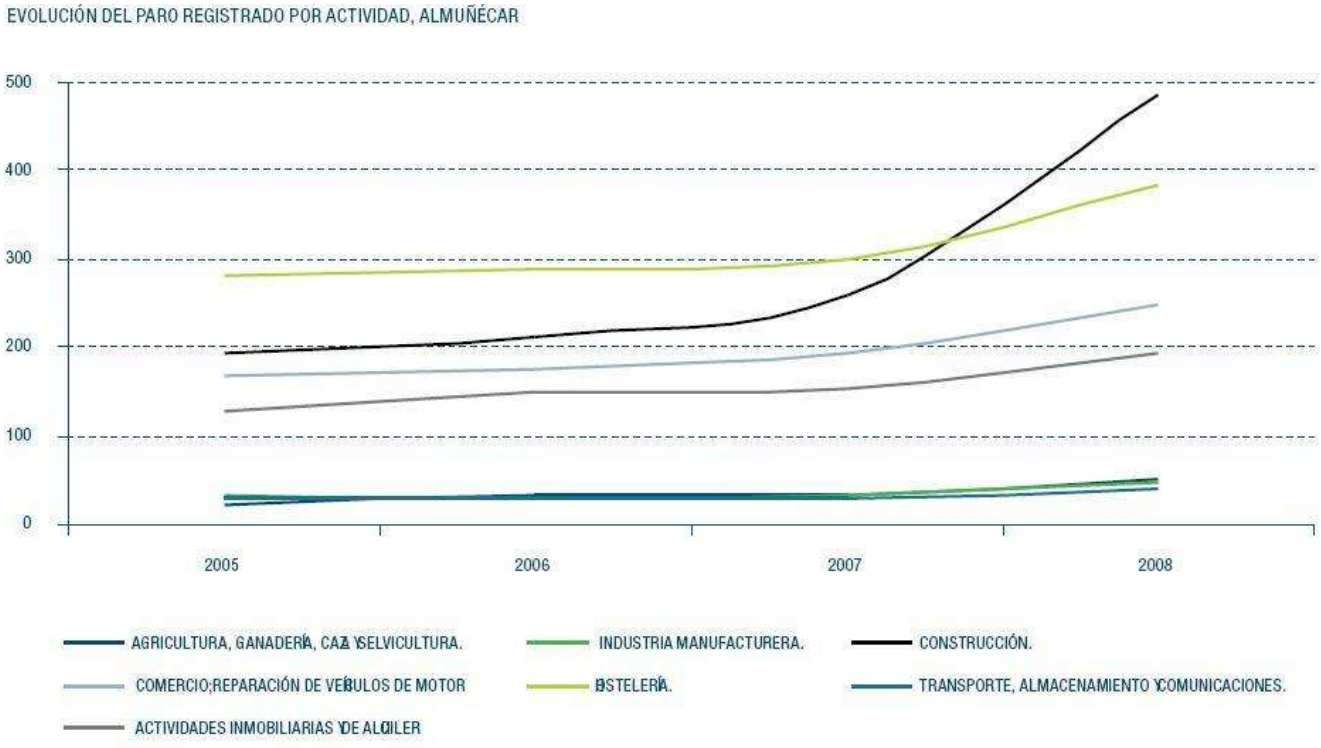


Gráfico: Evolución del número de desempleados en los principales sectores productivos del municipio de Almuñécar

Respecto al desempleo, la evolución por actividad refleja la fuerte caída del sector de la construcción, donde las cifras de desempleo superan a las del sector de la Hostelería, que habitualmente es el que más paro genera debido a la temporalidad de las contrataciones.

IV. ROQUETAS.

La zona a estudiar se corresponde con el LIC ES6110019 ARRECIFES DE ROQUETAS DE MAR, ubicado frente a la Playa de Roquetas entre las poblaciones de Roquetas de Mar y Aguadulce (Término Municipal de Roquetas de Mar).

Este LIC posee una superficie de 204,49 Ha, dentro de la cual se encuentra el Monumento Natural ARRECIFE BARRERA DE POSIDONIA (ver plano) declarado en Noviembre de 2001 ya que en él se encuentra uno de los escasos arrecifes de Posidonia que aún se conservan en la costa mediterránea (con una superficie dentro del LIC de 108 Ha).

Diferentes estudios realizados en la zona han puesto de manifiesto la vulnerabilidad del área como consecuencia de la presión de origen antrópico a la que se encuentra sometida, fundamentalmente originada por la pesca de arrastre ilegal y dragados no autorizados que han producido daños en esta zona de alto valor ecológico.

El presente estudio abordará aspectos fisiográficos mediante la caracterización de los fondos correspondientes al área de estudio, se realizará así mismo un análisis económico, una caracterización de las flotas pesqueras con base en los puertos cercanos y se elaborará una propuesta para la protección de las zonas que se encuentren desprotegidas frente a eventuales actuaciones de riesgo.

Por otra parte, se analizará el marco legal que afecta al área de estudio y las posibles actuaciones que se puedan acometer como consecuencia de la intención de instalar un arrecife artificial de protección en la zona.

Se incluirán en este estudio las recomendaciones que se considere oportuno deban tenerse en cuenta a la hora de elaborar el correspondiente proyecto técnico para la construcción e instalación de un arrecife artificial en la zona.



Imagen: Localización del LIC "Arrecifes de Roquetas de Mar" y el Monumento Natural "Arrecife Barrera de Posidonia".

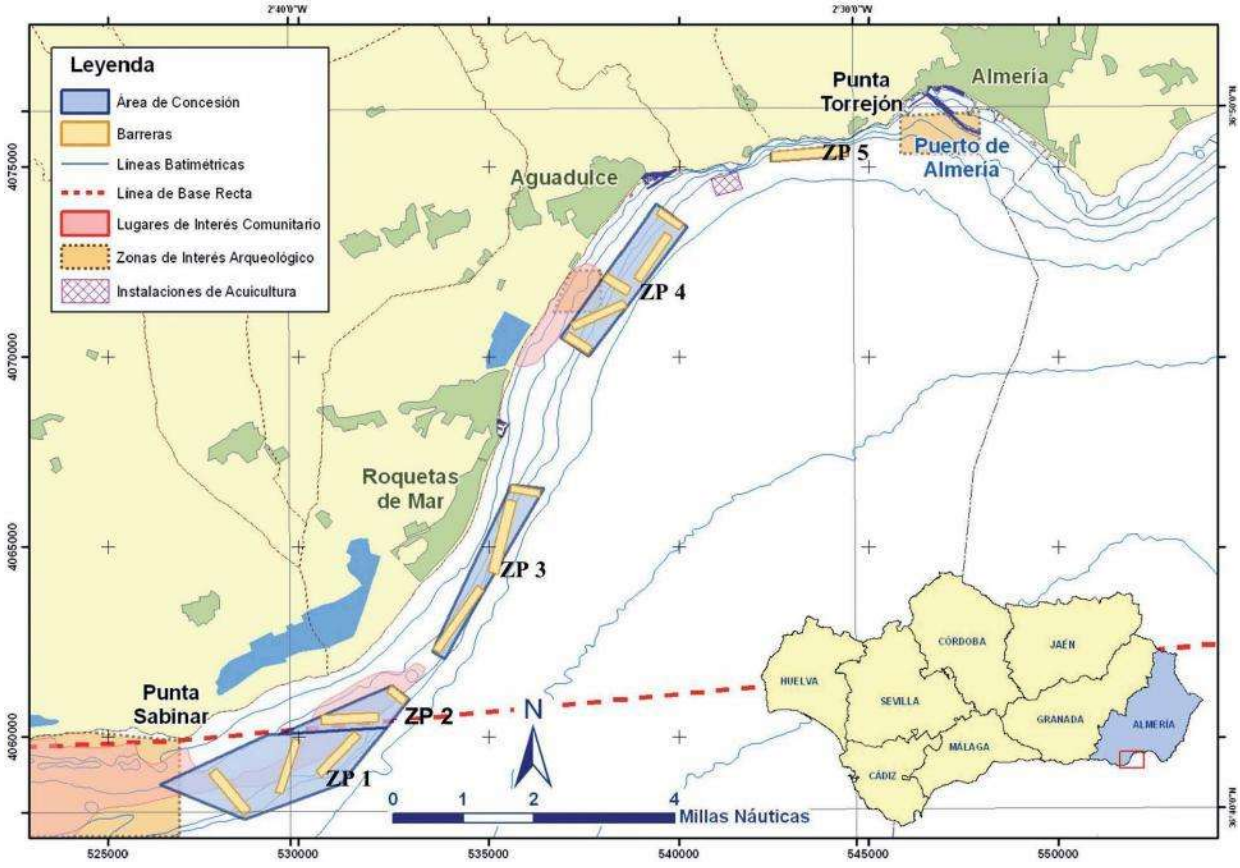


Fig.: Localización de las áreas de concesión y barreras del arrecife artificial de Punta del Sabinar – Punta Torrejón. En rosa se señala el LIC "Bajos de Roquetas"

Entre los arrecifes instalados por la Consejería de Agricultura y Pesca se encuentra el arrecife de Punta Sabinar – Punta Torrejón, instalado en el año 1992 con cuatro áreas de protección, una de las cuales (ZONA III) se encuentra adyacente al LIC "Bajos de Roquetas" objeto del presente estudio, por lo que este arrecife ofrece una cierta protección sobre este espacio, si bien los estudios de seguimiento realizados ponen de manifiesto que esta actuación es insuficiente al detectarse señales de arrastre en zonas prohibidas que afectan al área protegida y huellas de un dragado producido en el área más somera de la Zona III que afectan directamente al LIC.

A los arrecifes instalados por la Consejería de Agricultura y Pesca en aguas de su competencia, hay que añadir ocho arrecifes artificiales instalados en aguas exteriores por el antiguo Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, un arrecife instalado por la antigua Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía para proteger una zona de especial interés en el Parque Natural de Cabo de Gata y un arrecife artificial instalado por el Ayuntamiento de Salobreña.



Imagen: *Posidonia Oceanica*

IV.1.- CARACTERIZACIÓN FÍSICA

Caracterización de la franja litoral.

El litoral de la zona de estudio se caracteriza por la presencia de dos playas que abarcan la totalidad de la zona costera del LIC. Sus características son:

> Playa de Los Bajos – El Rompidillo: Esta playa pertenece al núcleo urbano de Aguadulce. Playa no urbana situada en un área baja e inundable, de ahí su nombre. También se le conoce como playa de las Palmerillas y Ribera de Algaida.

Se encuentra en el área oriental del LIC entre la zona residencial "La Ventilla" y la Rambla del Pastor. Tiene una longitud de 1.800 m con una anchura media de 20 m. Se compone de arena gruesa oscura y chinos.

Forma parte de la red de corredores verdes destinada a unir entre sí los Espacios Naturales Protegidos de Andalucía. Este recorrido de 1,7 km que une las localidades de Aguadulce y Roquetas transcurre paralelo a la costa y con el se pretende fomentar el uso recreativo de la Cañada Real de la Costa habilitando para ello carriles para el transito no motorizado, peatonal y carril bici.



Imagen. Playa de Los Bajos – El Rompidillo.

Además cuenta con un mirador frente al Monumento Natural Arrecife Barrera de *Posidonia oceanica*. En esta zona también se ha localizado un yacimiento arqueológico declarado Bien de Interés Cultural, con categoría de Zona Arqueológica, el yacimiento de la Ribera de la Algaida.

> Playa de Las Salinas – Los Baños: Playa de arena gruesa situada en la nueva zona de expansión turística de Roquetas. En sus inmediaciones existía hasta hace pocos años las Salinas de San Rafael ya prácticamente desaparecidas por el crecimiento urbano de este municipio. Posee una longitud de 2.100 m y una anchura de 50 m.

Parte de esta playa se localiza en la zona occidental del LIC a continuación de la Playa de Los Bajos (de la que está separada por la desembocadura del arroyo que discurre por la rambla del Pastor) formando, al igual que ésta, parte de la red de corredores verdes y compartiendo con la misma el mirador frente al Monumento Natural Arrecife Barrera de Posidonia.

Tipología de los fondos marinos.

Los fondos marinos en la zona presentan una pendiente media hasta los 20 m de profundidad que se vuelve más acusada entre esta profundidad y los 80 m.

El sustrato es fundamentalmente arenoso con algunas manchas de fango a profundidades superiores a –50 m.

Frente a la zona más oriental del LIC, a una profundidad entre 50 y 55 m se ha detectado un pequeño afloramiento rocoso que destaca sobre el resto del fondo arenoso.

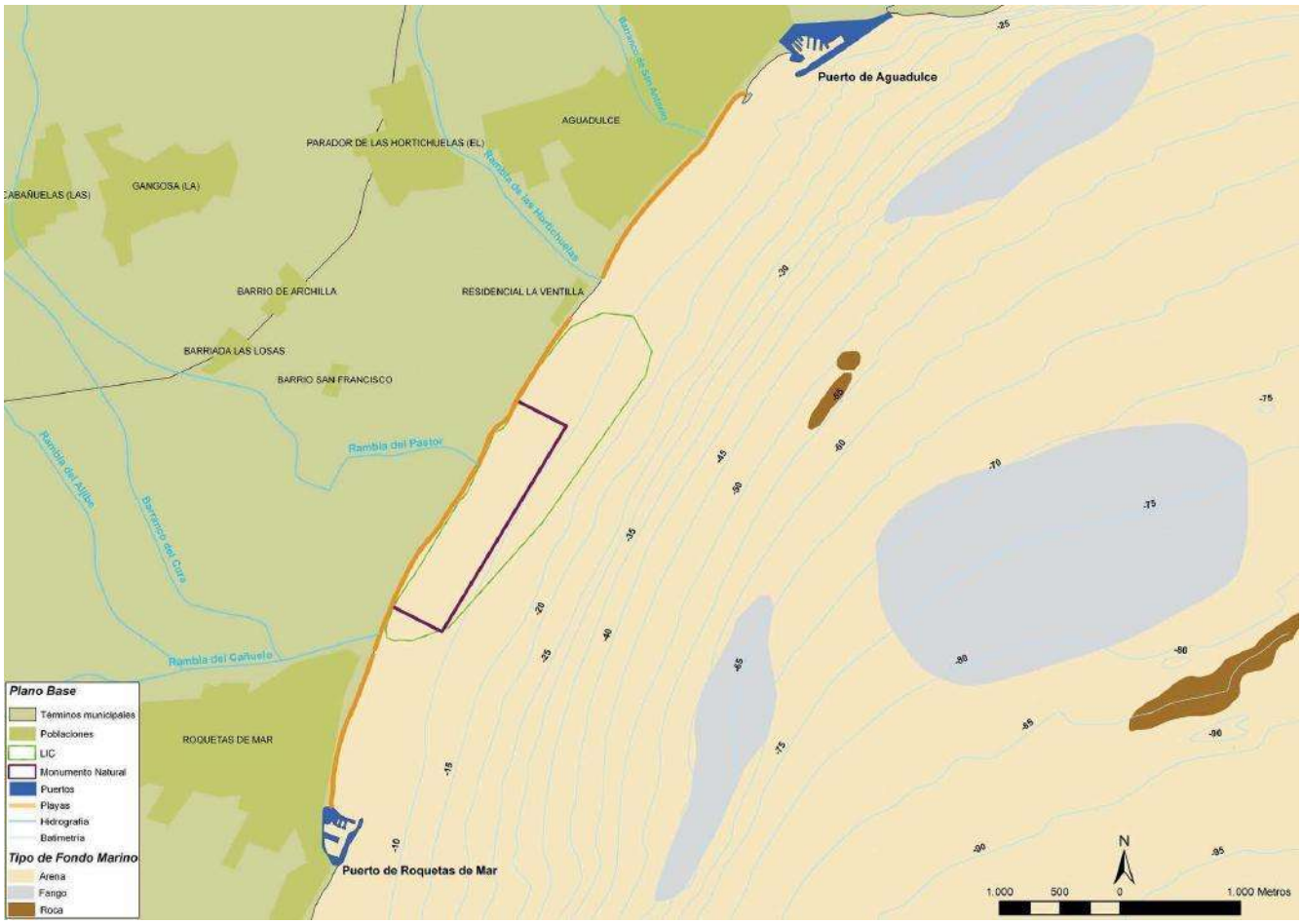


Fig: Tipología de fondos en el área de estudio. Espacios protegidos

Estructuras artificiales localizadas en la zona de estudio.

Los registros de sónar de barrido lateral realizados en el área de estudio, han puesto de manifiesto en la zona la existencia de dos tipos de estructuras artificiales instaladas sobre el lecho marino que se corresponden respectivamente con emisarios submarinos y módulos arrecifales.

Emisarios submarinos detectados en la zona.

En el área prospectada se han detectado e identificado dos emisarios submarinos, concretamente los emisarios de “La Romanilla” y “Las Hortichuelas”, ambos con actividad urbana y cuya titularidad corresponde al Ayuntamiento de Roquetas de Mar. Se tiene constancia de un tercer emisario perteneciente al Puerto de Aguadulce, si bien este queda fuera de la zona de barrido del SBL.

El emisario “La Romanilla” se localiza en una zona de praderas mixtas aunque el punto de vertido se encuentra fuera de este área a una profundidad de 20 m.

El emisario “Las Hortichuelas” se localiza en zona de *Posidonia oceanica* y, al igual que en el caso anterior, el punto de vertido se encuentra fuera del área de pradera a una profundidad de 35 m.

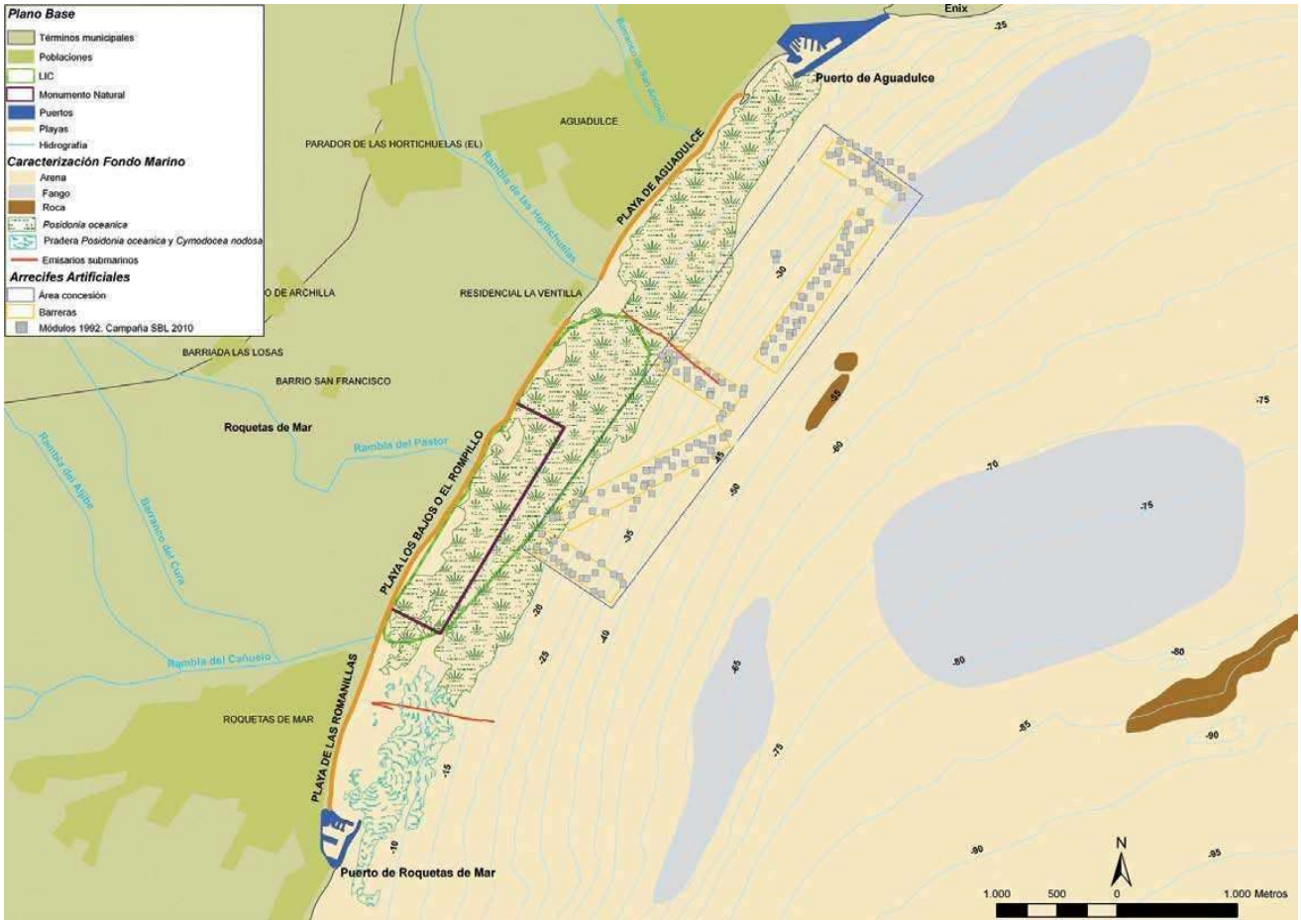


Fig: Fondos y estructuras artificiales detectadas en la zona.

Módulos de arrecifes artificiales.

En el área prospectada se han localizado módulos arrecifales que pertenecen al arrecife artificial “Punta Sabinar – Punta Torrejón”, instalado por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía en el año 1992 como medida de protección y regeneración de los fondos marinos de la zona22. Las estructuras detectadas en este trabajo se corresponden concretamente con los módulos arrecifales de la zona identificada en el mapa como ZP-4, adyacente al LIC.

El área de concesión del arrecife artificial “Punta Sabinar – Punta Torrejón” abarca una superficie de 15,75 Km2 distribuida en cinco áreas diferentes de las cuales dos se encuentran en aguas exteriores, cerca de Punta Sabinar y las otras tres en aguas interiores, dentro de la bahía de Almería (plano 5.3., en la página siguiente).

Las coordenadas del polígono que definen el área de concesión del arrecife artificial directamente afectado son:

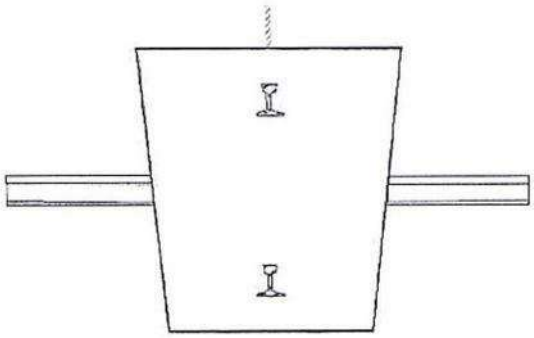
			Coordenadas UTM		Coordenadas geográficas	
Arrecife artificial	**Polígono**	**Vértices**	**X**	**Y**	**Longitud**	**Latitud**
Punta Sabinar- Punta Torrejón	Roquetas II Polígono III	**I**	536884,59	4070520,87	2º 35,200´ W	36º 46,755´N
		J	539396,85	4074026,57	2º 33,500´ W	36º 48,640´N
		K	540217,31	4073438,74	2º 32,950´ W	36º 48,320´N
		L	537630,43	4070024,92	2º 34,700´ W	36º 46,480´N

Tabla: Coordenadas de concesión. Fte: Daza et al 2008. Datum ED50.

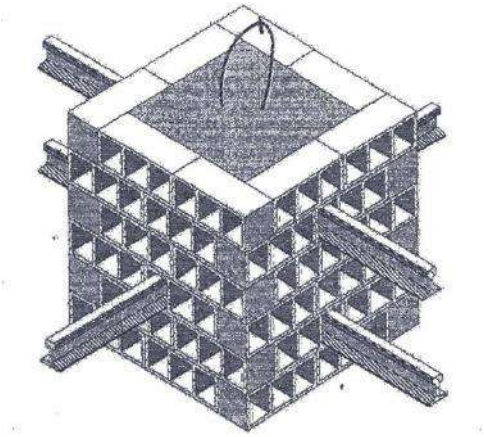
En este área inmediata al LIC se han fondeado un total de 156 módulos arrecifales distribuidos en cinco barreras, dos de ellas compuestas por módulos disuasorios frente al arrastre de tipo troncocónico, con un total de 78 unidades (40 y 38 respectivamente), tres barreras compuestas por módulos de tipo mixto con un total de 74 módulos (dos barreras de 24 unidades y una de 26), y un núcleo productivo compuesto por cuatro módulos de tipo alveolar.

Las características de estos módulos son las siguientes:

> Elemento antiarrastre troncocónico: Módulo de protección frente a la pesca ilegal de arrastre. Presenta una estructura de hormigón con forma troncocónica atravesada por tres perfiles de acero formando aspas que favorecen el enganche de las artes de arrastre.



> Elemento protección/producción o mixto: Módulo con función disuasoria frente a la pesca de arrastre ilegal y función productiva, favoreciendo el desarrollo de la comunidad. Es un elemento construido mediante bloques prefabricados de hormigón tipo “bovedilla” que se disponían conformando la estructura modular para posteriormente ser armados con acero y hormigón. Estos módulos estaban atravesados por perfiles de acero formando brazos laterales que les conferían la capacidad disuasoria al favorecer el enganche de las redes El peso seco de estos módulos ronda las 3,1 Tm.

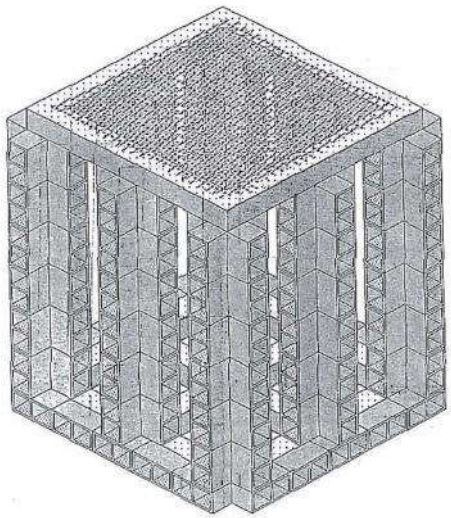


> Módulo de producción tipo alveolar: Son estructuras aproximadamente cúbicas construidas con hormigón y elementos prefabricados con dimensiones de 2,6 x 2,6 m de base y 2 m de altura y un peso seco de 5,94 Tm.

En el arrecife se instalaron 4 estructuras conformando una unidad productiva en el área definida en el plano como ZP 4.

> Módulo de producción tipo alveolar: Son estructuras aproximadamente cúbicas construidas con hormigón y elementos prefabricados con dimensiones de 2,6 x 2,6 m de base y 2 m de altura y un peso seco de 5,94 Tm.

En el arrecife se instalaron 4 estructuras conformando una unidad productiva en el área definida en el plano. como ZP 4.



Desde su instalación el arrecife ha sido objeto de seguimientos periódicos por parte de la antigua Consejería de Agricultura y Pesca encaminados a comprobar la evolución del arrecife y su entorno desde su instalación, en concreto ha realizado seguimientos en los años 1999, 2007 y 2010.

La metodología utilizada se ha basado en todos los casos en la prospección, localización e identificación de los módulos mediante Sónar de Barrido Lateral para determinar que las estructuras no han sido desplazadas

por efecto de la pesca ilegal y detectar la eficacia del arrecife como herramienta disuasoria para este tipo de actividad.

En el último seguimiento realizado en el año 2010 por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía se determinó que el arrecife no cumplía correctamente su función disuasoria en las áreas denominadas en el plano como ZP-1 y ZP-2, habiéndose detectado huellas de arrastre en ambas áreas que además de constatar la actividad ilegal en la zona, ello pone de manifiesto un alto grado de conocimiento de la ubicación de los elementos del arrecife por parte de los infractores

IV.2.- CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA.

Para la caracterización biológica se han utilizado como partida, los datos procedentes de los diferentes estudios realizados en la zona desde el año 2001 por la Consejería de Medio Ambiente en los informes periódicos realizados dentro de su Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino, así como los datos obtenidos en las campañas de prospección con sónar de barrido lateral, inmersión y vídeo remolcado realizadas en el año 2008 dentro del proyecto denominado Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Granada, Almería y Murcia realizado para el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Asímismo, se han utilizado los resultados obtenidos en los trabajos de prospección con SBL, video remolcado y buceo realizados en los trabajos correspondientes a la acción A1 del proyecto LIFE Posidonia.

Biocenosis identificadas en la zona de estudio.

La Consejería de Medio Ambiente tiene identificadas para el LIC “Bajos de Roquetas” un total de 9 biocenosis algunas de ellas con diversas facies que aumentan su número hasta 11 que se relacionan en la tabla. De estas 11 biocenosis, 2 pertenecen a la zona Supralitoral, 1 a la Mesolitoral, 6 a la Infralitoral y 1 al Circalitoral. De estas biocenosis destaca la Biocenosis de *Posidonia oceanica*, considerada como Hábitat prioritario a conservar dentro de la Unión Europea.

ZONA	CÓDIGO	BIOCENOSIS
Supralitoral	LDR	Biocenosis de supralitoral de sustrato blando de áreas de desecación rápida
	LDL	Biocenosis supralitoral de sustrato blando de áreas de desecación lenta
		Biocenosis de áreas de desecación lenta facies de acúmulos de restos de *Posidonia oceanica*
Mesolitoral	SM	Biocenosis mesolitoral de sustrato blando de arenas.
Infralitoral		Biocenosis de roca infralitoral esciafilas sin concreciones biológicas (=Precoralígeno)
		Biocenosis de roca infralitoral esciafilas sin concreciones biológicas (=Precoralígeno): facies modo calmo: Udoteo-Aglaothamnietum tripinnati Aurgier et Boudouresque 1974
		Biocenosis de pradera de Cymodocea nodosa: Cymodoceetum nodosae Pignatti 1954
		Biocenosis de pradera de Zostera noltii: Giraudyo-Zosteretum noltii Boudouresque et al. 1977
		Biocenosis de *Posidonia oceanica*: Posidonietum ocanicae Funk 1927
		Biocenosis de "mata" muerta de *Posidonia oceanica*: Thanato-Posidonietum oceanicae Aurgier et Boudouresque 1975
Circalitoral	DC	Biocenosis de fondos detríticos Costeros.

Tabla:. 1999, 2007 y 2010. Biocenosis identificadas en el LIC “Bajos de Roquetas ”.

Diversidad específica del área estudiada.

En los diferentes estudios desarrollados en el LIC “Bajos de Roquetas”, se han identificado en la zona un total de 100 especies faunísticas y 54 especies vegetales, cuyo listado se incluye en el Anexo del informe en el que se relacionan además del grupo taxonómico al que pertenecen y el nombre de la especie, los estudios en los que se ha localizado cada una de las especies relacionadas.

Cabe destacar que la metodología de los trabajos ha sido diferente en cada caso, ya que perseguían objetivos diferentes, ninguno de los cuales ha sido la elaboración de un inventario exhaustivo de especies presentes en la zona, sino más bien una recopilación de las especies más representativas en los muestreos, esto supone que unos inventarios son más detallados que otros por lo que, aunque sirven para completar un listado general, no se pueden establecer relaciones entre las observaciones realizadas entre los diferentes estudios.

Con respecto a la fauna, de las 100 especies identificadas, 65 se corresponden con invertebrados y 35 con peces.

De todas las especies identificadas, el 83% se corresponden con los grupos Peces, Moluscos, Equinodermos y Cnidarios, suponiendo los grupos moluscos y peces el 59% de total de especies determinadas.

Atendiendo exclusivamente a los invertebrados, los grupos que presentan una mayor diversidad específica son los moluscos gasterópodos con 13. especies (20,00% del total de invertebrados), cnidarios antozoos (13,85%) y moluscos bivalvos (12,31%).

De estas 100 especies, se ha detectado una especie (*Pinna nobilis*) incluida en el Catálogo Español de Especies Amenazadas catalogada como vulnerable.

Por lo que respecta a la vegetación, se han detectado 51 especies de algas y tres especie de fanerógamas marinas (*Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa* y *Zostera marina*) si bien de *Zostera marina* únicamente se tiene constancia de su presencia por referencias bibliográficas.

De todas las especies vegetales detectadas, las tres fanerógamas marinas se encuentran en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

En cuanto a las algas, el grupo más diverso en por su número de especies es el de las Rodofitas con más del 50% del total de especies algales deteterminadas (gráfico 5.2.), seguidas de Feofitas, Clorofitas y Cianoficeas.

Distribución actual de *Posidonia oceanica* en el LIC.

Los trabajos de prospección con SBL, transectos en inmersión y video remolcado, han permitido determinar con exactitud, la extensión y distribución de las praderas de *Posidonia oceanica* en la zona de estudio.

La presencia de *Posidonia oceanica* no se limita únicamente al LIC objeto de estudio, sino que ha sido detectada en todo el área muestreada en un rango batimétrico de 0 y –20 m. En la zona más cercana al puerto de Roquetas de Mar, La especie predominante es *Cymodocea nodosa*, que forma una pradera mixta con *Posidonia*.

Cymodocea nodosa, es la segunda fanerógama marina en importancia en el Mediterráneo, tras *Posidonia oceanica*, Se trata de una especie perenne, que pese a la capacidad de reproducirse por semillas (fanerógama), utiliza principalmente la división vegetativa, lo que le permite colonizar grandes extensiones de fondos sedimentarios a modo de praderas, o céspedes, con densidades y coberturas muy variables, pero que pueden superar los 1.500 haces/m², con una cobertura total del fondo.

Si bien en el Mediterráneo ocupa generalmente pequeñas extensiones, casi siempre sobre sustratos arenosos o arenoso-fangosos, en ambientes bien iluminados y relativamente abrigados de los vientos y las corrientes dominantes, tales como bahías y ensenadas, aunque en ocasiones aparecen en zonas más abiertas. También requieren cierta cantidad de materia orgánica en el sedimento. Suele ser la fanerógama dominante en las lagunas costeras poco profundas.

Su distribución abarca desde el Mediterráneo, Costa Atlántica del norte de África hasta Senegal y los archipiélagos macaronésicos de Madeira y Canarias, donde si llega a formar grandes praderas, conocidas

como “sebadales”. Puede ocupar desde fondos someros hasta profundidades cercanas a los 30 metros de profundidad.

La fijación al sustrato se realiza por medio de fuertes raicillas que nacen aisladamente en los nudos, conocidas como rizoma, las cuales pueden alcanzar hasta los 5 mm de diámetro. En ocasiones, estas raíces forman un fuerte entramado que se eleva sobre el fondo, generando un sustrato nuevo. De su tallo subterráneo parten hojas, erguidas, lineares y estrechas, a modo de cinta, de color verde agrupadas en haces. Estas hojas pueden alcanzar los 60 cm. de longitud y 4,5 mm. de ancho. Su nerviación es paralela, y en un número que oscila entre 7 y 9 recorre toda la hoja, convergiendo en la porción apical y los ápices de las hojas, que son redondeados con pequeños dientes marginales.

Las praderas pueden presentarse de forma monoespecífica, donde *Cymodocea nodosa* aparece prácticamente como la única forma vegetada unida al sustrato, o bien en asociaciones, que se conocen como praderas mixtas, bien con algas clorofíceas del género de las caulerpas, o con otras fanerógamas como *Posidonia oceanica* (situación que se ha detectado en la zona de estudio) o *Zostera marina*.

AMENAZAS IDENTIFICADAS PARA *Posidonia oceanica*.

La comparación entre los estudios específicos para el cartografiado de fanerógamas marinas en el área correspondiente al LIC “Bajos de Roquetas de Mar” realizados en 2008 y el realizado en 2011 para el presente estudio, pone de manifiesto que la distribución inicial de las praderas de fanerógamas existentes en el área se ha mantenido en estos años.

No obstante, los diferentes estudios realizados en la zona durante este periodo, han permitido detectar ciertas situaciones que generan riesgo para la pervivencia de las praderas de fanerógamas marinas existentes.

Amenazas generales.

La mayor parte de los estudios realizados a las praderas de *Posidonia oceanica* inciden en la fragilidad de este hábitat frente a determinadas actividades humanas entre las que destacan: el vertido de aguas residuales no tratadas, movimientos de tierra por construcción de infraestructuras en el litoral, las obras marítimas que alteran la dinámica litoral, los dragados para extracción de áridos, la regeneración de playas, la pesca de arrastre y el anclaje de embarcaciones.

A estas amenazas, hay que unir, las posibles alteraciones de condiciones físico químicas de las aguas por procesos naturales, como la disminución de la salinidad en la desembocadura de ríos y arroyos que habitualmente no poseen cauce por lluvia excepcionales, riadas, grandes temporales, variaciones de la temperatura del agua, etc.

De estas amenazas potenciales, en los diferentes estudios realizados en la zona han detectado el gran impacto producido en la pradera por un dragado para extracción de áridos del que, si bien no se ha conseguido referencia exacta de la fecha en la que se realizó, si se detectaron evidencias del mismo en el estudio de seguimiento del arrecife artificial “Punta Sabinar – Punta Torrejón” realizado en el año 1999 por lo que se puede afirmar que dicha actuación se llevó a cabo con anterioridad a dicho año, manteniéndose las evidencias

de este dragado hasta la actualidad tal y como corroboran los posteriores seguimientos del arrecife realizados en 2007 y 201029.

Las huellas de este dragado, que también han sido detectadas en la campaña de prospección con Sónar de Barrido Lateral realizada para el presente estudio , son de tal entidad que incluso pueden apreciarse en imágenes obtenidas por satélite en el año 2007 y publicadas por Google a través de su aplicación Google Earth

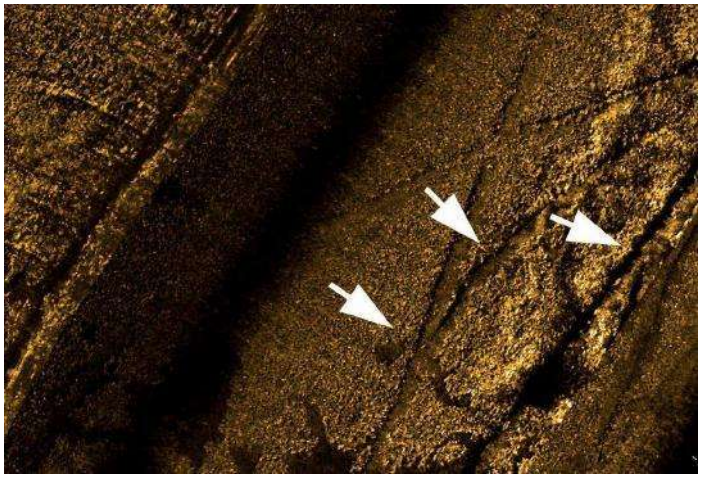


Imagen: Marcas de dragado detectadas en el presente estudio



Imagen: Huellas de dragado visibles desde satélite. Imagen obtenida en 2007 y publicada en Google Earth

Esta situación da una clara imagen de la importancia que tienen las actuaciones de dragado para extracción de áridos en la alteración de los fondos marinos, quedando claramente patente que el efecto producido en el sustrato por este tipo de actuaciones es difícilmente reversible a medio/largo plazo.

Por otro lado, los trabajos de prospección con Sónar de Barrido lateral, han puesto de manifiesto que la actividad pesquera de arrastre por parte de pequeñas embarcaciones arrastreras, es práctica habitual en la zona, lo que está generando una degradación en la pradera de *Posidonia oceanica*.

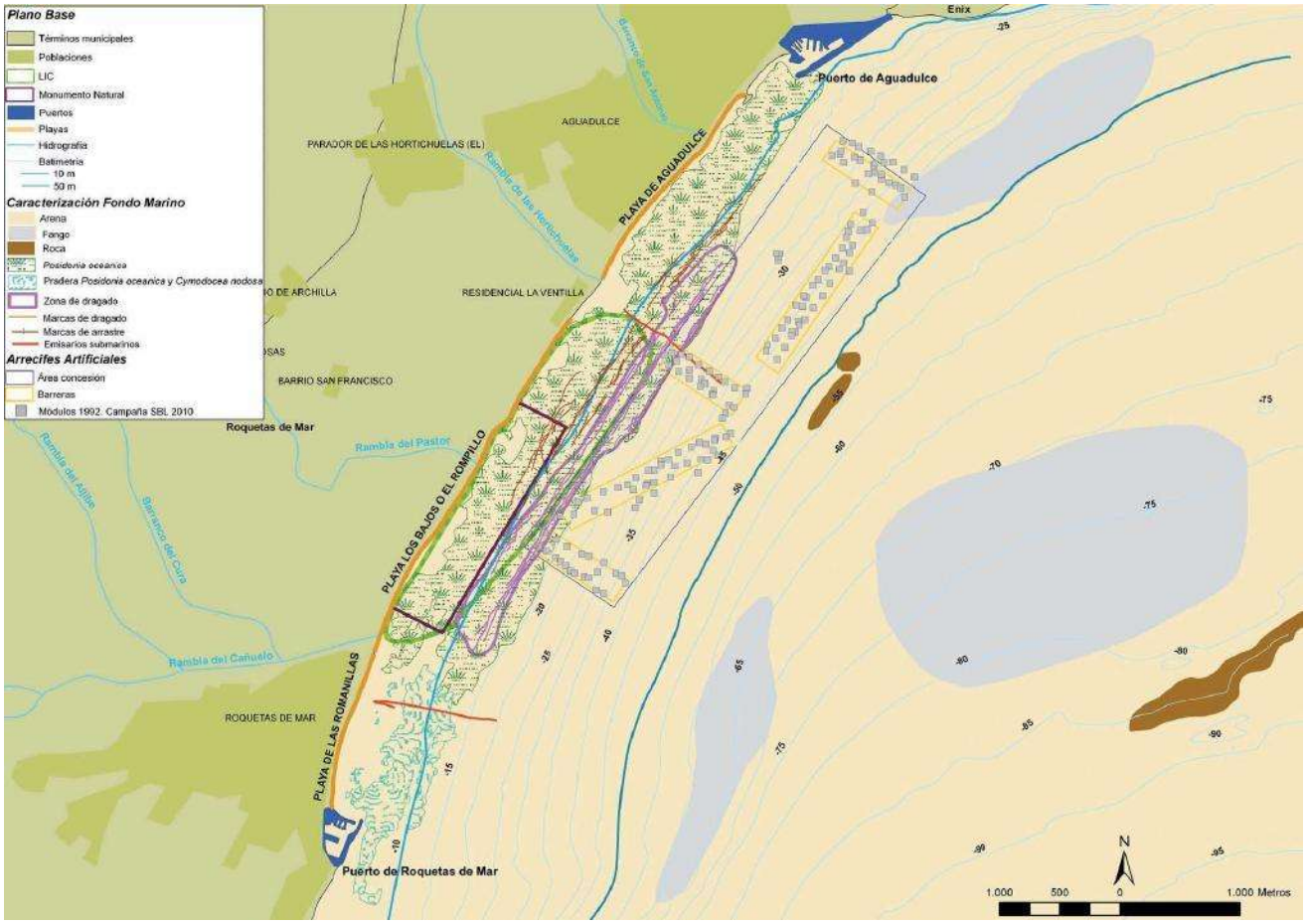


Fig: Área de dragado y evidencias de arrastre sobre la pradera de *Posidonia oceanica* detectadas en los trabajos de prospección con SBL.

Esta situación de agresión por parque del sector pesquero de arrastre en esta zona de estudio, no ha sido detectada en los estudios de seguimiento del arrecife de Punta Sabinar – Punta torrejón realizados en los años 2007 y 2010, aunque si se había detectado la necesidad de reforzar el mencionado arrecife en las otras áreas de concesión por la intrusión de los barcos arrastreros en fondos prohibidos.

Tanto la evidencia de regresión de la pradera por efecto del arrastre ilegal, como los efectos del dragado sobre la pradera en la zona son el motivo fundamental que ha llevado a la elaboración de este estudio con la finalidad de aumentar la protección que la pradera posee actualmente frente a la pesca de arrastre.

No obstante, el seguimiento de la zona realizado en el Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz, han detectado otras fuentes de agresión a las praderas de fanerógamas. Concretamente en el Informe de 2009 se refleja que:

...Este tramo recibe el vertido de parte de las aguas urbanas de Roquetas, que vierte a la rambla del Vínculo, llegando a los charcones abandonados y directamente a la playa, donde ha provocado la muerte de parte de la pradera de Cymodocea y está afectando seriamente a la pradera de Posidonia y a su rica comunidad asociada en la que destaca Pinna nobilis. En la zona no existe ningún control de actividades de

buceo o marisqueo (no permitidas en el Monumento) y se han observado embarcaciones pescando en la zona ...

Asímismo, en el informe de 2010 se indica que:

...existe un vertido a través del emisario submarino de La Romanilla que se encuentra a 20 m de profundidad y que es de los más grandes de la provincia ...

Cabe destacar que, para mitigar el riesgo producido por el anclaje de embarcaciones deportivas en el entorno del Paraje Natural, mencionado anteriormente, en el Proyecto LIFE Posidonia dentro de la acción C2, se contempla la instalación de boyas de fondeo para este tipo de embarcación que pretenden eliminar el riesgo que genera esta actividad dentro del entorno del espacio protegido

Análisis del riesgo potencial de la zona frente a la pesca de arrastre.

Una vez procesada la información obtenida en los trabajos de prospección submarina con SBL, inmersión y video remolcado, se ha establecido con detalle la localización de las praderas de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa* en el LIC.

Como se puede observar en el plano., a pesar de la presencia del arrecife artificial de Punta Sabinar – Punta Torrejón, la actividad pesquera sobre la pradera sigue incidiendo en las praderas de fanerógamas, ya que las embarcaciones faenan de manera ilegal a profundidades superiores a la cota de 15 m sobre la que se encuentran fondeados los módulos arrecifales.

Esta situación únicamente puede prevenirse mediante la introducción en los fondos de elementos que disuadan de practicar la actividad ante el riesgo de perder sus artes por un posible enganche.

En el plano que sigue se identifican posibles lances de pesca en la zona más somera del LIC (entre las cotas –10 y –15 m, que pueden afectar la integridad de las praderas de fanerógamas marinas existentes.

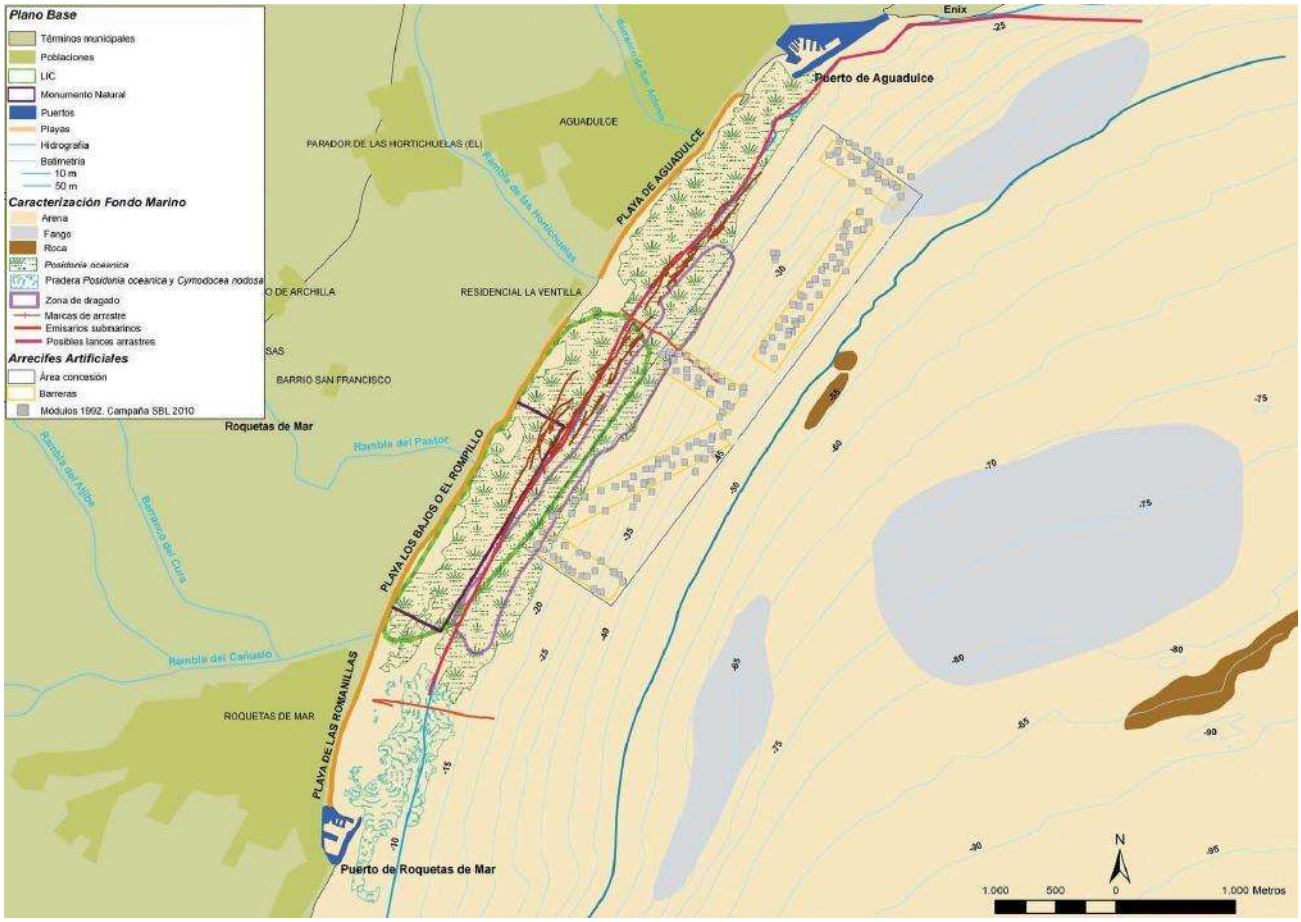


Fig: Posibles lances que de arrastre que pueden afectar a las praderas de fanerógamas

Resulta conveniente por tanto plantear una actuación de ampliación del arrecife artificial “Punta Sabinar – Punta Torrejón” que impida definitivamente el acceso a las áreas de pradera existentes

IV.3.- CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL ENTORNO.

Los límites del LIC "Bajos de Roquetas de Mar" se localizan el término municipal de del que recibe el nombre (Roquetas de Mar) en la provincia de Almería, siendo los núcleos de población más cercanos Roquetas de Mar y la pedanía de Aguadulce.

Habitantes

El municipio de Roquetas de Mar posee una población empadronada de 91.795 personas25 pero que prácticamente se duplica en la época estival, ya que es uno de los destinos turísticos más importante de la provincia, por poner un ejemplo, el número de turistas regiustrado en el mes de agosto de 2011 fue de 67.88726. Hay que decir que los cambios demográficos en esta zona han sido importantes en los últimos 15 años, sirva como ejemplo decir que en 1996 la población empadronada en el municipio apenas sobrepasaba los 37.000 habitantes y hoy en día la población es más del doble (gráfico 5.3.).

Este incremento de la población se traduce también en el aumento de declaraciones y en el volumen económico declarado en el IRPF (gráfico 5.4.), de manera que tomando estos datos como referencia se puede estimar un incremento de la renta per capita en el municipio que va desde los 4.120 €/habitante en el año 2000 hasta los 7.500 €/habitante en el año 2008, si bien estos datos son orientativos, ya que tienen en cuanta el censo total de habitantes, tanto nacionales como extranjeros, muchos de los cuales pueden no ser contribuyentes y por tanto no estar contabilizados sus ingresos en el IRPF.

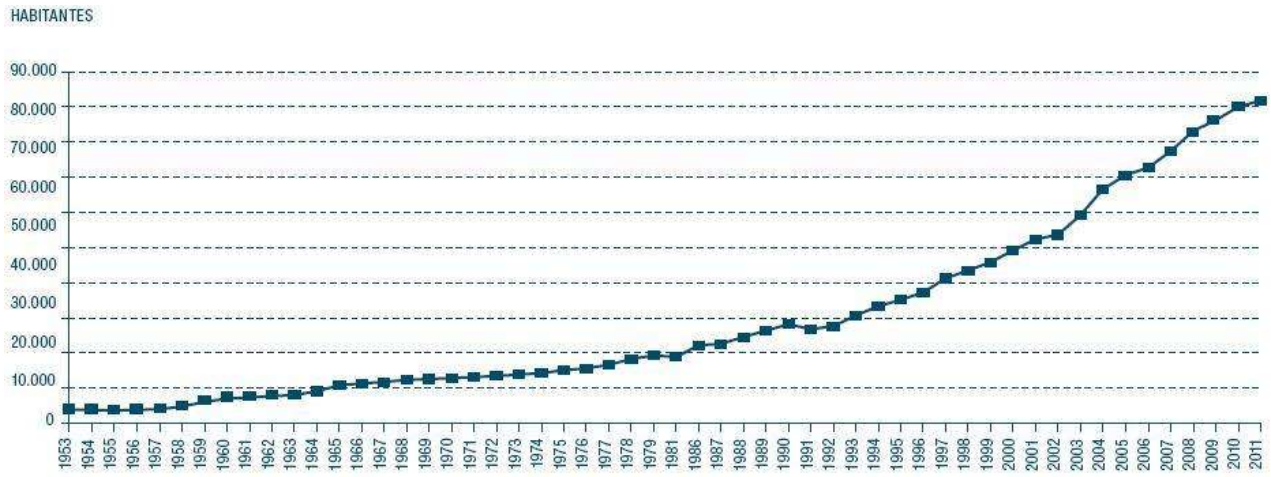


Gráfico: Evolución de los datos de población en el municipio de Roquetas de Mar entre 1953 y 2011.

Con respecto al la actividad empresarial, tomando como referencia el número de establecimientos en el municipio, cuya evolución presenta un ascenso hasta el año 2008, año en el que comienza un descenso que supone en el año 2010 una disminución en más de 600 establecimientos menos en 2010 (7.112 establecimientos) frente a 2008 (7.735 establecimientos), lo que parece ser un reflejo de la crisis económica que está viviendo el país desde 2008 .

Desglosando el número de establecimientos en función del sector de actividad, se puede observar que actualmente es el sector del comercio y talleres mecánicos al que más establecimientos presenta, tras el

desplome en el año 2008 del sector de la construcción y el de información y comunicaciones, que hasta ese año eran los sectores con mayor número de establecimientos comerciales muy por encima del resto de actividades.

Precisamente el gran descenso en los sectores antes mencionados parece incentivar la creación de empresas de otros sectores como el comercio ya mencionado anteriormente, la hostelería y las inmobiliarias junto con los profesionales autónomos.

Sin embargo en todos los casos el aumento de actividad producido en 2009 comienza a descender en 2010 probablemente como consecuencia del ajuste de los diferentes sectores a la demanda real del mercado.

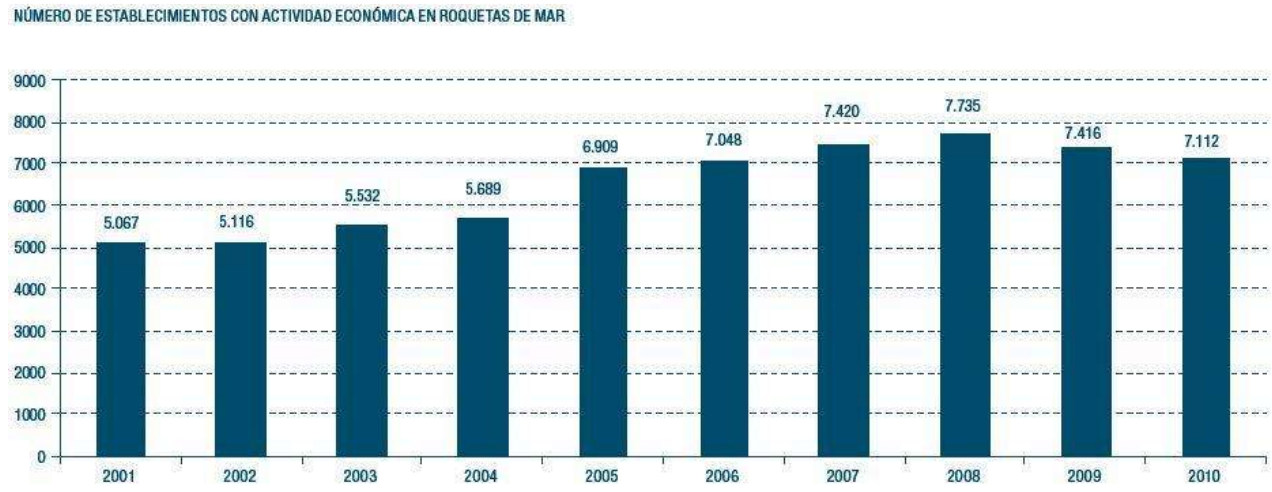


Gráfico: Evolución temporal del número de establecimientos comerciales en Roquetas de Mar.

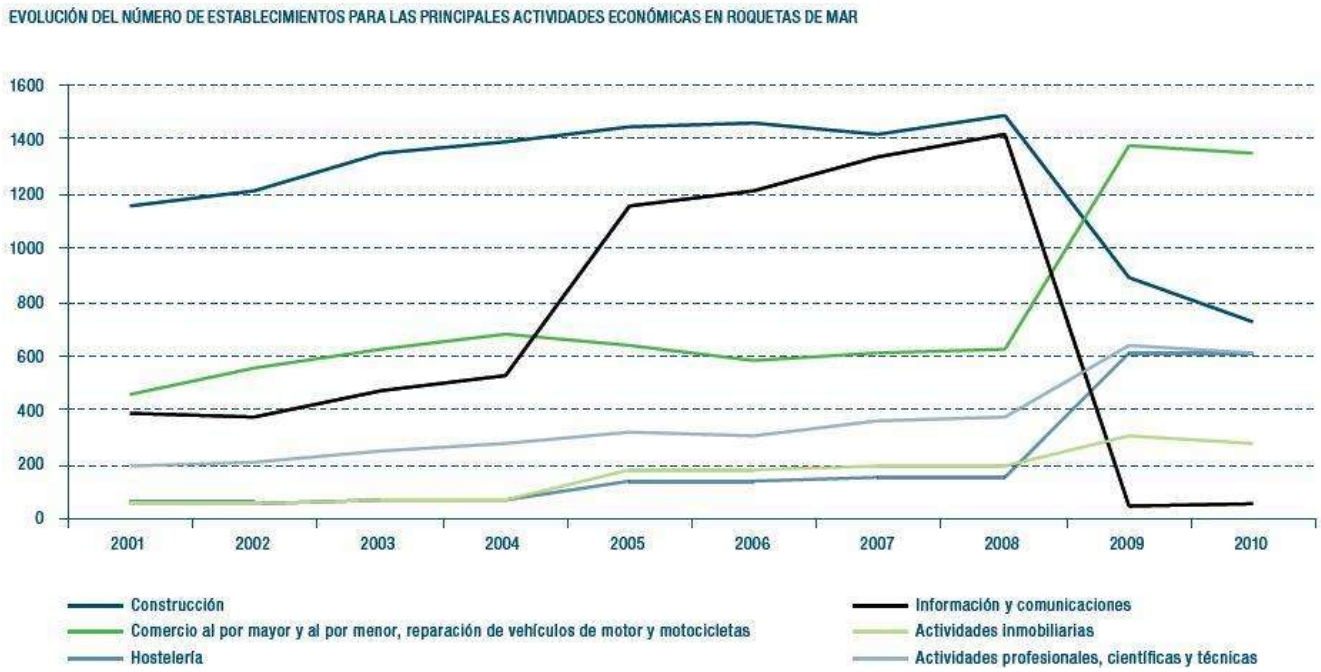


Gráfico: Evolución del número de establecimientos empresariales para los cuatro sectores principales en el municipio

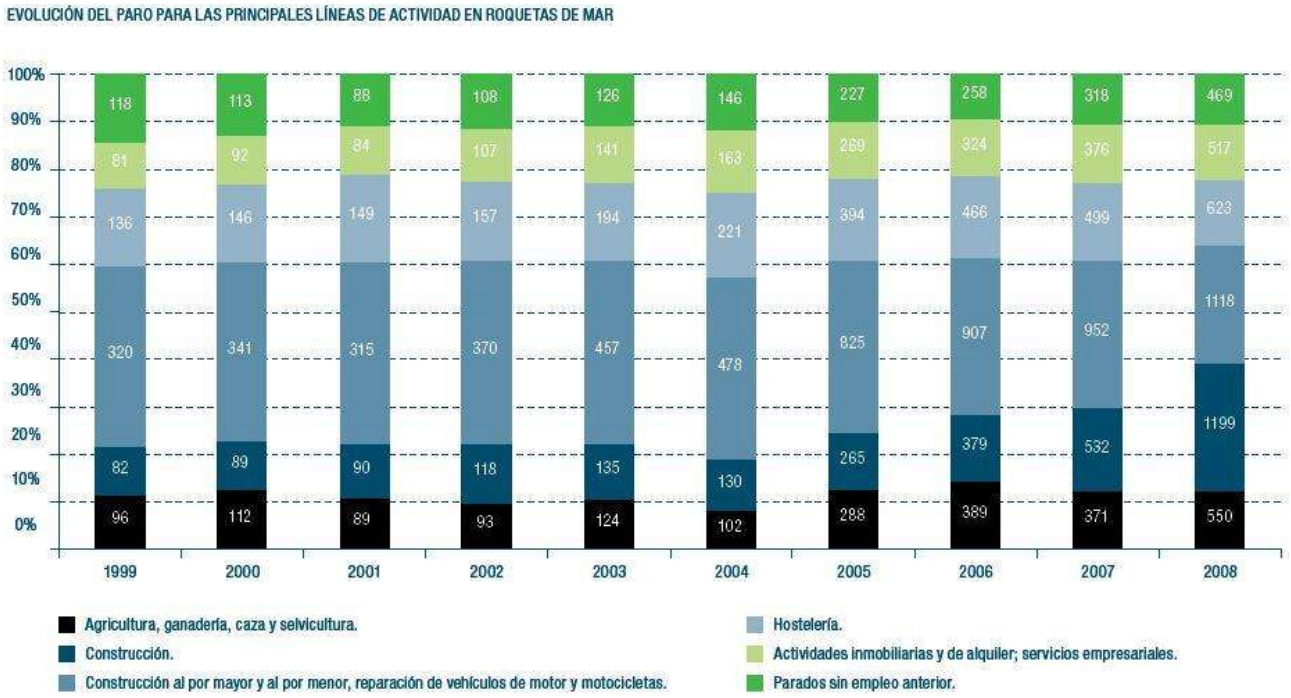


Gráfico: Evolución del número de desempleados en los principales sectores productivos del municipio

Esta situación se traduce en una disminución del nivel de ocupación medio anual que supone una disminución también en el número de plazas de alojamiento ofertadas en el municipio.

En resumen se puede concluir que el la economía del Municipio de Roquetas se sustenta fundamentalmente en los sectores turístico y del comercio, apreciándose en los últimos años una disminución generalizada del volumen de actividad consecuencia probable de la crisis económica que atraviesa el país.

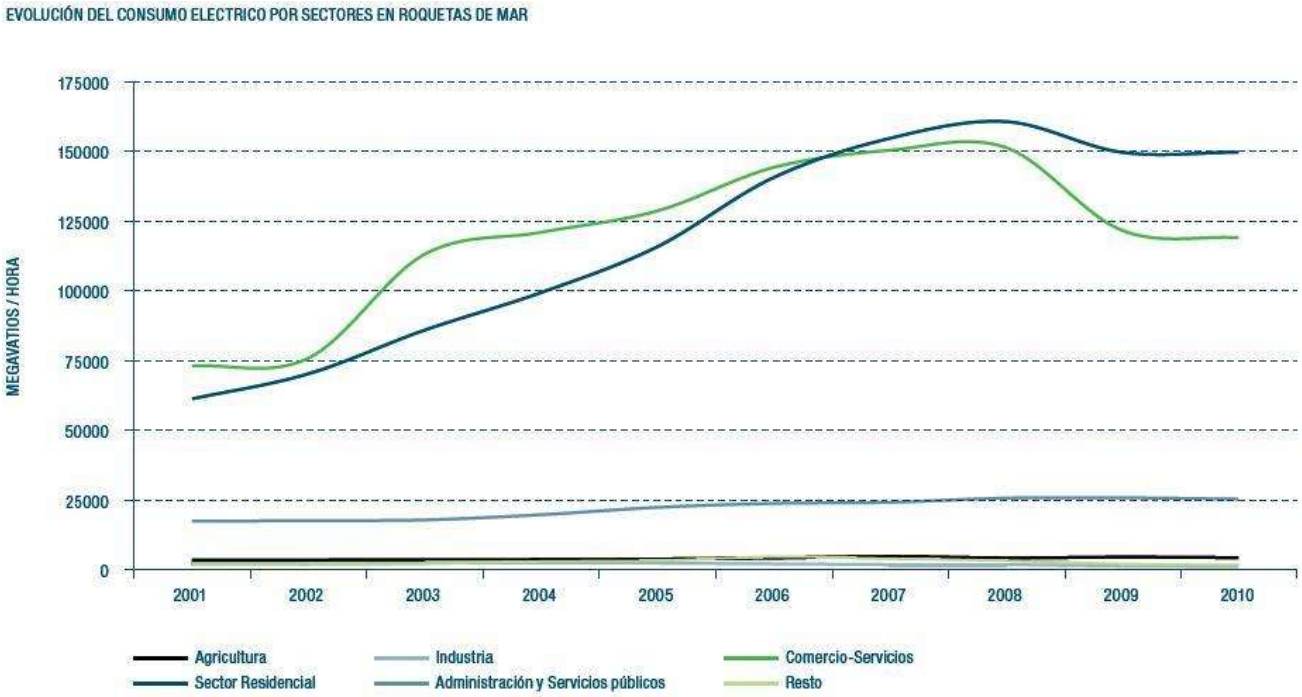


Gráfico: Consumo energético por sectores producido en el Municipio de Roquetas de mar entre 2001 y 2010.

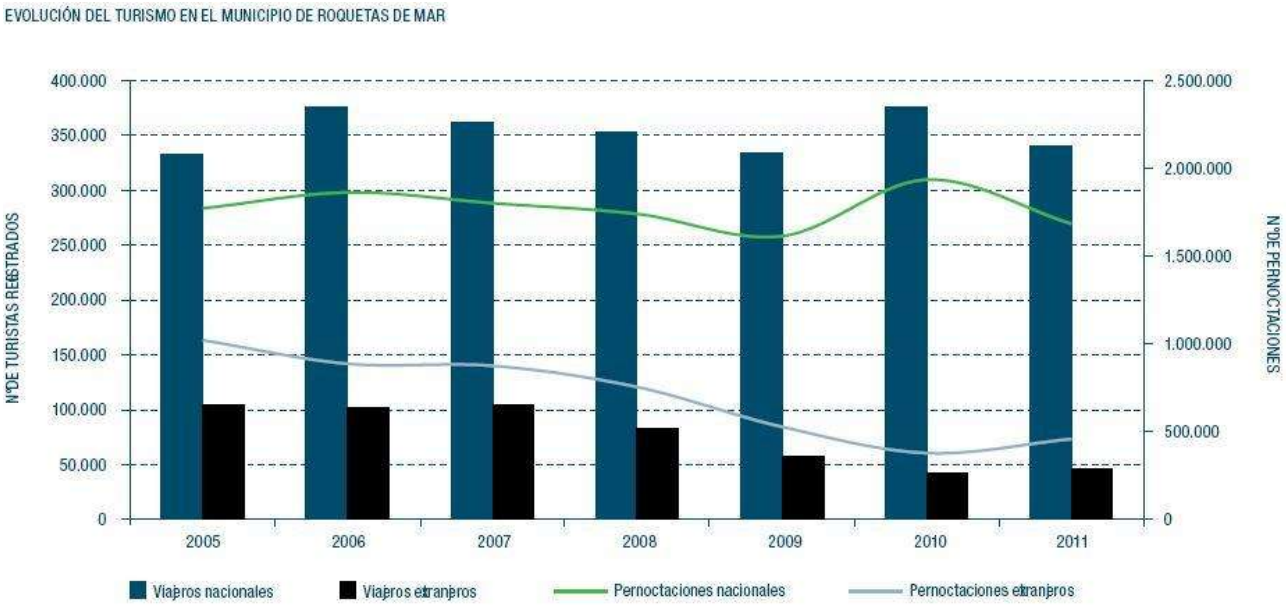


Gráfico: Incidencia del turismo en el municipio de Roquetas de Mar entre 2005 y 2011.

V. BIBLIOGRAFIA

V.1. Maro Cerro Gordo

1. Bayle SEMPERE, Just T. (1999). Ictiofauna de la Reserva Marina de Tabarca (Alicante, Sudeste Ibérico): evaluación de las medidas de protección. Tesis Doctoral. Universidad de Alicante.

2. Bayle Sempere, Just T. (2001). Restauración del medio marino en la Reserva Marina de Tabarca (Alicante, España): estructura y variaciones temporales de la ictiofauna asociada al arrecife artificial. Mediterranea. Serie de Estudios Biológicos. 2011 época II. Número especial.

3. Bayle Sempere, Ramos Esplá,A.A. (2003). Evaluación de la efectividad del arrecife artificial de Tabarca (Alicante) (sureste de la península Ibérica). Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 19 (1-4). 2003: 183-197.

4. Boudouresque C.F., Bernard G., Bonhomme P., Charbonnel E., Diviacco G., Meinesz A., Pergent G., Pergent-Martini C., Ruitton S., Tunesi L. (2006). Préservation et conservation des herbiers à Posidonia oceanica. RAMOGE pub.

5. Daza Cordero, J.L., García Rodriguez, J.J. y Vela Quiroga,R. (2008). Los arrecifes artificiales en Andalucía. Servicio de publicaciones y divulgación de la Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía.

6. Díaz, E. & Marbà, N., (2009). 1120 Posidonion oceanicae. Praderas de Posidonia oceanica (*). En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. 129 p.

7. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (1999). Situación actual de los arrecifes artificiales instalados por la Consejería de Agricultura y Pesca en el litoral andaluz entre 1989 y 1994. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

8. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2000). Seguimiento científico de seis arrecifes artificiales instalados por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía en el litoral andaluz. (informe año 2000). Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

9. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2001). Seguimiento científico de seis arrecifes artificiales instalados por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía en el litoral andaluz. (informe año 2001). Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

10. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2002). Seguimiento científico de siete arrecifes artificiales instalados en el litoral andaluz. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

11. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2006). Memoria de la construcción e instalación de arrecifes artificiales en el litoral de las provincias de Málaga y Granada. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

12. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2007). Seguimiento científico del arrecife artificial: "Maro-Cerro Gordo" (Málaga-Granada). Informe 2007. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

13. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2007). Seguimiento mediante sónar de barrido lateral del arrecife artificial "Torre Perdigal – Rambla de la Amoladera", (Almería). Informe 2007. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

14. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2007). Seguimiento mediante sónar de barrido lateral del arrecife artificial "Punta Sabinar-Punta Torrejón", (Almería). Informe 2007. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

15. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2008). Seguimiento científico del arrecife artificial: "Maro-Cerro Gordo" (Málaga-Granada). Informe 2008. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

16. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2008). Seguimiento científico del arrecife artificial "Torre Perdigal – Rambla de la Amoladera" (Almería). Informe 2007-2008. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

17. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2008). Seguimiento científico del arrecife artificial "Punta Huarca – Rambla de Bolaños" (Almería). Informe 2008. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

18. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2009). Seguimiento científico del arrecife artificial: "Maro-Cerro Gordo" (Málaga-Granada). Informe 2009. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

19. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2009). Seguimiento científico del arrecife artificial "Punta Huarca – Rambla de Bolaños" (Almería). Informe 2009. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

20. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2010). Informe de Seguimiento científico del arrecife artificial: "Maro-Cerro Gordo" (Málaga-Granada). Informe 2010. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

21. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2010). Seguimiento científico del arrecife artificial "Torre Perdigal – Rambla de la Amoladera" (Almería). Informe 2010. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

22. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2010). Análisis del método de pescas experimentales para la evaluación de la influencia de los arrecifes artificiales sobre las pesquerías costeras artesanales. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

23. Guirado Romero, J.; Moreno Lampreave, D.; Castro Nogueira, H.; Vicioso Herranz, L. y Tamayo Peña., F. (2007). Gestión de los Recursos Marinos en el Mediterráneo Occidental: Arrecife Artificial de Cabo de Gata. Recursos naturales y medio ambiente en el sureste peninsular. Instituto de Estudios Almerienses. pp 147-159.

24. Martín, M.A., Sánchez Lizaso, J. L. and A. A. Ramos Esplá. (1997). Cuantificación del impacto de las artes de arrastre sobre la pradera de Posidonia oceanica (L.) Delile, 1813. Publicaciones Especiales. Instituto Español de Oceanografía 23: 243-253.

25. Pergent, G (1987). Recherches lepidochronologiques chez *Posidonla oceanica (Potamoqetonaceae*). Fluctuations des pararnetres anatomiques et-morpholo-giques des ecailles des rhizomes. These de doctorat, Universite d'Aix-Marseille I1.

26. Pipitone, C. - Badalamenti, F. - D'Anna, G. - Coppola, M. - Di Stefano, G. - Scotti, G. (2007). Fishery reserves in the Mediterranean Sea: the Gulf of Castellammare case study. FAO. MedSudMed Technical Documents n°3.

27. Ramos Esplá, A.A.; Guillén, J.E.; Bayle, J.Y. y Sánchez Jeréz, P. (2000). Artificial Anti-trawling Reefs of Alicante, South-Eastern Iberian Peninsula: Evolution of Reef Block and Set Desings. Artificial Reefs in European Seas. (eds. Jensen,A.; Collins, K.L. and Lockwood, A.P.M.). Kluber Academic Publishers, London, U.K.

28. Ramos Esplá, A.A. (2002). Arrecifes artificiales como medidas de restauración de hábitats marinos costeros. ECOSISTEMAS, AÑO xi, nº 1/2002, Enero-Abril.

29. Ramos-Esplà, A.A. (2007). Marine Protected Areas as a Mediterranean fisheries management tool. FAO. MedSudMed Technical Documents n°3.

30. Rodriguez Ruiz, S.; Valle-Pérez, C; Barberá-Cebrián, C.;. Sánchez Jerez, P Sánchez Lizaso, José L. y Bayle, J.T. (2002). Efectos de las regeneraciones de playas sobre la pesca artesanal y el ecosistema de Posidonia oceanica. Anexo 20 de las Actas de la Septima Reunión del Foro Científico para la Pesca Española en el Mediterráneo (Alicante, 6 a 8 de febero de 2002).

31.Ruiz, J.M., Romero, J. (2003). Effects of disturbances caused by coastal constructions on spatial structure, growth dynamics and photosynthesis of the seagrass *Posidonia oceanica*. Marine Pollution Bulletin, Nº 46, pp 1523-1533.

32. Sánchez Lizaso, José L. (1995). Estudio de la pradera de Posidonia oceanica (L.) Delile de la reserva marina de Tabarca (Alicante): Fenología y producción primaria. Tesis Doctoral. Universidad de Alicante.

33. Sánchez Lizaso, José L.; Bayle, J.T.; González, J.M.; Ramos Esplá A.A.; Rodriguez Ruiz, S.; Sánchez Jerez, P. y Valle, C. (2002). Impacto de la pesca de Arrastre sobre las praderas de Posidonia oceanica. Anexo 13 de las Actas de la Septima Reunión del Foro Científico para la Pesca Española en el Mediterráneo (Alicante, 6 a 8 de febero de 2002).

34. TRAGSATEC S.A.. (2001). Proyecto de acondicionamiento y protección del medio marino y Cartografía de detalle en el Paraje Natural "Acantilados de Maro – Cerro Gordo (Málaga-Granada). Proyecto Técnico. Consejería de Medio Ambiente, Delegación Provincial de Málaga. Junta de Andalucía.

35. Valle Pérez, C. (2005). Impactos antrópicos sobre la ictiofauna litoral. Tesis Doctoral. Universidad de Alicante.

V.2. Roquetas

1. Ballesteros, E. y Catalan J. (1984). Flora y vegetación marina y litoral del Cabo de Gata y el Puerto de Roquetas de Mar (Almería). Primera aproximación. Anales de la universidad de Murcia (Ciencias) Vol XLII. Num. 1-4. pp. 237-276.

2. Bayle SEMPERE, Just T. (1999). Ictiofauna de la Reserva Marina de Tabarca (Alicante, Sudeste Ibérico): evaluación de las medidas de protección. Tesis Doctoral. Universidad de Alicante.

3. Bayle Sempere, Just T. (2001). Restauración del medio marino en la Reserva Marina de Tabarca (Alicante, España): estructura y variaciones temporales de la ictiofauna asociada al arrecife artificial. Mediterranea. Serie de Estudios Biológicos. 2011 época II. Número especial.

4. Bayle Sempere, Ramos Esplá,A.A. (2003). Evaluación de la efectividad del arrecife artificial de Tabarca (Alicante) (sureste de la península Ibérica). Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 19 (1-4). 2003: 183-197.

5. Boudouresque C.F., Bernard G., Bonhomme P., Charbonnel E., Diviacco G., Meinesz A., Pergent G., Pergent-Martini C., Ruitton S., Tunesi L. (2006). Préservation et conservation des herbiers à Posidonia oceanica. RAMOGE pub.

6. Daza Cordero, J.L., García Rodriguez, J.J. y Vela Quiroga,R. (2008). Los arrecifes artificiales en Andalucía. Servicio de publicaciones y divulgación de la Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía.

7. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (1999). Situación actual de los arrecifes artificiales instalados por la Consejería de Agricultura y Pesca en el litoral andaluz entre 1989 y 1994. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

8. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A (2000). Seguimiento científico de seis arrecifes artificiales instalados por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía en el litoral andaluz. (Informe año 2000). Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

9. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A (2001). Seguimiento científico de seis arrecifes artificiales instalados por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía en el litoral andaluz. (Informe año 2001). Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

10. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2002). Seguimiento científico de siete arrecifes artificiales instalados en el litoral andaluz. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

11. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2007). Seguimiento mediante sónar de barrido lateral del arrecife artificial “Torre Perdigal – Rambla de la Amoladera”, (Almería). Informe 2007. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

12. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2007). Seguimiento mediante sónar de barrido lateral del arrecife artificial “Punta Sabinar-Punta Torrejón”, (Almería). Informe 2007. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

13. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2008). Seguimiento científico del arrecife artificial "Torre Perdigal– Rambla de la Amoladera” (Almería). Informe 2007-2008. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

14. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2008). Seguimiento científico del arrecife artificial "Punta Huarca – Rambla de Bolaños” (Almería). Informe 2008. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

15. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2009). Seguimiento científico del arrecife artificial "Punta Huarca – Rambla de Bolaños” (Almería). Informe 2009. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

16. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2010). Informe de Seguimiento científico del arrecife artificial: "Punta Sabinar – Punta Torrejón" (Almería). Informe 2010. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

17. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A.. (2010). Análisis del método de pescas experimentales para la evaluación de la influencia de los arrecifes artificiales sobre las pesquerías costeras artesanales. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

18. Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero S.A., Junta de Andalucía. (2010). Seguimiento científico del arrecife artificial "Torre Perdigal – Rambla de la Amoladera" (Almería). Informe 2010. Informe Técnico. Dirección General de Pesca y Acuicultura. Junta de Andalucía.

19. Guirado Romero, J.; Moreno Lampreave, D.; Castro Nogueira, H.; Vicioso Herranz, L. y Tamayo Peña., F. (2007). Gestión de los Recursos Marinos en el Mediterráneo Occidental: Arrecife Artificial de Cabo de Gata. Recursos naturales y medio ambiente en el sureste peninsular. Instituto de Estudios Almerienses. pp 147-159.

20. HIDTMA (2009): Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Granada, Almería y Murcia: Provincia de Almería; Estudio de Biología. Bentos. Informe Técnico. Secretaría General del Mar. Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar. Ministerio de Medio Ambiente Y Medio Rural y Marino.

21. Martín, M.A., Sánchez Lizaso, J. L. and A. A. Ramos Esplá. (1997). Cuantificación del impacto de las artes de arrastre sobre la pradera de Posidonia oceanica (L.) Delile, 1813. Publicaciones Especiales. Instituto Español de Oceanografía 23: 243-253.

22. Moreno, D. y Guirado, J. (2006). Nuevos datos sobre la floración, fructificación y germinación de fanerógamas marinas en Andalucía. Acta Botánica Malacitana 31. 51-72.

23. Pergent, G (1987). Recherches lepidochronologiques chez Posidonla oceanica (Potamoqetonaceae). Fluctuations des pararnetres anatomiques et-morpholo-giques des ecailles des rhizomes. These de doctorat, Universite d'Aix-Marseille I1.

24. Pipitone, C. - Badalamenti, F. - D'Anna, G. - Coppola, M. - Di Stefano, G. - Scotti, G. (2007). Fishery reserves in the Mediterranean Sea: the Gulf of Castellammare case study. FAO. MedSudMed Technical Documents n°3.

25. Ramos Esplá, A.A.; Guillén, J.E.; Bayle, J.Y. y Sánchez Jeréz,P. (2000). Artificial Anti-trawling Reefs of Alicante, South-Eastern Iberian Peninsula: Evolution of Reef Block and Set Desings. Artificial Reefs in European Seas. (eds. Jensen,A.; Collins, K.L. and Lockwood, A.P.M.). Kluber Academic Publishers, London, U.K.

26. Ramos Esplá, A.A. (2002). Arrecifes artificiales como medidas de restauración de hábitats marinos costeros. ECOSISTEMAS, AÑO xi, nº 1/2002, Enero-Abril.

27. Ramos-Esplà, A.A. (2007). Marine Protected Areas as a Mediterranean fisheries management tool. FAO. MedSudMed Technical Documents n°3.

28. Sánchez Lizaso, José L. (1995). Estudio de la pradera de *Posidonia oceanica* (L.) Delile de la reserva marina de Tabarca (Alicante): Fenología y producción primaria. Tesis Doctoral. Universidad de Alicante.

29. Valle Pérez, C. (2005). Impactos antrópicos sobre la ictiofauna litoral. Tesis Doctoral. Universidad de Alicante.

Anejo 1: Inventario de Especies Maro- Cerro Gordo

Especies faunísticas

GRUPO	ESPECIE	NIVEL DE PROTECCIÓN	ESTUDIO PREVIO ARRECIFE DE MARO-CERROGORDO (2001)	MÓDULOS ARRECIFALES			PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ
				2007	2008	2010	
PORÍFEROS							
	Acanthella acuta (Schmidt, 1862)						X
	Aplysilla rosea (Barrois, 1876)						X
	Axinella damicornis (Esper, 1794)						X
	Chondrosia reniformis (Nardo, 1847)						X
	Clathrina clathrus (Schmidt, 1864)						X
	Clathrina contorta (Bowerbank, 1866)						X
	Clathrina coriacea (Montagu, 1818)						X
	Cliona celata (Grant, 1826)		X				X
	Cliona viridis (Schmidt, 1862)						X
	Crambe crambe (Schmidt, 1862)				X	X	X
	Crella elegans (Schmidt, 1862)						X
	Dysidea avara (Schmidt, 1862)						X
	Dysidea fragilis (Montagu, 1818)						X
	Haliclona mediterranea (Griessinger, 1971)						X
	Hemimycale columella (Bowerbank, 1874)		X				
	Hippospongia communis (Pallas, 1864)		X				
	Hymeniacidon perlevis (sanguinea) (Montagu, 1818)		X				X
	Ircinia dendroides (Schmidt, 1862)						X
	Oscarella lobularis (Schmidt, 1862)						X
	Petrosia ficiformis (Poiret, 1789)						X
	Phorbas fictitius (Bowerbank, 1866)						X
	Phorbas tenacior (Topsent, 1925)						X
	Pleraplysilla spinifera (Schulze, 1879)						X
	Sarcotragus fasciculatus (Ircinia fasciculata) (Pallas, 1766)						X
	Sarcotragus spinosulus (Ircinia spinulosa) (Schmidt, 1862)						X
	Spirastrella cunctatrix (Schmidt, 1862)		X				X
	Spongia agaricina (Pallas, 1766)						X
	Tethya aurantium (Pallas)		X				X
	Dysidea fragilis (Montagu, 1818)						X
	Haliclona mediterranea (Griessinger, 1971)						X
	Hemimycale columella (Bowerbank, 1874)		X				
	Hippospongia communis (Pallas, 1864)		X				
CNIDARIOS							
HIDROZOOS	*Aglaophenia pluma* (Linnaeus, 1758)						X
	Aequorea forskalea (Forsskål, 1775)						X
	Eudendrium racemosum (Cavolini, 1785)						X
	Obelia geniculata (Linnaeus, 1758)		X			X	
	Physalia physalis (Linnaeus, 1758)						X
	Sertularella mediterranea (Hartlaub, 1901)						X
	Sertularia perspusilla (Stechow, 1919)		X				
SCIFOZOOS	*Cotylorhiza tuberculata* (Macri, 1778)						X
	Nausithoe punctata (Kölliker, 1853)						X

GRUPO	ESPECIE	NIVEL DE PROTECCIÓN	ESTUDIO PREVIO ARRECIFE DE MARO-CERROGORDO (2001)	MÓDULOS ARRECIFALES			PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ
				2007	2008	2010	
CNIDARIOS							
SCIFOZOOS	*Pelagia noctiluca* (Forsskál, 1755)		X				X
	Rhizostoma pulmo (Gmelin, 1790)		X				X
ANTOZOOS	*Actinia equina* (Linnaeus, 1758)						X
	Adamsia carciniopados (Otto, 1823)						X
	Adamsia palliata (Bohadsch, 1761)		X				
	Aiptasia diaphana (Rapp, 1829)						X
	Aiptasia mutabilis (Gravenhrorst, 1831)		X	X	X	X	X
	Alcyonium coralloides (Pallas, 1766)						X
	Alicia mirabilis (Johnston, 1861)		X				X
	Anemonia sulcata (Pennant, 1777)		X	X	X	X	
	Anemonia viridis (Forskål, 1775)						X
	Astroides calycularis (Pallas, 1766)	Vulnerable		X	X	X	X
	Balanophyllia europaea (Risso, 1826)						X
	Balanophyllia regia (Gosse, 1853)						X
	Calliactis parasitica (Couch, 1838)		X	X	X	X	X
	Caryophyllia inornata (Duncan, 1878)						X
	Caryophyllia smithii (Stokes & Broderip, 1828)						X
	Cereus pedunculatus (Pennant, 1777)		X				X
	Cerianthus membranaceus (Spallanzani, 1758)		X			X	X
	Cladocora caespitosa (Linnaeus, 1767)						X
	Clavularia crassa (Milne Edwards, 1848)						X
	Condylactis aurantiaca (Dell Chiaje, 1825)		X				X
	Corynactis viridis (Allman, 1846)						X
	Epizoanthus arenaceus (delle Chiaje, 1823)						X
	Eunicella gazella (Studer, 1878)						X
	Eunicella labiata (Thomson, 1927)						X
	Eunicella verrucosa (Pallas, 1766)						X
	Leptogorgia sarmentosa (Esper, 1791)		X				X
	Leptopsammia pruvoti (Lacaze-Duthiers, 1897)						X
	Parazoanthus axinellae (Schmidt, 1862)						X
	Polycyathus muellerae (Abel, 1959)						X
	Pourtalosmilia anthophyllites (Ellis & Solander, 1786)						X
	Phyllangia americana mouchezii (Lacaze-Duthiers, 1897)						X
	Sagartiogeton undatus (Müller, 1778)						X
	Veretillum cynomorium (Pallas, 1766)						X
CTENOFOROS							
	Beroe ovata (Eschscholtz, 1829)		X				
SIPUNCULIDOS							
	Sipunculus nudus (Linnaeus, 1758)		X				
EQUIUROIDEOS							
	Bonellia viridis (Rolando, 1821)		X				X
ANÉLIDOS							
PLATELMINTOS	*Prostheceraeus roseus* (Lang, 1884)					X	X
	Pseudoceros maximum (Lang, 1884)						X
POLIQUETOS	*Acholoe astericola* (Delle Chiaje, 1841)						X
	Chatopterus variopedatus (Renier, 1804)		X				
	Chloeia venusta (Quatrefages, 1866)						X
	Eupolymnia nebulosa (Montagu, 1818)						X
	Filograna implexa (Berkeley, 1835)				X	X	X
	Lanice conchilega (Pallas, 1766)		X			X	X
	Mesochaetopterus rogeri (Martin, Gil, Carreras-Carbonell & Bhaud, 2008)						X
	Myxicola infundibulum (Montagu, 1808)						X
	Pomatocerus triqueter (Linnaeus, 1767)		X				
	Protula intestinum (Lamarck, 1822)		X		X		X
	Protula tubularia (Montagu, 1803)						X

GRUPO	ESPECIE	NIVEL DE PROTECCIÓN	ESTUDIO PREVIO ARRECIFE DE MARO-CERROGORDO (2001)	MÓDULOS ARRECIFALES			PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ
				2007	2008	2010	
ANÉLIDOS							
POLIQUETOS	*Sabella pavonina* (Savigny, 1822)					X	
	Sabella spalanzanii (Gmelin, 1791)				X	X	X
	Salmacina incrunstans (Claparéde, 1870)		X				X
	Serpula vermicularis (Linnaeus, 1767)		X		X	X	X
MOLUSCOS							
POLIPLACÓFOROS	*Acanthochitona fascicularis* (Linnaeus, 1767)		X				
	chiton olivaceus (Spengler,1797)		X				
	ischnochiton rissoi (Payraudeau, 1826)		X				
	Lepidopleurus cajetanus (Poli, 1791)		X				
GASTERÓPODOS	*Aglaja tricolorata* (Renier, 1807)						X
	Aplysia depilans (Gmelin, 1791)						X
	Aplysia fasciata (Poiret, 1789)		X				X
	Aplysia parvula Guilding in Moerch, 1863)		X				
	Aplysia punctata (Cuvier, 1803)						X
	Aporrhais pespelecani (Linnaeus, 1758)		X				X
	Astraea rugosa (Linnaeus, 1767)			X	X		
	Basisulcata lepida (Bayer, 1942)						X
	Bittium latreillii (Payraudeau, 1826)						X
	Bolma rugosa (Linnaeus, 1767)		X				X
	Buccinulum corneum (Linnaeus, 1758)		X		X	X	X
	Bursa scrobilator (Linnaeus, 1758)						X
	Cabestana cutacea (Linnaeus, 1767)						X
	Calliostoma laugieri (Payraudeau, 1826)		X			X	
	Calliostoma zizyphinum (Linnaeus, 1758)						X
	Calyptraea chinensis (Linnaeus, 1758)		X				X
	Cancellaria cancellata (Linnaeus, 1767)		X		X		
	Cerithium vulgatum (Buquiere, 1792)		X		X		X
	Charonia lampas (Linnaeus, 1758)	Vulnerable					X
	Chauvetia minima (Montagu, 1803)		X				
	Chromodoris purpurea (Risso in Cuérin, 1831)		X		X	X	
	Chromodoris krohni (Vérany, 1846)						X
	Conus mediterraneus (Hwas in Bruguiere, 1792)		X				
	Coryphella pedata (Montagu, 1815)		X				
	Cyelope pellucida (Risso, 1826)		X				
	Cymbula nigra (da Costa, 1771)						X
	Dendropoma petraeum (Monterosato, 1884)	Vulnerable					X
	Diodora gibberula (Lamarck, 1822)		X				
	Diodora graeca (Linnaeus, 1758)		X				
	Dondice banyulensis (Portmann & Sandmeier, 1960)				X		
	Doriopsilla areolata (Bergh, 1880)		X				X
	Echinolittorina (Nodilittorina) punctata (Gmelin, 1791)						X
	Epitonium commune (Lamarck, 1822)		X				X
	Fissurella nubecula (Linnaeus, 1758)		X				
	Flabellina affinis (Gmelin, 1791)		X		X	X	X
	Gibbula divaricata (Linnaeus, 1758)						X
	Gibbula fanulum (Gmelin, 1791)		X				
	Gibbula magus (Linnaeus, 1758)						X
	Haliotis tuberculata lamellosa (Lamarck, 1822)		X				
	Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus (Linnaeus, 1758)		X		X	X	X
	Hypselodoris messinensis (Von Ihering 1880)		X				
	Hypselodoris picta (Schultz in Philippi, 1836)					X	X
	Hypselodoris tricolor (Cantraine, 1835)		X				X
	Hypselodoris webbi (D'Orbigny, 1839)		X				
	Jujubinus exasperatus (Pennant, 1777)		X				

GRUPO	ESPECIE	NIVEL DE PROTECCIÓN	ESTUDIO PREVIO ARRECIFE DE MARO-CERROGORDO (2001)	MÓDULOS ARRECIFALES			PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ
				2007	2008	2010	
MOLUSCOS							
GASTERÓPODOS	*Lamellaria perspicua* (Linnaeus, 1758)		X				
	Luria lurida (Linnaeus, 1758)						X
	Melarhaphe neritoides (Linnaeus, 1758)						X
	Monoplex (Cymatium) parthenopeus (Salis-Marschlins, 1793)						X
	Muricopsis cristata (Brocchi, 1814)		X				
	Mitra zonata (Marryat, 1818)						X
	Nassarius incrassatus (Stroem, 1768)		X				
	Nassarius mutabilis (Linnaeus, 1758)						X
	Nassarius pygmaeus (Lamarck, 1822)		X				
	Nassarius reticulatus (Linnaeus, 1758)		X	X			X
	Ocenebra erinaceus (Linnaeus, 1758)		X	X	X	X	X
	Ocinebrina aciculata (Lamarck, 1822)		X				
	Onchidella celtica (Cuvier, 1817)						X
	Osilinus turbinatus (Born, 1778)						X
	Patella caerulea (Linnaeus, 1758)						X
	Patella depressa (intermedia) (Pennant, 1777)						X
	Patella ferruginea (Gmelin, 1791)	En peligro de extinción					X
	Patella rustica (Linnaeus, 1758)						X
	Patella ulyssiponensis (Gmelin, 1791)						X
	Peltodoris atromaculata (Bergh, 1880)						X
	Phalium granulatum (Born, 1778)		X				
	Phorcus richardi (Payraudeau, 1826)						X
	Philine aperta (Linnaeus, 1767)		X				
	Platydoris argo (Linnaeus, 1767)		X				X
	Pleurobranchaea meckelii (Meckel in Leve, 1813)		X				
	Schilderia achatidea (Gray in G.B. Sowerby I, 1837)						X
	Semicassis granulata (Phalium granulatum) (Born, 1778)						X
	Serpulorbis arenarius (Linnaeus, 1767)						X
	Siphonaria pectinata (Linnaeus, 1758)						X
	Simnia (Neosimmia) spelta (Linnaeus, 1758)						X
	Smaragdia viridis (Linnaeus, 1758)		X				X
	Stramonita haemastoma (Linnaeus, 1767)					X	X
	Turritella monterosatoi (Kobelt, 1888)		X	X			
	Zonaria pyrum (Gmelin, 1791)						X
ESCAFÓPODOS	*Dentalium vulgare* (Da Costa, 1778)		X				
BIVALVOS	*Acanthocardia aculeata* (Linnaeus, 1758)						X
	Acanthocardia paucicostata (G.B. Sowerby II, 1834)						X
	Acanthocardia spinosa (Solander, 1786)		X				X
	Acanthocardia tuberculata (Linnaeus, 1758)		X				X
	Anomia ephippium (Linnaeus, 1758)		X	X	X	X	X
	Arca noae (Linnaeus, 1758)		X				X
	Atrina pectinata (Linnaeus, 1767)		X				X
	Azorinus chamasolen (Da Costa, 1778)		X				
	Barbatia barbata (Linnaeus, 1758)		X				
	Callista chione (Linnaeus, 1758)		X				X
	Chamelea gallina (Linnaeus, 1758)						X
	Corbula gibba (Olivi, 1792)		X				
	Digitaria digitaria (Linnaeus, 1758)		X				
	Diplodonta rotundata (Montagu, 1803)		X				
	Donax variegatus (Gmelin, 1791)						X
	Donax venustus (Poli, 1795)		X				
	Dosinia exoleta (Linnaeus, 1758)		X				X
	Dosinia lupinus (Linnaeus, 1758)		X				

GRUPO	ESPECIE	NIVEL DE PROTECCIÓN	ESTUDIO PREVIO ARRECIFE DE MARO-CERROGORDO (2001)	MÓDULOS ARRECIFALES			PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ
				2007	2008	2010	
MOLUSCOS							
BIVALVOS	*Ensis arcuatus* (Jeffreys, 1865)		X				
	Gastrochaena dubia (Pennant, 1777)		X				
	Glycymeris bimaculata (Poli, 1795)						X
	Glycymeris glycymeris (Linnaeus, 1758)		X				
	Glycymeris insubrica (Brocchi, 1814)		X				
	Glycymeris violacescens (Lamarck, 1819)						X
	Gregariella subelavata (Libassi, 1859)		X				
	Irus irus (Linnaeus, 1758)		X				
	Laevicardium crassum (Gmelin, 1791)		X				X
	Laevicardium oblongum (Gmelin, 1791)						X
	Lima exilis (Wood, 1839)		X				
	Lima lima (Linnaeus, 1758)		X				
	Limaria hians (Gmelin, 1791)		X				
	Lithophaga lithophaga (Linnaeus, 1758)						X
	Lutraria angustiar (Philippi, 1844)		X				
	Lutraria rhynchaena (Jonas, 1844)						X
	Macama mela (Sowerby G.B.III, 1866)		X				
	Mactra glauca (Von Born, 1778)		X				X
	Mactra stultorum (Linnaeus, 1758)						X
	Mimachlamys (Chlamys) varia (Linnaeus, 1758)		X				X
	Modiolus barbatus (Linnaeus, 1758)		X				
	Mytilus galloprovincialis (Lamarck, 1819)						X
	Nucula sp		X				
	Ostrea edulis (Linnaeus, 1758)						X
	Pecten maximus (Linnaeus, 1758)		X				X
	Perna perna (Linnaeus, 1758)						X
	Pinna nobilis (Linnaeus, 1758)	Vulnerable	X				X
	Pinna rudis (Linnaeus, 1758)	Protección especial					X
	Pitar rudis (Poli, 1795)						X
	Pleurobranchus testudinarius (Cantraine, 1835)						X
	Pteria hirundo (Linnaeus, 1758)						X
	Psammabia depressa (Pennant, 1777)		X				
	Ruditapes decussatus (Linnaeus, 1758)						X
	Solecurtus strigilatus (Linnaeus, 1758)						X
	Spisula subtruncata (da Costa, 1778)						X
	Spondylus gaederopus (Linnaeus, 1758)						X
	Tapes (Venerupis) rhomboides (Pennant, 1777)						X
	Tellina crassa (Pennant, 1777)		X				
	Tellina nitida (Poli, 1791)		X				
	Tellina pulchella (Lamarck, 1818)						X
	Teredo sp		X				
	Turritella communis (Risso, 1826)						
	Venerupis aurea (Gmelin, 1791)						X
	Venerupis senegalensis (pullastra) (Gmelin, 1791)						X
	Venus casina (Linnaeus, 1758)		X				
	Venus verrucosa (Linnaeus, 1758)		X			X	X
CEFALÓPODOS	*Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797)		X	X	X		X
	Sepia officinalis (Linnaeus, 1758)		X				X
CRUSTÁCEOS							
CIRRÍPEDOS	*Balanus balanus* (Linnaeus 1758)			X	X		
	Balanus perforatus (Bruguiére, 1789)						X
	Euraphia depressa (Poli, 1795)						X
	Chthamalus stellatus (Poli, 1795)						X

GRUPO	ESPECIE	NIVEL DE PROTECCIÓN	ESTUDIO PREVIO ARRECIFE DE MARO-CERROGORDO (2001)	MÓDULOS ARRECIFALES			PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ
				2007	2008	2010	
CRUSTÁCEOS							
	Pollicipes pollicipes (Gmelin, 1790)						X
ISÓPODOS	*Idotea hectica* (Pallas, 1772)		X				
	Ligia italica (Fabricius, 1798)						X
DECÁPODOS	*Acanthonyx lunulatus* (Risso, 1816)						X
	Alpheus dentipes (Guerin, 1832)		X				
	Atelecyclus rotundatus (Olivi, 1792)		X				
	Atelecyclus undecimdentatus (Herbst, 1783)		X				
	Calappa granulata (Linnaeus, 1758)		X				X
	Calcinus tubularis (Linnaeus, 1767)		X				X
	Clibanarius erythropus (Latreille, 1818)						X
	Dardanus arrosor (Herbst, 1796)		X	X	X		X
	Dardanus calidus (Risso, 1827)		X				X
	Derilambrus (Parthenope) angulifrons (Latreille, 1825)						X
	Diogenes pugilator (Roux, 1829)						X
	Dromia personata (Linnaeus, 1758)		X				X
	Eriphia verrucosa (Forskål, 1775)						X
	Galathea strigosa (Linnaeus, 1761)						X
	Goneplax rhomboides (Linnaeus, 1758)						X
	Herbstia condyliata (Fabricius, 1787)						X
	Hyppolyte sp		X				
	Ilia nucleus (Linnaeus, 1758)		X				
	Inachus communisimus (Rizza, 1839)		X				
	Inachus dorsettensis (Pennant, 1777)		X				
	Inachus phalangium (Fabricius, 1775)		X				X
	Liocarcinus corrugatus (Pennant, 1777)		X				
	Liocarcinus depurator (Linnaeus, 1758)						X
	Liocarcinus maculatus (Risso, 1827)		X				
	Liocarcinus zariquieyi (Cordon, 1968)		X				
	Lysmata seticaudata (Risso, 1816)						X
	Maja crispata (Risso, 1827)		X				
	Maja squinado (Herbst, 1788)		X				X
	Pachygrapsus marmoratus (Fabricius, 1787)						X
	Pachygrapsus maurus (Lucas, 1846)						X
	Paguristes eremita (Linnaeus, 1767)		X				X
	Pagurus anachoretus (Risso, 1827)		X	X			X
	Pagurus prideauxi (Leach, 1825)		X				X
	Palaemon xiphias (Risso, 1816)		X				
	Parthenape angulifrons (Latreille, 1825)		X				
	Percnon gibbesi (H. Milne-Edwards, 1853)						X
	Pilumnus villosissimus (Rafinesque, 1814)		X				
	Pisidia longicornis (Linnaeus, 1767)		X				
	Processa edulis (Risso, 1816)		X				
	Processa elegantula (Nouvel & Holthuis, 1957)		X				
	Scyllarus arctus (Linnaeus, 1758)		X				X
	Scyllarus pygmaeus (Bate, 1888)						X
	Sicyonia carinata (Brünnich, 1768)		X				
	Sirpus zariquieyi (Gordon, 1953)		X				
	Stenopus spinosus (Risso, 1827)						X
	Thia scutellata (Fabricius, 1793)		X				
	Xantho poressa (Olivi, 1792)		X				
BRIOZOOS	*Bugula angustiloba* (Lamarck, 1816)						X
	Bugula neritina (Linnaeus, 1758)					X	
	Bugula flabellata (Thompson, in Gray, 1848)				X	X	

GRUPO	ESPECIE	NIVEL DE PROTECCIÓN	ESTUDIO PREVIO ARRECIFE DE MARO-CERROGORDO (2001)	MÓDULOS ARRECIFALES			PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ
				2007	2008	2010	
CRUSTÁCEOS							
BRIOZOOS	*Chartella tenella* (Hincks, 1887)						X
	Electra pilosa (Linnaeus, 1766)		X				
	Electra posidoniae (Gautier, 1957)		X				
	Fenestrulina joannae (Calvet, 1902)		X				
	Lichenopora radiata (Audouin, 1826)		X				X
	Myriapora truncata (Pallas, 1766)		X				X
	Pentapora fascialis (Pallas, 1766)						X
	Schizobrachiella sanguinea (Norman, 1868)					X	X
	Sessibugula barrosoi (Lopez de la Cuadra & Garcia-Gomez, 1994)						X
	Turbicellepora magnicostata (Barroso, 1919)						X
EQUINODERMOS							
CRINOIDEOS	*Antedon mediterranea* (Lamarck,1816)		X		X		X
HOLOTUROIDEOS	*Holothuria (Roweothuria) arguinensis* (Koehler & Vaney, 1906)						X
	Holothuria forskali (Delle Chiaje, 1823)		X		X	X	
	Holothuria mammata (Grube, 1840)					X	
	Holothuria sanctori (Delle Chiaje, 1823)						X
	Holothuria tubulosa (Gmelin, 1788)		X		X	X	X
ASTEROIDEOS	*Asterina gibbosa (Pennant, 1777)*		X				
	Astropecten aranciacus (Linnaeus, 1758)		X				X
	Astropecten bispinosus (Otto, 1823)						X
	Coscinasterias tenuispina (Lamarck, 1816)		X	X		X	X
	Echinaster sepositus (Retzius, 1783)		X				X
	Hacelia attenuata (Gray, 1840)						X
	Luidia ciliaris (Philippi, 1837)		X				
	Luidia sarsi (Düben & Koren, 1845)						X
	Marthasterias glacialis (Linnaeus, 1758)		X	X	X	X	X
	Ophidiaster ophidianus (Lamarck, 1816)	Protección especial					X
OFIURIDEOS	*Acrocnida brachiata* (Montagu, 1804)		X				
	Ophiocomina nigra (Abildgaard, 1789)		X				X
	Ophioderma longicauda (Bruzelius, 1805)		X				X
	Ophiopsila aranea (Forbes, 1843)						X
	Ophiothrix fragilis (Abildgaard, 1789)		X				X
	Ophiura ophiura (Linnaeus, 1758)						X
	Ophiura texturata (Lamarck, 1816)		X				
EQUINOIDEOS	*Arbacia lixula* (Linnaeus, 1758)		X		X	X	X
	Arbaciella elegans (Mortensen, 1910)		X				X
	Brissus unicolor (Leske, 1778)						X
	Centrostephanus longispinus (Philippi, 1845)	Protección especial					X
	Echinocardium cordatum (Pennant, 1777)		X				
	Echinocardium mediterraneum (Forbes, 1844)		X				X
	Echinocyamus pusillus (Müller, 1776)		X				X
	Paracentrotus lividus (Lamarck, 1816)		X	X	X	X	X
	Psammechinus microtuberculatus (Blainville, 1825)						X
	Spatangus purpureus (O.F. Müller, 1776)		X				
	Sphaerechinus granularis (Lamarck, 1816)		X	X	X	X	X
TUNICADOS							
ASCIDIAS	*Botryllus leachii* (Savigny, 1816)						
	Clavelina dellavallei (Zirpolo, 1825)						X
	Clavelina lepadiformis (Müller, 1776)		X	X		X	X
	Diazona violacea (Savigny, 1816)						X
	Didemnum maculosum (Milne-Edwards, 1841)						X
	Diplosoma spongiforme (Giard, 1872)						X

GRUPO	ESPECIE	NIVEL DE PROTECCIÓN	ESTUDIO PREVIO ARRECIFE DE MARO-CERROGORDO (2001)	MÓDULOS ARRECIFALES			PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ
				2007	2008	2010	
TUNICADOS							
ASCIDIAS	*Phallusia fumigata* (Grube, 1864)		X			X	X
	Phallusia mamillata (Cuvier, 1815)			X	X	X	X
	Pycnoclavella (Clavelina) nana (Lahille, 1890)						X
	Polycitor crystallinus (Renier, 1804)				X		
	Polysyncraton lacazei (Giard, 1872)						X
	Pycnoclavella nana (Lahille, 1890)						
VERTEBRADOS							
PECES CONDRICTIOS	*Myliobatis aquila* (Linnaeus, 1758)						X
	Raja clavata (Linnaeus, 1758)						X
	Torpedo marmorata (Risso, 1810)		X				X
	Torpedo (Tetronarce) nobiliana (Bonaparte, 1835)						X
PECES OSTEÍCTIOS	*Ammodytes tobianus (Linnaeus, 1758)*		X				
	Anthias anthias (Linnaeus, 1758)						X
	Apogon imberbis (Linnaeus, 1758)		X			X	X
	Apterichthus caecus (Linnaeus, 1758)		X				
	Ariosoma balearicum (Delaroche, 1809)		X				
	Balistes carolinensis (Gmelin,1789)			X	X	X	X
	Belone belone (Linnaeus, 1758)		X		X	X	X
	Boops boops (Linnaeus, 1758)		X	X	X		X
	Bothus podas (Delaroche, 1809)		X				X
	Chromis chromis (Linnaeus, 1758)		X		X	X	X
	Conger conger (Linnaeus, 1758)		X	X	X	X	X
	Coris julis (Linnaeus, 1758)		X	X	X	X	X
	Ctenolabrus rupestris (Linnaeus, 1758)						X
	Dactylopterus volitans (Linnaeus, 1758)						X
	Dentex dentex (Linnaeus, 1758)						X
	Dentex gibbosus (Rafinesque, 1810)						X
	Dicentrarchus labrax (Linnaeus, 1758)						X
	Dicentrarchus punctatus (Bloch, 1792)						X
	Diplodus annularis (Linnaeus, 1758)		X			X	X
	Diplodus cervinus (Lowe, 1838)				X		X
	Diplodus puntazzo (Walbaum, 1792)					X	X
	Diplodus sargus (Linnaeus, 1758)		X	X	X	X	X
	Diplodus vulgaris (G. Saint-Hilaire, 1817)		X	X	X	X	X
	Engraulis encrasicholus (Linnaeus, 1758)						
	Epinephelus alexandrinus (Valenciennes, 1823)		X			X	
	Epinephelus costae (Steindachner, 1878)						X
	Epinephelus guaza (Linnaeus, 1758)		X				
	Epinephelus marginatus (Lowe, 1834)						X
	Gaidropsarus mediterraneus (Linnaeus, 1758)						X
	Gobius bucchichii (Steindachner, 1870)		X				X
	Gobius cruentatus (Gmelin, 1789)		X				X
	Gobius geniporus (Valenciennes, 1837)						X
	Gymnothorax unicolor (Delaroche, 1809)						X
	Hippocampus hippocampus (Linnaeus, 1758)	Protección especial					X
	Hippocampus ramulosus (Leach, 1814)	Protección especial	X				
	Lepadogaster lepadogaster (Bonnaterre, 1788)		X				
	Lithognathus mormyrus (Linnaeus, 1758)					X	X
	Mola mola (Linnaeus, 1758)		X				X
	Mullus barbatus (Linnaeus, 1758)		X	X			X
	Mullus surmuletus (Linnaeus, 1758)		X				X
	Muraena helena (Linnaeus, 1758)		X			X	X

GRUPO	ESPECIE	NIVEL DE PROTECCIÓN	ESTUDIO PREVIO ARRECIFE DE MARO-CERROGORDO (2001)	MÓDULOS ARRECIFALES			PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ
				2007	2008	2010	
VERTEBRADOS							
PECES OSTEÍCTIOS	*Nerophis ophidion (Linnaeus, 1758)*						
	Oblada melanura (Linnaeus, 1758)		X		X		X
	Ophidion rochei (Müller, 1845)		X				
	Pagellus acarne (Risso, 1827)			X		X	X
	Pagellus erythrinus (Linnaeus, 1758)		X				X
	Pagrus auriga (Valenciennes, 1843)				X	X	X
	Pagrus pagrus (Linnaeus, 1758)						X
	Parablennius gattorugine (Brünnich, 1768)		X	X			
	Parablennius incognitus (Bath, 1968)						X
	Parablennius pilicornis (Cuvier, 1829)					X	X
	Parablennius rouxi (Cocco, 1833)				x		X
	Parablennius sanguinolentus (Pallas, 1811)		X				
	Parapristipoma octolineatum (Valenciennes, 1833)						X
	Phycis phycis (Linnaeus, 1766)						X
	Plectorhinchus mediterraneus (Guichenot, 1950)			X			X
	Pomadasys incisus (Bowdich, 1825)			X	X		X
	Sardina pilchardus (Walbaum, 1792)		X				X
	Sarpa salpa (Linnaeus, 1758)		X		X		X
	Sciaena umbra (Linnaeus, 1758)						X
	Scorpaena notata (Rafinesque, 1810)		X				X
	Scorpaena porcus (Linnaeus, 1758)		X	X	X	X	X
	Scorpaena scrofa (Linnaeus, 1758)		X				X
	Seriola dumerili (Risso, 1810)		X	X	X	X	X
	Serranus cabrilla (Linnaeus, 1758)		X	X	X	X	X
	Serranus hepatus (Linnaeus, 1758)		X		X		X
	Serranus scriba (Linnaeus, 1758)		X				X
	Solea solea (Linnaeus, 1758)						X
	Sparus aurata (Linnaeus, 1758)			X		X	X
	Sphyraena sphyraena (Linnaeus, 1758)		X				X
	Spicara maena (Linnaeus, 1758)				X	X	X
	Spondyliosoma cantharus (Linnaeus, 1758)						X
	Sygnathus acus (Linnaeus, 1758)		X				X
	Sygnathus typhle (Linnaeus, 1758)						
	Symphodus cinereus (Bonnaterre, 1788)		X				
	Symphodus doderleini (Jordan, 1891)		X				
	Symphodus (Crenilabrus) mediterraneus (Linnaeus, 1758)						X
	Symphodus melanocercus (Risso, 1810)		X				
	Symphodus melops (Linnaeus, 1758)		X				
	Symphodus ocellatus (Forsskál, 1775)		X				
	Symphodus roissali (Risso, 1810)		X				X
	Symphodus rostratus (Bloch, 1797)		X				
	Symphodus tinca (Linnaeus, 1758)		X				X
	Thalassoma pavo (Linnaeus, 1758)		X				X
	Thorogobius ephippiatus (Lowe, 1839)						X
	Trachinus araneus (Cuvier, 1829)						X
	Trachinus draco (Linnaeus, 1758)		X	X			X
	Trigla lucerna (Linnaeus, 1758)		X				
	Trigloporus lastoviza (Bonnaterre, 1788)						X
	Trypterygion delaisi (Cadenat & Blanche, 1971)		X				X
	Trypterygion tripteronotus (Risso, 1810)		X				X
	Xyrichtys novacula (Linnaeus, 1758)				X		X

Especiesvegetales

GRUPO	ESPECIE	NIVEL DE PROTECCIÓN	ESTUDIO PREVIO ARRECIFE DE MARO-CERROGORDO (2001)	PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ
ALGAS				
RODOFITAS	*Aglaothamnion tripinnatum* ((C.Agardh) Feldmann-Mazoyer, 1941)			X
	Asparagopsis armata (Harvey,1855)		X	X
	Asparagopsis taxiformis ((Delile) Trevisan de Saint-Léon, 1845)			X
	Bangiadulcis atropurpurea ((Roth) W.A. Nelson, 2007)			X
	Ceramium ciliatum ((J.Ellis) Ducluzeau, 1806)			X
	Champia parvula ((C.Agardh) Harvey, 1853)			X
	Chondracanthus acicularis ((Roth) Fredericq, 1993)			X
	Corallina elongata (J.Ellis & Solander, 1786)		X	X
	Gelidiella lubrica ((Kützing) Feldmann & G.Hamel, 1934)			X
	Gelidium spinosum (latifolium) ((S.G.Gmelin) P.C.Silva, 1996)		X	X
	Grateloupia doryphora ((Montagne) M.A.Howe, 1914)			X
	Hildenbrandia rubra ((Sommerfelt) Meneghini, 1841)			X
	Jania rubens ((Linnaeus) J.V.Lamouroux, 1816)		X	X
	Osmundea (Laurencia) pinnatifida ((Hudson) Stackhouse, 1809)			X
	Lithophyllum dentatum (Spongites dentata) ((Kützing) Foslie, 1900)			X
	Lithophyllum incrustans (Philippi, 1837)			X
	Lithophyllum racemus (Lamarck) Foslie, 1901		X	
	Lithophyllum stictaeforme ((J.E.Areschoug) Hauck, 1877)			X
	Lithothamnion valens (Foslie, 1909)			X
	Mesophyllum alternans ((Foslie) Cabioch & Mendoza, 1998)			X
	Nemalion helminthoides ((Velley) Batters, 1902)			X
	Peyssonnelia coriacea (Feldmann, 1941)			X
	Peyssonnelia rubra ((Greville) J.Agardh, 1851)			X
	Peyssonnelia squamaria ((S.G.Gmelin) Decaisne, 1842)			X
	Plocamium cartilagineum ((Linnaeus) P.S.Dixon, 1967)			X
	Porphyra leucosticta (Thuret, 1863)			X
	Pterocladiella capillacea ((S.G.Gmelin) Santelices & Hommersand, 1997)			X
	Rissoella verruculosa ((Bertoloni) J.Agardh, 1848)			X
	Sphaerococcus coronopifolius (Stackhouse, 1797)			X
CIANOFICEAS	*Rivularia atra* (Roth ex Bornet & Flahault, 1886)			X
	Rivularia bullata ((Poiret) Berkeley)			X
CLOROFITAS	*Bryopsis plumosa* ((Hudson) C.Agardh, 1823)			X
	Codium adhaerens (C.Agardh, 1822)			X
	Codium bursa ((Olivi) C.Agardh, 1817)		X	X
	Codium effusum ((Rafinesque) Delle Chiaje, 1829)			X
	Ulva lactuca (Linnaeus, 1753)		X	X
	Ulva (Enteromorpha) compressa (Linnaeus, 1753)			X
	Valonia utricularis ((Roth) C.Agardh, 1823)		X	X
FEOFITAS	*Cladostephus spongiosus* ((Hudson) C.Agardh, 1817)			X
	Colpomenia sinuosa ((Mertens ex Roth) Derbès & Solier, 1851)			X
	Cutleria multifida ((Turner) Greville, 1830)			X
	Cystoseira tamariscifolia ((Hudson) Papenfuss, 1950)			X

GRUPO	ESPECIE	NIVEL DE PROTECCIÓN	ESTUDIO PREVIO ARRECIFE DE MARO-CERROGORDO (2001)	PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ
ALGAS				
FEOFITAS	*Dictyopteris polypodioides* ((A.P.De Candolle) J.V.Lamouroux, 1809)			X
	Dictyota dichotoma ((Hudson) J.V.Lamouroux, 1809)		X	X
	Halopteris filicina ((Grateloup) Kützing, 1843)			X
	Nemoderma tingitanum (Schousboe ex Bornet, 1892)			X
	Padina pavonica ((Linnaeus) Thivy, 1960)			X
	Ralfsia verrucosa ((J.E.Areschoug) J.E.Areschoug, 1845)			X
	Sargassum vulgare (C.Agardh, 1820)		X	X
	Stypocaulon scoparium ((Linnaeus) Kützing, 1843)			X
	Taonia atomaria ((Woodward) J.Agardh, 1848)			X
	Dictyopteris polypodioides ((A.P.De Candolle) J.V.Lamouroux, 1809)			X
	Dictyota dichotoma ((Hudson) J.V.Lamouroux, 1809)		X	X
	Halopteris filicina ((Grateloup) Kützing, 1843)			X
	Nemoderma tingitanum (Schousboe ex Bornet, 1892)			X
	Padina pavonica ((Linnaeus) Thivy, 1960)			X
	Ralfsia verrucosa ((J.E.Areschoug) J.E.Areschoug, 1845)			X
	Sargassum vulgare (C.Agardh, 1820)		X	X
	Stypocaulon scoparium ((Linnaeus) Kützing, 1843)			X
	Taonia atomaria ((Woodward) J.Agardh, 1848)			X
FANERÓGAMAS				
POSIDONÁCEAS	*Posidonia oceanica* ((Linnaeus) Delile, 1813)	Protección especial	X	X

Anejo 2: Inventario de Especies Roquetas

Especies faunísticas.

GRUPO	ESPECIE	NIVEL DE PROTECCIÓN	ECOCARTOGRAFÍA DEL MINISTERIO AÑO 2008	SEGUIMIENTOS DE ARRECIFES ARTIFICIALES	PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ
PORÍFEROS					
	Cliona celata (Grant, 1826)		X		
	Cliona viridis (Schmidt, 1862)				X
	Chondrosia reniformis (Nardo, 1847)		X		
	Crambe crambe (Schmidt, 1862)		X		
	Phorbas tenacior (Topsent, 1925)				X
	Sarcotragus foetidus (Ircinia muscarum) (Schmidt, 1862)		X		
CNIDARIOS					
HIDROZOOS	*Physalia physalis* (Linnaeus, 1758)				X
SCIFOZOOS	*Pelagia noctiluca* (Forsskál, 1755)			x	X
ANTOZOOS	*Alicia mirabilis* (Johnson, 1861)		X		
	Anemonia sulcata (Pennant, 1777)		X		
	Anemonia viridis (Forskål, 1775)				X
	Aiptasia mutabilis (Gravenhorst, 1831)		X		
	Calliactis parasitica (Couch, 1838)		X	X	X
	Caryophyllia (Caryophyllia) inornata (Duncan, 1878)		X		
	Cereus pedunculatus (Pennant, 1777)			X	X
	Cerianthus membranaceus (Spallanzani, 1758)		X	X	X
	Maasella edwardsi (de Lacaze-Duthiers, 1888)		X		
ANÉLIDOS					
CLITELADOS	*Pontobdella muricata* (Linnaeus, 1758)		X		
POLIQUETOS	*Bispira volutacornis* (Montagu, 1804)				
	Filograna implexa (Berkeley, 1835)		X		
	Myxicola infundibulum (Montagu, 1808)		X		
	Protula intestinum (Lamarck, 1822)			X	X
	Sabella pavonina (Savigny, 1822)		X		
	Sabella spalanzanii (Gmelin, 1791)				X
MOLUSCOS					
GASTERÓPODOS	*Bolinus brandaris* (Linnaeus, 1758)		X		
	Bolma rugosa (Linnaeus, 1767)			X	X
	Cerithium vulgatum (Buquiere, 1792)			X	X
	Dondice banyulensis (Portmann & Sandmeier, 1960)		X		
	Erosaria spurca (Linnaeus, 1758)				
	Fasciolaria lignaria (Linnaeus, 1758)				
	Flabellina affinis (Gmelin, 1791)		X		
	Gibberula miliaria (Linnaeus, 1758)				
	Gibbula umbilicaris (Linnaeus, 1758)				
	Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus (Linnaeus, 1758)		X	X	X
	Jujubinus exasperatus (Pennant, 1777)			X	
	Monoplex (Cymatium) corrugatus (Lamarck, 1816)			X	
	Natica vittata (Gmelin, 1791)			X	

GRUPO	ESPECIE	NIVEL DE PROTECCIÓN	ECOCARTOGRAFÍA DEL MINISTERIO AÑO 2008	SEGUIMIENTOS DE ARRECIFES ARTIFICIALES	PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ
MOLUSCOS					
ESCAFÓPODOS	*Antalis vulgaris* (Da Costa, 1778)		X		
BIVALVOS	*Arca noae* (Linnaeus, 1758)			X	X
	Cardites antiquatus (Linnaeus, 1758)				
	Diplodonta rotundata (Montagu, 1803)			X	
	Ensis ensis (Linnaeus, 1758)				
	Flexopecten flexuosus (Poli, 1795)			X	
	Modiolus adriaticus (Lamarck, 1819)				
	Pinna nobilis (Linnaeus, 1758)	Vulnerable		X	X
	Spondylus gaederopus (Linnaeus, 1758)				X
CEFALÓPODOS	*Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797)		X	X	X
	Sepia officinalis (Linnaeus, 1758)		X	X	X
CRUSTÁCEOS					
DECÁPODOS	*Dardanus calidus* (Risso, 1827)		X		
EQUINODERMOS					
HOLOTUROIDEOS	*Holothuria forskali* (Delle Chiaje, 1823)		X		
	Holothuria sanctori (Delle Chiaje, 1823)				X
	Holothuria tubulosa (Gmelin, 1788)		X	X	X
ASTEROIDEOS	*Asterina gibbosa* (Pennant, 1777)			X	
	Astropecten jonstoni (Delle Chiaje, 1827)		X		
	Echinaster sepositus (Retzius, 1783)		X	X	X
OFIURIDEOS	*Ophioderma longicauda* (Bruzelius, 1805)			X	
	Ophiothrix fragilis (Abildgaard, 1789)			X	
	Ophiura ophiura (Linnaeus, 1758)			X	
EQUINOIDEOS	*Arbacia lixula* (Linnaeus, 1758)			X	X
	Paracentrotus lividus (Lamarck, 1816)		X	X	X
	Spatangus purpureus (O.F. Müller, 1776)			X	
	Sphaerechinus granularis (Lamarck, 1816)		X	X	X
TUNICADOS					
ASCIDIAS	*Aplidium conicum* (Olivi, 1792)		X		
	Phallusia mammillata (Cuvier, 1815)		X		
	Pycnoclavella (Clavelina) nana (Lahille, 1890)		X		
	Pseudodistoma obscurum (Pérès, 1959)		X		X
VERTEBRADOS					
PECES CONDRICTIOS	*Raja clavata* (Linnaeus, 1758)			X	
	Torpedo marmorata (Risso, 1810)		X	X	X
PECES OSTEÍCTIOS	*Boops boops* (Linnaeus, 1758)		X	X	X
	Bothus podas (Delaroche, 1809)		X	X	
	Chromis chromis (Linnaeus, 1758)		X	X	X
	Conger conger (Linnaeus, 1758)			X	X
	Coris julis (Linnaeus, 1758)		X	X	X
	Dicentrarchus labrax (Linnaeus, 1758)			X	
	Diplodus annularis (Linnaeus, 1758)			X	X
	Diplodus sargus (Linnaeus, 1758)			X	X
	Diplodus vulgaris (G. Saint-Hilaire, 1817)		X	X	X
	Epinephelus costae (Steindachner, 1878)				X
	Lepadogaster lepadogaster (Bonnaterre, 1788)		X		
	Mullus barbatus (Linnaeus, 1758)			X	
	Mullus surmuletus (Linnaeus, 1758)			X	X
	Muraena helena (Linnaeus, 1758)			X	X
	Oblada melanura (Linnaeus, 1758)			X	X
	Pagellus acarne (Risso, 1827)				X
	Pagellus erythrinus (Linnaeus, 1758)			X	X
	Parablennius pilicornis (Cuvier, 1829)				X

GRUPO	ESPECIE	NIVEL DE PROTECCIÓN	ECOCARTOGRAFÍA DEL MINISTERIO AÑO 2008	SEGUIMIENTOS DE ARRECIFES ARTIFICIALES	PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ
VERTEBRADOS					
PECES OSTEÍCTIOS	*Parablennius rouxi* (Cocco, 1833)				X
	Sarpa salpa (Linnaeus, 1758)			X	X
	Scorpaena porcus (Linnaeus, 1758)		X		
	Serranus cabrilla (Linnaeus, 1758)			X	X
	Serranus hepatus (Linnaeus, 1758)			X	X
	Serranus scriba (Linnaeus, 1758)			X	X
	Spicara maena (Linnaeus, 1758)				X
	Symphodus cinereus (Bonnaterre, 1788)		X	X	
	Symphodus doderleini (Jordan, 1891)			X	
	Symphodus (Crenilabrus) mediterraneus (Linnaeus, 1758)				X
	Symphodus ocellatus (Forsskál, 1775)			X	
	Symphodus rostratus (Bloch, 1797)			X	
	Symphodus tinca (Linnaeus, 1758)			X	X
	Thalassoma pavo (Linnaeus, 1758)		X	X	X
	Trachinus draco (Linnaeus, 1758)		X		

Especies vegetales

GRUPO	ESPECIE	NIVEL DE PROTECCIÓN	ECOCARTOGRAFÍA DEL MINISTERIO AÑO 2008	SEGUIMIENTOS DE ARRECIFES ARTIFICIALES	PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ
ALGAS					
RODOFITAS	*Asparagopsis armata* (Harvey,1855)			X	
	Asparagopsis taxiformis ((Delile) Trevisan de Saint-Léon, 1845)				X
	Apoglossum ruscifolium ((Turner) J.Agardh, 1898)			X	
	Callithamnion granulatum ((Ducluzeau) C.Agardh, 1828)			X	
	Centroceras clavulatum ((C.Agardh) Montagne, 1846)			X	
	Ceramium circinatum ((Kützing) J.Agardh, 1851)			X	
	Champia parvula ((C.Agardh) Harvey, 1853)			X	
	Choreonema thuretii ((Bornet) F.Schmitz, 1889)			X	
	Corallina elongata (J.Ellis & Solander, 1786)			X	
	Crouania attenuata ((C.Agardh) J.Agardh, 1842)			X	
	Cryptopleura ramosa ((Hudson) L.Newton, 1931)			X	
	Gayliella flaccida ((Harvey ex Kützing) T.O.Cho & L.J.McIvor, 2008)			X	
	Gelidiella lubrica ((Kützing) Feldmann & G.Hamel, 1934)			X	
	Gelidium pusillum ((Stackhouse) Le Jolis, 1863)			X	
	Gelidium spinosum (latifolium) ((S.G.Gmelin) P.C.Silva, 1996)			X	
	Hydrolithon farinosum ((J.V.Lamouroux) D.Penrose & Y.M.Chamberlain, 1993)			X	
	Hypnea musciformis ((Wulfen) J.V.Lamouroux, 1813)			X	
	Hypnea (cervicornis) spinella ((C.Agardh) Kützing, 1847)				
	Jania rubens ((Linnaeus) J.V.Lamouroux, 1816)		X	X	X
	Lithophyllum (Dermatolithon) cystoseirae ((Hauck) Heydrich, 1897)			X	
	Lithophyllum incrustans (Philippi, 1837)				
	Lithophyllum (Dermatolithon) pustulatum ((J.V.Lamouroux) Foslie, 1904)				
	Lithophyllum racemus ((Lamarck) Foslie, 1901)			X	

GRUPO	ESPECIE	NIVEL DE PROTECCIÓN	ECOCARTOGRAFÍA DEL MINISTERIO AÑO 2008	SEGUIMIENTOS DE ARRECIFES ARTIFICIALES	PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ
ALGAS					
	Mesophyllum alternans ((Foslie) Cabioch & Mendoza, 1998)				
	Peyssonnelia squamaria ((S.G.Gmelin) Decaisne, 1842)			X	
	Plocamium cartilagineum ((Linnaeus) P.S.Dixon, 1967)			X	
	Pterocladiella capillacea ((S.G.Gmelin) Santelices & Hommersand, 1997)			X	
	Rhodophyllis divaricata ((Stackhouse) Papenfuss, 1950)			X	
	Sphaerococcus coronopifolius (Stackhouse, 1797)		X		
CIANOFICEAS	*Isactis plana* ((Harvey) Thuret ex Bornet & Flahault, 1886)			X	
	Mastigocoleus testarum (Lagerheim ex Bornet & Falhault, 1886)			X	
	Leptolyngbya terebrans (Bornet & Flahault)			X	
CLOROFITAS	*Acrochaete (Phaeophila) viridis* ((Reinke) R.Nielsen, 1979)			X	
	Cladophora pellucida ((Hudson) Kützing, 1843)		X		
	Flabellia (Udotea) petiolata ((Turra) Nizamuddin, 1987)		X		X
	Ulva lactuca (Linnaeus, 1753)			X	
	Ulva rigida (C.Agardh, 1823)		X		
	Valonia utricularis ((Roth) C.Agardh, 1823)			X	
FEOFITAS	*Cladostephus spongiosus* ((Hudson) C.Agardh, 1817)			X	
	Colpomenia sinuosa ((Mertens ex Roth) Derbès & Solier, 1851)			X	X
	Cystoseira spinosa (Sauvageau, 1912)			X	
	Dictyopteris (membranacea) polypodioides ((A.P.De Candolle) J.V.Lamouroux, 1809)			X	
	Dictyota dichotoma ((Hudson) J.V.Lamouroux, 1809)		X	X	
	Dictyota (Dilophus) fasciola var. repens ((J.Agardh) Ardissone, 1883)		X	X	
	Dictyota linearis ((C.Agardh) Greville, 1830)			X	
	Halopteris filicina ((Grateloup) Kützing, 1843)			X	
	Myriactula gracilis (van der Ben)			X	
	Padina pavonica ((Linnaeus) Thivy, 1960)		X		X
	Ralfsia verrucosa ((J.E.Areschoug) J.E.Areschoug, 1845)			X	
	Sporochnus pedunculatus ((Hudson) C.Agardh, 1820)		X		
	Stypocaulon scoparium ((Linnaeus) Kützing, 1843)		X		X
FANERÓGAMAS					
POSIDONÁCEAS	*Posidonia oceanica* ((Linnaeus) Delile, 1813)	Protección especial	X	X	X
CYMODOCEACEAS	*Cymodocea nodosa* ((Ucria) Ascherson, 1869)	Protección especial	X	X	X

ANEJO II

Sector pesquero y tipología de las flotas de arrastre.

ANEJO II Sector pesquero y tipología de las flotas de arrastre.

Índice

I. Introducción y objetivos.....2

II. Metodología.....2

III. Modalidades de pesca en la costa Mediterránea andaluza……...3

III.1 La pesca de arrastre.....3

III.2 La pesca de cerco.....6

III.3 La pesca con red de enmalle……..7

III.4 La pesca con aparejos de anzuelo y/o cordel……8

IV. La flota implicada en Maro Cerro-Gordo…….....9

IV.1 Puerto de Caleta de Vélez.....9

IV.2 Puerto pesquero de Motril.....28

IV.3 Opinión del sector……..…53

V. La flota implicada en Roquetas…….....61

V.1. Puertos y flotas de Roquetas y Almería……61

V.2.Análisis de las capturas comercializadas en la Lonja de Almería……..70

V.3 Análisis de las capturas comercializadas en la Lonja de Roquetas……..……84

I.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

A pesar de que la legislación en materia de pesca, delimita claramente las zonas en las que se permite la pesca de arrastre, la realidad es que siguen produciéndose lances de arrastre (la mas dañina de las modalidades de pesca en el ámbito) en zonas donde esta actividad se encuentra prohibida. Como consecuencia, se requieren medidas efectivas para evitar esta situación.

Con el presente estudio se pretende establecer las características de las embarcaciones que actualmente faenan en la zona y de las pesquerías que realizan y contribuir con ello a mejorar el diseño de la instalación y minorar el potencial impacto del ejercicio de su actividad. Además se realiza una prospección del grado de aceptación social de este tipo de proyectos.

II.- METODOLOGÍA

Para la realización de este capítulo referente a la descripción del estado actual de la pesca en las zonas de estudio se han llevado a cabo los siguientes trabajos:

- Recopilación de los censos de embarcaciones que faenan en las zonas, estudio de las principales modalidades pesqueras y de los datos de ventas en lonja. IDAPES es una base de datos gestionada por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía donde se recopilan las ventas diarias de cada una de las lonjas de la región. Entre otros datos, IDAPES recoge las capturas diarias para cada especie y embarcación, lo que supone una importante herramienta de gestión de las pesquerías de especial utilidad para el seguimiento que nos ocupa.

- Encuestas al sector pesquero para evaluar la evolución de la pesca, los artes y las especies objetivo durante los últimos años, así como de los principales caladeros utilizados por la flota de la zona de estudio y la opinión personal y colectiva sobre la instalación de un arrecife artificial en el área de pesca considerada.

Este anejo es una sinopsis del trabajo al respecto proporcionado por la Consejería de Agricultura, Pesca y Medioambiente permiten hacer una evolución del sector hasta el 2009. En el caso de Roquetas se han incorporado algunos datos del informe preliminar realizado en el proyecto Life+ Posidonia andalucía.

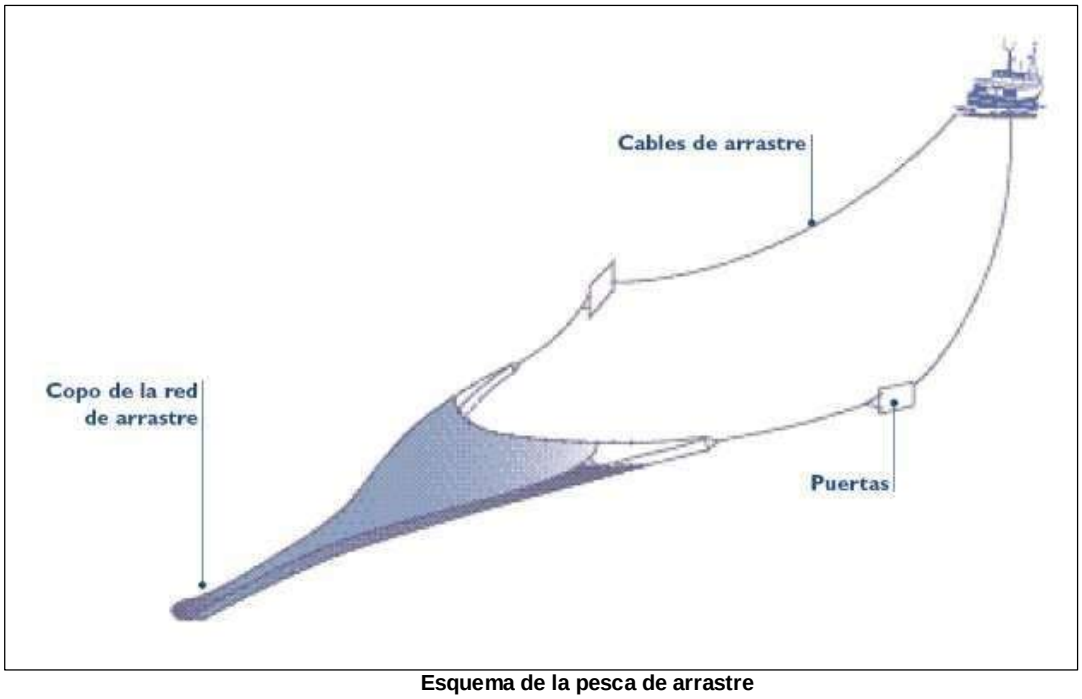
III.- MODALIDADES DE PESCA EN LA COSTA MEDITERRANEA ANDALUZA.

A continuación se describen las características de cada modalidad de pesca en la zona de estudio considerada.

III.1. La pesca de arrastre

La pesca de arrastre consiste en la utilización de redes que se arrastran por el fondo del mar con el objeto de capturar diversas especies marinas que viven asociados a dicho fondo. Las redes de arrastre de fondo van dirigidas a la captura de especies bentónicas (principalmente peces y crustáceos que se encuentran sobre el fondo o enterradas en él) y demersales o nectobentónicas (muy dependientes del fondo) es decir, tales como lenguado, acedía, gamba, pulpo, calamar, jibia, salmonete, etc.

El arte consiste en una red en forma de saco que es arrastrada sobre el fondo mediante dos cables laterales y durante periodos de tiempo que pueden llegar a las tres y cuatro horas de navegación sin interrupción. Las bandas de la red y la boca del arte se mantienen abiertas lateralmente gracias a la presencia de dos "puertas", que son planchas de madera o acero muy pesadas sobre las que se ejerce la tracción de ambos cables y que tienden a separarse entre si. En sentido vertical, la red queda abierta mediante una "relinga de lastre" en la parte inferior de la boca que la mantiene en el fondo y otra con flotadores en la parte superior.



Esquema de la pesca de arrastre

La luz de malla de las diferentes piezas de la red va disminuyendo hacia el fondo del copo o corona. Es en esta pieza en la que se acumulan todas las capturas del arte, la que determina las tallas que se seleccionan y la que está sometida a reglamentación según el caladero.

Al operar en contacto directo con el suelo marino, las redes de arrastre y los aparejos que van unidos a ellas remueven ese sustrato, tal como un arado lo hace con la tierra, y destruyen a los organismos marinos que viven sobre él.

Además del daño físico y biológico que la pesca de arrastre provoca en el fondo marino, este método de captura presenta una **baja selectividad**, pues a la red no sólo ingresan los peces o crustáceos objetivo de pesca, sino que también muchas otras especies bentónicas o demersales imprescindibles para mantener el equilibrio del ecosistema marino. Al conjunto de aquellas especies que no son el blanco de la actividad pesquera, se le denomina "*bycatch*"; volumen que, a su vez, lo componen la suma de la captura incidental y de la pesca de descarte.

Para diseñar un arte de arrastre hay que tener en cuenta una serie de factores tales como la potencia de arrastre, dimensiones del barco, naturaleza del fondo, biología y tamaño de las especies a capturar, etc. Otras dimensiones que pueden variar con relación a la potencia de los motores de las embarcaciones son: profundidad de la red, tamaño de las puertas, diámetro de los cables, etc. Por este motivo, intentar definir un arte de arrastre tipo es algo complejo, ya que una variación en cualquiera de dichos factores supone una modificación en el diseño. Es más, se puede decir que cada barco tiene su propio diseño según las exigencias del armador.

Sin embargo los artes de arrastre de fondo que se utilizan en la zona mediterránea andaluza son muy similares, con pequeñas variaciones con relación a las dimensiones de las embarcaciones que los utilizan y las especies principales que se quieran capturar.

Se emplean relingas muy lastradas y bocas anchas para especies bentónicas como lenguado, rape, cangrejo, cañailla, almeja blanca, gamba, galeras, etc. Para la captura de especies demersales y nectobentónicas como la bacaladilla, se emplean relingas de plomos más ligeras y relingas de flotación con mayor número de flotadores. De esta forma la boca quedará más abierta según el eje vertical.

Cuando tenemos una especie objetivo que está íntimamente ligada al fondo, o que su capacidad de movimiento está muy limitada al tratarse de especies malas nadadoras que acusan pronto la fatiga (Rape, Pulpo, Cigala, Gamba), interesa que la red tenga una gran abertura horizontal y que la velocidad de arrastre no sea muy elevada.

Generalmente, las embarcaciones arrastreras utilizan redes con una abertura horizontal de 6 m y una abertura vertical de escasamente 1,5 m, quedando entre puerta y puerta una distancia aproximada de 25 m. La velocidad de arrastre oscila entre los 2-3 nudos. Para evitar que las especies puedan escapar enterrándose en el fondo, simplemente colocan más lastre en el burlón para que la red se hunda más, desenterrándolas.

Cuando la especie objetivo se trata de una especie con mayor capacidad de propulsión y más desligada del fondo (Jurel, Caballa, Besugo...), se utilizan redes con una gran abertura vertical, 3 m aproximadamente y una velocidad de arrastre entre los 3 y 3,6 nudos. La distancia entre puerta y puerta es de 15 m y la abertura horizontal es de unos 2-3 m.

Según el tipo de fondo, la red también puede sufrir algunas modificaciones. En fondos blandos se utiliza

una red más pequeña y con menos lastre para evitar que ésta se enfangue. En fondos duros ocurre todo lo contrario, se utiliza una red más grande, y con mayor lastre que la anterior.

Uno de los principales problemas de este tipo de pesca es la **destrucción de *fanerógamas submarinas*** *(Posidonia y Cymodocea)*, base sobre la cual se fundamenta gran parte del ecosistema litoral del mar Mediterráneo y de enorme importancia para el ecosistema marino, debido a que sus hojas y rizomas ofrecen un hábitat adecuado para el desarrollo de gran número de especies.

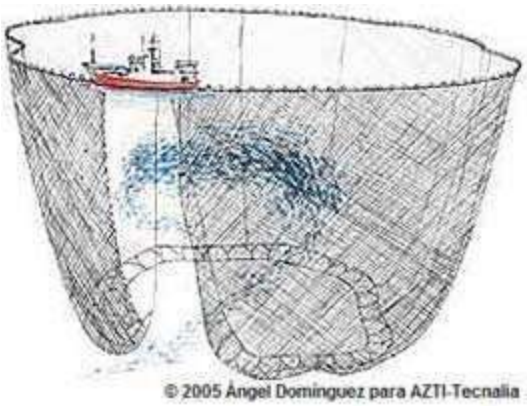
Según la Legislación vigente, los barcos de arrastre no pueden faenar a menos de 6 millas de la costa o a profundidad menor a 50 m, mientras que para el cerco límite queda en los 35 metros de profundidad, por tanto, aunque su opinión debe ser considerada, si los arrecifes se instalan en profundidades inferiores a 35 metros no interfieren en la actividad legal de estos barcos. Los módulos diseñados tienen un peso y estabilidad adecuada para soportar las tensiones que los arrastreros existentes en la zona pueden proporcionar según sus TRB y potencia y constituir un obstáculo a la actividad ilegal.

Aunque, conviene repetir, estas estructuras se colocan para evitar una actividad ilegal y no interfiere en la actividad legal (que por el contrario se ve potenciada por exportación de ejemplares desde las zonas protegidas) debido al impacto social que tiene la actividad pesquera en estas comarcas y a que son muchas las familias que dependen directamente de esta actividad generando además un elevado volumen de negocios en torno a la pesca se ha analizado y contado con la opinión y experiencia de las personas directamente involucradas (ver anejo).

III.2. La pesca de cerco

El arte de cerco se utiliza para la captura de especies pelágicas, es decir aquellas que desarrollan la mayor parte de su ciclo vital independiente del fondo, nadando entre aguas cerca de la costa (sardina, caballa, boquerón) o lejos de ella (jurel, bonito, atún).

Consiste en una red vertical que se extiende entre dos relingas: la superior porta los flotadores (numerosos y de gran tamaño), y la inferior plomos o cadenas.



Una vez localizado el cardumen de peces, se extiende el arte formando un círculo a su alrededor. Cuando se ha completado esta maniobra, se cierra la parte inferior de la red jalando de un cabo, llamado "jareta", que impide el escape de los ejemplares. Posteriormente, se recoge progresivamente la red concentrando el pescado contenido en su interior junto al barco, desde donde es capturado e izado a bordo. Estos barcos son conocidos como "traíñas".

Tradicionalmente, para concentrar los cardúmenes se emplea el bote auxiliar conocido como "bote de la luz", que posee motor y tres o cuatro focos distribuidos a cada banda del bote. Esta embarcación queda a la deriva y proa a la mar y la iluminación de la superficie de la mar origina la concentración de los cardúmenes. A continuación la traíña comienza la operación de largar y recoger el arte.

Para localizar los cardúmenes, desde hace algunos años también se utilizan sofisticados sistemas de sónar que complementan la utilización de los "botes de la luz".

La maniobra empleada con este arte es siempre muy similar, sin embargo existen diferentes tipos de redes de cerco cuyas dimensiones se adaptan a cada especie objetivo. Las dimensiones de la luz de malla deberán ser inferiores a la que provoque el enmalle de los ejemplares de esta especie, para así asegurarnos que el pescado llega vivo a bordo.

Los barcos de cerco de la zona disponen de las siguientes variedades, ordenadas por tamaño de luz de malla decreciente en "número de pasadas", donde 1 pasada equivale al número de lados de malla que caben en 20 cm:

- **Arte de cerco de 14 pasadas**. Se utiliza para la pesca de pescado de paso: Melva y Bonito, en zonas cercanas a costa, frecuentemente en profundidades menores a 35 metros, establecidos como límite legal para la pesca de cerco.

- **Arte de cerco de 18 pasadas**. Red clara para la captura de Sardinas.

- **Arte de cerco de 28 pasadas**. Red ciega para el Boquerón.

- **Arte de cerco "chico"**. Se puede utilizar hasta en 10-12 brazas de profundidad. La red tiene una altura de 40 metros y una luz de malla de 16-18 pasadas. La relinga inferior posee menos plomos de lo habitual, para de esta forma facilitar su uso en zonas de rocas e impedir que se enganche. El arte desplegado tiene una longitud de 450 metros.

III.3. La pesca con red de enmalle

Aún siendo muy diversas, las redes de enmalle atrapan el pescado cuando éste, por sus movimientos

naturales, queda enredado o enmallado en los hilos de la red.

Son artes que trabajan fijos en el fondo o en superficie sin ningún tipo de tracción mecánica, formando una pared más o menos invisible.

El paño, o paños de estas redes, van montados sobre dos cabos de fibra sintética (relingas o trallas) cuyo diámetro depende del tipo de arte a utilizar y de la naturaleza del fondo, llevando el inferior el lastre o plomos y el superior los flotadores. De esta forma, la red queda en posición vertical, con las mallas más o menos extendidas dependiendo de la relación entre la flotación y el lastrado de las trallas. La altura de la red (peralto), se determina por el número de mallas existentes entre las relingas y depende del tipo de arte que consideremos.

Dentro de esta categoría hemos diferenciado dos tipos básicos de enmalle: de fondo y de superficie. A su vez las redes de enmalle de fondo se clasifican en función de que la red posea uno o tres paños.

III.4. La pesca con aparejos de anzuelo y/o cordel

Palangre

Los palangres son artes de pesca que utilizan como elemento básico el anzuelo. La estrecha relación entre el tamaño de éste y el de la pieza a capturar determina un alto nivel de selectividad con relación a la talla. Este hecho se ve realzado al considerar otras características como: la forma del anzuelo, el tipo de hilo, el cebo empleado, el caladero explotado y la época de uso. Diferenciamos dos tipos de palangre en función de la profundidad de trabajo:

- **Palangre de fondo**: Se compone de un cordel grueso (madre) del que parten otros más finos (reinales), de cuyo extremo cuelgan los anzuelos, procurando, que una vez estirado el cordel, no se toquen unos anzuelos con otros. Cada palangre contiene varias madres (4-5) de 25 brazas de largo, con 18-25 anzuelos cada una. Suelen pescar Breca, Besugo, Araña, y otras especies similares, utilizando como carnada Calamar, Pulpo, Jibia, Sardina, Lacha, Boquerón, etc.

- **Palangre de superficie**: Está formado por unas boyas o balizas que se llaman "chicotes" o "gallos", que sirven para mantener a flote el aparejo. Los chicotes de ambos extremos suelen llevar dos luces blancas o una roja, y los demás sólo llevan una luz blanca. Cada chicote está separado del siguiente 700m, y entre ellos encierran 7 palangres que contienen de 8 a 10 anzuelos, generalmente. Las especies objetivo son Aguja, Marrajo, Tintorera, Atunes, etc., para lo que usan como carnada Caballa, Pota y Lacha. Cada barco palangrero lleva aproximadamente de 150 a 200 palangres en total. Este tipo de arte, suele guardarse cuidadosamente en cajones.

Tablilla

Se utiliza para la pesca de pulpo y jibia. Consta de un cuerpo rectangular de madera debidamente lastrado, donde se fijan los anzuelos o ganchos. Del extremo superior parte un cabo que se enrolla en una bovina de madera o corcho. Se pesca en fondos limpios o rocosos en profundidades no superiores a los 40 m. Cuando se nota que alguna presa ha enganchado, se da un tirón y se leva el aparejo con rapidez. Es utilizado frecuentemente por pescadores deportivos y furtivos de la zona.

IV.- FLOTA IMPLICADA EN MARO CERRO-GORDO .

En la zona de influencia del arrecife artificial de Maro-Cerro Gordo se encuentran 2 puertos pesqueros, Caleta de Vélez y Motril. La actividad extractiva se lleva también a cabo de forma muy local con pequeños barcos varados en las playas de los pueblos de Almuñecar y Nerja. En estos lugares no existen registros pesqueros por lo que no se incluirán en el informe.

Existe un puerto deportivo cercano (Marina del Este) queno alberga actividad pesquera por lo que tampoco se tratará en los análisis.

IV.1.- Puerto pesquero de la Caleta de Vélez

El puerto de la Caleta se localiza en el núcleo urbano del mismo nombre, al sureste del núcleo urbano de Vélez Málaga, entre las playas de Torre del Mar y el frente costero del municipio de Algarrobo (Coordenadas 36º44´52,3”N y 4º04´10,6”W). Su ubicación en la ensenada de Vélez–Málaga constituye refugio idóneo para las actividades de pesca que tradicionalmente se han desarrollado en el frente litoral entre Mezquitilla y Torre del Mar. Se trata de un tramo de costa de suave batimetría que se desarrolla en playas arenosas de considerable longitud.

La construcción del puerto de Caleta de Vélez obedece a la necesidad de proporcionar abrigo a las embarcaciones pertenecientes a las comunidades que faenaban desde las playas, aprovechando un cierto resguardo de los temporales que se producían como consecuencia de esta configuración de la costa. La superficie total de dominio público marítimo–terrestre ocupada por el servicio portuario asociada al actual recinto asciende a 244089 m^2 (24,41 Ha), de los cuales 8,97 Hectáreas corresponden a espacios terrestres útiles y 8,98 Hectáreas a una zona de agua abrigada. El resto del dominio adscrito es ocupado por obras de abrigo y aguas exteriores no abrigadas.



Figura, vista aérea del puerto pesquero de La Caleta de Vélez

La actual distribución de usos y actividades de la zona de servicio se corresponde, básicamente, con el modelo definido en el Plan Especial de 1998 que puede sintetizarse en un puerto tradicionalmente pesquero en el que se procede a la implantación de la actividad náutico – recreativa y actividades complementarias.

El muelle, se desarrolla en tres alineaciones consecutivas en la dársena pesquera y en una alineación en el muelle adosado al dique, sumando una longitud útil de atraque superior a los 800 metros.

Los servicios disponibles para la actividad pesquera son: lonja, fábrica de hielo, tendederos de redes (cubierto y a la intemperie), cuartos de armadores y aseos.

La flota pesquera es de bajura y artesanal, y cuenta con embarcaciones dedicadas al arte del marisco, cerco y arrastre. Su zona habitual de pesca abarca el área costero occidental de la provincia de Granada y el litoral oriental de la provincia de Málaga (desde Motril, en Granada, hasta Fuengirola y Estepona, en Málaga). Las capturas de pescados, moluscos y crustáceos, que en los últimos años oscilan entre las 3000 y 7000 Tm y que alcanzaron un máximo de 7082 Tm en el año 2006, se venden diariamente en la lonja instalada en el mismo puerto.

En 2009 la flota pesquera cuyo puerto base oficial era Caleta de Vélez se distribuyó en: 18 arrastreros, 13 cerqueros y 45 barcos de pesca artesanal.

Descripción de las modalidades de arte de pesca presentes en las descargas del puerto de Caleta de Vélez en 2009

A lo largo de 2009 han descargado en el puerto de Caleta un total de 126 barcos de los cuales 22 eran arrastreros, 31 cerqueros, 71 eran artesanales y 2 eran palangreros. Las características medias técnicas y la desviación estándar de estas modalidades se muestran en la tabla.

Tabla Características de las diferentes modalidades de pesca que descargaron en el puerto de Caleta de Vélez en 2009

	Nº barcos	ESLORA		POTENCIA (CV)		TRB	
		Media	Desv. est	Media	Desv est	Media	Desv. est
Arrastre	22	19,64	2,98	177,66	82,76	34,72	13,31
Cerco	31	16,94	1,93	192,66	61,96	24,18	5,88
Artesanal	71	8,86	1,85	42,09	25,26	4,72	5,81
Palangre	2	15,63	1,59	191	89,09	15,63	0,7

El puerto base de los barcos que desembarcaron pescado en Caleta en 2009 fue variado pudiéndose encontrar buques procedentes de 14 puertos. Un análisis por modalidad de pesca de dichos puertos base se muestra en el Gráfico 5.30.

Para la modalidad de arrastre (ver gráfico) se observa que la práctica totalidad (81 %) de los barcos pertenecían al puerto de Caleta de Vélez.

En la modalidad de cerco se aprecia que, aunque el puerto base mayoritario es Caleta de Vélez (44 %), también están presentes barcos con otros orígenes (10 puertos). Entre estos destacan los puertos de Motril y Adra presentes en un 14 % de los barcos cerqueros que descargaron en 2009.

Respecto de los barcos artesanales se observan 8 puertos, de los cuales Caleta de Vélez sigue siendo el puerto base más frecuente (64 %). Destaca en esta modalidad el puerto de Málaga que aporta el 14 % de los barcos.

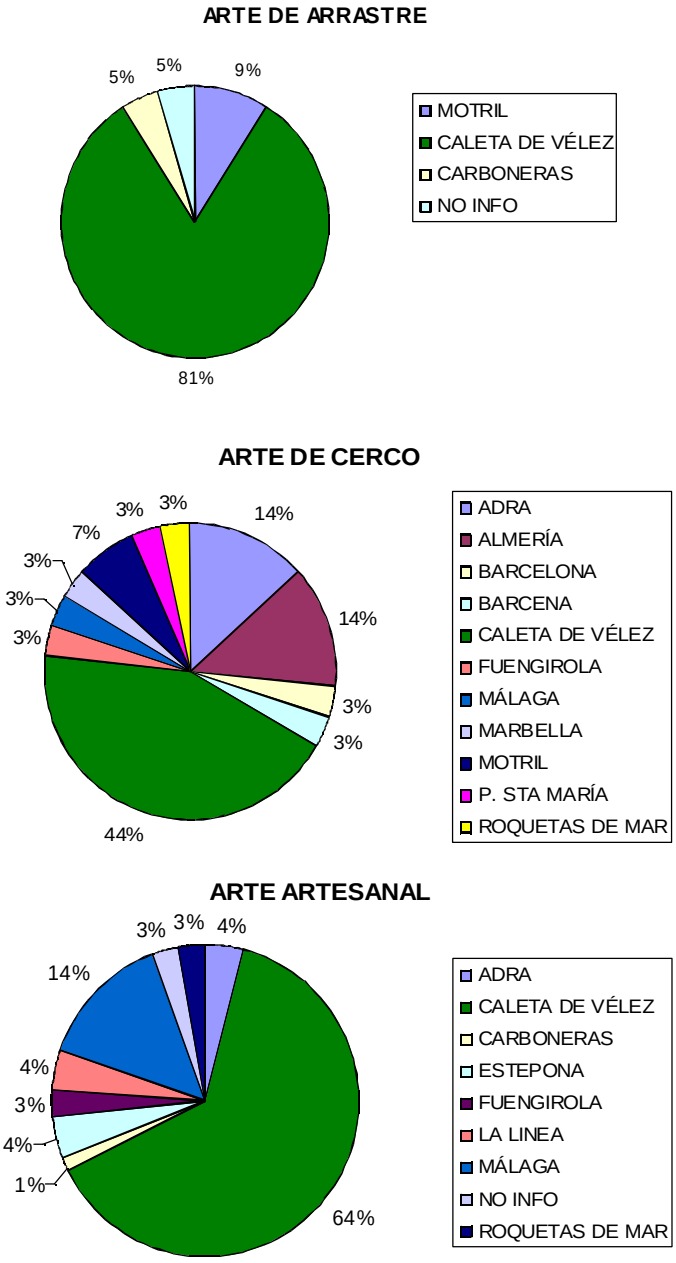


Gráfico Porcentaje de barcos por puerto base de origen presentes en las distintas modalidades de pesca que descargaron en 2009 en el puerto de Caleta de Vélez

Evolución de las distintas flotas en el puerto de Caleta de Vélez entre los años 2002 y 2009

El número de barcos que ha descargado pescado en el puerto de Caleta de Vélez ha ido variando relativamente a lo largo de los últimos 7 años (2002-09) no apreciándose una tendencia clara. De forma general han estado presentes entre 120 y 140 barcos salvo en los años 2004 y 2005 donde se aprecia una

disminución de las pesqueros. Esto se ha debido principalmente a una reducción en el número de artesanales y cerqueros y que posteriormente se ha ido recuperando entre 2005 y 2008.

Al considerar el número de barcos por modalidad de pesca se observa que, salvo una fuerte reducción que sufrieron los artesanales en 2004 (17 pesqueros menos), las modalidades, o han incrementado en general a partir de 2005 sus efectivos como sucede con los artesanales y los cerqueros o han disminuido muy ligeramente como sucede en el caso de los arrastreros .

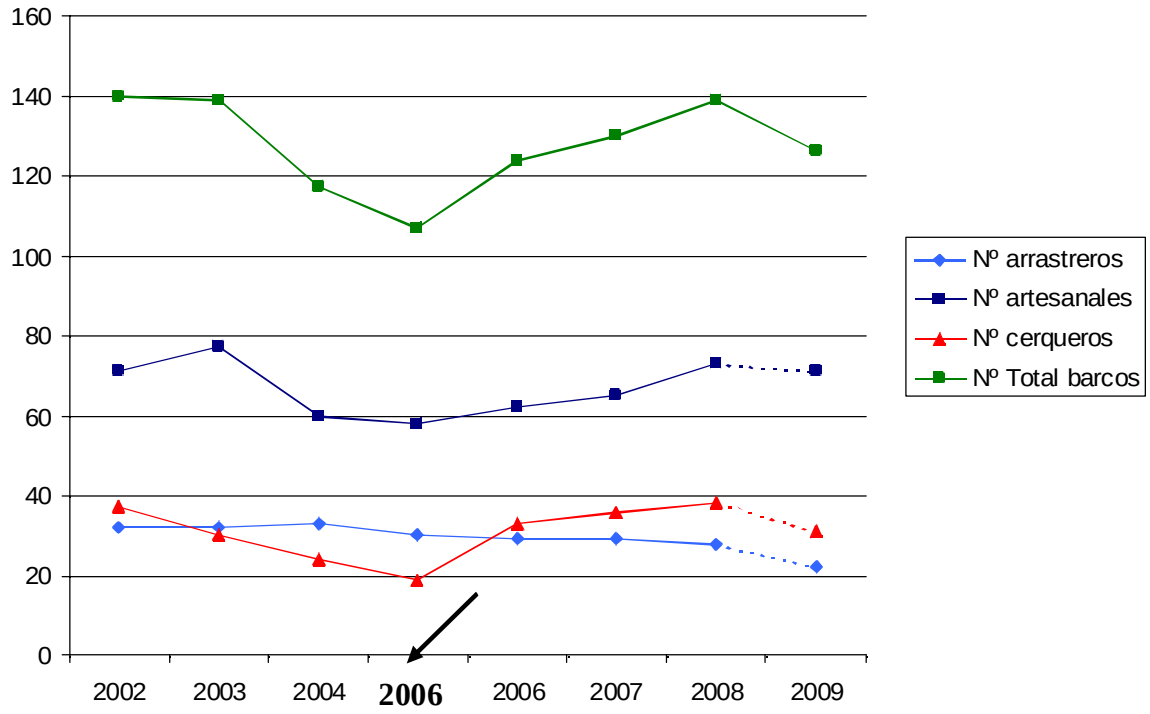


Gráfico Evolución del número de barcos totales y por modalidad de pesca que vendieron sus capturas en el puerto de Caleta de Vélez entre 2002 y 2009 (hasta el 31 de octubre). Se ha marcado en negrita y con una flecha el año de instalación del arrecife de Maro Cerro-Gordo

A la vista de los datos no se aprecia un cambio de tendencia significativa en el número de barcos, ni en general ni por modalidades de pesca, a partir de la instalación del arrecife de Maro-Cerro gordo realizada en diciembre de 2006.

Evolución de las capturas en el puerto de Caleta de Vélez entre 2002 y 2009

En los años de estudio se observa una fuerte fluctuación de las descargas en el puerto objeto de estudio (ver gráfico). En 2004 se produjo una reducción de aproximadamente 1500 Tm, acompañada por una disminución del número de pesqueros que vendieron en el puerto. Posteriormente se produjo un enorme

aumento de las capturas relacionadas probablemente relacionadas con un período de condiciones ambientales benignas que fue afectando a las distintas especies objetivo de las modalidades de pesca.

En 2005 afectó a las especies del cerco y de los artesanales y un año después al arrastre. En este período el número de pesqueros relacionados con el puerto fue aumentando como consecuencia de los buenos años de pesca.

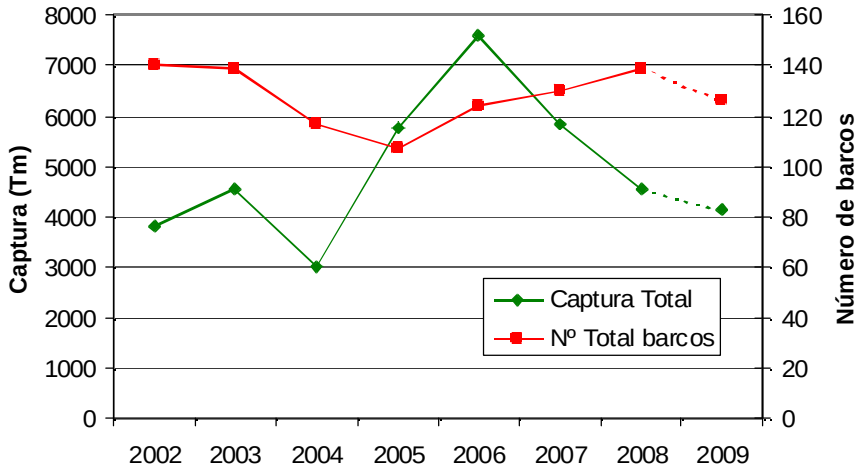
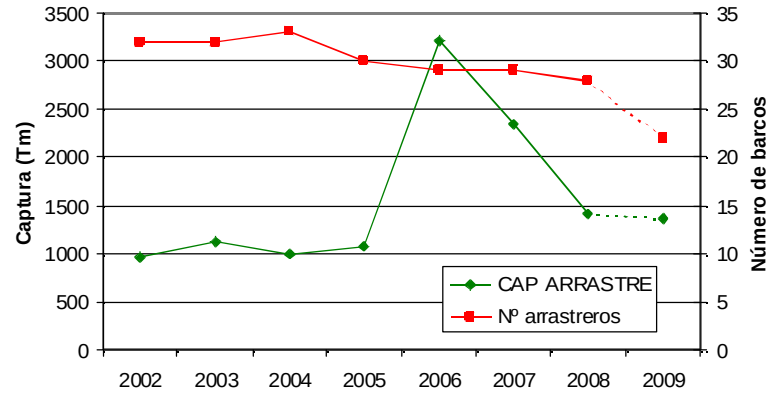
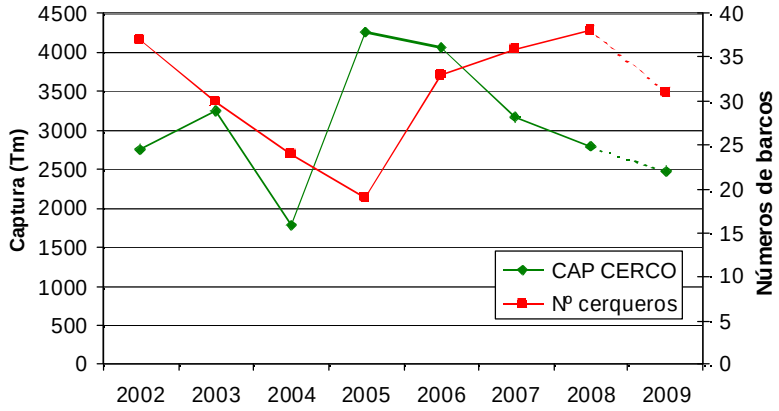


Gráfico Evolución de la captura total y del número total de barcos que descargaron en el puerto de Caleta de Vélez entre los años 2002 y 2009 (hasta el 31 de octubre de 2009)





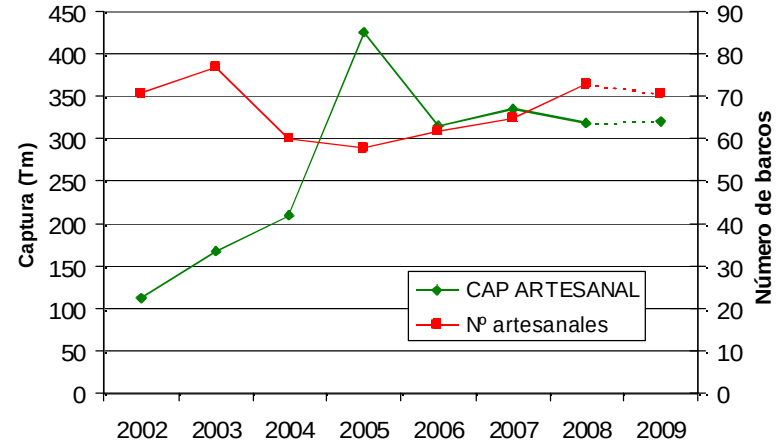


Gráfico Evolución de la captura (Tm) por modalidad de pesca y del número de barcos que descargaron en el puerto de caleta de Vélez entre los años 2002 y 2009 (hasta el 31 de octubre de 2009)

Al segregar los datos por modalidades de pesca se aprecia en el arte de arrastre un pico muy importante de captura en 2006 que va reduciéndose en los siguientes años y que aparentemente se estabiliza entre los años 2008 y 2009. En estos años, donde el arrecife de Maro-Cerro Gordo ya estaba instalado, las capturas del arrastre se han mantenido en niveles superiores a los años anteriores. El número de arrastreros ha ido decreciendo poco a poco aunque de forma constante cada año.

Las descargas de los cerqueros sufrieron un aumento muy importante en 2005 afectadas, como se verá en posteriores apartados, por el gran aumento de la abundancia en especies de pequeños pelágicos como sardina, boquerón y jurel. A partir de 2006 las descargas han ido disminuyendo hasta situarse en niveles anteriores el *boom* del 2005. La flota de cerqueros que descargó en Caleta de Vélez ha ido aumentando con las capturas y tras su disminución ha mantenido la tendencia positiva hasta 2009, donde las capturas han seguido reduciéndose y el número de barcos ha empezado también a hacerlo.

Respecto de los artesanales, se observa un aumento progresivo de las capturas y del número de barcos. En esta modalidad de pesca también se aprecia el brusco aumento de las descargas en 2005.

Evolución de los importes en el puerto de Caleta de Vélez entre 2002 y 2009

Se observa una fluctuación de los importes vendidos a lo largo del período de estudio. El volumen de euros ha experimentado un notable aumento a partir del año 2005 (Gráfico 5.34) coincidiendo con el crecimiento observado en las descargas.

Se aprecia posteriormente una reducción en 2008 y 2009 (a fecha del 31 de octubre) aunque aun se está en niveles superiores a los observados antes del boom de captura de 2005 y la instalación del arrecife de Maro-Cerro Gordo.

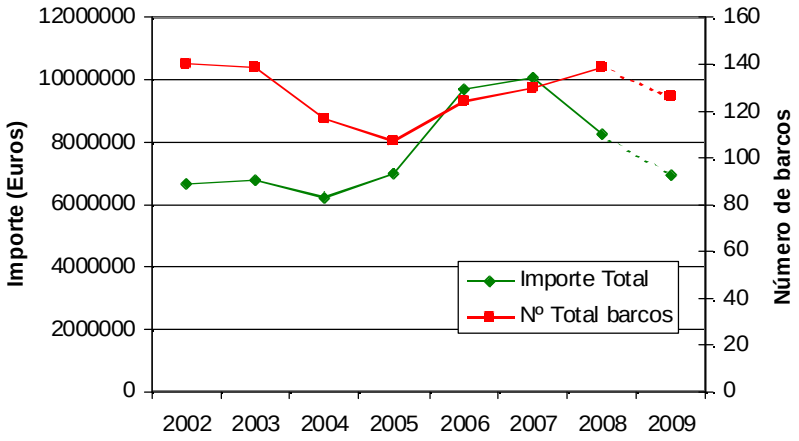


Gráfico Evolución del importe total generado y del número total de barcos que descargaron en el puerto de Caleta de Vélez entre los años 2002 y 2009 (hasta el 31 de octubre de 2009).

Si se analizan los datos por cada modalidad de pesca (Gráfico 5.35) no se aprecia para el arrastre una tendencia clara. En 2006 el importe aumentó de forma importante pero, tras ese pico la tendencia entre 2007 y 2009 ha sido constantemente negativa aunque de una forma atenuada.

En cuanto al cerco el comportamiento en cuanto al importe generado en el puerto sigue la misma tendencia que se observó en las descargas.

El importe relacionado con los artesanales ha experimentado un crecimiento constante desde 2002 observándose un pico en 2007. A partir de este año se produce una modificación de esta tendencia y comienza a decrecer.

Todas las modalidades, tanto el número de barcos como su beneficio, han ido de forma similar. En los cerqueros y barcos de pesca artesanal el aumento o disminución de la pesca y del beneficio tuvo su respuesta proporcional al año siguiente mientras que en el arrastre la respuesta ha sido más rápida en el tiempo.

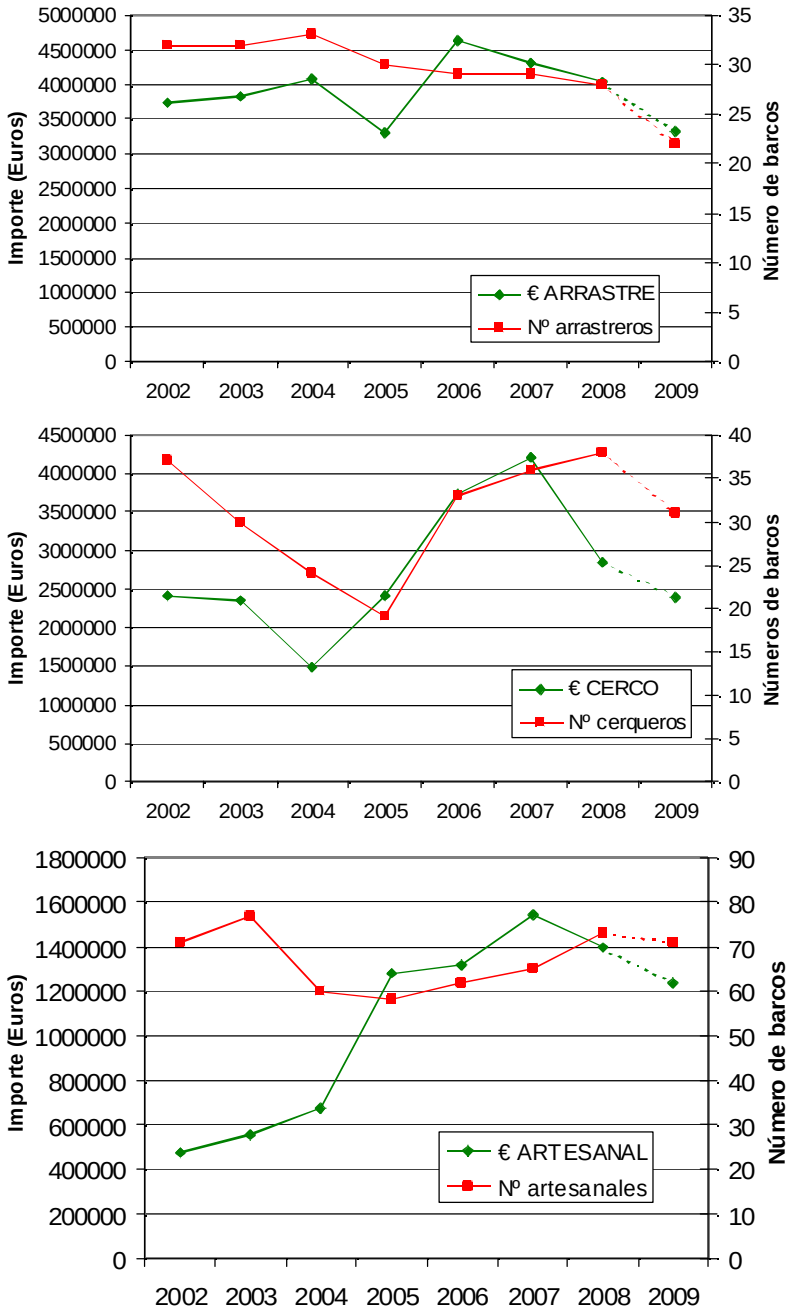


Gráfico Evolución del importe (€) generado por las descargas de pescado para cada modalidad de pesca y del número de barcos que descargaron en el puerto de caleta de Vélez entre los años 2002 y 2009

Evolución del rendimiento efectivo de las descargas del puerto de Caleta de Vélez entre 2002 y 2009

A pesar de la disminución de las descargas totales en el puerto de Caleta de Vélez a partir de 2006, si consideramos el rendimiento efectivo se aprecia que esa reducción se está amortiguando debido a una disminución importante en el esfuerzo efectivo .

A partir de 2007, el número de días efectivos de los barcos que descargaron en el puerto se ha reducido considerablemente. Este dato no se corresponde a una reducción fuerte del número de barcos como se vio en los apartados anteriores. Aunque sólo se dispone de datos desde 2002 se observa que el rendimiento efectivo tras la instalación del arrecife de Maro-Cerro Gordo está siendo superior o igual al calculado para los años previos a la instalación.

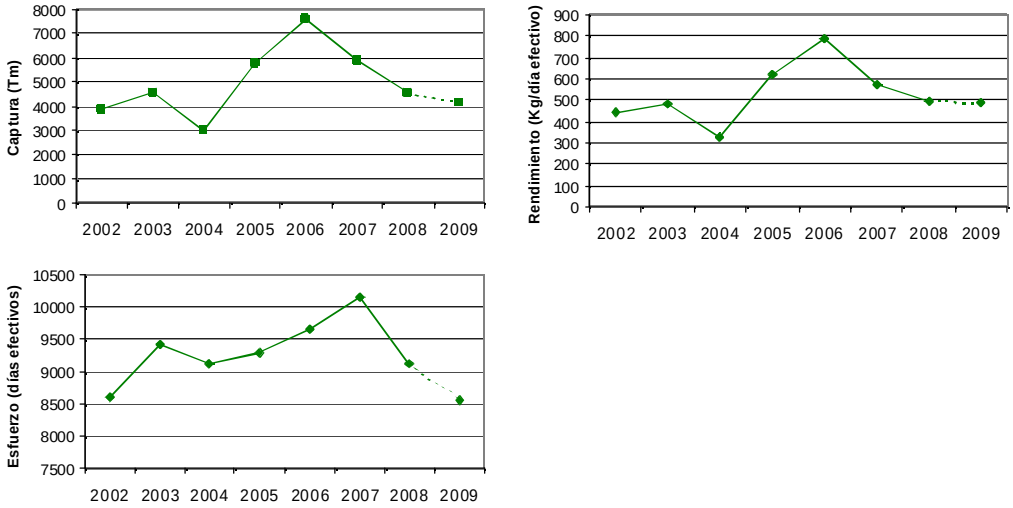


Gráfico Evolución de las descargas anuales totales, el esfuerzo efectivo y el rendimiento efectivo calculado para el puerto de caleta de Vélez entre los años 2002 y 2009

Si se analiza la situación por modalidades de pesca (Gráfico 5.37) se observa que el rendimiento efectivo de captura para el arrastre ha ido disminuyendo tras el pico de capturas descrito en apartados anteriores (entre los años 2005 y 2006). Posteriormente, entre 2007 y 2008 el rendimiento efectivo ha ido estabilizándose incluso ha aumentado ligeramente para esta modalidad de pesca.

Para la modalidades de cerco la reducción de capturas ha ido acompañada de una disminución en el esfuerzo efectivo por lo que, de esta forma, el rendimiento efectivo se ha visto compensado.

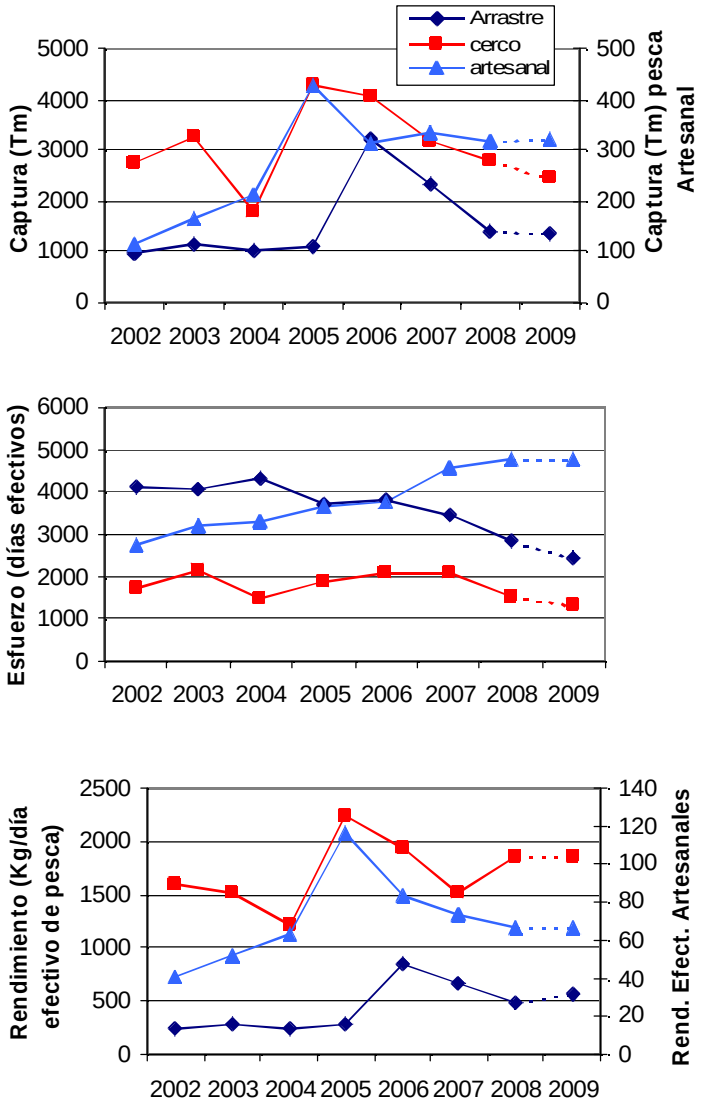


Gráfico Evolución de las descargas anuales por modalidad de pesca, el esfuerzo efectivo y el rendimiento efectivo calculado para el puerto de caleta de Vélez entre los años 2002 y 2009

En el arte artesanal la situación ha sido diferente. Las capturas se han mantenido prácticamente intactas en los últimos 4 años y a su vez el esfuerzo efectivo también ha experimentado una tendencia positiva. Esto ha hecho que el rendimiento efectivo en los artesanales se haya mantenido bastante constante en los últimos años aunque se observa una ligera disminución (17 kg por día efectivo) que parece estar equilibrándose.

En relación con la instalación del arrecife de Maro-Cerro no se aprecia que haya supuesto un cambio significativo en el rendimiento efectivo de descargas. Las fluctuaciones se produjeron antes de la instalación del arrecife y por tanto no pueden ser atribuidas directamente a estas estructuras. No obstante, los valores presentes después de este año son siempre superiores a los calculados antes de ese año por lo que no podría hablarse de forma tajante de un perjuicio para la pesca.

Evolución del rendimiento económico efectivo el puerto de Caleta de Vélez

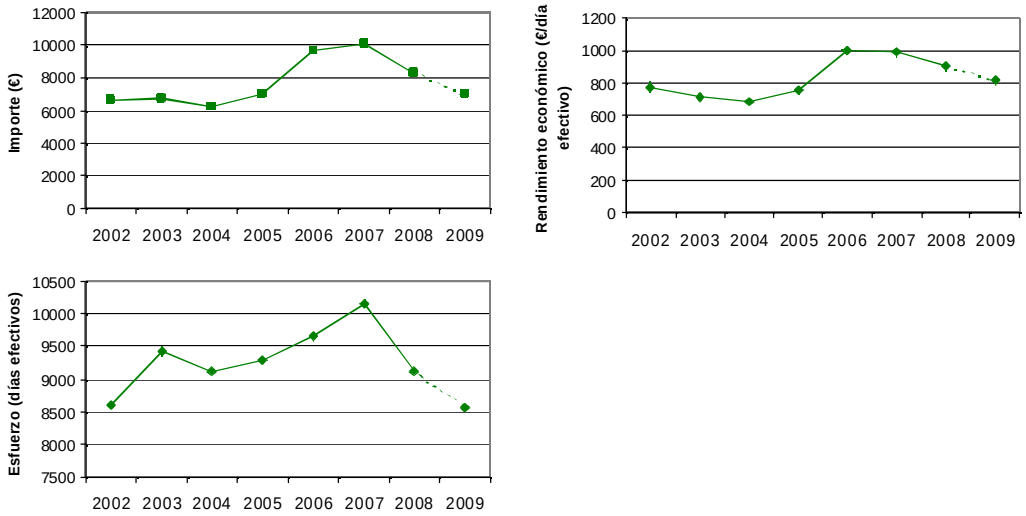


Gráfico Evolución del importe total generado por las descargas anuales totales, el esfuerzo efectivo y el rendimiento económico efectivo calculado para el puerto de caleta de Vélez entre los años 2002 y 2009

El rendimiento económico efectivo, tras un aumento importante experimentado entre 2004 y 2006, ha sufrido una reducción de 200 € por día efectivo de pesca entre 2007 y 2009 .

Esta disminución no corresponde, como se vio en el apartado anterior con los rendimientos efectivos de captura por lo que el origen puede deberse a una depreciación en el valor del pescado.

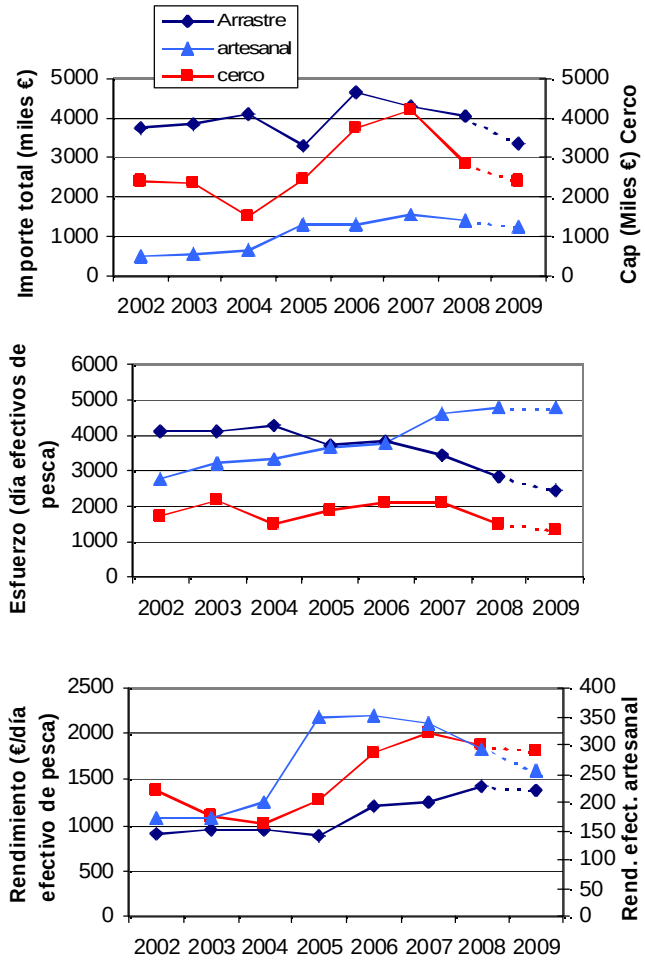


Gráfico Evolución de los importes totales relacionados con las descargas anuales por modalidad de pesca, el esfuerzo efectivo y el rendimiento económico efectivo calculado para el puerto de caleta de Vélez entre los años 2002 y 2009

Al analizar los datos por modalidades de pesca (Gráfico 5.39) se observa que todas las modalidades han sufrido una reducción en el rendimiento económico efectivo. En el caso del arrastre y del cerco dicha disminución ha sido muy débil y prácticamente están en valores parecidos mientras que en la pesca artesanal se ha perdido aproximadamente 50 € por día de pesca efectiva.

Para las tres modalidades de arte los rendimientos económico siguen por encima de los calculados antes de la instalación de los arrecifes artificiales de Maro-Cerro Gordo.

Selección y descripción de las especies más representativas para cada modalidad de pesca en el puerto de Caleta de Vélez.

Ante la imposibilidad de estudiar la evolución de todas las especies de interés comercial en cada modalidad de pesca presente en el puerto, se han elegido las tres especies más representativas desde el punto

de vista de captura y de importancia económica para cada arte. De esta forma, un seguimiento de ellas puede dar una idea bastante aproximada del estado de la pesquería asociada al puerto de estudio.

Para ello se han tomado 15 especies para cada modalidad (Anexo) y de ellas se eligió las 6 especies que habían presentado un mejor ranking a lo largo de los 7 años de estudio desde el punto de vista de capturas y económico.

Tabla Especies seleccionadas como más representativas por orden de abundancia en las descargas para cada modalidad en el puerto de Caleta de Vélez entre los años 2002 y 2009 (hasta el 31 de octubre).

	ARRASTRE	CERCO	ARTESANAL
1	Bacaladilla	Sardina	Pulpo
2	Jureles	Jureles	Almejas
3	Pulpo	Caballa atl	Chirla
4	Merluza eur.	Boquerón	Berberechos
5	Cinta	Alacha	Coquinas
6	Salmonete	Estornino	Choco

En la Tabla se muestra las especies elegidas desde el punto de vista de abundancia en las descargas y para cada modalidad de pesca. De ellas se eliminaron las especies que por su distribución y biología no se relacionan *a priori* con los arrecifes.

Las especies finalmente seleccionadas desde el punto de vista de descarga fueron: Jurel, Pulpo y Salmonete para el arrastre, Sardina, Jurel y Boquerón para el cerco y Pulpo, Chirla y Almejas para la flota artesanal.

Desde el punto de vista de importancia económica se han seleccionado las 6 más importantes .

Tabla Especies seleccionadas como más representativas por orden de importancia económica para cada modalidad descargadas en el puerto de Caleta de Vélez entre los años 2002 y 2009

	ARRASTRE	CERCO	ARTESANAL
1	Pulpo	Sardina	Pulpo
2	Merluza europea	Boquerón	Chirla
3	Jureles	Jureles	Coquinas
4	Cigala	Estornino	Concha fina
5	Bacaladilla	Caballa del Atlántico	Almejas
6	Salmonetes	Aligote	Sepia

De estas especies se eliminaron también las especies que por su distribución y biología no se relacionan *a priori* con los arrecifes y se escogieron las tres más importantes.

Las especies finalmente seleccionadas desde el punto de vista económico fueron: Jurel, Pulpo y Salmonete para el arrastre, Sardina, Jurel y Boquerón para el cerco y Pulpo, Almejas y Chirla para la flota artesanal.

En el caso de Caleta de Vélez las tres especies más importantes desde el punto de vista de descarga y económico coincidieron para cada modalidad de pesca.

Evolución del rendimiento efectivo de las especies seleccionadas

ARRASTRE

Las especies seleccionadas como las de mayor importancia han presentado tendencias diversas en cuanto a descargas a lo largo de estos 7 años. Las descargas de jurel muestran el boom de los años 2006 y 2007 descrito en apartados anteriores. En el salmonete se aprecian 2 ciclos de abundancia localizados en 2003 y 2007. Respecto del pulpo, las descargas en el puerto se han mantenido prácticamente constantes en los 7 años de estudio.

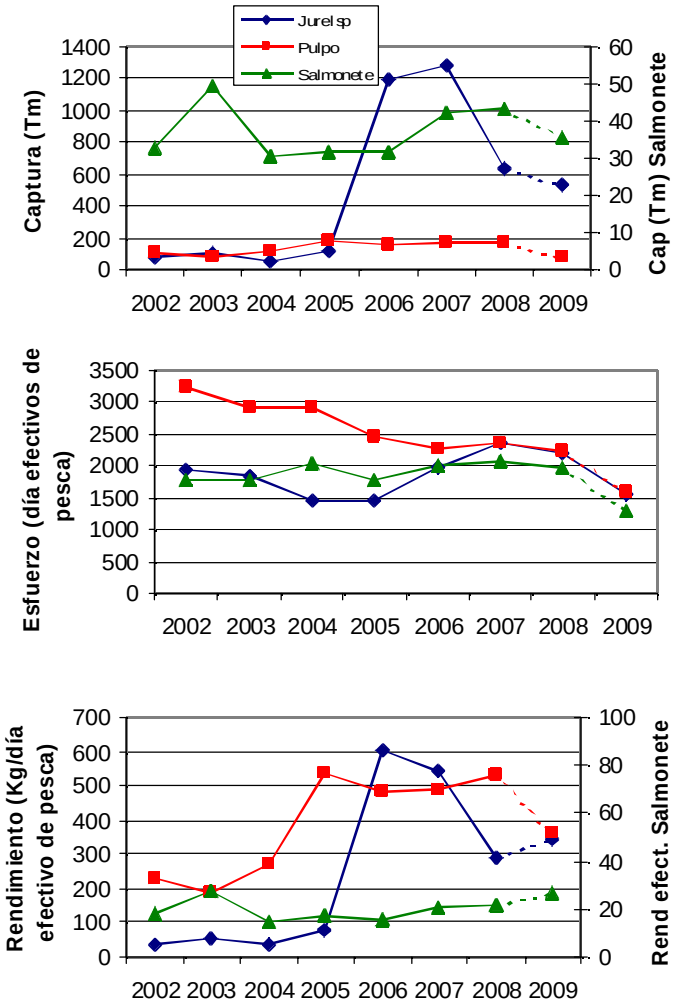


Gráfico Evolución de las descargas anuales de las tres especies más importantes para arrastre en el puerto de Caleta de Vélez, el esfuerzo efectivo y el rendimiento efectivo calculado entre los años 2002 y 2009

Si se analiza el rendimiento efectivo de las especies se observa que, si bien han sufrido fluctuaciones debidas a ciclos de abundancia, los valores se han ido incrementando respecto de los primeros años del estudio. En el caso del jurel, tras el boom de 2006 parece que el rendimiento se está estabilizando en valores superiores al ciclo de abundancia descrito. Respecto del salmonete el crecimiento ha sido tenue y ligeramente constante desde 2006 y en cuanto al pulpo, en 2005 los valores de rendimiento efectivo aumentaron bastante y se han mantenido relativamente constantes hasta 2009 donde ha disminuido de forma importante.

Para todas las especies importantes del arrastre, por tanto, la instalación del arrecife objeto de estudio no parece haber influenciado negativamente.

CERCO

Las tres especies seleccionadas se han visto afectadas por el ciclo de abundancia experimentado en 2005. En el caso de boquerón el aumento llegó un año antes, y en el jurel el ciclo se prolongó un año más .

El análisis del rendimiento efectivo muestra que el boquerón ha mantenido una tendencia a la constancia desde 2003. La sardina, tras estabilizar sus valores de rendimiento tras el ciclo de abundancia ha experimentado un aumento importante en 2009. Las capturas y el rendimiento efectivo para esta especie parece seguir los ciclos propios de los pequeños pelágicos que reaccionan reproductivamente de manera rápida a las condiciones ambientales favorables.

Respecto del jurel, se observa un decrecimiento paulativo a partir de 2007 y que coincide con los datos observados en el arrastre.

En este caso tampoco se aprecia cambios de tendencia claros desde que se instaló el arrecife,

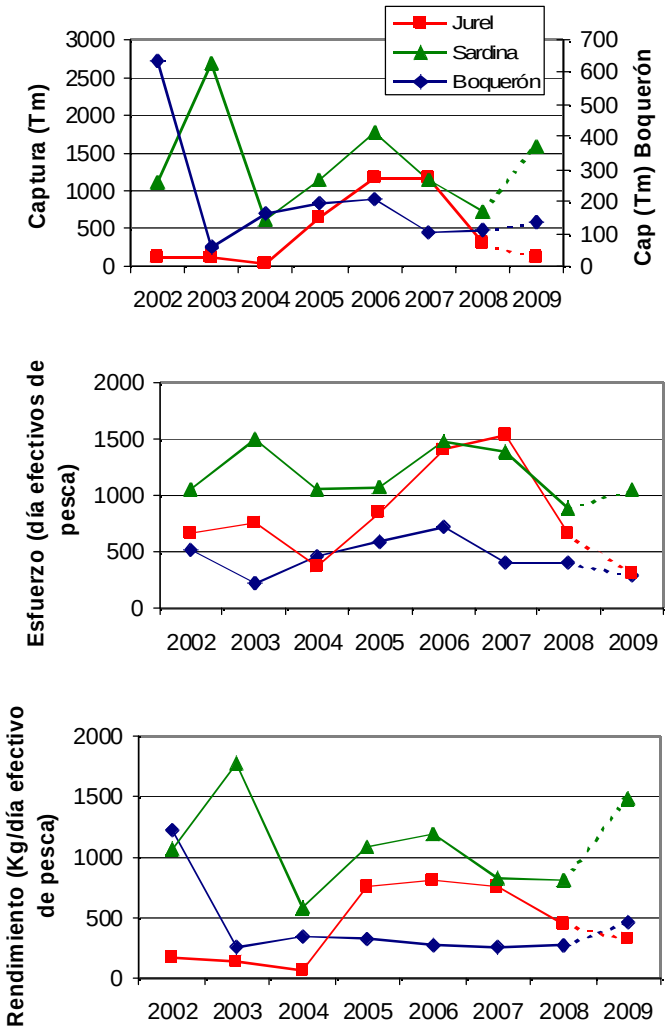


Gráfico Evolución de las descargas anuales de las tres especies más importantes para cerco en el puerto de Caleta de Vélez, el esfuerzo efectivo y el rendimiento efectivo calculado entre los años 2002 y 2009

ARTESANAL

En esta modalidad se aprecia para el pulpo un aumento muy considerable de las capturas a partir de 2005. Posteriormente se estabilizan y sólo en 2009 es cuando caen las descargas (50 Tm) coincidiendo con un descenso importante del esfuerzo efectivo .

El rendimiento efectivo para esta especie presenta el mismo aumento en 2005 que se describió anteriormente para otras especies y desde ese año ha ido disminuyendo paulativamente hasta nivelarse en 2009.

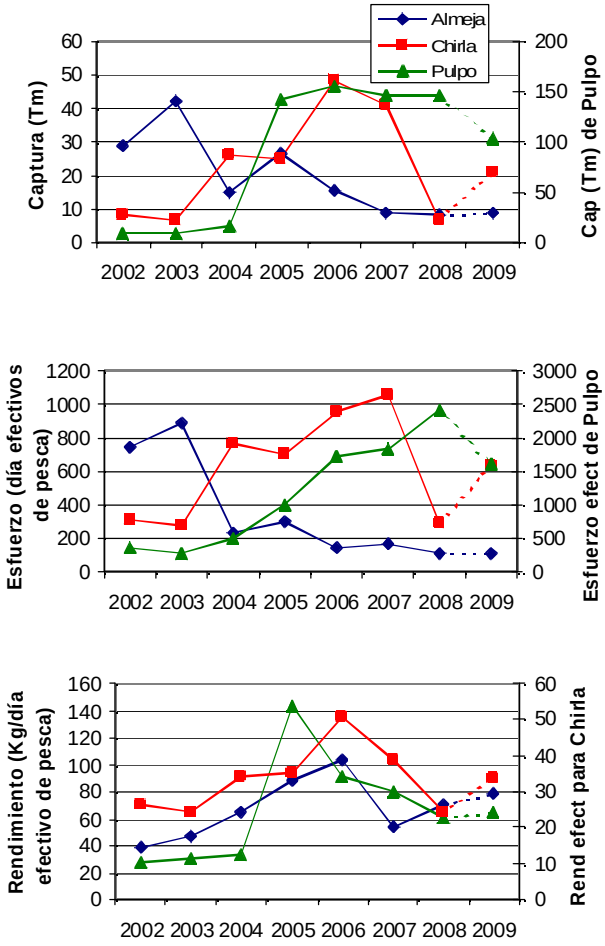


Gráfico Evolución de las descargas anuales de las tres especies más importantes para la pesca artesanal en el puerto de Caleta de Vélez, el esfuerzo efectivo y el rendimiento efectivo calculado entre los años 2002 y 2009

En el caso de la Almeja, las capturas han ido decreciendo progresivamente desde 2003 igualándose en 2007 en niveles inferiores al inicio del estudio. Para esta especie el esfuerzo efectivo también ha sufrido un descenso muy importante que sugiere una posible migración de los artesanales hacia otras especies más abundantes como el pulpo. De esta forma los barcos que han continuado pescando almeja han disminuido la competencia y aumentado su eficiencia.

Respecto de la chirla, los valores de captura y de esfuerzo efectivo han experimentado un incremento constante hasta 2006. A partir de este año la tendencia cambió y comenzó a ser cada vez más negativa. En 2008 las descargas alcanzaron un mínimo de menos de 10 toneladas y en 2009 han aumentado las capturas de chirla alcanzando las 20 toneladas.

Analizando el rendimiento efectivo se observa que el comportamiento de esta especie es parecido a la tendencia observada en los rendimientos descritos para la almeja. A partir de 2006 los barcos, que saliendo han pescado chirla, cada vez han capturado una menor cantidad y sólo en 2009 esta tendencia ha cambiado y el rendimiento efectivo ha experimentado un aumento importante.

IV.2.- Puerto pesquero de Motril





Vista y plano del puerto y el anexo del Varadero

El puerto de Motril es el único de puerto pesquero de la provincia de Granada. Su construcción comenzó en 1908, concluyendo en 1927. Está situado a unos tres kilómetros de la ciudad, en el Cabo Sacratif (Coordenadas 36º 43´30´´ N y 3º 30´30´´ W).

Actualmente la infraestructura portuaria presenta funciones de actividad deportiva, pesquera y comercial. Así mismo, presenta comunicación terrestre directa, desde los accesos a Motril, constituido por la carretera N-340 (Cádiz-Barcelona) y N323 (Bailén-Motril).

La actividad pesquera se desarrolla en la dársena pesquera situada en la zona central del interior del puerto

Hasta principios del siglo XX la zona portuaria era un puerto natural donde las embarcaciones fondeaban. En 1904 se redactó el proyecto de puerto artificial y las obras se iniciaron en 1908 gracias a una vía férrea que transportaba los materiales del Cerro de las Piedras al Varadero. La Costa entonces tenía hasta ferrocarril. Como resultado a tanto esfuerzo Motril podía ya contar con el muelle de Poniente desde el que exportar azúcar y mineral de hierro de las Minas del Conjuro e importar sal. Actualmente la dársena motrileña sirve para importar productos petrolíferos, abonos, cemento, cereales y madera, entre otros.

En 2006 se cumplieron seis años desde que comenzaron las obras para la ampliación del Puerto y que han permitido dotarlo de una nueva dársena con mayor superficie, más calado y más metros de atraque que la de antaño. Las obras ejecutadas corresponden a la prolongación del dique de Poniente, la construcción del contradique de la ampliación y la adquisición de 400.000 metros cuadrados y varias obras de urbanización en los mismos con destino al desarrollo de la Zona de Actividades Logísticas del puerto.

Desde el año 2005 el puerto de Motril está gestionado por la Autoridad Portuaria de Motril, independizándose de la anterior Autoridad Portuaria Almería-Motril. Dispone del siguiente avituallamiento: combustible, hielo a pesqueros y aguada.

Descripción de las modalidades de arte de pesca presentes en las descargas del puerto de Motril en 2009

Hasta el 30 de septiembre, en la lonja del puerto de Motril han descargado a lo largo de 2009 un total de 67 barcos de los cuales 30 eran arrastreros, 14 cerqueros, 13 eran artesanales, 8 eran palangreros y 2 no entran en ninguna de estas categorías, definiéndose como otros. Si bien, no se tienen las características de los barcos pertenecientes en la categoría de otros, si se disponen de sus datos de venta, por lo que se ha estimado incluirlos. Las características medias técnicas y la desviación estándar de estas modalidades se muestran en la Tabla

	Nº barcos	ESLORA		POTENCIA (CV)		TRB	
		Media	Desv. est	Media	Desv. est	Media	Desv. est
Arrastre	30	20,62	2,27	205,10	95,50	46,30	14,37
Palangre	8	16,29	1,77	151,25	59,47	21,13	8,60
Cerco	14	16,31	2,35	169,64	69,70	23,37	7,56
Artesanal	13	9,94	3,69	66,15	49,55	7,89	7,28
Otros	2	-	-	-	-	-	-

Tabla Características de las diferentes modalidades de pesca que descargaron en el puerto de Motril en 2009

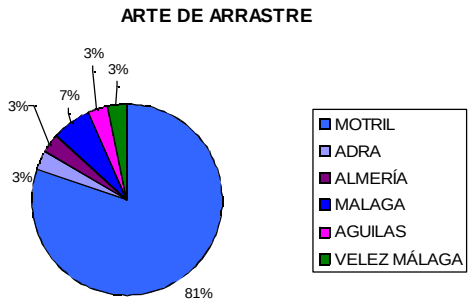
A nivel técnico la modalidad de arrastre presenta los valores más altos en las Medias de eslora, potencia y TRB, así como de las Desviaciones estándar de estas dos últimas. En contraposición se encuentra las embarcaciones artesanales, con la eslora media más baja del sector, pero con una Desviación estándar mayor, reflejo de la gran variedad de embarcaciones dentro del grupo.

Los desembarcos en el puerto de Motril durante el 2009, los realizan barcos que tienen como origen distintos puertos base, comprendiendo un total de 9 puertos. La distribución exacta de cada uno de los barcos se detalla mas adelante.

La modalidad de arrastre destaca por su abundancia, siendo la más numerosa con 30 barcos. Aunque los puertos bases de la flota que vende en Motril se distribuyen entre seis puertos desde Málaga hasta la provincia de Murcia, es en este mismo puerto (Motril) donde se encuentra inscrita la gran mayoría, llegando a representar el 81% de esta.

La modalidad de palangre esta constituido por 8 barcos, repartidos en tres puertos base de Granada y Almería. En orden de abundancia los puertos son el de Carboneras (49%), Motril (38%) y Roquetas (13%).

La modalidad de cerco es la segunda más abundante con 14 barcos, y es la única que incluye barcos de fuera de Andalucía, más concretamente del puerto de Águilas (7%). El resto de los barcos se reparten de forma similar, entre los puertos de Adra (35%), Motril (29%) y Almería (29%)



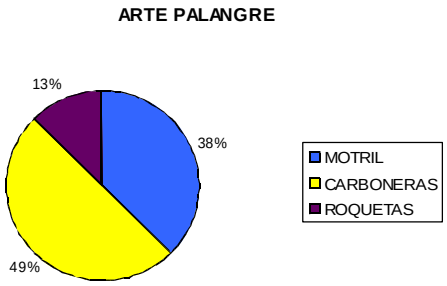
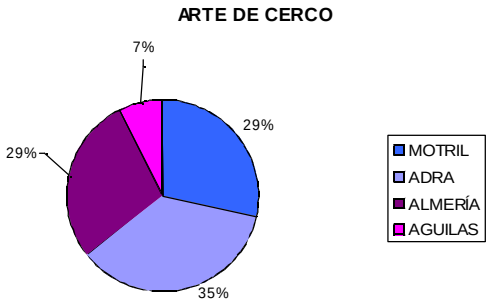


Gráfico Porcentaje de barcos de arrastre y palangre por puerto base de origen que descargaron en 2009 en el puerto de Motril



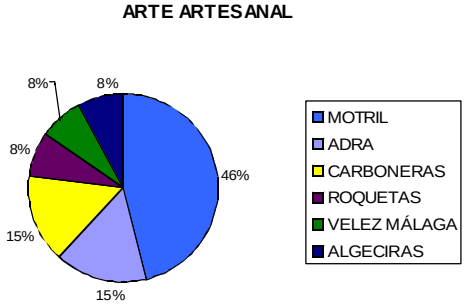


Gráfico Porcentaje de barcos de cerco y artesanal por puerto base de origen que descargaron en 2009 en el puerto de Motril

Para la modalidad artesanal, una gran parte (46%) pertenecen al puerto de Motril. Si bien se dan cinco puertos más, es este último, junto con los puertos almerienses, de Adra y Carboneras, los más importantes, llegando a representar el 76% de la flota de esta modalidad que vende en la lonja.

En general, los barcos pertenecen en su mayoría al puerto base de Motril, seguido de Adra, Carboneras y Almería, con unos valores porcentuales del 57%, 12%, 9% y 8%, respectivamente.

Evolución de las distintas flotas en el puerto de Motril entre los años 2002 y 2009

El estudio describe la evolución de los datos obtenidos durante el periodo comprendido entre el 2002 al 2009. Dentro de este rango no se han podido incluir los años 2003 y 2005, debido a que los datos pertenecientes a estos años están incompletos

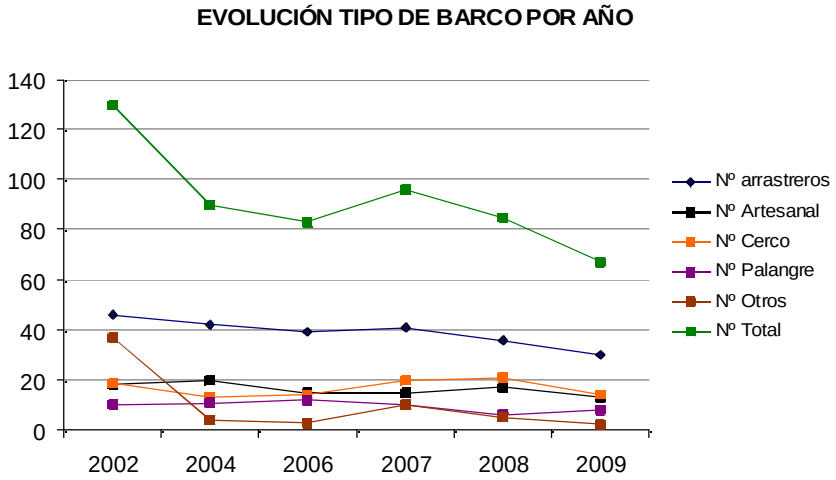


Gráfico Evolución del número de barcos totales y por modalidad de pesca que vendieron sus capturas en el puerto de Motril entre 2002 y 2009 (hasta el 30 Septiembre)

El número total de barcos refleja una reducción muy significativa inicial, seguramente incrementada por la ausencia de datos del 2003. La intensidad de esta tendencia se ve atenuada a medida que se acerca al año 2006, donde se da un punto de inflexión con un leve aumento de la flota, para finalmente volver a una evolución negativa a partir del 2007.

Al reflejarse la evolución de toda la flota que a vendido en Motril durante el periodo 2002-2009, su trayectoria se ve influenciada por la presencia de un gran número de embarcaciones, de modalidad indefinida (otros), cuyas características específicas se desconocen. Después de esta modalidad denominada otros, es la

de arrastre la que sufre una mayor variación, con 46 pesqueros en el 2002, terminando con 38 y 30 en los años 2008 y 2009, respectivamente. En orden de importancia correlativa, las modalidades de cerco, artesanal y palangre también han variado de forma negativa el tamaño de su flota.

En general, a pesar de que la flota pesquera ha sufrido variaciones negativas, no se puede decir que tenga relación con la instalación del arrecife de Maro-Cerro Gordo, realizada en Diciembre de 2006. El análisis de la flota de Motril sirve de marco inicial, por lo que serán los valores de capturas y su incidencia económica, los que marquen la base para el análisis de la incidencia del arrecife sobre la pesquera de la zona.

Evolución de las capturas en el puerto de Motril entre 2002 y 2009

Coincidiendo con el puerto de Caleta de Vélez, se observa que la trayectoria de las capturas totales sufre grandes fluctuaciones. La tendencia general va en aumento hasta el 2006, donde alcanza su máximo, volviendo a recuperarse con un leve incremento en el 2008. A falta de tres meses para completar el ciclo anual, los valores del 2009 muestran una tendencia negativa, único caso en que coinciden las pendientes de las capturas y el de número de barcos.

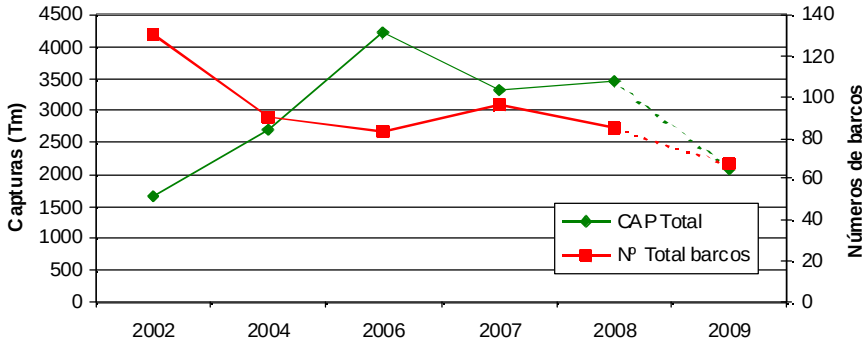
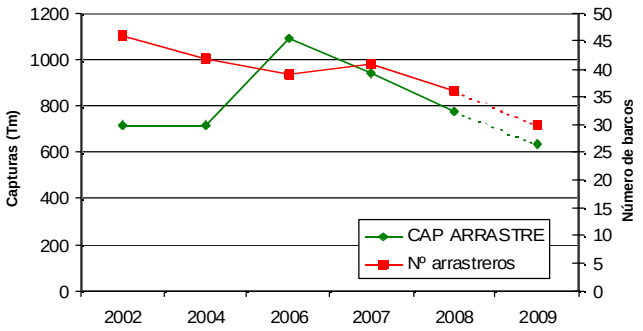
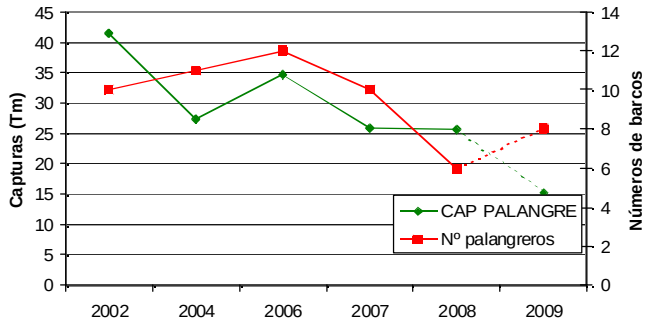
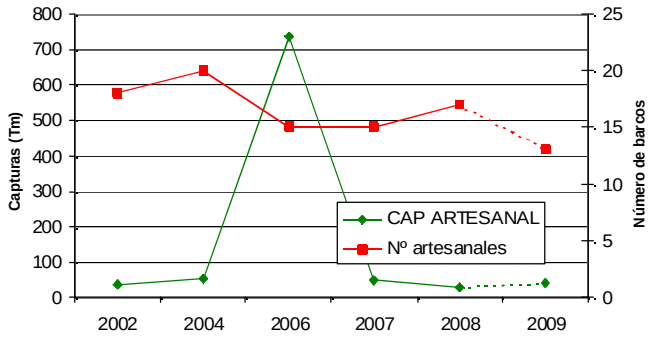


Gráfico Evolución de la captura total y del número total de barcos que descargaron en el puerto de Motril entre los años 2002 y 2009

La evolución de las capturas por modalidad se muestra en las Gráficas.







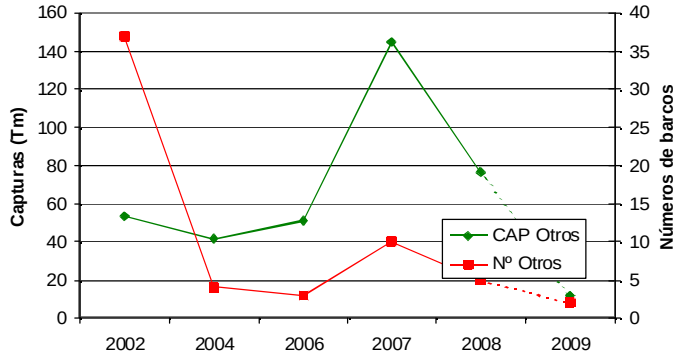


Gráfico Evolución de la captura (Tm) por modalidad de artesanal y otros, y el número de barcos que descargaron en el puerto de Motril entre los años 2002 y 2009

En la modalidad de arrastre, el número de barcos presenta una tendencia negativa muy similar al general, con un leve incremento en el 2007, pero que sigue en negativo hasta el 2009. Las capturas siguen un comportamiento aparentemente independiente a la flota, con un periodo de cierta estabilidad que dura hasta el 2004, pero que se ve incrementado de forma muy significativa llegado al año 2006. A partir de ese año se vuelven a reducir las capturas, bajando hasta el 2008, con valores algo mayores que los observados en el 2002. Si bien este último año sigue negativo, habrá que esperar a terminar el año para ver si se llega a traspasar los mínimos absolutos.

El número de barcos palangreros, tiene un máximo de 12 en el 2006, que se ven reducidos a 6 en el 2008, y aumentando a 8 en el 2009. Las capturas presentan su máximo absoluto al comienzo del estudio, al que le siguen una serie de variaciones hasta el 2008 donde se observa cierta estabilidad. Como en los casos anteriores, este último año parece que las capturas tienden a ser menores.

El número de cerqueros tiene sus mínimos de 13 y 14 embarcaciones en los años 2002 y 2009, respectivamente. Es en el 2008 donde se alcanza su valor máximo, llegando a observase en la lonja de Motril 21 embarcaciones de cerco. Las capturas presentan su mínimo en el 2002, llegando a triplicarse en el 2008, año de mayor abundancia de capturas.

La flota artesanal alcanza su máximo en el 2004 con 20 embarcaciones, manteniéndose entre 15 y 17 hasta el 2008, y 13 el 2009. Si bien, las capturas siguen unos márgenes muy similares en la mayoría de los años, en el año 2006 se da un aumento muy importante, que contrasta incluso con otras modalidades de pesca, posiblemente por un periodo de afloramiento que ha influenciado la mayoría de las modalidades, pero de especial incidencia en la artesanal.

En la modalidad denominada otros, sigue una tendencia muy irregular, pero con un claro incremento que llega al un máximo de capturas en el año 2007.

Evolución de los importes en el puerto de Motril entre 2002 y 2009

Aunque, no se observan variaciones tan acusadas como las sufridas en las capturas totales, hasta el 2007 se da cierta tendencia positiva de las ventas en euros, siendo a partir de este año donde la tendencia se vuelve negativa.

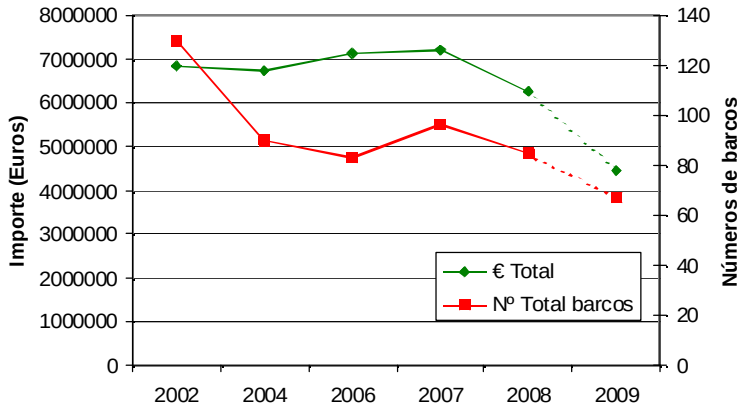


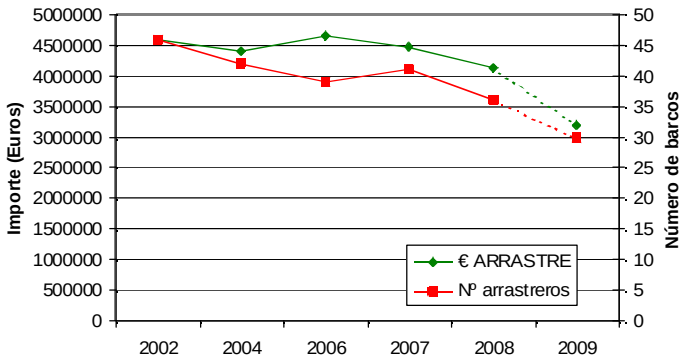
Gráfico Evolución del importe total generado y del número total de barcos que descargaron en el puerto de Motril entre los años 2002 y 2009 (hasta el 30 de Septiembre de 2009)

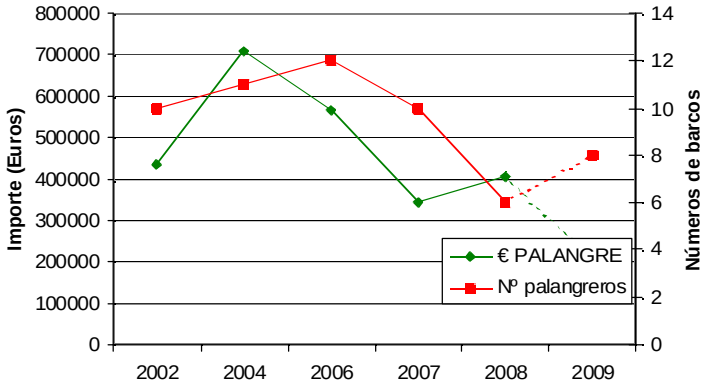
Al analizar los datos por cada modalidad, se observa como, aunque cada con una trayectoria diferente, en su mayoría terminan reflejando cierta tendencia negativa.

La modalidad de arrastre sigue una evolución muy similar al descrito por el total, con unos resultados muy similares hasta el 2006, para finalmente ir reduciéndose.

Al igual que la modalidad anterior los palangreros se mantienen, incluso aumentan hasta el 2006, pasando a ser negativa pasado este año. Ha de destacarse el aumento acontecido en el 2009, incluso sin cerrarse la estadística del año, supera al alcanzado en el 2008.

La modalidad de palangre sigue una tendencia muy irregular, con un mínimo en el 2004 y un valor máximo en el 2007, producto de una tendencia positiva descrita hasta ese mismo año. Pasado este año esta tendencia se invierte aunque siguen siendo superiores al 2004.





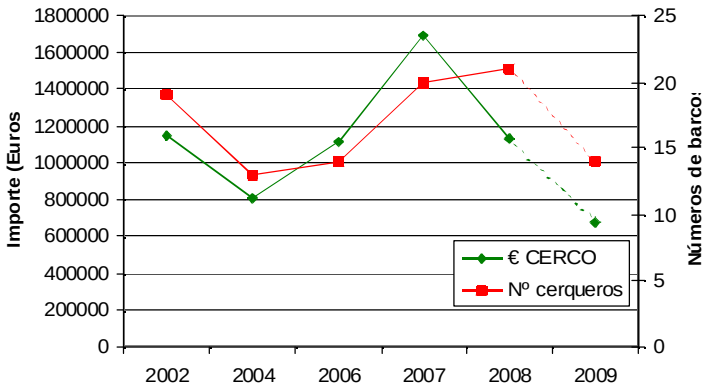
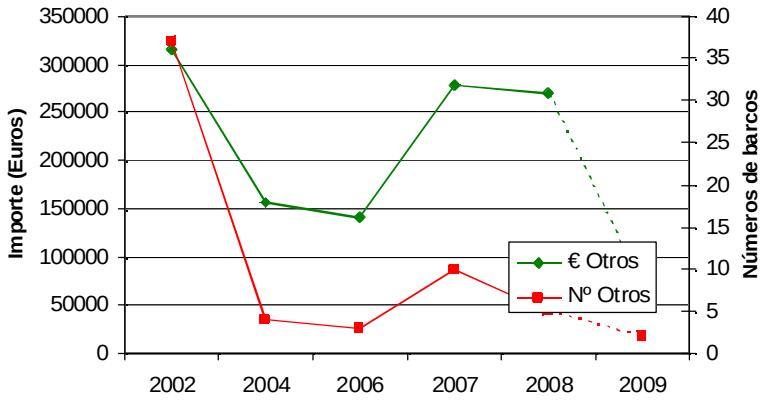


Gráfico Evolución del importe (€) generado por las descargas de pescado para las modalidades de arrastre, palangre y cerco, y su número de barcos que descargaron en el puerto de Motril entre los años 2002 y 2009

La tendencia de la modalidad de pesca artesanal, describe un periodo de valores máximos de venta durante los años 2004 y 2006, para irse reduciendo hasta el 2009. Las ganancias en euros alcanzadas en el periodo 2004 y 2006, contrastan con sus capturas, cuyos valores no son proporcionados.

Como en el caso del volumen de pesca, la modalidad de otros, no será descrita hasta tener mayor información sobre esta situación poco regular.



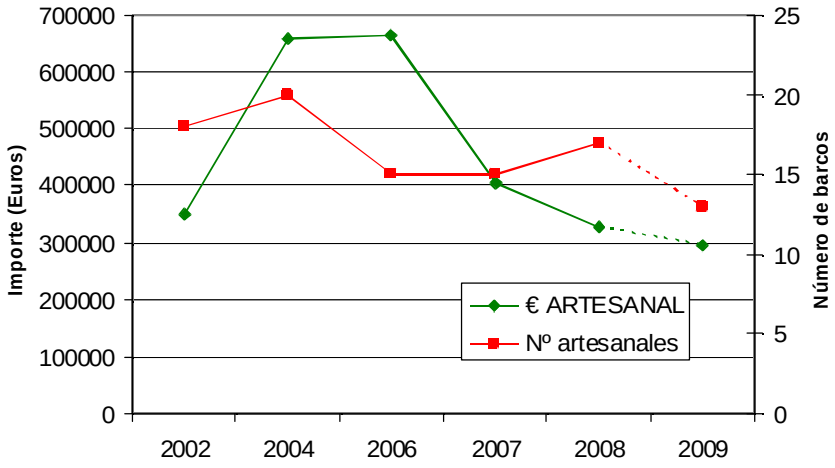
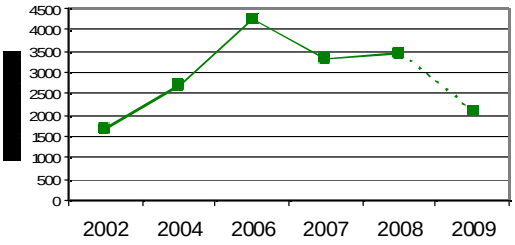


Gráfico Evolución del importe (€) generado por las descargas de pescado para las modalidades artesanales y otros, y su número de barcos que descargaron en el puerto de Motril entre los años 2002 y 2009

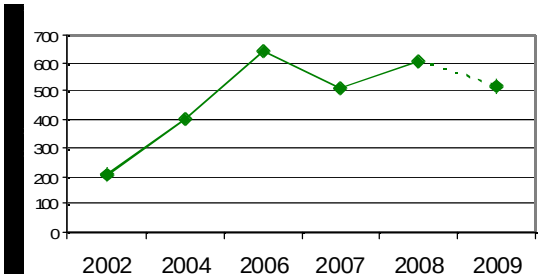
Evolución del rendimiento efectivo de las descargas en el puerto de Motril entre 2002 y 2009

A consecuencia del gran aumento de las descargas desde el 2002 hasta el 2006, y la reducción del esfuerzo pesquero, el rendimiento (Kg/día de pesca efectivo) ha ido en aumento, describiendo una trayectoria muy similar a las capturas, incluso mayor en el 2008.

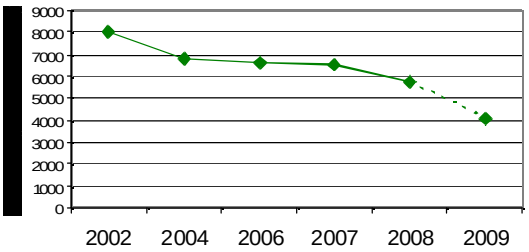
Aunque se ha explicado anteriormente, se vuelve a insistir en la situación de los datos del 2009, cuyo ciclo se encuentra incompleto, llegando hasta el 30 de Septiembre, incidiendo de forma muy directa sobre las capturas y el esfuerzo pesquero, y como consecuencia en el rendimiento, resultando negativo.



Captura (Tm)



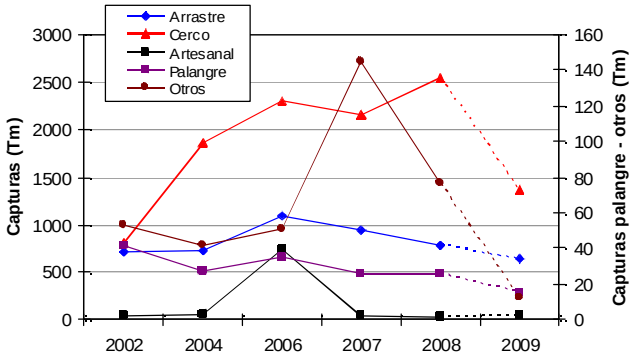
Rendimiento



Esfuerzo

Gráfico Evolución de las descargas anuales totales, el esfuerzo efectivo y el rendimiento efectivo calculado para el puerto de Motril entre los años 2002 y 2009 (hasta el 30 de Septiembre de 2009)

Al analizar la situación por modalidades de pesca se observa como en general, los rendimientos máximos alcanzados se reparte entre los años 2006 y 2007.



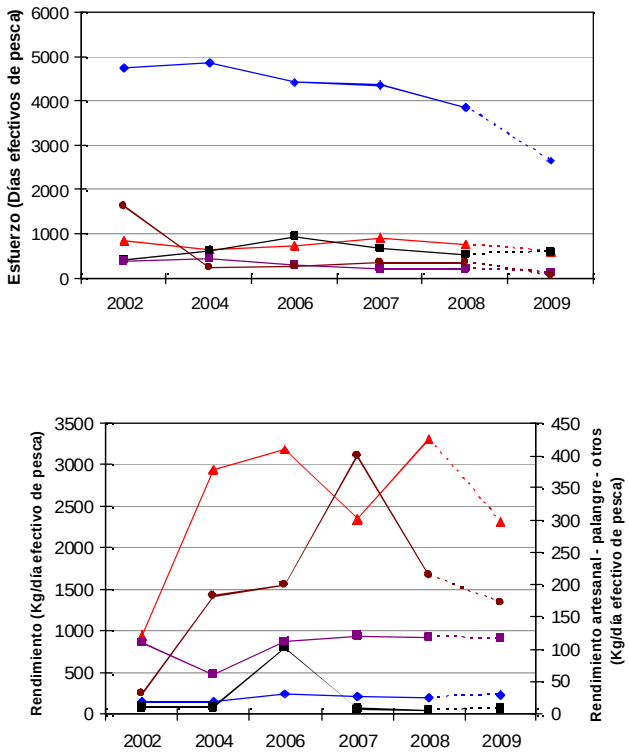


Gráfico Evolución de las descargas anuales por modalidad de pesca, el esfuerzo efectivo y el rendimiento efectivo calculado para el puerto de Motril entre los años 2002 y 2009

La modalidad de arrastre presenta un rendimiento muy similar a lo largo de los años, con valores algo mayores a partir del 2006. Un aspecto a resaltar es que, aunque mucho mayores (diez veces más), presentan un perfil muy similar a la modalidad artesanal.

Los grandes volúmenes de descargas de la modalidad de cerco es la responsable de que alcance los valores más altos de rendimiento efectivo de todas las modalidades (luego de la denominada otros en el 2007)

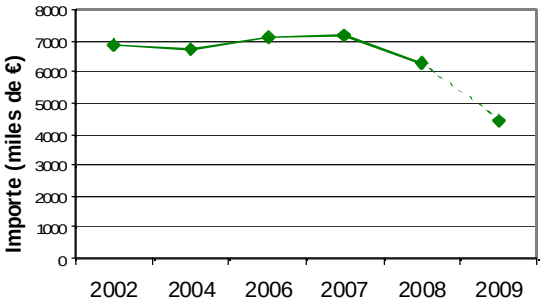
La modalidad artesanal, si bien presenta un rendimiento de comportamiento similar a los arrastreros, describe aumento más marcado en el año 2006, como consecuencia de sus capturas.

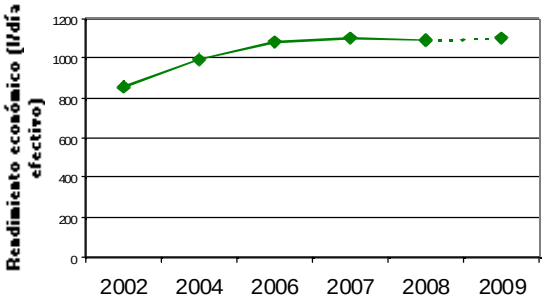
La modalidad de palangre describe un valor mínimo en el 2004, por sus bajas capturas y su número de barcos (el segundo valor más alto después del 2006). La tendencia general desde esa fecha es inicialmente positiva, para terminar por estabilizarse en el 2008.

Evolución del rendimiento económico efectivo en el puerto de Motril entre 2002 y 2009

El rendimiento económico efectivo, sigue una tendencia positiva inicial muy similar al reflejado en el de capturas, sin embargo el primero presenta una estabilidad mucho mayor, que termina estabilizándose .

Este aumento inicial, no refleja un aumento del importe ya que su tendencia es directamente opuesta, reflejando una curva negativa desde el 2007. El origen de esta estabilidad, es reflejo de una reducción del esfuerzo de pesca, que contrarrestar esta devaluación de las capturas





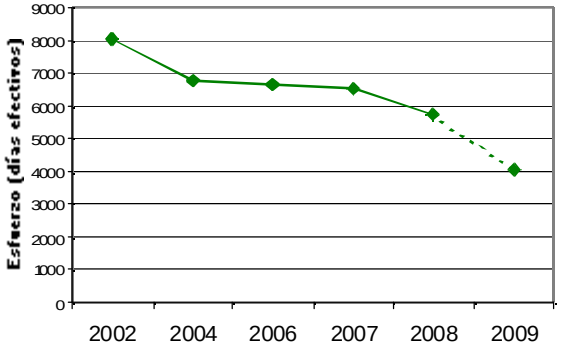


Gráfico Evolución del importe total generado por las descargas anuales totales, el esfuerzo efectivo y el rendimiento económico efectivo calculado para el puerto de Motril entre los años 2002 y 2009 (hasta el 30 de Septiembre de 2009)

Los resultados de esfuerzo y rendimiento de capturas se analizan por modalidad de pesca en el Gráfico.

La modalidad de arrastre presenta los mayores valores económicos. En contraste con la tendencia negativa de esta última, el rendimiento describe una trayectoria opuesta, llegando incluso a aumentar en los últimos años.

Los cerqueros son la modalidad de pesca de menor rendimiento económico, después de los arrastreros. El valor de sus descargas se ha visto desvalorizado desde el 2007, sin embargo su rendimiento presenta cierta estabilidad desde ese año hasta la fecha, producto de una disminución en sus esfuerzos.

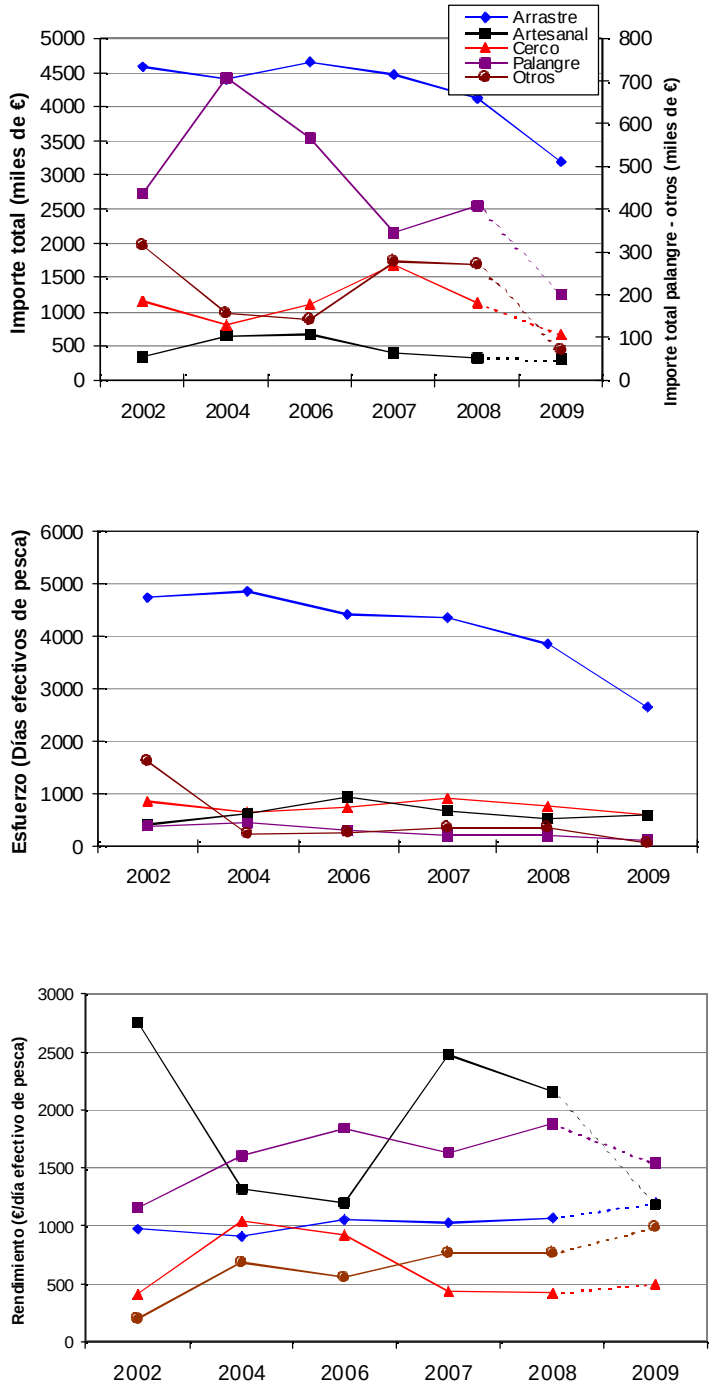


Gráfico Evolución de los importes totales relacionados con las descargas anuales por modalidad de pesca, el esfuerzo efectivo y el rendimiento económico efectivo calculado para el puerto de Motril entre los años 2002 y 2009

Desde el 2004, año que se produjo el mayor valor económico de las descargas de la modalidad de palangre, se han visto reducidas hasta el 2008 donde ha dado cierta recuperación. Esto no se refleja de igual forma en su rendimiento, describiendo leves fluctuaciones dentro de un rango de 1600 y 1900 euros /día de pesca efectiva.

La modalidad artesanal, presenta dos pequeños máximos en los años 2004 y 2006 en su valor de descargas, sin embargo su rendimiento sufre variaciones mucho más importante. Esto es producto de los cambios en el valor económico y el esfuerzo, resultando unos valores mínimos de rendimiento, donde se incrementaron los días de pesca efectiva (años 2004 y 2006). Sin embargo, aunque con unos valores de rendimiento importantes, la reducción en los días de pesca del 2008, no pudieron frenar los inferiores resultados económicos, resultando menores respecto al 2007.

Selección y descripción de las especies más representativas para cada modalidad de pesca en el puerto de Motril

Como en el caso de Caleta de Vélez, la imposibilidad de estudiar la evolución de todas las especies de interés comercial relacionado con el arrecife por cada modalidad de pesca presente en el puerto, se ha tenido que elegir las tres especies más representativas desde el punto de vista de captura y de importancia económica para cada arte.

Se han elegido las 8 especies que habían presentado un mejor ranking a lo largo de los 7 años de estudio desde el punto de vista de capturas y económico.

Tabla Especies seleccionadas como más representativas por orden de abundancia en las descargas para cada modalidad en el puerto de Motril entre los años 2002 y 2009

	ARRASTRE	ARTESANAL	CERCO	PALANGRE	OTRO
1	Bacaladilla	Pulpo	Estornino	Pez espada	Pintarroja bocanegra
2	Jureles nep	Camarón soldado	Alacha	Lampuga	Jureles nep
3	Rapes nep	Pez espada	Jureles nep	Tiburón azul	Merluza europea
4	Merluza europea	Brótolas nep	Sardina	Pargo	Rapes nep
5	Pulpo	Pargo	Paparda del Atlántico	Brótolas nep	Pintarroja
6	Salmonetes	Almejas	Boga	Merluza europea	Estornino
7	Brótolas nep	Congrio común	Aligote	Peces nep	Falsa necora
8	Camarón flecha	Salmonetes	Boquerón	Besugo(=Voraz)	Pulpo

En la Tabla se muestra las especies elegidas desde el punto de vista de abundancia en las descargas y para cada modalidad de pesca. De ellas se eliminaron las especies que por su distribución y biología no se relacionan a priori con los arrecifes.

Las especies finalmente fueron seleccionadas por modalidad, priorizando las de mayor valor económico frente a las capturas. Así jurel, rape y pulpo para arrastre, pulpo, brótola y pargo para artesanal, estornino, alacha y jurel para cerco, pargo, brótola y besugo para palangre y rape, estornino y pulpo para otros. Para estas se estudiará la evolución de sus capturas, esfuerzo y rendimiento.

Evolución del rendimiento efectivo de las especies seleccionadas en el puerto de Motril entre 2002 y 2009

ARRASTRE:

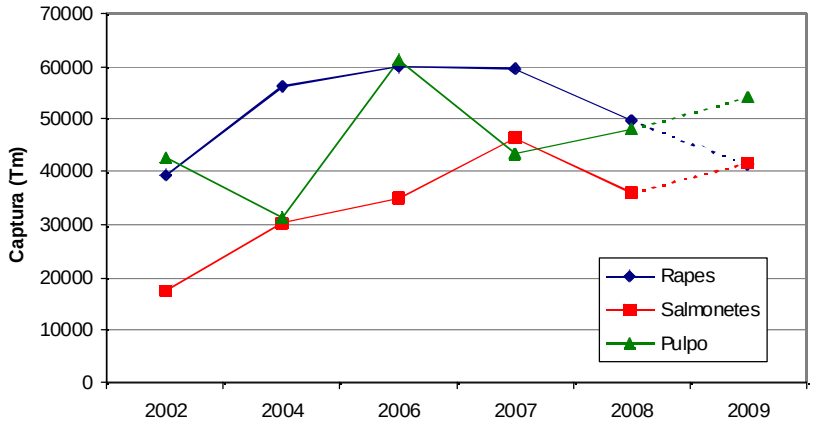
Para la modalidad de arrastre se seleccionaron el rape, el salmonete y el pulpo como especies objetivo para analizar la evolución de las capturas y el rendimiento efectivo.

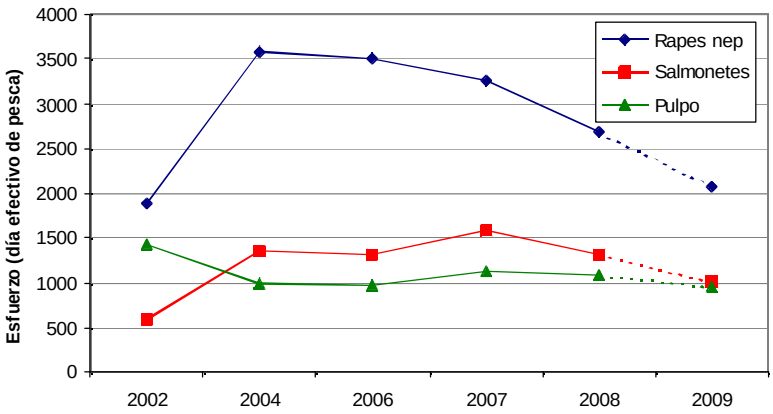
Las especies más abundantes son el rape y el pulpo, siendo algo mayor la segunda en el 2002 y en el 2006. El salmonete tiene una tendencia positiva casi constante, superando en su punto máximo a las capturas de pulpo en el 2007, para finalmente cesar en su crecimiento y retroceder en año 2008.

En los últimos años el esfuerzo sigue una tendencia negativa, destacando los altos valores de días de pesca efectiva del rape.

El rendimiento presenta una pendiente similar en las tres especies, destacando el gran crecimiento del pulpo en el 2006, posiblemente producto de la conjunción del afloramiento producido en la zona y su ciclo biológico, habiendo muchos años con escasez de esta especie.

Salvo en el caso del pulpo que sigue una tendencia positiva de capturas desde el fondeo del arrecife, no parece que haya tenido el mismo efecto en el resto de las especies. Sin embargo a nivel de rendimiento los resultados son en su mayoría estables o incluso positivos, como es el caso del pulpo.





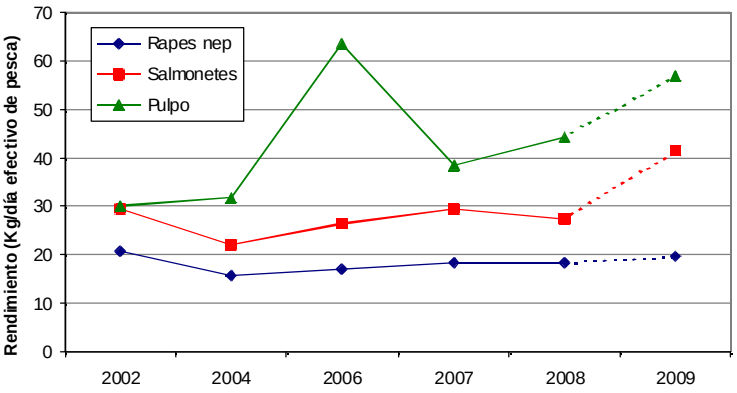


Gráfico Evolución de las especies objetivo de la flota de arrastre relacionados con las descargas anuales, el esfuerzo efectivo y el rendimiento económico efectivo en el puerto de Motril entre los años 2002 y 2009

ARTESANAL:

Como en la modalidad de arrastre, las capturas de pulpo por parte de la flota artesanal presenta un gran pico en el año 2006, que a diferencia del anterior se repite en el 2009. El resto de las especies (pargo y brótola), presentan un leve aumento en el 2004, para luego reducirse y pasar a cierta estabilidad hasta el 2008

El esfuerzo sigue una trayectoria muy similar al de las capturas, diferenciándose algo la brótola del pargo, con unos valores algo más altos.

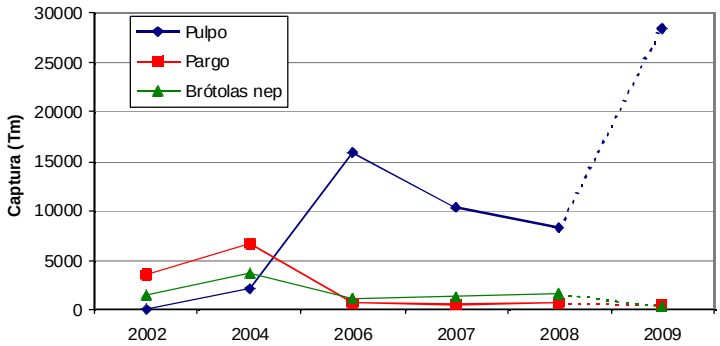
El rendimiento de las dos especies ícticas, se ve fuertemente reducido en el 2006, para luego estabilizarse. En el caso del pulpo su trayectoria es algo más regular manteniéndose dentro de un rango más o menos concreto, hasta el 2008.

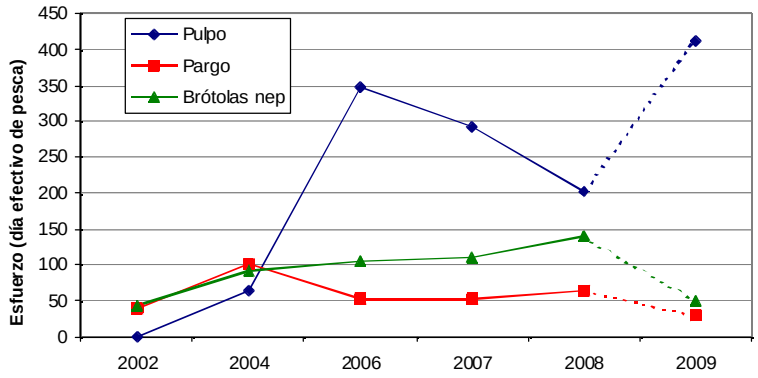
El fondeo del arrecife no parece haber afectado de forma directa a estas especies, reflejando en todo caso estabilidad desde su fondeo.

CERCO

Con relación al esfuerzo, son los jureles los que presenta el mayor número de días de pesca efectiva en el 2007, seguido del estornino en ese mismo año y la sardina en el 2006.

Salvo el gran pico del estornino entre el 2004 y el 2006, producto de las de capturas, el rendimiento alcanza cierta estabilidad. Si bien es cierto que respecto al 2006, los rendimientos de sardina y júreles se han visto reducidos, se observa que son mayores a los anteriores del mismo año.





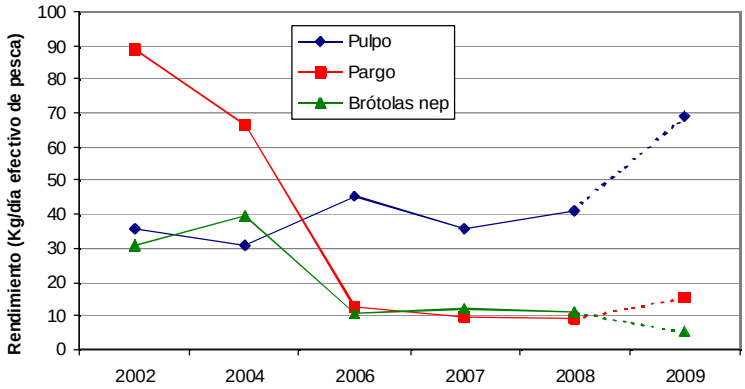
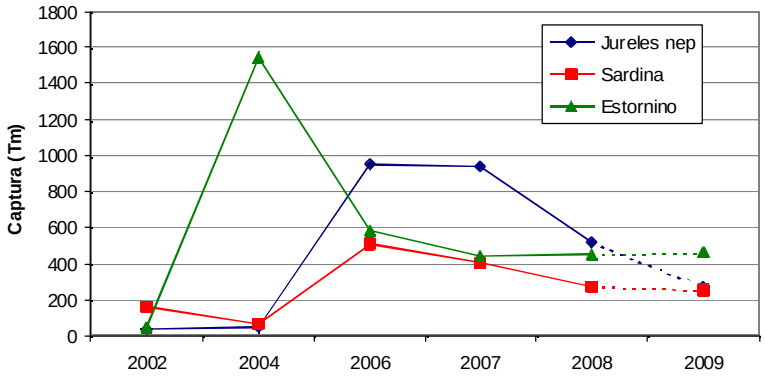
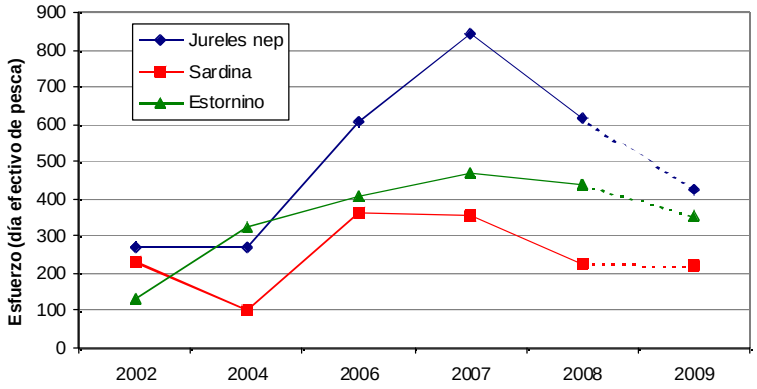


Gráfico Evolución de las especies objetivo de la flota artesanal relacionados con las descargas anuales, el esfuerzo efectivo y el rendimiento económico efectivo en el puerto de Motril entre los años 2002 y 2009





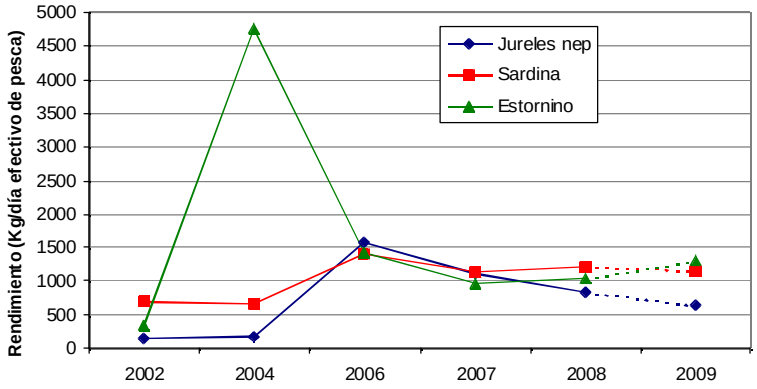


Gráfico Evolución de las especies objetivo de la flota de cerco relacionados con las descargas anuales, el esfuerzo efectivo y el rendimiento económico efectivo en el puerto de Motril entre los años 2002 y 2009

En general, no parece que el fondeo del arrecife haya favorecido de forma evidente a las capturas del arte de cerco. En cambio, desde ese misma fecha, el rendimiento parece reflejar cierta estabilidad.

PALANGRE

En orden de abundancia de capturas para las especies seleccionadas de modalidad palangrera son pargo, brótola y besugo. Todas ellas presentan un gran máximo en el 2002 y otro menor en el 2007, finalizando el 2008 con un índice de capturas muy bajo. De hecho, no se han descrito capturas de pargo en el 2004 y en el 2008, tampoco de besugo.

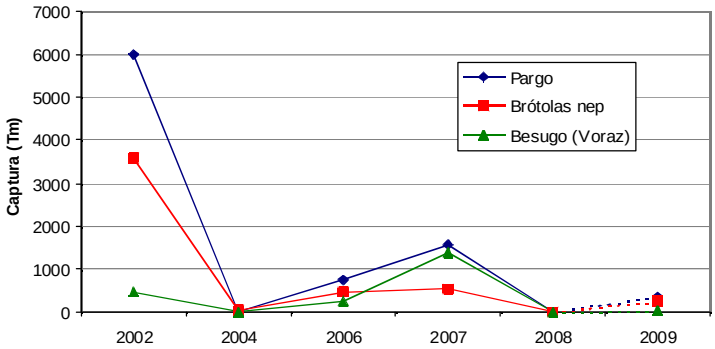
El esfuerzo pesquero, aunque no mantiene el mismo orden de importancia, de describe una trayectoria muy similar al de las capturas.

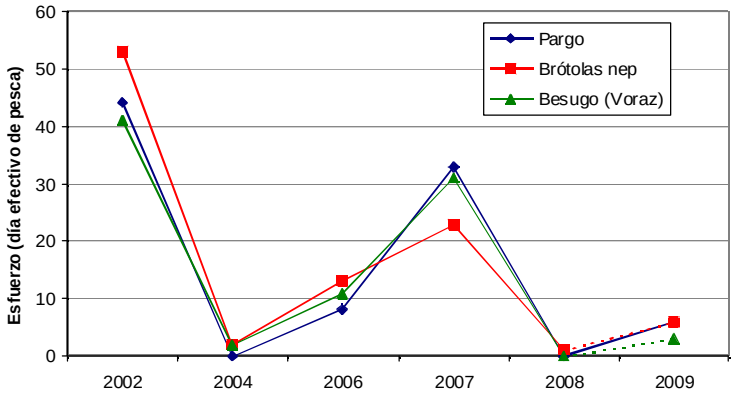
El rendimiento es similar a las capturas, salvo en los casos del pargo y la brótola que alcanzan su segundo máximo en el 2006.

Si bien se da un segundo máximo en de en el 2007, el bajo número de las capturas del 2008 no refleja que el fondeo de arrecife haya incidido de forma directa sobre la mejora de estas especies en general. De la misma manera, parece que en el 2009 se esté dando cierta recuperación.

OTROS:

Las especies seleccionadas de esta modalidad describen unas capturas muy irregulares . Destaca los valores de captura alcanzados por el rape o la disminución progresiva de pulpos. El esfuerzo y el rendimiento pesquero siguen una evolución similar a las capturas. Solo se diferencia el rape, contrastando con sus valores anteriores, el rendimiento se ve fuertemente reducido por el gran número de días de pesca efectiva. Los altos valores de las capturas pertenecientes a esta modalidad ha hecho necesaria estimación, sin embargo, al no existir otra referencia sobre sus características técnicas no puede hacerse un análisis mayor sobre sus datos.





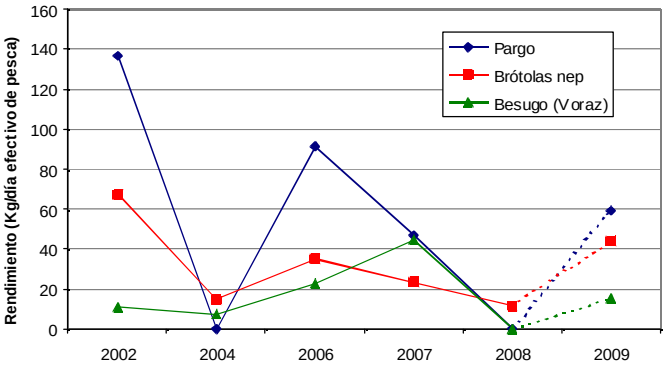
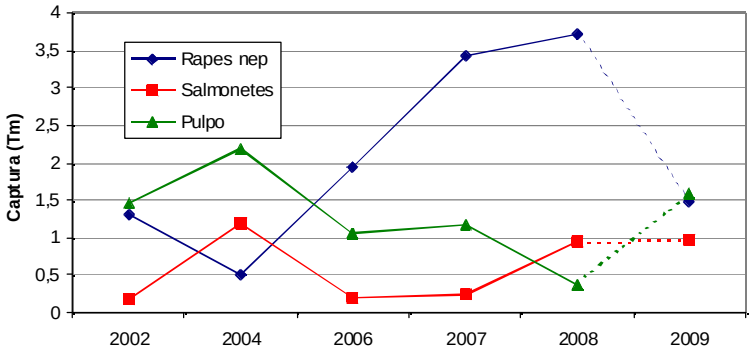
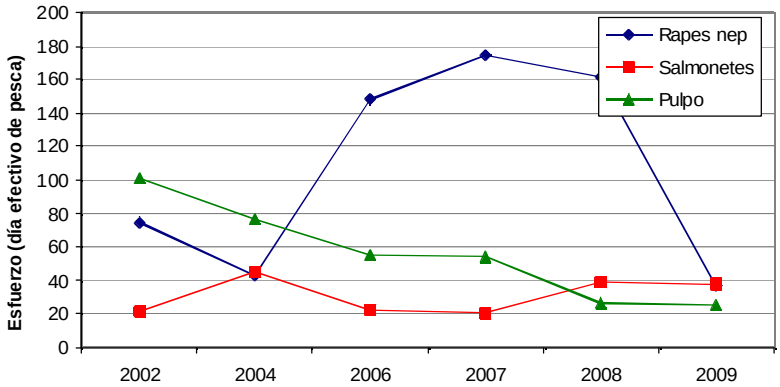


Gráfico Evolución de las especies objetivo de la flota de palangre relacionados con las descargas anuales, el esfuerzo efectivo y el rendimiento económico efectivo en el puerto de Motril entre los años 2002 y 2009





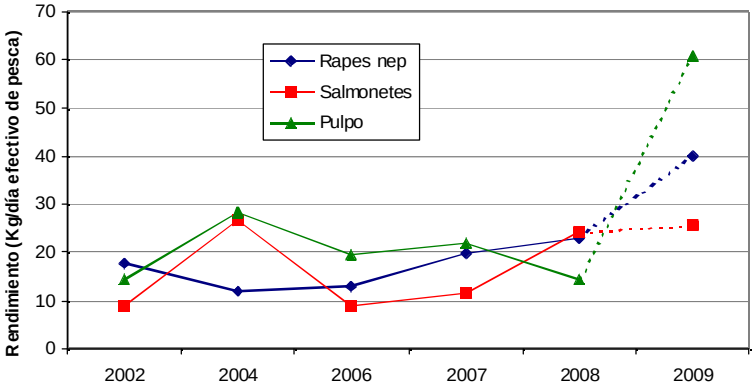


Gráfico Evolución de las especies objetivo de la flota denominado otros relacionados con las descargas anuales, el esfuerzo efectivo y el rendimiento económico efectivo en el puerto de Motril entre los años 2002 y 2009

IV.3.- Opinión del sector pesquero

Se ha utilizado el estudio en base a encuestas dirigidas al sector pesquero local que realizó la Consejería de Agricultura y Pesca en 2009. En ella se obtenía información de su opinión sobre el arrecife artificial que existe en la zona. Esta información obtenida de los puertos pesqueros de Caleta de Vélez y Motril, se ha englobado en dos apartados para conocer diferentes aspectos del sector:

1.- Descripción de la muestra y perfil del entrevistado: para conocer el perfil social y laboral del pescador.

2.- Opinión del sector pesquero sobre el modelo de gestión pesquera que representan los Arrecifes Artificiales: para determinar en última instancia, la influencia del arrecife sobre los recursos marinos a partir de la opinión del sector pesquero.

Opinión del sector pesquero de puerto de Caleta de Vélez

En el puerto de Caleta de Vélez, se realizaron 47 encuestas. Estas encuestas se realizaron a tripulantes de 30 barcos, de los cuales 9 fueron de artes menores, 13 de arrastre y 8 de cerco. Los tripulantes encuestados fueron un armador, 20 marineros, 2 mecánicos navales, y 23 patrones.

Tabla Encuestas realizadas en el puerto de Caleta de Velez separadas por modalidad del barco y puesto del encuestado

Puesto	Artes menores	Arrastre	Cerco	Total Caleta
Armador		1		1
Marinero	2	10	8	20
Mecánico Naval		2		2
Patrón	10	7	6	23
(en blanco)		1		1
Total general	12	21	14	47

En Caleta de Vélez el indicador con valores más bajos para todos los tipos de artes es el de **conocimiento**. El 100% del sector encuestado conoce la existencia de arrecifes artificiales y el 98% los localiza. Sin embargo, sólo el 55% sabe que la gestión de los mismos corre a cargo de la Junta de Andalucía. Sólo el 30% sabe que se realizan seguimientos tras el fondeo de las estructuras, el 100% coincide en que no se realizan repoblaciones y 96% en que no se realizan otras actuaciones.

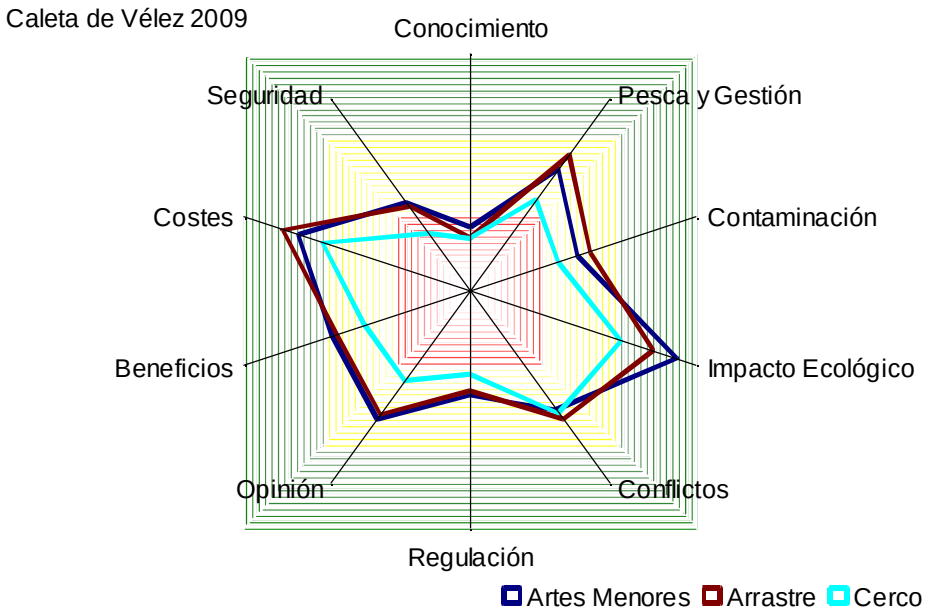


Gráfico Distribución de la opinión del sector pesquero del puerto Caleta de Vélez por apartados

En el indicador de **pesca y gestión**, los valores más altos se obtienen para la flota de arrastre, similares a la de artes menores, y los más bajos para la flota de cerco. El 96% de los encuestados opinan que tras el fondeo de las estructuras, las capturas aumentan. El 89% cree que el arrecife tiene una función protectora y el 70% que tiene función productora. Sin embargo, el 43% opina que aumenta la dificultad de encontrar sitios adecuados para calar los artes y que los descartes aumentan.

El indicador de **contaminación** muestra valores regulares para todas las modalidades. Esto es porque la mayoría opina que la acumulación de basuras ni aumenta ni disminuye, al igual que la acumulación de fango. Respecto a la contaminación provocada por el hormigón las opiniones se reparten igualitariamente entre las distintas opiniones.

Los valores del indicador de **impacto ecológico** muestran que los afectados de todas las modalidades pesqueras tienen una opinión favorable sobre el impacto causado por los arrecifes. Más del 80% del sector opina que los arrecifes protegen tanto el fondo marino como las puestas y crías de peces, y más del 60% cree que ni el número de especies ni el tamaño de los peces capturados cambia.

En el caso de los **conflictos**, el valor del indicador es medio en todas las modalidades, pero refleja el promedio de opiniones negativas y positivas. El 76% debió cambiar la zona donde pescaba habitualmente, aunque el 83% cree que la presencia de los arrecifes no genera conflictos entre modalidades. El 80% opina que ni la pesca deportiva ni la furtiva se ven afectadas.

El indicador de **regulación** muestra que el sector tiene una opinión regular de la misma. Si bien sólo el 32% cree que el área está mal regulada, más del 70% cree que no se ha contado con el sector pesquero, ni ha existido suficiente información del proyecto y que la vigilancia es insuficiente.

La **opinión** general del arrecife es regular, aunque las respuestas son bastante positivas. El 55% del sector está satisfecho con la zona en la que se encuentra el arrecife, y más del 65% no cambiaría ni el tamaño ni la separación de las estructuras.

Con respecto a los **beneficios** económicos de la presencia del arrecife, si bien el 30% del sector considera que las especies de mayor valor económico aumentan y que se han visto beneficiados por el arrecife, el resto del sector opina que el arrecife no le afecta económicamente.

El indicador sobre la opinión del sector con respecto a los **costes** de la instalación muestra valores de opinión positiva en todos los sectores. El 72% opina que los arrecifes artificiales garantizan el futuro de la pesca y el 68% está de acuerdo con la inversión realizada por la administración. Sin embargo, aunque un 40% piensa que otras actividades económicas pueden verse beneficiadas, el 47% opina que no les afecta.

El indicador de **seguridad** muestra valores regulares, si bien más del 80% opina que la seguridad en la mar o los riesgos de colisiones no se ven afectados, el 66% opina que el riesgo de dañar los artes de pesca aumenta.

Por lo general, los indicadores tiene valores más negativos para la flota de cerco que para la de arrastre o de artes menores. Esto se puede observar en el resultado de los índices de opinión, calculados a partir de los indicadores antes expuestos. La flota de cerco tiene valores regulares de los tres índices, y las flotas de arrastre y artes menores, tienen valores ligeramente positivos en el índice ambiental y el económico, y regular en el índice social, aunque más alto que para la flota de cerco (Gráfico 5.62)

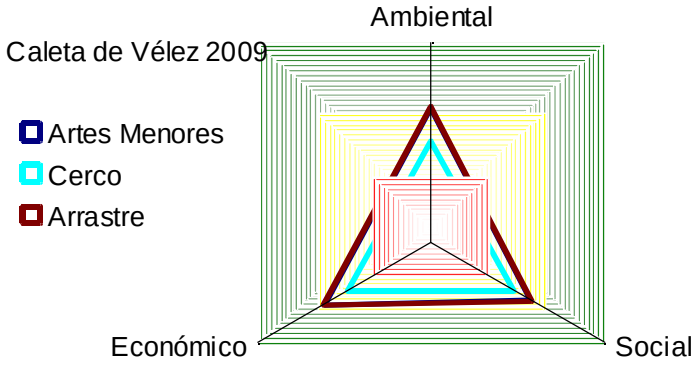


Gráfico Distribución de la opinión del sector pesquero del puerto de Caleta de Vélez por áreas y modalidad

Comparando los resultados obtenidos en el año 2009, con los obtenidos el año anterior, se observan diferencias notables. La flota de cerco ha empeorado su opinión en todos los indicadores excepto en el de conflictos con otras modalidades. Sin embargo, las flotas de arrastre y artes menores, tienen mejor opinión que el año anterior, exceptuando el indicador de conocimiento, para el que la flota de arrastre ha tenido un ligero retroceso.

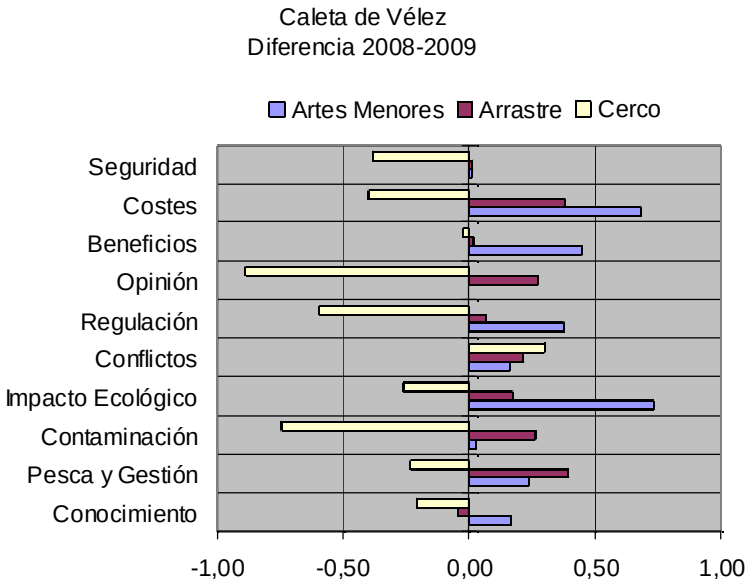


Gráfico Evolución de la opinión del sector pesquero del puerto de Motril por áreas y modalidad entre los años 2008-2009

Estas diferencias también son apreciables en las diferencias de valor obtenidos en los índices de opinión entre los años 2009 y 2008. La flota de cerco empeora su opinión en los tres niveles, económico, social y ambiental, sin embargo, las flotas de artes menores y arrastre mejoran su opinión general, según los tres índices.

Opinión del sector pesquero del puerto de Motril

En el Puerto de Motril, se realizaron 31 encuestas a tripulantes de 20 barcos. Estos barcos fueron, 2 de artes menores, 15 de arrastre y 3 de cerco. Los tripulantes encuestados fueron 1 armador y patrón, 23 marineros y 7 patrones .

Tabla Encuestas realizadas en el puerto de Motril separadas por modalidad del barco y puesto del encuestado

Puesto	Artes Menores	Arrastre	Cerco	Total Motril
Armador y Patrón		1		1
Marinero	1	18	4	23
Patrón	2	5		7
Total	3	24	4	31

En el puerto de Motril también el indicador con valores más bajos para todos los tipos de artes es el de **conocimiento**

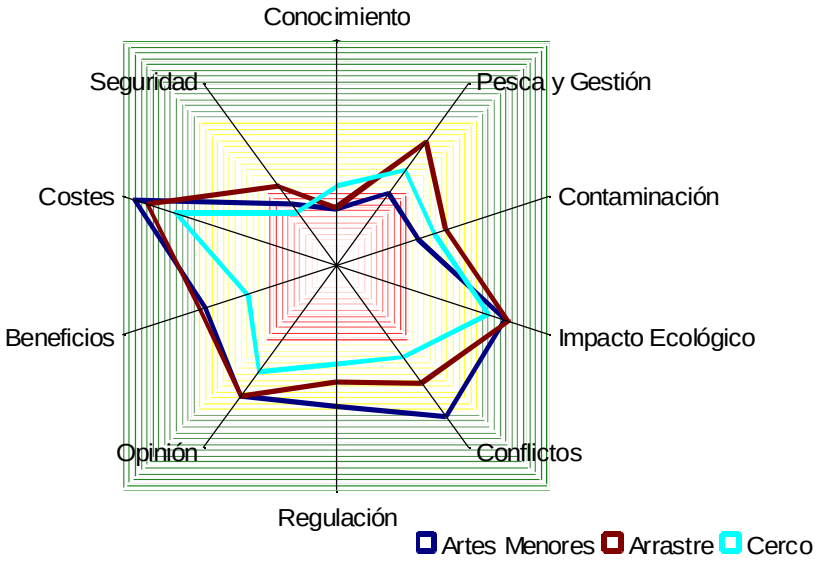


Gráfico Distribución de la opinión del sector pesquero del puerto Motril por apartados

El 100% conoce que existen arrecifes artificiales en la zona, pero únicamente el 48% sabe que el organismo que los gestiona es la Junta de Andalucía. El 42% tiene conocimiento de los seguimientos realizados tras la colocación de los arrecifes y sólo el 10% sabe que se realizan repoblaciones.

En el indicador de **pesca y gestión** los menores valores los muestran los artes menores mientras que la flota de arrastre muestra los valores más altos. El 65% opina que las capturas han aumentado después del fondeo, el 94% opina que los arrecifes artificiales cumplen una función protectora y el 81% que además cumple una función productora. El 84% opina que la colocación de los arrecifes no ha afectado a la dificultad de encontrar los sitios donde calar las artes pero el 65% considera que los descartes han aumentado.

En cuanto al indicador de **contaminación** es la flota de arrastre la que muestra los valores más altos. El 68% opina que el hormigón no es contaminante, el 45% del sector opina que ha aumentado la acumulación de basuras pero ninguno considera que la acumulación de fango haya aumentado.

El indicador de **impacto ecológico**, muestra valores de opinión positiva en las tres flotas. El 87% del sector opina que los arrecifes protegen tanto el fondo marino, como las puestas y crías de peces. Sin embargo, el 81% opina que no afectan al número de especies capturadas, y el 55% que tampoco afecta al tamaño de los peces capturados, aunque el 45% opina que el tamaño disminuye a causa de los arrecifes.

En lo referente a los conflictos entre sectores, la opinión más positiva se obtiene de la flota de artes menores, seguida de la flota de arrastre y la de cerco con una opinión neutra. El 84% de los encuestados afirma haber tenido que cambiar su zona de pesca desde la instalación de los arrecifes, aunque el 81% cree que los arrecifes no afectan a las relaciones con otras modalidades de pesca. La mayoría opina que, ni la pesca deportiva ni la furtiva se ven afectadas por las instalaciones.

El indicador de **regulación** tiene valores regulares de opinión en las tres modalidades. El 65% opina que no le afecta la regulación del área del arrecife. El 58% considera que se ha contado con el sector pesquero, aunque el 39% restante opina lo contrario. El 39% opina que ha existido suficiente información sobre el proyecto, pero el 42% que no. Por último, también existen posturas muy encontradas sobre la vigilancia en la zona, el 61% opina que es suficiente, y el 35 % que es insuficiente.

La **opinión** general sobre arrecifes tiene valores neutros en la flota de cerco, pero positivos en las demás. El 81% opina que la zona donde se ha instalado es la más adecuada, el 48% aumentaría la cobertura, y el resto no la cambiaría, pero el 71% opina que el tamaño de los artefactos es adecuado y no lo cambiaría.

En cuestión de **beneficios** económicos directos, las opiniones son más neutrales en todos los casos, aunque peor en el caso de la flota de cerco. El 65% asegura que las especies más valiosas no aumentan ni disminuyen, pero el resto opina que aumentan. El 81% opina que los gastos de funcionamiento no aumentan ni

disminuyen, y aunque el 42% asegura no haberse viso afectado económicamente por los arrecifes, el resto asegura haberse beneficiado.

Con respecto a los **costes**, el 84% está de acuerdo con la inversión en estas instalaciones, el 71% que puede beneficiar a otras actividades económicas, y el 81% que garantizan el futuro de la pesca. Así este indicador es el que tiene valores más altos en todas las modalidades.

Por último, el indicador de **seguridad**, muestra valores muy bajos en todas las modalidades, muy cercanos a valores negativos de opinión. El 55% opina que el riesgo de dañar los artes aumenta, el 77% que la seguridad en la mar no se ve muy afectada, y el 87% que no aumentan ni disminuyen los riesgos de colisión, aunque un 13% cree que aumentan.

Interpretando los índices calculados a partir de los indicadores, la flota de arrastre tiene opinión positiva baja en todos los índices, mientas que la flota de cerco tiene valores regulares o neutrales en todos ellos. La flota de artes menores tiene una opinión ambiental regular, aunque la opinión social es muy positiva, y la económica es positiva aunque baja.

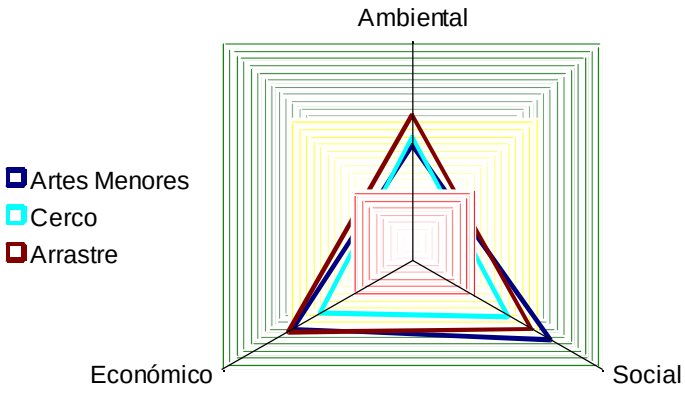


Gráfico Distribución de la opinión del sector pesquero del puerto de Motril por áreas y modalidad

Comparando los resultados con los del año anteriores pueden ver muchas variaciones. Los indicadores que menos variaron son los de seguridad y opinión, que han disminuido muy poco en las tres modalidades. La mayoría de los indicadores muestran valores más bajos que el año pasado en la flota de cerco, excepto en conocimiento u costes que ha mejorado.

La flota de arrastre es la que menos a variado, aumentando o disminuyendo ligeramente en la mayoría de los indicadores. La flota de artes menores, ha tenido descensos importantes en la opinión sobre contaminación, y pesca y gestión, aunque ha mejorado mucho si opinión sobre costes, y conflictos.

En general, el índice económico muestra valores mayores en las flotas de arrastre y artes menores y sin cambio en la de cerco. El índice social muestra descenso en la flota de cerco, y aumento en la de artes menores, sin cambio en la de arrastre. Por último, el ambiental ha descendido en la flota de cerco y algo más en la artes menores, mostrando un cambio inapreciable en la de arrastre.

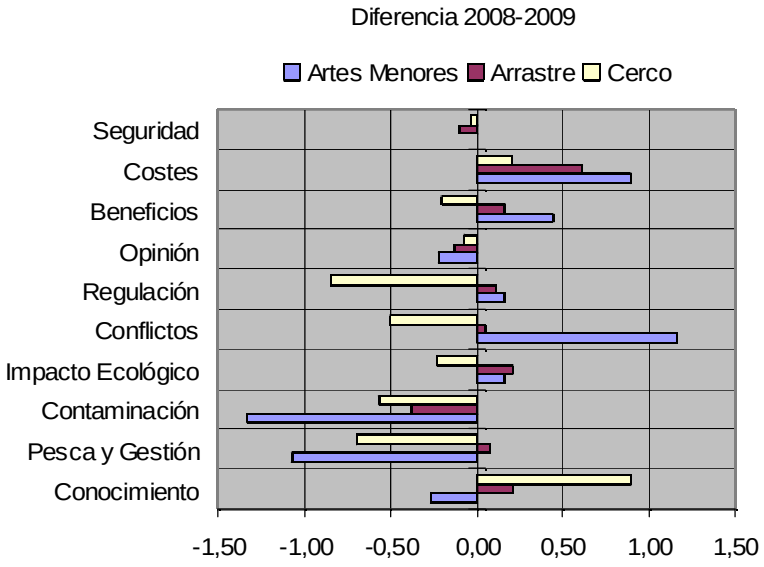


Gráfico Evolución de la opinión del sector pesquero del puerto de Motril por áreas y modalidad entre los años 2008-2009

V.- FLOTA IMPLICADA EN ROQUETAS

A continuación se exponen los datos técnicos más significativos de los puertos pesqueros de Almería y Roquetas de Mar los más cercanos al espacio, se realiza una caracterización de las flotas que operan en cada una de las lonjas y en función de los datos recogidos en IDAPES, se analiza el rendimiento efectivo y económico de las flotas de arrastre y artesanal en los últimos años para determinar el grado de influencia del arrecife sobre la pesca.

V.1.- Puertos pesqueros de Almería y Roquetas de Mar

Los puertos pesqueros de Almería y Roquetas de Mar están gestionados por la Autoridad Portuaria de Almería (Ministerio de Fomento) y por la Agencia Pública de Puertos de Andalucía (Consejería de Obras Públicas y Transportes) respectivamente.

	Puerto de Almería	**Puerto Roquetas de Mar**
Localización	Latitud: 36º 50' N Longitud: 2º 28' W	Latitud: 36º 45' 31,8" N Longitud: 2º 36' 07,3'' W
Calado en la bocana (B.M.V.E.)	13 metros	9,50 metros
Superficie zona de servicio (tierra)	--	71.444 m^2
Superficie zona de servicio (agua)	--	55.462 m^2
Calado medio del muelle	5 m	4,5 m
Longitud del muelle	871	240
Fábrica de Hielo	Sí	No
Varaderos	Sí	Sí
Astilleros	Sí	No

Tabla. Datos técnicos de los puertos en estudio(FUENTE: APPA, Autoridad Portuaria de Almeríay elaboración propia)

El puerto de **Almería** dispone de buenas instalaciones para el desarrollo de la actividad pesquera aunque el número de puntos de atraque es insuficiente. El muelle pesquero tiene una longitud de 871 m. con un calado medio de entre 4 y 6 m. Dispone de tomas de combustible, tanques de recogida de residuos, lonja pesquera con, fábrica de hielo y un gran volumen de cámaras frigoríficas tanto públicas como privadas.

Hay dos edificios dedicados a cuartos de armadores junto a una zona de preparación y envasado de productos pesqueros. Existen, asimismo, pequeños astilleros y diversos talleres ubicados en suelo portuario, pero tan sólo un varadero que resulta insuficiente para la flota local. La superficie total destinada a instalaciones pesqueras es de 101.876 m². La lonja es gestionada por la Federación Almeriense de Asociaciones Pesqueras, comercializando a través de la Asociación de Armadores de Almería, mientras que la fábrica de hielo es gestionada por la Cofradía de Pescadores. Hay cuatro vendedurías que operan en la Lonja.

El puerto **Roquetas de Mar**, además de la oficina de APPA y la propia lonja ofrece al sector pesquero un varadero, surtidor de combustible, zonas de aparcamientos, cámaras frigoríficas y la fábrica de hielo. El muelle pesquero tiene una longitud de casi 300 metros con un calado que oscila sobre los 5 m. Cuenta además con

instalaciones náutico-deportivas del tipo dársena, con un total de 183 atraques y una eslora máxima permitida de 12 metros.

La comercialización de la producción pesquera se realiza en primera venta en la lonja, de la que es concesionaria la Organización de Armadores Asociados Mar de Alborán . No existen vendedurías que actúen como intermediarios en la venta.

V.2.- Caracterización de las flotas que comercializan en la lonja de Almería y Roquetas de Mar

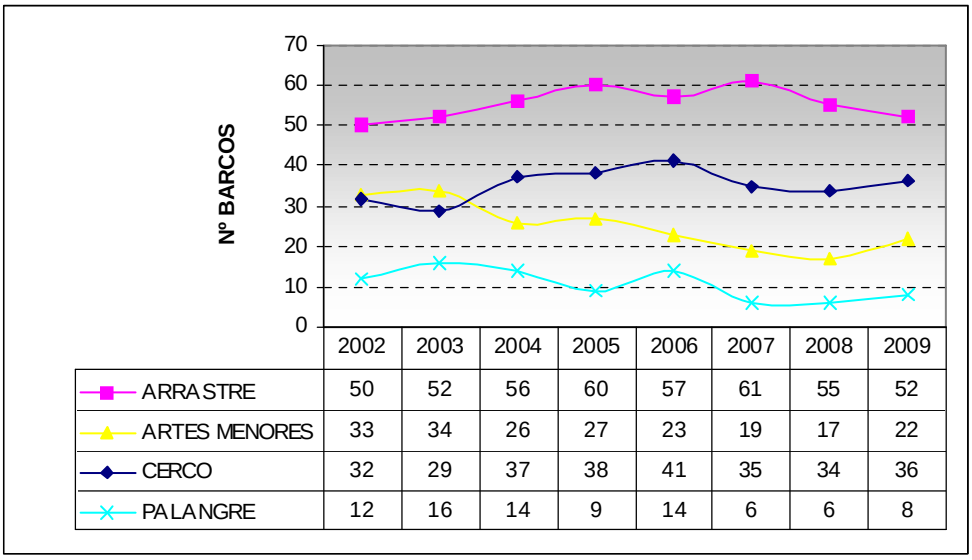
En la lonja de **Almería** desembarcan su pesca principalmente pesqueros de arrastre, artes menores y cerco que tienen como caladero el Mediterráneo. Junto a estas modalidades pesqueras hay una pequeña actividad de palangreros.

En general, las embarcaciones que faenan en la lonja de Almería muestran pequeñas variaciones, siendo los arrastreros los que mayor número presentan con valores comprendidos entre las 50 embarcaciones en 2002 y 61 en 2007.

Le siguen los cerqueros con un número de embarcaciones que varía entre las 29 de 2003 y 41 de 2006.

Las embarcaciones dedicadas a las artes menores y palangre su actividad en la lonja ha disminuido en los últimos años, pasando de 33 y 16 embarcaciones en los primeros años a 17 y 6 en el año 2008 respectivamente.

Finalmente, en el último año se aprecia un pequeño repunte de la totalidad de la flota pesquera a excepción de los arrastreros. (Gráfico 5.1)



	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ARRASTRE	50	52	56	60	57	61	55	52
ARTES MENORES	33	34	26	27	23	19	17	22
CERCO	32	29	37	38	41	35	34	36
PALANGRE	12	16	14	9	14	6	6	8

Gráfico 5.1. Número de embarcaciones que han comercializado en la lonja de Almería a lo largo del periodo de estudio en función de la flota

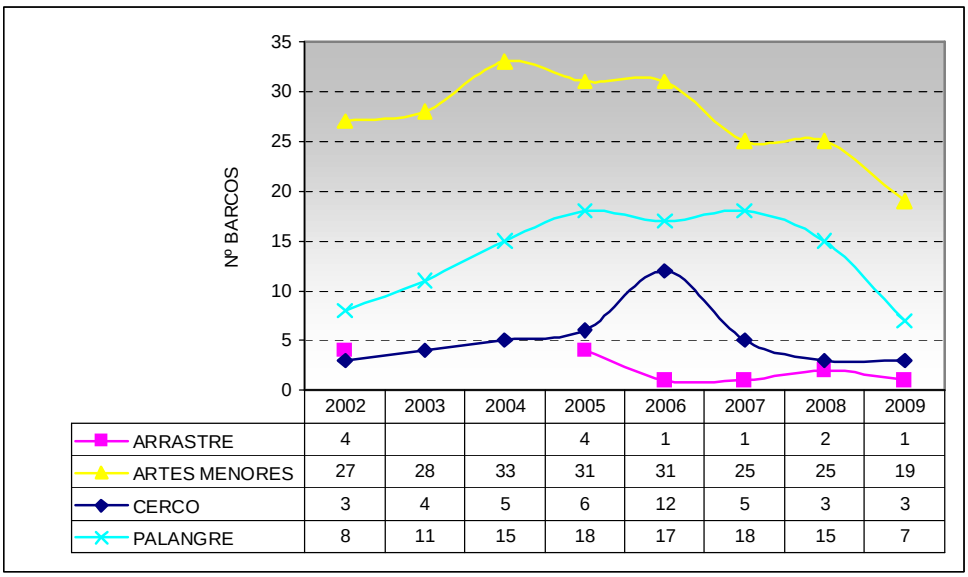
En **Roquetas de Mar** la flota que opera en lonja está formada principalmente por embarcaciones artesanales (artes menores y palangreros) y en menor medida por cerqueros y arrastreros.

Excepto los arrastreros cuya presencia es meramente anecdótica, la lonja presenta la mayor presencia de embarcaciones a mitad de la década, con 33 embarcaciones de artes menores en 2004, 18 palangreros en 2005 y 12 cerqueros en 2006.

En los últimos años, esta flota ha experimentado un descenso alcanzando valores mínimos en 2009 que para el caso de las artes menores, palangreros y cerqueros alcanzaron 19, 7 y 3 embarcaciones respectivamente. (Ver gráfico 5.2)

Previo al análisis de las pesquerías realizado en el punto siguiente, es necesario determinar el grado de homogeneidad de las flotas que operan en lonja, para lo cual se usa el TRB (Tonelaje de Registro Bruto) que es un parámetro característico de los buques e indica su capacidad comercial. Así, cambios significativos del TRB de la flota implican una variación en los esfuerzos pesqueros de la flota que han de trasladarse al análisis de la pesca, mediante la discretización de la serie temporal inicial en función de subgrupos de flota homogéneos.

Para hallar los cambios de TRB de la flota se realiza el test estadístico de Kruskal Wallis que determina el grado de desigualdad de las varianzas del TRB para un periodo de tiempo dado. Así, si el test indica que no hay variaciones significativas del TRB, es decir, la flota es considerada como homogénea durante el periodo en estudio. Dicho de otro modo, el esfuerzo pesquero realizado por cada embarcación que compone la flota es el mismo.



	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ARRASTRE	4			4	1	1	2	1
ARTES MENORES	27	28	33	31	31	25	25	19
CERCO	3	4	5	6	12	5	3	3
PALANGRE	8	11	15	18	17	18	15	7

Gráfico 5.2. Número de embarcaciones que han comercializado en la lonja de Roquetas de Mar a lo largo del periodo de estudio en función de la flota.

Los datos de TRB usados son los correspondientes a cada una de las embarcaciones que han operado en lonja, recogidos en el Censo de Flota Pesquera Operativa del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (MARM)

Para una mayor fiabilidad del test de homogeneidad, se ha realizado un estudio de correlación del TRB con otros parámetros significativos de los buques como son el Arqueo Bruto (GT) y la Eslora Total, obteniéndose para el caso que nos ocupa correlación significativa entre estos parámetros (Anexo. 3).

Una vez determinada la idoneidad del TRB se ha realizado el test de Kruskal Wallis, el cual indica que los TRB de los barcos que forman las distintas flotas pesqueras no han experimentado cambios significativos en sus medias, pudiéndose considerar que dichas flotas no han sufrido cambios significativos durante el periodo 2002 – 2009.

LONJA	TIPO DE FLOTA	ESLORA TOTAL MEDIA	TRB MEDIA	GT MEDIA
ALMERÍA	ARRASTRE	19,74	41,99	67,57
	ARTES MENORES	8,74	4,84	5,21
	CERCO	17,07	26,30	34,75
	PALANGRE	16,33	24,09	37,41
ROQUETAS De MAR	ARRASTRE	16,01	27,41	37,37
	ARTES MENORES	9,95	6,54	6,22
	CERCO	14,41	16,41	19,74
	PALANGRE	15,08	18,17	24,51

Tabla. Características técnicas de las flotas de Almería y Roquetas de Mar 2009

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOTA CON PUERTO BASE EN ROQUETAS (2011)				
MODALIDAD DE PESCA	NÚM. DE BUQUES	ARQUEO (GT)	POTENCIA REGISTRADA (CV)	POTENCIA MEDIA
Artes Menores	8	41,0	401,0	50,1
Rastros	8	38,0	442,5	55,3
Cerco	4	69,2	448,0	112,0
Palangre de superficie	3	28,8	275,0	91,7
Palangre de fondo	1	15,0	254,0	254,0
Total	**24**	**192,0**	**1820,5**	**75,9**

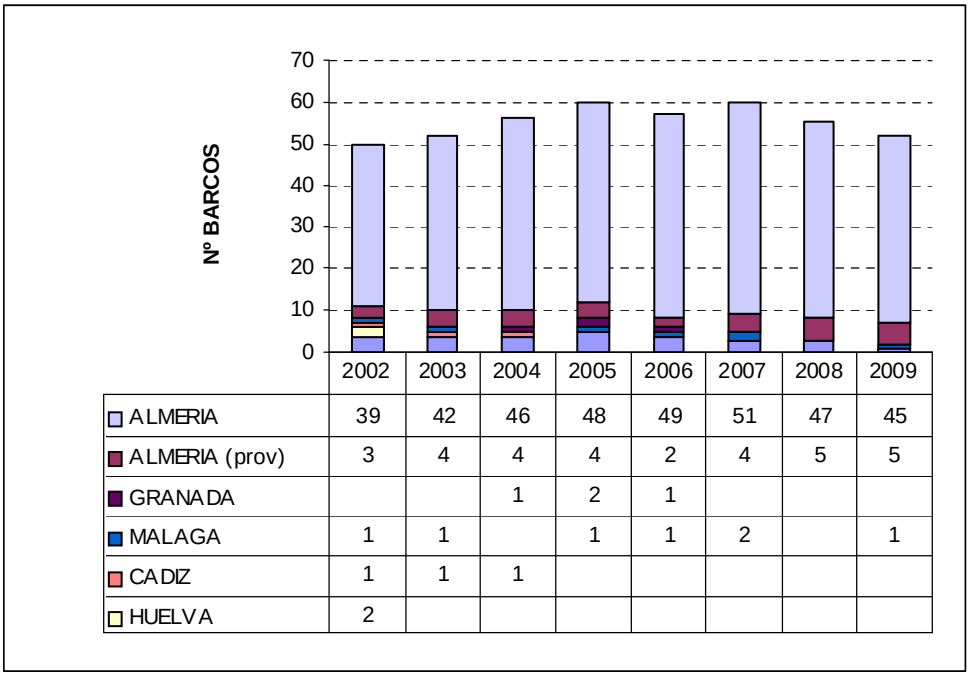
Tabla. Características técnicas de las flota de Roquetas de Mar. Actualización 2011

CARACTERÍSTICAS DE LA FLOTA CON PUERTO BASE EN ALMERÍA (2011)				
MODALIDAD DE PESCA	NÚM. DE BUQUES	ARQUEO (GT)	POTENCIA REGISTRADA (CV)	POTENCIA MEDIA
Arrastre de Fondo	36	1.966,5	6.398,0	177,7
Artes Menores	18	28,7	473,3	26,3
Cerco	14	395,6	2.288,0	163,4
Rastro	13	27,5	360,0	27,7
Palangre de Fondo	1	16,1	95,0	95,0
Palangre de superficie	1	3,1	140,0	140,0
Total	**83**	**2.457,4**	**9.754,3**	**117,5**

Tabla. Características técnicas de las flota de Almería. Actualización 2011

En cuanto al origen de los barcos que operan en la lonja de **Almería** se observa que la mayoría provienen del puerto en estudio u otros de la propia provincia de Almería. El resto de embarcaciones son de las provincias limítrofes de Granada, Málaga y Murcia aunque su importancia es insignificante en el total de la flota.

La flota arrastera que opera en la lonja de Almería está formada principalmente por medio centenar de embarcaciones, en su mayor parte censadas en el puerto de Almería.

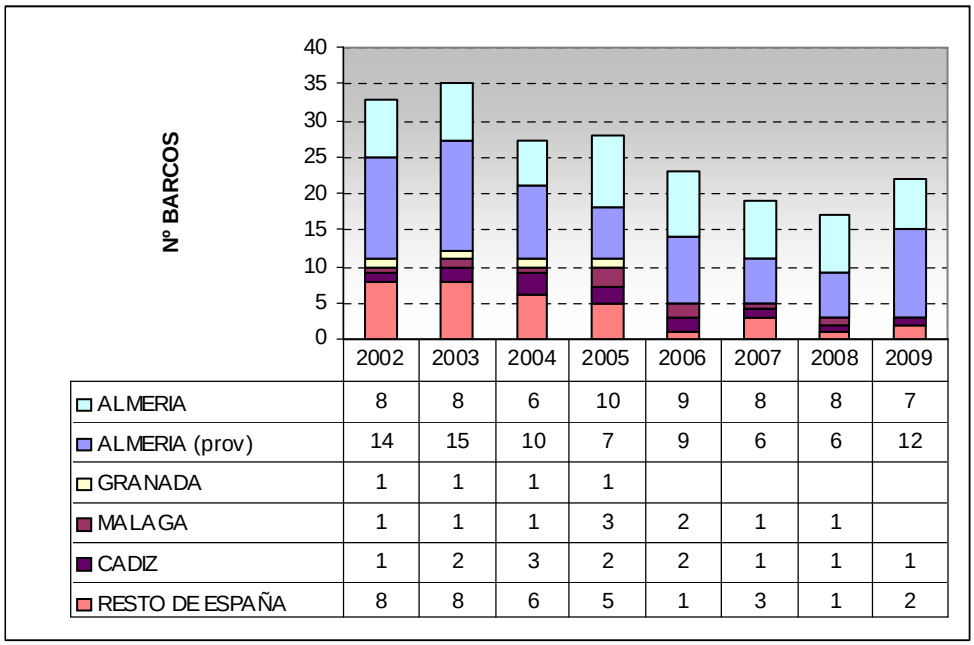


	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ALMERIA	39	42	46	48	49	51	47	45
ALMERIA (prov)	3	4	4	4	2	4	5	5
GRANADA			1	2	1			
MALAGA	1	1		1	1	2		1
CADIZ	1	1	1					
HUELVA	2							

Gráfico Puertos de origen de las embarcaciones de arrastre que han comercializado en la lonja de Almería durante el periodo de estudio. En la tabla se recoge el número de embarcaciones por puerto de origen y año.

Le sigue en orden de importancia las embarcaciones censadas en otros puertos cercanos como Roquetas y Adra. En los últimos años se observa una disminución en la totalidad de embarcaciones foraneas que operan en la lonja de Almería, llegando a desaparecer aquellas con origen en Granada, Cádiz y Huelva.

La lonja de Almería muestra un descenso paulatino en el número de embarcaciones de arte menores que operan en la misma, pasando de una treintena de embarcaciones en 2002 a algo más de una veintena en 2009. La mayor parte de la flota proviene de puertos cercanos de la provincia de Almería, seguido de aquellas embarcaciones censadas en el propio puerto de Almería. Debido a su proximidad a las CCAA de Murcia y Valencia, el número de embarcaciones del resto de España es algo mayor a las observadas en otras provincias de nuestra Comunidad. (Gráfico 5.4)



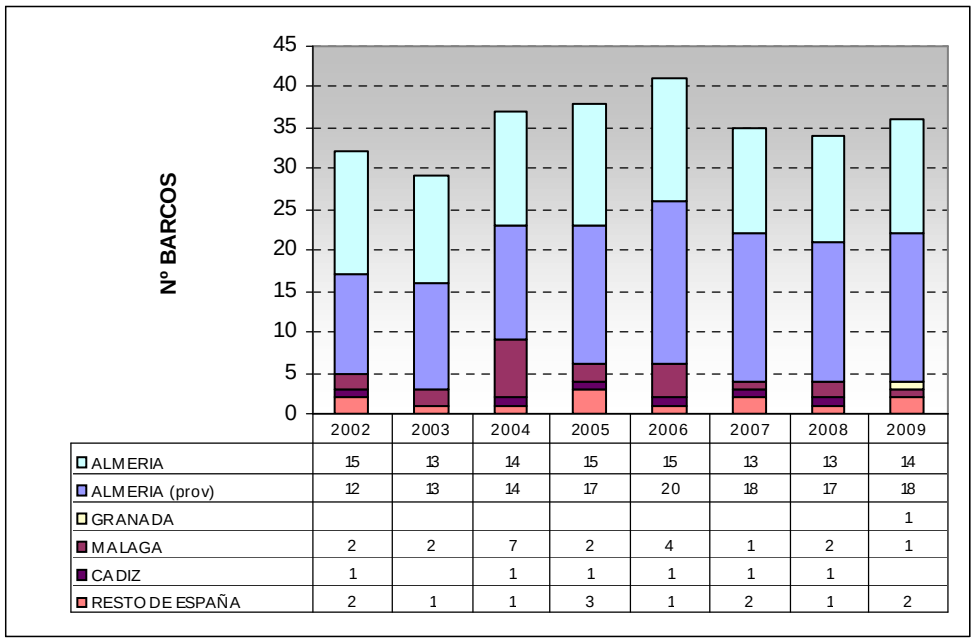
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ALMERIA	8	8	6	10	9	8	8	7
ALMERIA (prov)	14	15	10	7	9	6	6	12
GRANADA	1	1	1	1				
MALAGA	1	1	1	3	2	1	1	
CADIZ	1	2	3	2	2	1	1	1
RESTO DE ESPAÑA	8	8	6	5	1	3	1	2

Gráfico 5.3. Puertos de origen de las embarcaciones de artes menores que han comercializado en la lonja de Almería durante el periodo de estudio. En la tabla se recoge el número de embarcaciones por puerto de origen y año.

La flota cerquera está formada básicamente por embarcaciones de la provincia, repartida entre aquellas censadas en el propio puerto y las que provienen de los puertos cercanos de la provincia.

La flota muestra un máximo en 2006 con algo más de 40 embarcaciones, en cambio en 2003 se detectaron el menor número de embarcaciones con un total de 29 embarcaciones.

La presencia de embarcaciones de otras provincias mostraron cierta relevancia a mediados de la década, en especial aquellas con origen en Málaga.(Gráfico 5.5)



	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ALMERIA	15	13	14	15	15	13	13	14
ALMERIA (prov)	12	13	14	17	20	18	17	18
GRANADA								1
MALAGA	2	2	7	2	4	1	2	1
CADIZ	1		1	1	1	1	1	
RESTO DE ESPAÑA	2	1	1	3	1	2	1	2

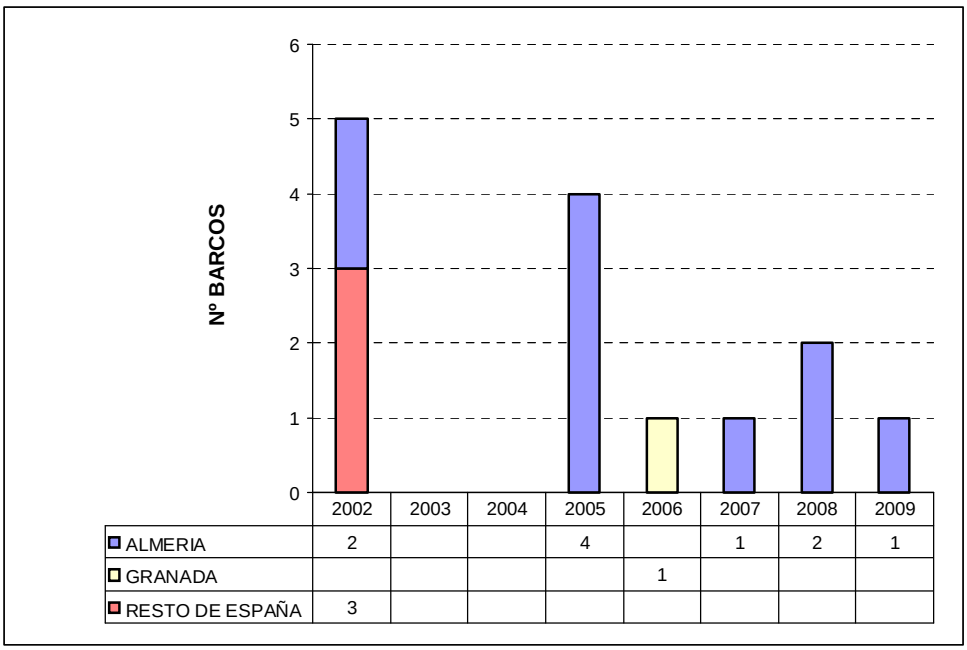
Gráfico 5.4. Puertos de origen de los cerqueros que han comercializado en la lonja de Almería durante el periodo de estudio. En la tabla se recoge el número de embarcaciones por puerto de origen y año**.**

La flota de arrastreros que opera en la lonja de Roquetas de Mar se reduce a un número meramente testimonial. Así en el 2002 vendieron el máximo número de embarcaciones (5) de las cuales 2 eran de la provincia . En el 2011 ya no hay ningun arrastrero.

En cambio para los años 2003 y 2004 se ausentaron la totalidad de los arrastreros. En los últimos años la presencia de este tipo de modalidad pesquera es de 1 o 2 barcos.

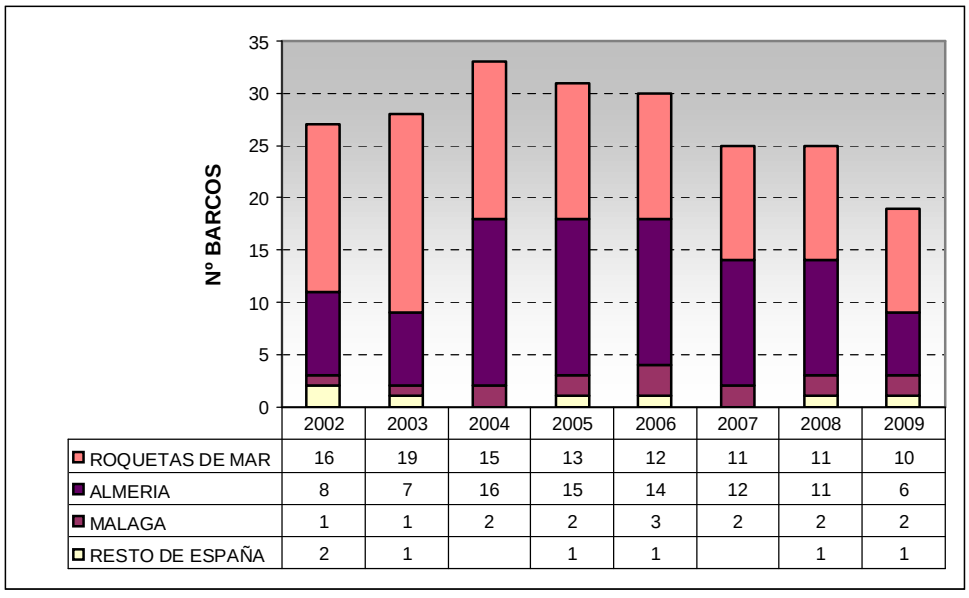
La práctica totalidad de la flota de artes menores que vendieron su pesca en la lonja de Roquetas de Mar tiene su origen en los puertos de la provincia, siendo la mayor parte de ellos de Roquetas de Mar (Gráfico 5.7).

El mayor número de embarcaciones que vendieron su pesca en la lonja se dio en el 2004 con 34 embarcaciones, sin embargo es en el último año (2009) donde se aprecia el menor número de embarcaciones, con un número que escasamente superan la veintena de embarcaciones.



	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ALMERIA	2			4		1	2	1
GRANADA					1			
RESTO DE ESPAÑA	3							

Gráfico 5.5. Puertos de origen de los arrastreros que han comercializado en la lonja de Roquetas de Mar durante el periodo de estudio. En la tabla se recoge el número de embarcaciones por puerto de origen y año**.**

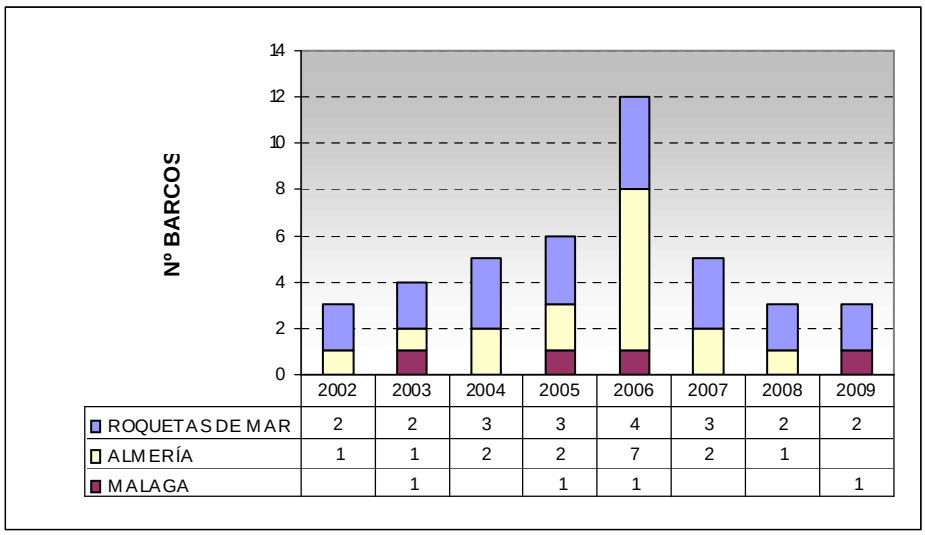


	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ROQUETAS DE MAR	16	19	15	13	12	11	11	10
ALMERIA	8	7	16	15	14	12	11	6
MALAGA	1	1	2	2	3	2	2	2
RESTO DE ESPAÑA	2	1		1	1		1	1

Gráfico 5.6. Puertos de origen de embarcaciones de artes menores que han comercializado en la lonja de Roquetas de Mar durante el periodo de estudio. En la tabla se recoge el número de embarcaciones por puerto de origen y año.

En la primera mitad de la década se ha observado un incremento paulatino de los rastreros que vendieron su pesca en la lonja de Roquetas que llegó a alcanzar un máximo de 12 embarcaciones en 2006.

A partir de este año vuelve a descender la presencia de cerqueros en la lonja (Gráfico 5.8), llegando a mínimos en 2008 y 2009 con tan solo 3 embarcaciones.



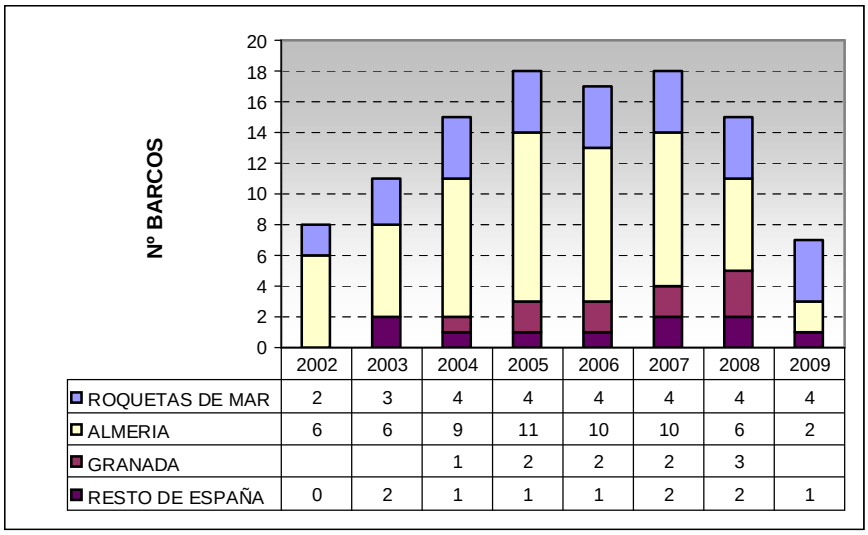
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ROQUETAS DE MAR	2	2	3	3	4	3	2	2
ALMERÍA	1	1	2	2	7	2	1	
MALAGA		1		1	1			1

Gráfico 5.7. Puertos de origen de cerqueros que han comercializado en la lonja de Roquetas de Mar durante el periodo de estudio. En la tabla se recoge el número de embarcaciones por puerto de origen y año.

En esta caracterización de la flota que opera en la lonja de Roquetas de Mar es necesario incluir el palangre, ya que su actividad extractiva y económica es importante en el total de la comercialización de la lonja.

La tendencia que sigue el palangre es muy similar a la comentada para el cerco, con un número máximo de embarcaciones a mediados de la década y mínimos a principios y finales de la misma (Gráfico 5.9).

Destaca el fuerte descenso de palangreros detectado durante el último año 2009 que pasó de 20 embarcaciones en 2008 a tan sólo 7.



	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ROQUETAS DE MAR	2	3	4	4	4	4	4	4
ALMERIA	6	6	9	11	10	10	6	2
GRANADA			1	2	2	2	3	
RESTO DE ESPAÑA	0	2	1	1	1	2	2	1

Gráfico 5.8. Puertos de origen de palangreros que han comercializado en la lonja de Roquetas de Mar durante el periodo de estudio. En la tabla se recoge el número de embarcaciones por puerto de origen y año.

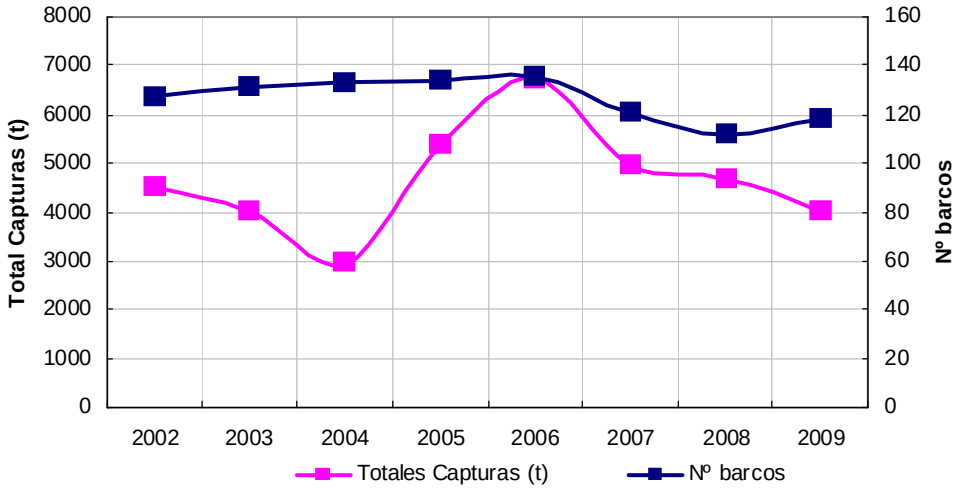


Gráfico 5.10: Evolución de las capturas totales (t) y del número de barcos que descargaron en el Puerto de Almería entre los años 2002 y 2009

V.2.- Análisis de las capturas comercializadas en la Lonja de Almería.

El registro de capturas vendidas en el puerto Almería en el periodo 2002-2009 no muestra ninguna tendencia definida (Gráfico 5.10), si bien tampoco puede calificarse como estable en el tiempo.

No obstante, las cifras al inicio final del citado periodo son muy similares, pero habiendo sufrido variaciones de más del 100% en menos de dos años. Así, en 2004 se registra el valor mínimo, rondando las 3000 t. En 2006 por el contrario, se alcanza el máximo con un valor cercano a 7000 t. A partir de ese año, las capturas descienden suavemente hasta situarse en 2008 y 2009 en valores comprendidos entre 4000 y 5000 t, similares a los arrojados en 2002

ESTRUCTURA DE LA PRODUCCIÓN EN LA LONJA DE ALMERÍA (AÑO 2010)				
TIPO DE PESCA	TONELADAS	% KILOS ALMERÍA	MILES DE EUROS	% EUROS ALMERÍA
Arrastre de fondo	785,3	21,5%	6.055,1	68,2%
Cerco	2.790,0	76,2%	2.279,2	25,7%
Artes menores	74,4	2,0%	412,0	4,6%
Palangre de Superficie	10,9	0,3%	130,8	1,5%
Total	**3.660,6**	**100,0%**	**8.877,0**	**100,0%**

Tabla: Actualización lonja de Almería. 2010.

En cuanto al número de embarcaciones, su valor ha ido en suave incremento desde 2002 a 2006, produciéndose posteriormente un descenso de unas 20 unidades entre 2007 y 2008, con una ligera recuperación en 2009.

Agrupando las capturas por modalidades y representando su evolución conjuntamente con la de número de efectivos con que cuenta cada flota se obtienen los resultados representados en el Gráfico 5.11. Se han considerado las flotas de arrastre, cerco y artesanales. La flota de palangre de Almería, como se observará en posteriores análisis, apenas resulta significativa, no siendo frecuente en la lonja la presencia de sus capturas.

Es evidente la mayor estabilidad tanto en número de efectivos como en volumen de captura para el arrastre, instalada en valores de unas 1000 t, para 55 buques.

Para artes menores se observa un descenso en el tamaño de la flota, desde 33 efectivos en 2002 hasta 17 en 2008, con un ligero repunte en 2009, en que se incorpora 5 unidades. Las capturas fluctúan entre 2002 y 2006 en torno a 200 t, con un fuerte descenso a partir de entonces, que las mantiene hasta 2009 en cotas inferiores a 50 t.

El número de cerqueros se ha mantenido constante en torno a 35 unidades. Sus capturas han aumentado muy notablemente desde 2004 hasta 2006, coincidiendo en ese año su máximo de capturas con las correspondientes al resto de modalidades. A partir de 2006 experimentan un descenso notable, aunque mucho menos acusado que en el caso de artes menores.

Según se desprende del análisis precedente, la flota más sensible a fluctuaciones en el volumen de captura es la de artes menores, seguida por el cerco, mientras que en el caso de los arrastreros estas son poco perceptibles.

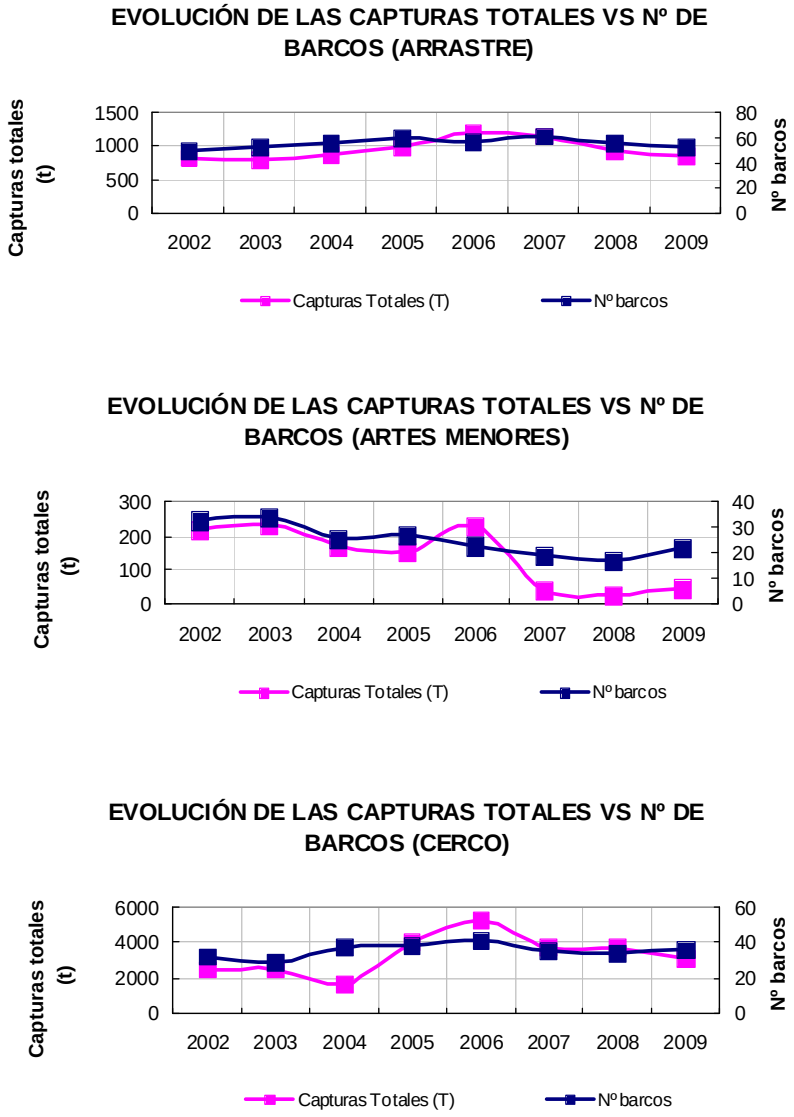


Gráfico 5.11: Evolución de las capturas (t) por modalidad y número de barcos que descargaron en Almería entre los años 2002 y 2009

Analizando la dimensión de la flota, esta vez frente al volumen de las ventas anuales (Gráfico 5.12), se observa que la evolución del volumen de ventas refleja, aunque de forma ligeramente suavizada, las fluctuaciones del volumen de capturas. La causa de este fenómeno sin duda puede ser explicada por las leyes de la oferta y la demanda, según la cual, a menor disposición de un producto, mayor es su precio, y viceversa, amortiguando así los máximos y mínimos de los ingresos respecto a las capturas.

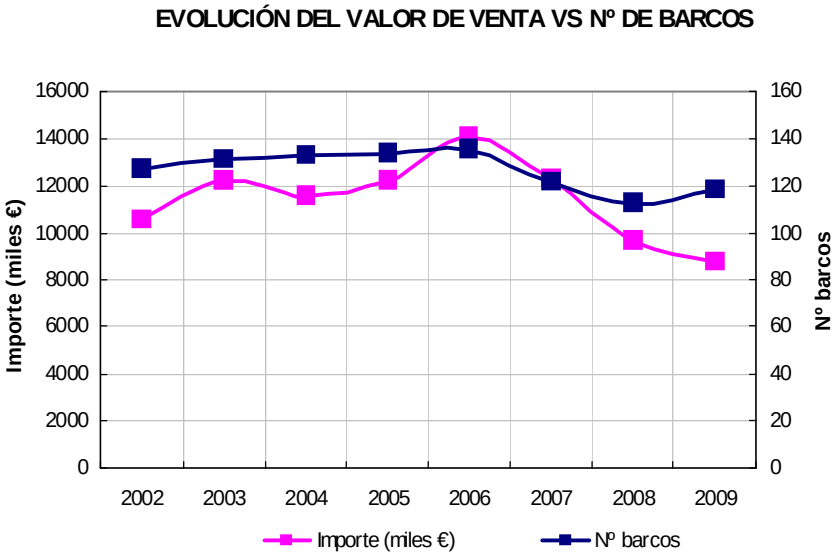
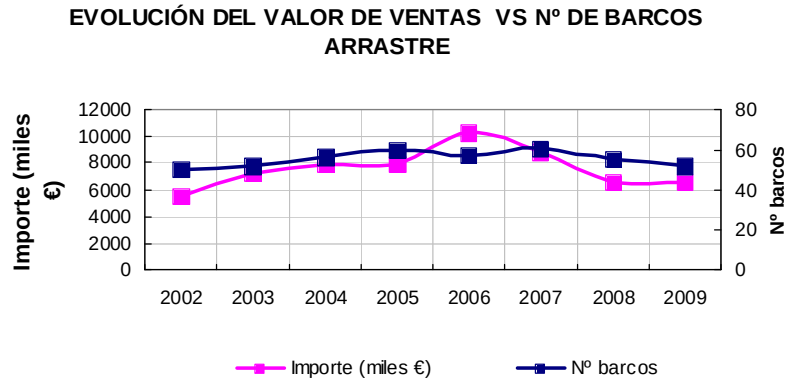
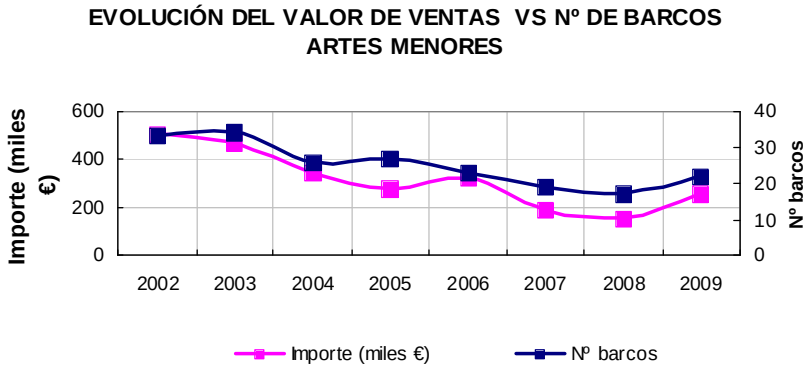


Gráfico 5.12: Evolución del volumen de venta anual y del número de barcos.

Comparando la evolución de las ventas en las modalidades de arrastre, artes menores y cerco, y si existe algún comportamiento diferencial entre ellos (Gráfico 5.13), se verifica en todos los casos una menor fluctuación en los valores obtenidos por la venta de las capturas.

En el caso de las embarcaciones artesanales, la curva de ingresos parece ser la mejor correlacionada con la del número de embarcaciones, si bien es aventurado formular ninguna hipótesis al respecto, sin antes analizar la evolución del esfuerzo pesquero, y con él las Capturas por Unidad de Esfuerzo (CPUE) y su rendimiento económico efectivo.





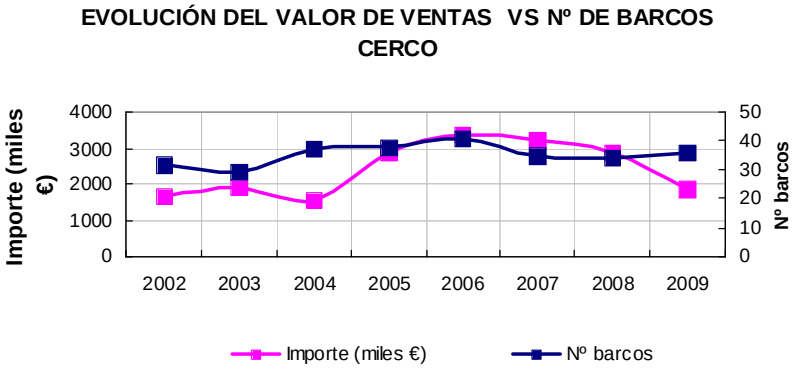


Gráfico 5.13: Evolución del volumen de venta anual y del número de barcos

Considerando el total de capturas y el número total de días de faena (suma de todos los días anuales de faena de todos los barcos) de todas las modalidades obtenemos las Capturas por Unidad de Esfuerzo (CPUE). (gráfica 5.14)

Para aislar el efecto que sobre las capturas totales ejerce la presión de pesca, se recurre al uso de la variable CPUE, obtenida como el cociente entre las capturas y el esfuerzo pesquero medido en días de faena.

La evolución de la CPUE muestra un comportamiento fluctuante en ciclos de 3 años, con un efecto de amortiguación constante a lo largo de los casi tres ciclos registrados, lo que indica la actuación de algún fenómeno ajeno a la pesca que suaviza las fluctuaciones en la disponibilidad del recurso. El origen de este fenómeno ha de ser de naturaleza ambiental, y una, de entre las muchas causas que pueden explicar este comportamiento, pudiera ser la presencia del Arrecife Artificial de Punta Sabinar – Punta Torrejón, instalado en 1992, por lo que el inicio de sus posibles efectos sobre el rendimiento del caladero desgraciadamente no ha quedado registrado en IDAPES.

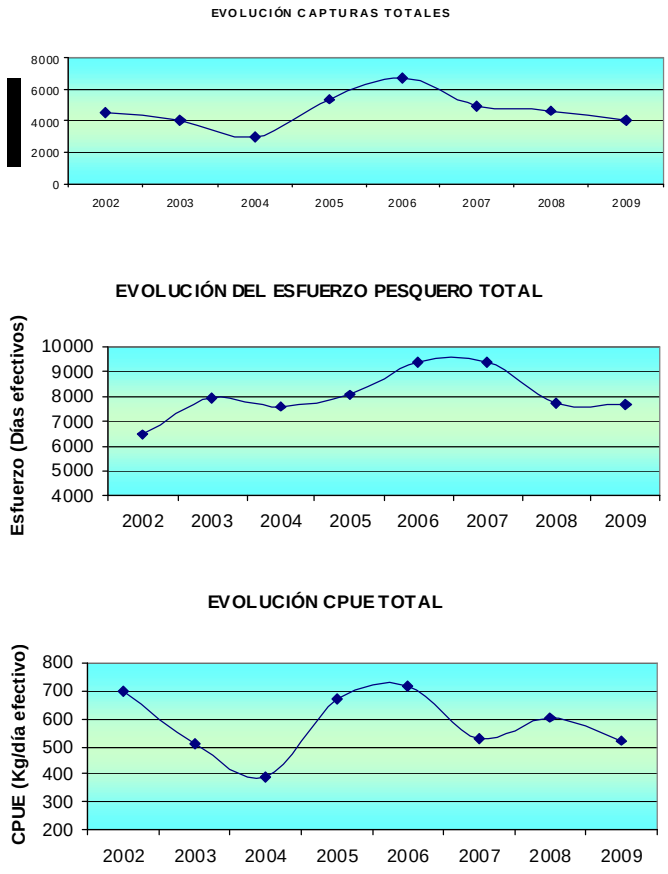


Gráfico 5.14: Evolución de las capturas por unidad de esfuerzo entre los años 2002 y 2009

Las características básicas de la CPUE en el periodo analizado reflejan un valor medio, constante en cada ciclo, de 550 kg por día de faena, con unas fluctuaciones anuales de 250 kg/año para el primer ciclo, y de 100 para el segundo, lo que supone una constante de amortiguación de 0.4 (40%) por ciclo. En términos anuales esto supone entre un 10 y un 15% de amortiguación anual de la fluctuación.

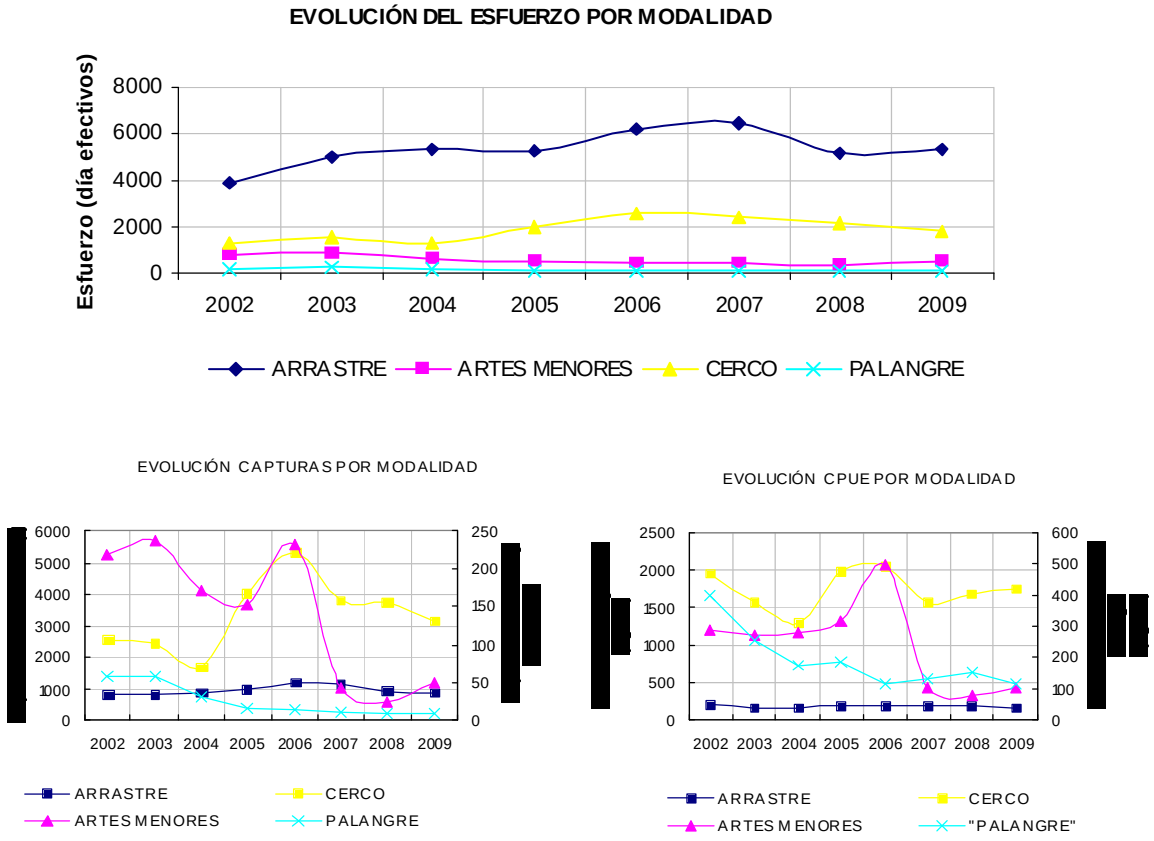


Gráfico 5.15: Evolución de capturas, esfuerzo y CPUE por modalidades

El desglose por modalidades de pesca ha de ser representado sirviéndose la gráfica de un eje auxiliar para visualizar tanto las capturas como la CPUE (Gráfico 5.15), dadas las enormes diferencias entre el rendimiento por embarcación entre las modalidades de cerco y arrastre respecto a artes menores y palangre (se incluye esta vez el palangre, puesto que al tratarse de CPUE, pese a los escasos días de faena registrados, el efecto de la diferencia de esfuerzo con otras modalidades queda neutralizado).

Se hace de nuevo patente, esta vez en la curva de esfuerzo, la escasa incidencia del palangre en este puerto.

Del análisis de la CPUE por tipo de pesca, se evidencia de nuevo la mayor estabilidad del arrastre.

Obsérvese que la CPUE, como ya se comento, se representa para artes menores y palangre en un eje auxiliar (a la derecha). La evolución de las cuatro modalidades sigue patrones muy diferenciados.

Frente a la estabilidad del arrastre, se presenta un comportamiento sinusoidal del cerco, mientras que las artes menores, tras un periodo inicial estable en torno a 270 kg/día, experimenta un marcado aumento (hasta 500 kg/día) en 2006, para luego caer en 2007 a valores inferiores a 100 kg/día, valor que se mantiene hasta el

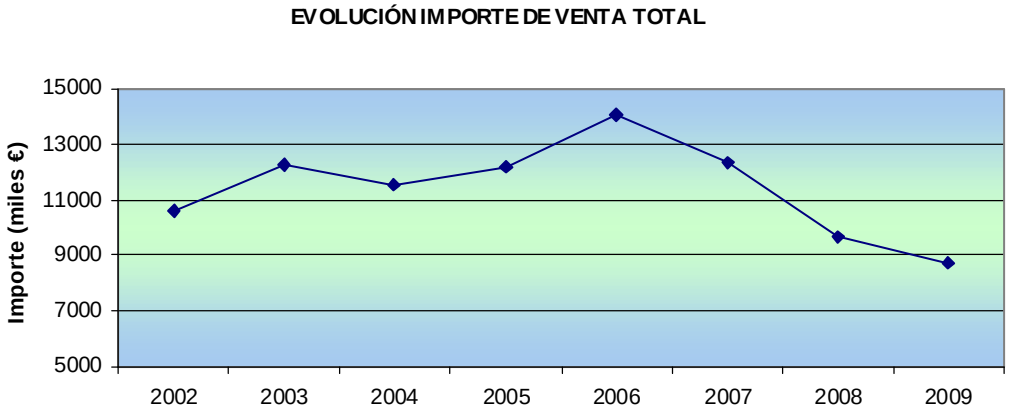
final del periodo considerado. El palangre, por su parte, ha experimentado una caída gradual desde 400 kg/día en 2002 hasta 100 en 2006, valor que se mantiene hasta 2009.

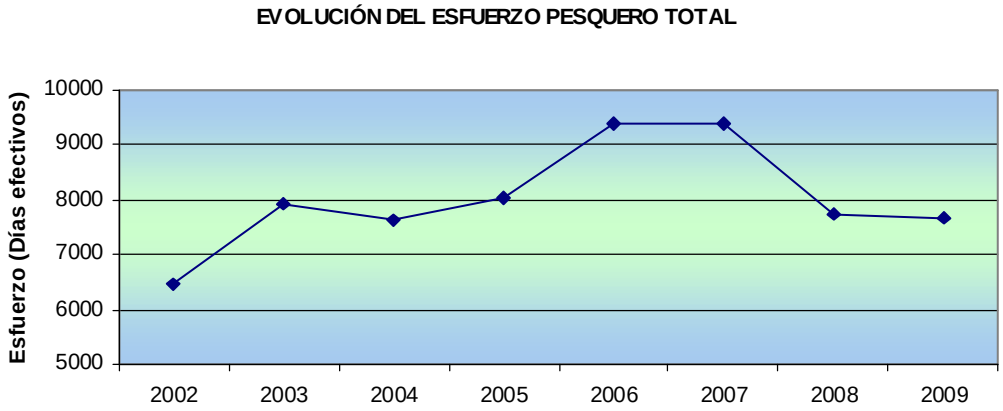
Evolución del rendimiento económico efectivo el Puerto de Almería

El rendimiento económico efectivo total de la flota que descarga en este puerto, tras un periodo estable entre 2002 y 2005, en torno a 12 G€ (millones de €), se eleva en 2006 a 14 G€, para experimentar una caída continua desde entonces hasta 2009 que la sitúa por debajo de los 9 G€. (Gráfico 5.16).

Para evaluar si esta variación en el tiempo es consecuencia de la evolución del esfuerzo, analicemos como se ha comportado el mismo en este periodo: desde 2002 a 2006 siguen las curvas de importe total y esfuerzo tendencias muy coherentes. Por el contrario, para 2007, aún manteniéndose el esfuerzo en valores casi idénticos a 2006, los ingresos disminuyen aproximadamente un 15%. En 2008 y 2009 el esfuerzo retorna a los valores del periodo 2003-2006.

La mejor forma de aislar el efecto del esfuerzo en el rendimiento económico, es calculando el rendimiento económico diario (VPUE) o valor por unidad de esfuerzo. Su representación muestra una clara caída en dos fases, una suave desde 2002 a 2006, y otra más brusca a partir de ese año.





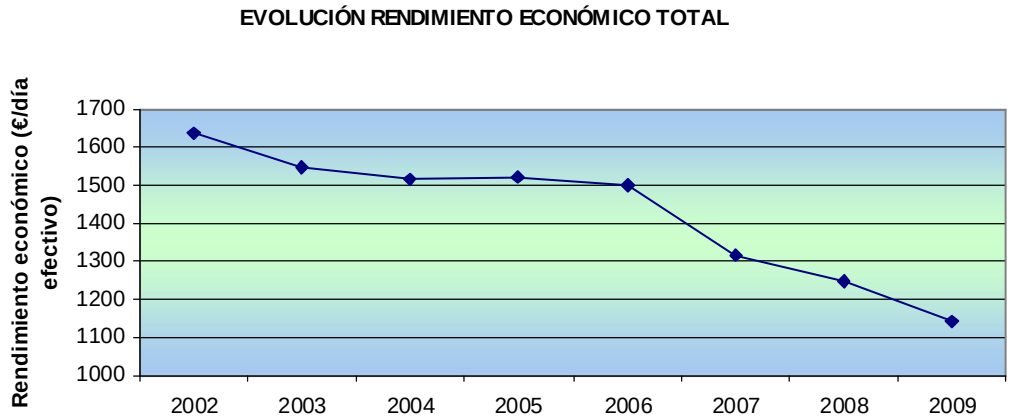


Gráfico 5.16 Evolución del importe total generado por las descargas anuales totales, el esfuerzo efectivo y el rendimiento económico efectivo calculado para el puerto de Almería entre los años 2002 y 2009

Como interpretación más inmediata, junto con el análisis de capturas del apartado anterior, se deduce que, frente a una oscilación amortiguada en el volumen de capturas, tendente a un valor estabilizado en torno a 550 kg/día, el rendimiento económico muestra una caída media anual de 62,5 €/día/año, y de 116,5 €/día/año considerando el periodo más reciente (2006-2009).

En estas mermas en las ganancias no están considerados factores económicos como la evolución del IPC, lo que agravaría aún más el efecto de esta caída. Por otra parte, no queda reflejado el rendimiento económico como balance ingresos/gastos, en el que habría que considerar la escalada de precios de los carburantes, factor principal del aumento de gastos en el periodo de estudio.

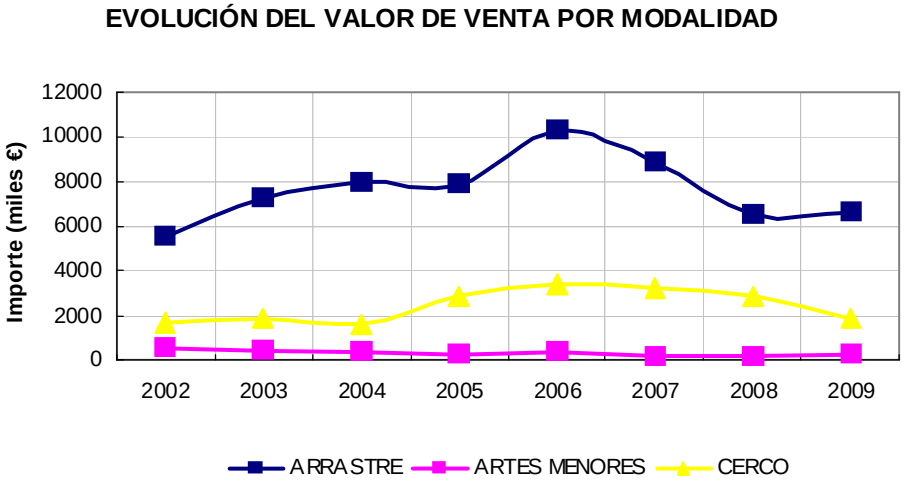
Teniendo en cuenta todos los factores anteriores, los datos no presentan un panorama muy halagüeño en cuanto al futuro de la rentabilidad de la pesca con base en este puerto.

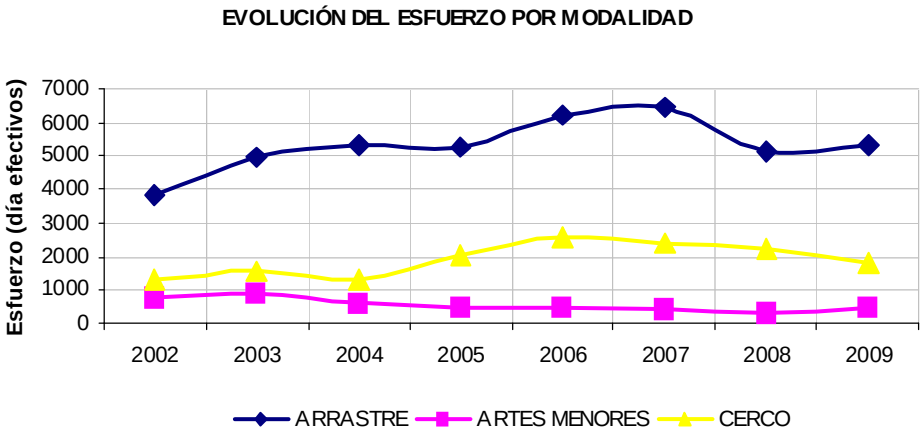
Analizando estos mismos factores por modalidades, se observa una mayor estabilidad en la flota de artes menores, tanto en valor de venta como en esfuerzo, y consecuentemente, también en el rendimiento diario (Gráfico 5.17).

En los tres casos las curvas de valor de venta y esfuerzo son coherentes, reflejando además tendencias paralelas, especialmente en arrastre y artes menores.

Estas modalidades, basadas en recursos bentónicos y demersales (más relacionados con el posible efecto del arrecife) muestran tendencias muy similares, con un máximo en 2006.

Por el contrario, el cerco, basado en recursos pelágicos, muestra un máximo de rendimiento en 2005, y una notable tendencia a la baja en 2009, frente al alza de las otras modalidades para ese mismo año, último de la serie analizada.





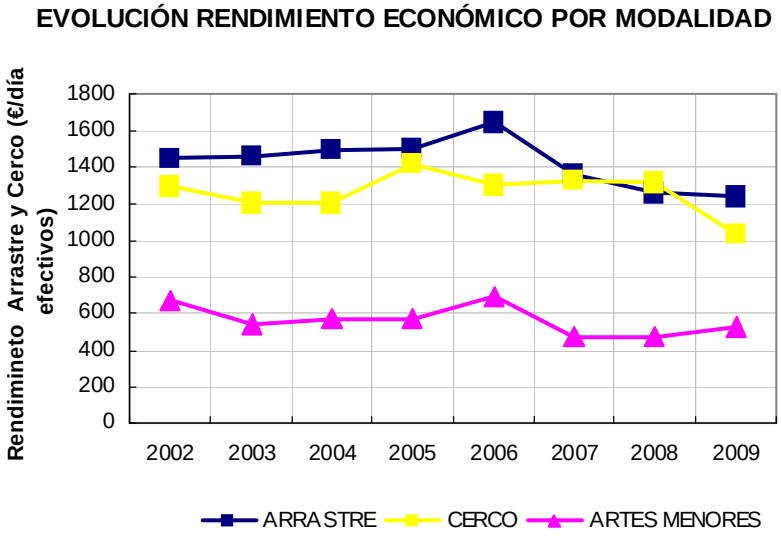


Gráfico 5.17 Evolución de los importes totales relacionados con las descargas anuales por modalidad de pesca, el esfuerzo efectivo y el rendimiento económico efectivo calculado para el puerto de Almería entre los años 2002 y 2009

Selección y descripción de las especies más representativas para cada modalidad de pesca en el puerto de Almería

Para seleccionar las especies más relevantes en cuanto al seguimiento del arrecife artificial, se han seguido diferentes criterios: volumen de capturas, rendimiento económico, modalidades en que se capturan y vinculación con el arrecife artificial y su entorno en, al menos, alguna fase de su vida.

A partir del ranking de captura y de valor económico de las diferentes especies que se venden en la lonja del puerto de Almería, se han elegido para cada modalidad las 10 primeras especies que han presentado mayores valores en los cuatro últimos años .

Ranking	ARRASTRE		ARTES MENORES		TOTAL	
1	Gamba rosada	8.75	Jurel mediterráneo	9.00	Pez espada	9.00
2	Rapes nep	6.88	Pez espada	9.00	Gamba rosada	8.75
3	Salmonetes nep	6.50	Merluza europea	8.38	Pez de limón	7.25
4	Merluza europea	5.88	Pez de limón	7.25	Merluza europea	7.13
5	Pulpo común	5.13	Alacha	7.00	Alacha	7.00
6	Bacaladilla	5.00	Peces marinos nep	6.00	Salmonetes nep	6.00
7	Cigala	4.13	Sardina europea	6.00	Sardina europea	6.00
8	Peces marinos nep	3.63	Pulpo común	5.75	Pulpo común	5.44
9	Brótolas nep	2.75	Salmonetes nep	5.50	Bacaladilla	5.00
10	Gambas aristeidos	2.50	Estornino	3.50	Rapes nep	4.92

Tabla : Ranking de especies por captura y valor económico para las modalidades de arrastre y artes menores, así como la resultante de todas las modalidades

Se han marcado en naranja las especies que, mejor situadas en el ranking, sean marcadamente bentónicas y que habiten en un rango batimétrico similar al de ocupación del arrecife. Por otra parte, no se considera el arte de cerco, por centrar su esfuerzo sobre especies pelágicas.

Finalmente y en base a los criterios expuestos, las especies seleccionados han sido: Pulpo común y Salmonetes, tanto para la modalidad de arrastre como para la artesanal y además son comunes para ambas artes.

Análisis de la evolución de la CPUE y Rendimiento Económico de las especies seleccionadas para el puerto de Almería

Para el seguimiento de las capturas y su rendimiento económico se ha considerado el periodo 2002-2009, si bien en ocasiones no existen datos o estos no resultan fiables antes de 2005. Por tanto, en determinados análisis, sólo se considerará el periodo 2005-2009.

Pulpo común (*Octopus vulgaris*)

Las capturas de esta especie mediante arrastre presentan su máximo en 2006 (grafica 5.18), con un incremento de más del 100% respecto a los años precedentes. Por los motivos expuestos en el párrafo

precedente, podrían tomarse estos datos con las debidas reservas, como es el caso de artes menores, en el que se considera sólo a partir de 2005. Sin embargo existe una considerable coherencia en el arrastre entre el esfuerzo y las capturas, arrojando una gráfica muy estable de CPUE a lo largo de todo el periodo, en torno a 35 kg por día de faena.

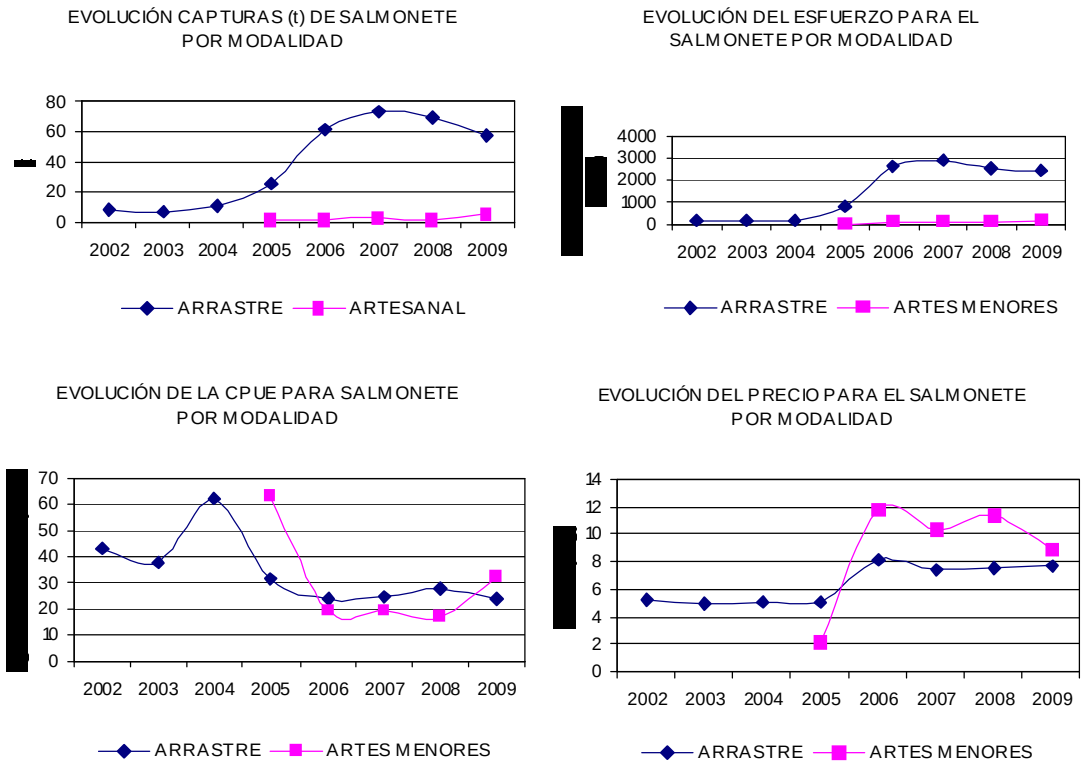
No ocurre lo mismo con las artes menores, que presentan un comportamiento mucho más errático y difícil de interpretar. Tal vez la clave de este comportamiento se deba a la capacidad de cambio de arte de esta flota (trasmallo, pulperas, etc), con la posibilidad de ser extremadamente selectivos sobre esta especie, lo que podría explicar los máximos de CPUE de 2005 y 2009.

En cuanto a la evolución del precio, sigue rigurosamente los dictados de las leyes de la oferta y la demanda, mostrando un mínimo de precios para el año de máxima captura (2005), inferior a 2 €, mientras que en años sucesivos supera los 3 € para el arrastre y los 4 € en artes menores.

Como norma general, se aprecia un mayor precio por kilogramo para las capturas de la flota artesanal.

Salmonete (*Mullus sp*)

En el caso del salmonete extraído de forma **artesanal**, no existen datos anteriores a 2005, y los de dicho año pueden no ser del todo fiables, puesto que especialmente la CPUE y el precio por kg difieren en gran medida de los de los años siguientes, en cualquier caso, de 2006 a 2009 sólo es destacable un fuerte aumento de la CPUE del orden del 80% (Gráfico 5.19)., que ha tenido su repercusión en el precio por kg, con una caída en torno al 25%.



Gráfica 5.19: Capturas, esfuerzo, CPUE y precio por kg del salmonete en el puerto de Almería entre 2002 y 2009

En el caso del salmonete de **arrastre**, las capturas desembarcadas en el puerto de Almería han experimentado un fortísimo crecimiento entre 2004 y 2007, pasando de apenas 10 toneladas a superar las 70. Sin duda este crecimiento responde al incremento de menos de 200 días de faena en 2004 a casi superar los 3000 en 2007 (grafica 5.19). Con estos valores, se alcanza un máximo de CPUE en 2004, en el inicio del "despegue" de las capturas y el esfuerzo, cuando aún estos presentaban valores bajos. En este caso no es aplicable la relación inversa de los precios con el volumen de las capturas, ya que, curiosamente, no sólo no ha bajado el valor de esta especie al multiplicar sus capturas por 10, sino que se incremento en torno al 30% de 2005 a 2006, convirtiendo así a esta especie en un claro objetivo desde el punto de vista comercial.

Las diferencias de precio para esta espacie entre las capturas de arrastre y artesanales difiere hasta en un 35%, a favor de estos últimos de 2006 a 2008, quedando en 2009 prácticamente igualados.

V.3.- Análisis de las capturas comercializadas en la Lonja de Roquetas.

Evolución de las capturas desembarcadas en el Puerto de Roquetas

Tras una caída notable al inicio del periodo registrado (2002-2003), las capturas en el puerto de Roquetas experimentan un claro incremento desde 2004 hasta 2009, superando en este último año las 370 toneladas. Curiosamente, este incremento no responde al volumen de la flota que descargó en dicho puerto (Gráfico 5.20).

Si bien entre 2003 y 2006 si que existía una clara correlación entre el aumento del número de buques y el volumen total de capturas, a partir de 2006 y hasta 2009 se produce un descenso del 50% en el número de buques (de 59 a 30), que paradójicamente no sólo no ha repercutido negativamente en el volumen de capturas, sino que esta ha mantenido su incremento anual en las mismas cotas.

Estableciendo una comparación con el puerto de Almería, es destacable que en el caso de Roquetas el volumen de capturas es unas 20 veces inferior, lo que ha de ser tenido en consideración a la hora de la interpretación conjunta de los datos de ambos puertos.

Agrupando las capturas por modalidades y representando su evolución conjuntamente con la de número de efectivos con que cuenta cada flota se representa en el Gráfico 5.21. Se han considerado las flotas de arrastre, cerco, palangre y artesanales.

Como se evidencia en la primera de estas gráficas, los desembarcos procedentes de arrastreros son meramente testimoniales, siendo casi nulos en todas las campañas, excepto en 2008, cuando apenas se superó la decena de toneladas.

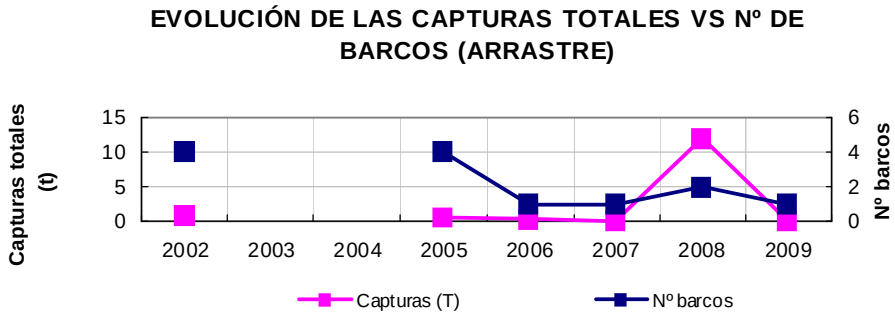
En artes menores, para una flota muy constante entre 2003 y 2006, en torno a 30 unidades, las capturas han fluctuado considerablemente, variando entre las 10 y las 30 toneladas. El posterior descenso de la flota (20 para 2009) no se correlaciona con el ligero aumento de las capturas.

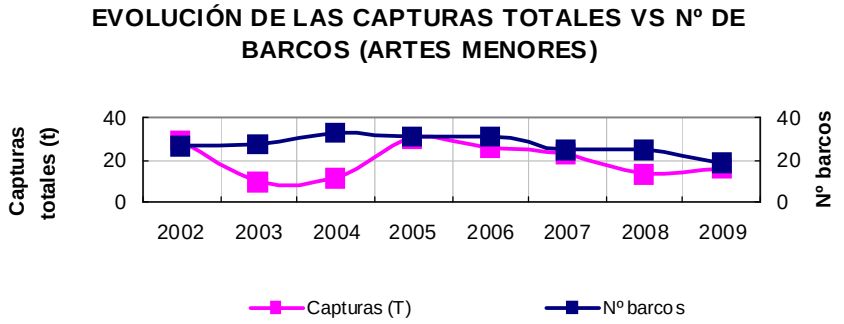
La flota de cerco es la que arroja un mayor rendimiento por buque, alcanzando las 50 toneladas por embarcación en 2002. Las capturas tras el descenso de 2003 han ido experimentando un leve aumento hasta 2008, con una suave caida para 2009. La flota experimento un acusado incremento en 2006, año tras el cual vuelve a dimensionarse en torno a 5 unidaes.

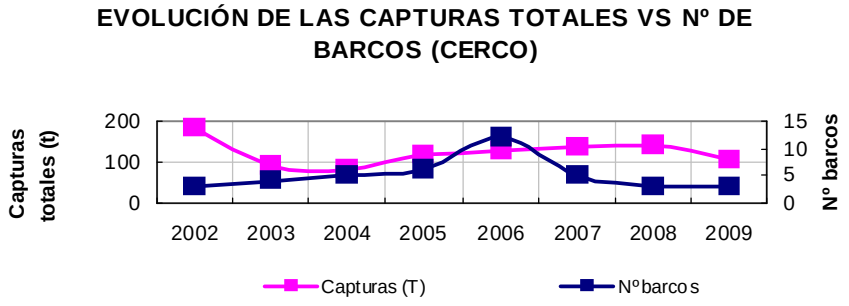
El palangre es el arte que presenta mayor estabilidad, con un incremento tanto de la flota como de las capturas hasta 2007, en que, pese a disminuir el número de buques, siguen incrementándose las capturas

ESTRUCTURA DE LA PRODUCCIÓN EN LA LONJA DE ROQUETAS (AÑO 2010)				
TIPO DE PESCA	TONELADAS	% KILOS ROQUETAS	MILES DE EUROS	% EUROS ROQUETAS
Artes menores	105,3	64,2%	783,0	63,1%
Palangre de superficie	58,0	35,4%	456,8	36,8%
Cerco	0,6	0,4%	1,6	0,1%
Total	**164,0**	**100,0%**	**1.241,5**	**100,0%**

Tabla: Actualización de datos de desembarco en Roquetas. 2010.







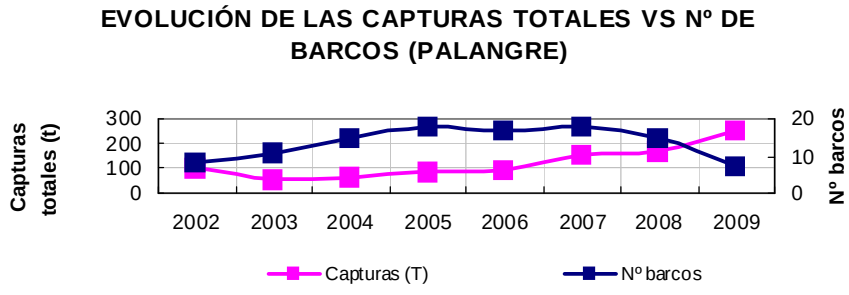


Gráfico 5.21: Evolución de las capturas (t) por modalidad y número de barcos que descargaron en Roquetas de Mar entre los años 2002 y 2009

En cuanto al interés que presentan las distintas modalidades de pesca de cara a su relación con los posibles efectos de la presencia del arrecife artificial de Punta Sabinar – Punta Torrejón, podemos descartar el arrastre por su escasa actividad, y el cerco, por incidir sus capturas sobre especies mayoritariamente pelágicas, cuya desarrollo no se encuentra vinculado a biotopos bentónicos. Por tanto, el estudio se centrará en la flota de artes menores y palangre.

Evolución de los ingresos generados en el puerto de Roquetas por la venta de las capturas entre 2002 y 2009

Analizando la dimensión de la flota, esta vez frente al volumen de las ventas anuales se obtiene la grafica 5.22.

La evolución del volumen de ventas evoluciona siguiendo la tendencia del número de embarcaciones que descargan en el puerto, si bien a partir de 2006 el ratio de ingresos medios por embarcación mejora notablemente.

comparando las ventas en las modalidades de artes menores y palangre, para comprobar si existe algún

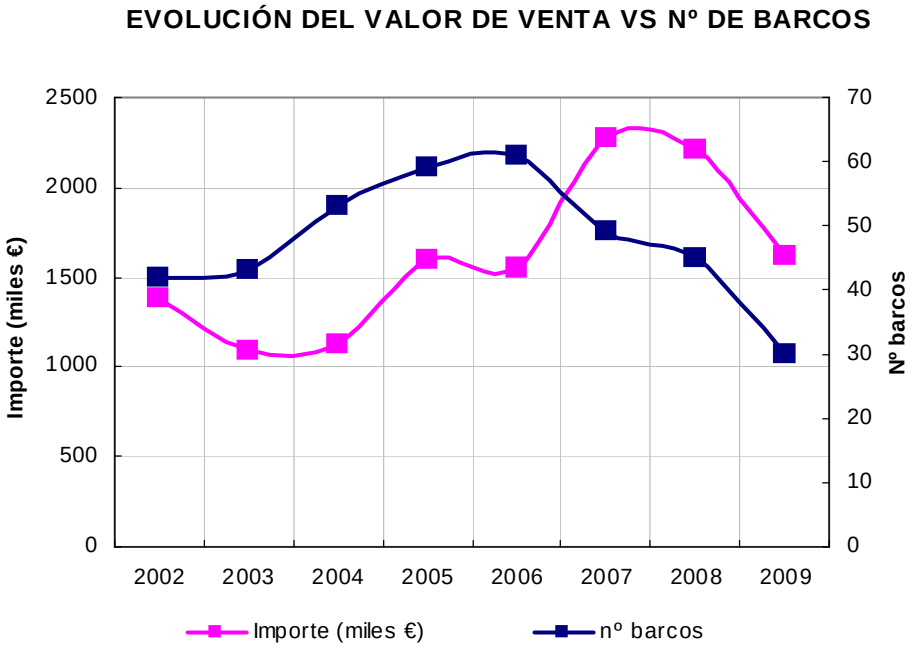
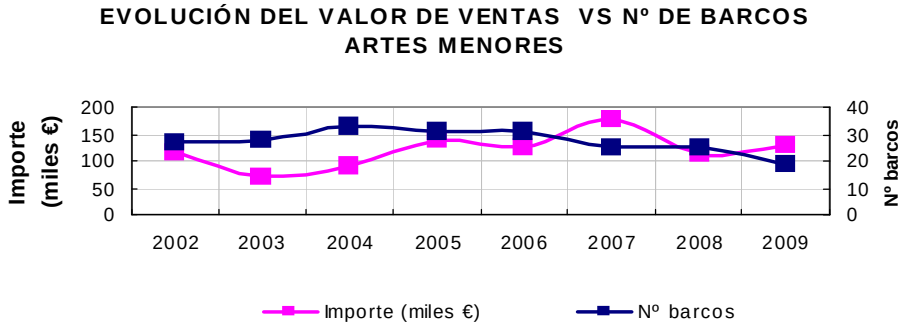


Gráfico 5.22: Evolución del volumen de venta anual y del número de barcos que descargaron en Roquetas de Mar entre los años 2002 y 2009

comportamiento diferencial entre estas flotas se obtienen los resultados reflejados en el Gráfico 5.23.



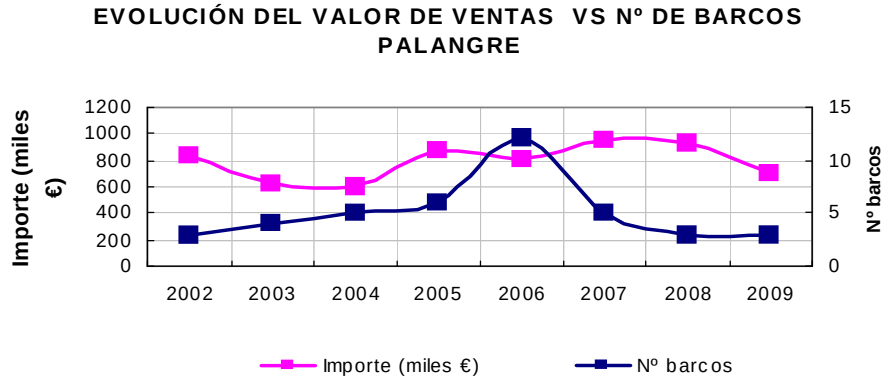


Gráfico 5.23: Evolución del volumen de venta anual y del número de barcos artesanales y de palangre que descargaron en Roquetas de Mar

Se verifica una notable estabilidad en ambos casos, con un aumento puntual de número de embarcaciones de palangre en 2006. En artes menores se verifica un máximo en el volumen de ventas no coincidente con el máximo en el número de embarcaciones. Como en el caso del puerto de Almería, consideremos ahora en Roquetas de Mar el número de días de faena que efectúa cada modalidad, ya que el número de embarcaciones no es la mejor variable para cuantificar el esfuerzo pesquero.

Evolución de las Capturas Por Unidad de Esfuerzo (CPUE) del Puerto de Roquetas de Mar entre 2002 y 2009.

Considerando el total de capturas y el número total de días de faena (suma de todos los días anuales de faena de todos los barcos) de todas las modalidades obtenemos las Capturas por Unidad de Esfuerzo (CPUE). (Gráfico 5.24)

Para aislar el efecto que sobre las capturas totales ejerce la presión de pesca, se recurre al uso de la variable CPUE, obtenida como el cociente entre las capturas y el esfuerzo pesquero medido en días de faena.

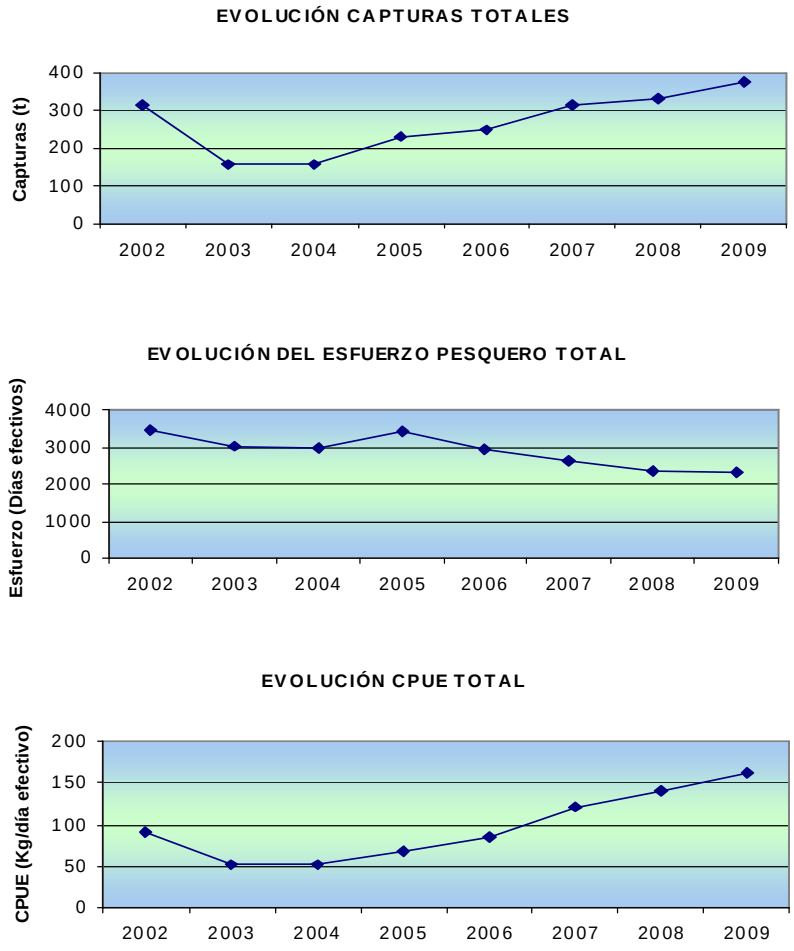


Gráfico 5.24: Evolución la CPUE en Roquetas de Mar entre los años 2002 y 2009

La evolución de la CPUE muestra un comportamiento al alza desde 2003, con un incremento medio de 20kg/día/año. Lo que parece indicar una buena salud del caladero explotado, o bien una mejora en la tecnología empleada, extremo este poco probable, al tratarse de sistemas de pesca poco tecnificados, y que no ha recibido importantes mejoras en este sentido en el escaso periodo considerado.

La relación que pueda establecerse con los posibles efectos del arrecife artificial de Punta Sabinar – Punta Torrejón y el comportamiento de esta pesquería es poco consistente, puesto que el arrecife se instaló en 1992, diez años antes del inicio del registro de los datos analizados, por lo que no se pueden establecer relaciones causa-efecto, si bien si que es evidente que la rentabilidad de la pesquería mejora en el tiempo, sin depender de un aumento del esfuerzo, lo que da indicios de estar ante un recurso explotado de manera sostenible.

Esto puede obedecer a que el puerto de Roquetas se abastece de cerco, palangre y artes menores, quedando prácticamente excluido el arrastre, modalidad frente a la cual ejerce su protección el arrecife. En cualquier caso, se analiza la CPUE por modalidades de pesca, para seguir ahondando en el conocimiento del comportamiento de esta pesquería.

El Gráfico 5.25 muestra en primer lugar el volumen de capturas por modalidades, donde se aprecia la importancia de las artes menores y el palangre. Seguidamente se muestra la evolución del esfuerzo, destacando claramente la flota artesanal, seguida del palangre. El arrastre es apenas perceptible.

Por último, y una vez ya eliminado el arrastre, se representa la CPUE, en la que destaca la tendencia al alza del palangre, mientras que el cerco supera ligeramente a la flota artesanal.

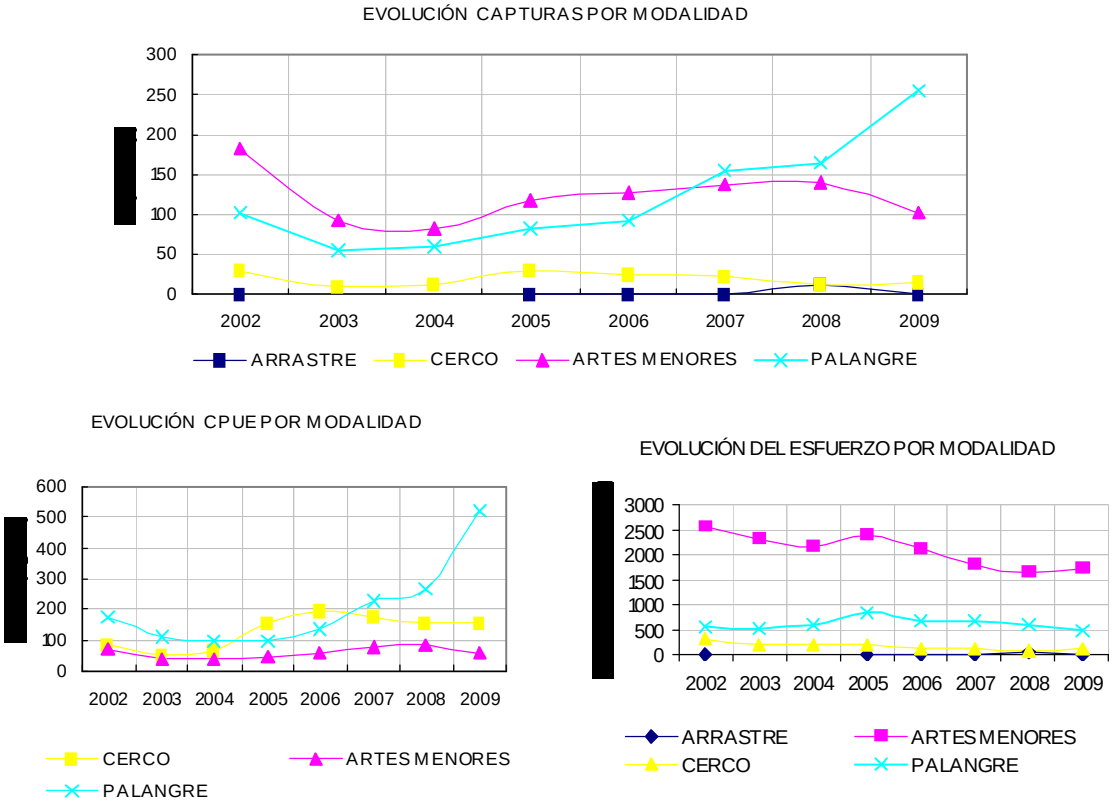


Gráfico 5.25: Evolución de capturas, esfuerzo y CPUE por modalidades

Evolución del rendimiento económico efectivo el Puerto de Roquetas de Mar.

El rendimiento económico efectivo total de la flota que descarga en este puerto (Gráfico 5.26) sigue una tendencia sinusoidal, presentando al final del periodo considerado valores muy similares a los del inicio. Analizando en más detalle, las únicas caídas bruscas se deben a 2003 y 2009, pudiéndose considerar el resto con tendencias alcistas.

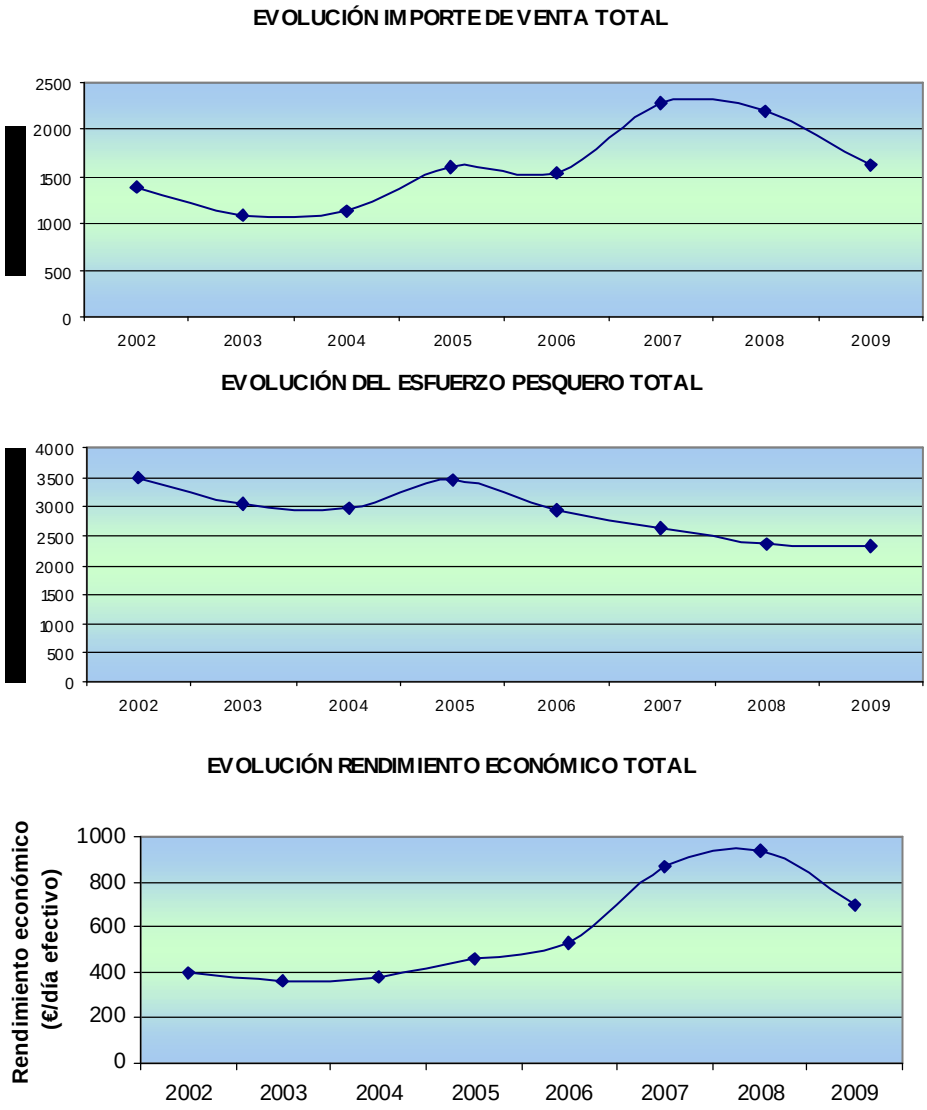


Gráfico 5.26: Evolución del importe total generado por las descargas anuales totales, el esfuerzo efectivo y el rendimiento económico efectivo calculado para el puerto de Roquetas de Mar entre los años 2002 y 2009

El esfuerzo, considerado como los días de faena totales ha sufrido un descenso paulatino a lo largo del tiempo, excepto para la campaña de 2005.

El cociente entre los valores de ambas curvas nos expresa el rendimiento económico efectivo (VPUE), es decir, el importe generado por día de faena, y aquí es donde podemos obtener las conclusiones más claras: entre 2002 y 2006 la VPUE se mantiene bastante estable entre 400 y 500€/día, para experimentar una subida del 100€ en 2007, mantenida en 2008. En 2009 se inicia una tendencia a la baja que arroja un valor cercano a los 700€.

Pese a este comportamiento en el último año de la serie analizada, los datos reflejan una pesquería sostenida y rentable, ya que este descenso parece estar más relacionado con el comportamiento de los precios que por la sostenibilidad de las capturas, ya que como se ha visto previamente, la CPUE no ha experimentado caída alguna en ese periodo.

Desglosando este comportamiento por modalidades de pesca (Gráfico 5.27) se observa el comportamiento de cada una de ellas. El cerco, como quedó patente en apartados anteriores, no presenta excesiva relevancia en cuanto a importe total generado y volumen de faena (esfuerzo), pero arroja una VPUE con crecimiento estable del entre 2002 (menos de 400 €/día) y 2007, para estabilizarse posteriormente en torno a 1400 €/día.

La flota de artes menores por su parte presenta un comportamiento muy estable en torno a los 400 €/día, con fluctuaciones anuales que en ningún caso superan el 50% anual.

El palangre, siendo la flota con un volumen de esfuerzo más constante, experimenta por tanto una evolución de su rendimiento económico muy correlacionado con los valores de venta, presentando un comportamiento en su VPUE muy similar al del conjunto de la flota, es decir, tras un periodo de estabilidad entre 2002 y 2005 experimenta un fuerte ascenso hasta 2008, para sufrir posteriormente una descenso proporcional al ritmo de las subidas anteriores.

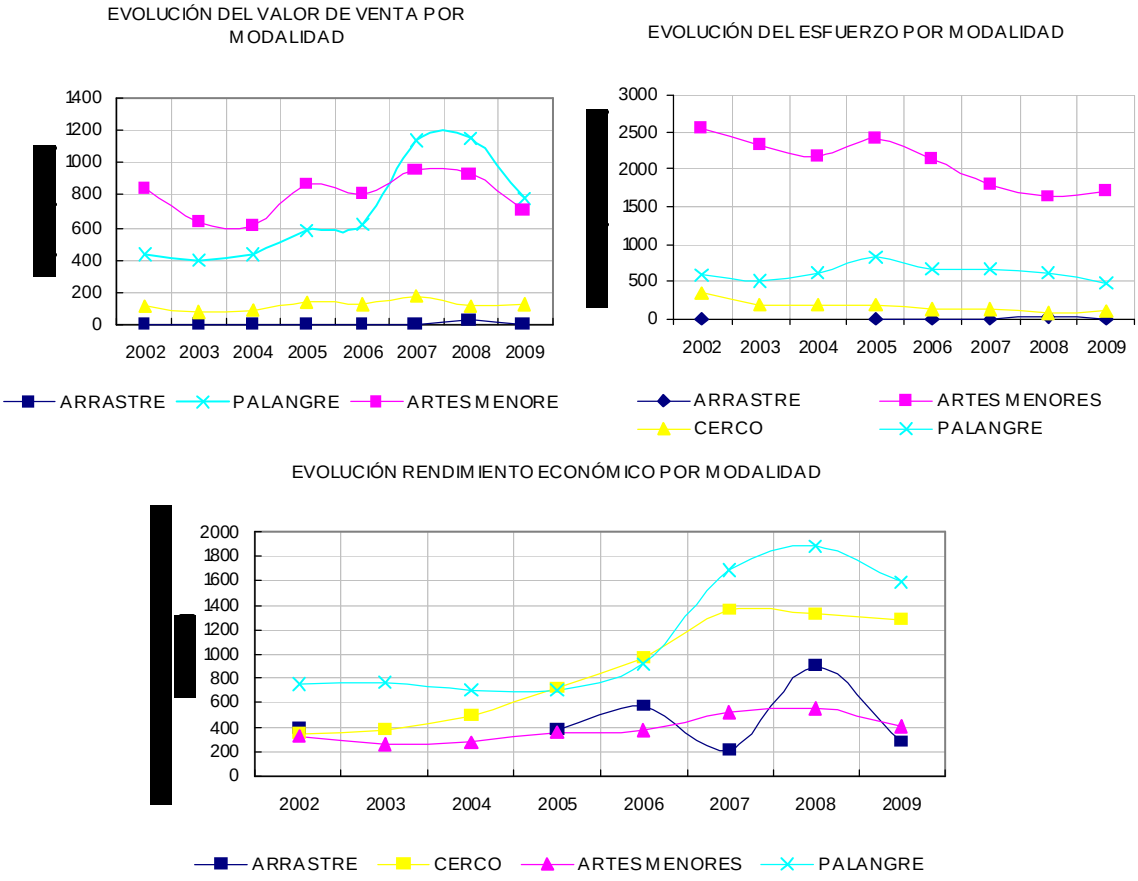


Gráfico 5.27: Evolución de los importes totales relacionados con las descargas anuales por modalidad de pesca, el esfuerzo efectivo y el rendimiento económico efectivo calculado para el puerto de Roquetas de Mar entre los años 2002 y 2009

Selección y descripción de las especies más representativas para cada modalidad de pesca en el puerto de Roquetas de Mar

Para seleccionar las especies más relevantes en cuanto al seguimiento del arrecife artificial, se han seguido diferentes criterios: volumen de capturas, rendimiento económico, modalidades en que se capturan y vinculación con el arrecife artificial y su entorno en, al menos, alguna fase de su vida. Además, sería deseable que las especies seleccionadas fueran las mismas para este puerto y para el de Almería, lo que permitiría un análisis más coherente de los resultados conjuntos.

A partir del ranking de captura y de valor económico de las diferentes especies, se han elegido para las modalidades de palangre y artes menores (el volumen de arrastre no es significativo, y el cerco no incide sobre especies bentónicas), las 10 especies que han presentado mayores valores en el periodo 2002 - 2009 (tabla 5.3).

Ranking	PALANGRE		ARTES MENORES		TOTAL	
1	Atún blanco	9.50	Salmonete de roca	7.38	Atún blanco	9.50
2	Pez espada	8.13	Pez espada	7.21	Pez espada	7.70
3	Merluza europea	7.67	Pulpo común	7.00	Besugo	6.96
4	Besugo	7.56	Sepia común	6.63	Merluza europea	6.50
5	Breca	6.50	Besugo	5.81	Pez de limón	6.10
6	Pargo	6.17	Merluza europea	5.50	Caballa	5.00
7	Merlucidos nep	5.90	Atún rojo del Atlántico	4.64	Pez cinto	5.00
8	Pulpo común	5.86	Pez cinto	4.50	Atún rojo Atlántico	4.69
9	Gallineta	5.75	Rascacio	4.00	Pargo	4.68
10	Atún rojo Atlántico	5.00	Rascacios, cabrachos nep	3.29	Lenguados nep	4.00

Tabla 5.3: Ranking de especies por captura y valor económico para las modalidades de arrastre y artes menores, así como la resultante de todas las modalidades

Se han marcado en naranja las especies que, mejor situadas en el ranking, sean marcadamente bentónicas y que habiten en un rango batimétrico similar al de ocupación del arrecife.

Finalmente y en base a los criterios expuestos, las especies seleccionados han sido: Pulpo común y Salmonetes, sólo para la modalidad de pesca artesanal puesto que para el palangre sólo aparece el pulpo en el 8º puesto, y el salmonete el 16º.

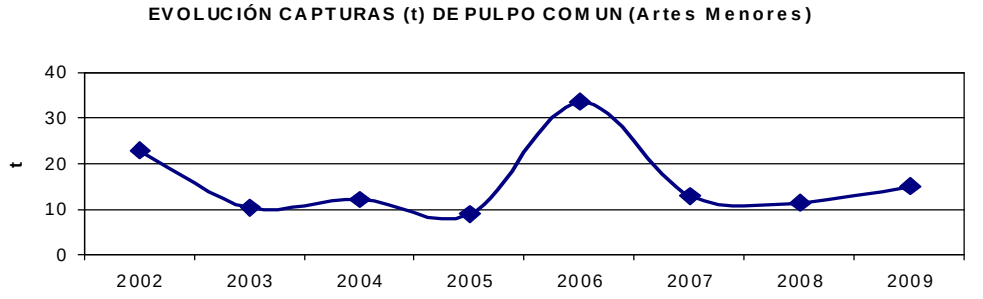
Análisis de la evolución de la CPUE y Rendimiento Económico de las especies seleccionadas para el puerto de Roquetas.

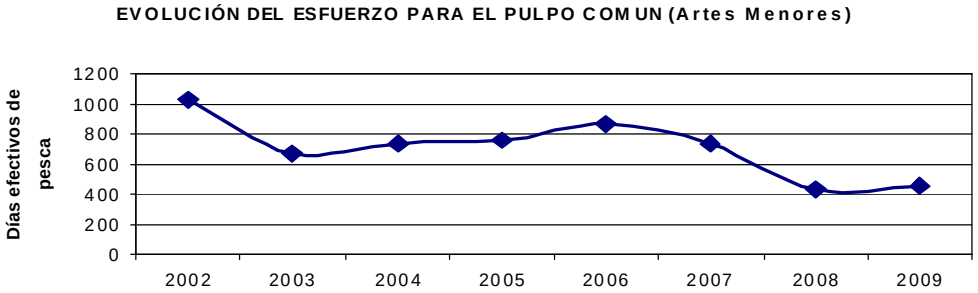
Para el seguimiento de las capturas y su rendimiento económico se ha considerado el periodo 2002-2009, exclusivamente para las especies pulpo y salmonete capturados por la flota de artes menores.

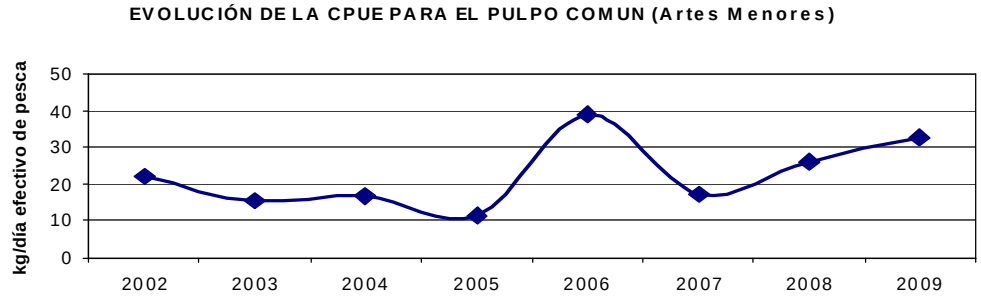
Pulpo común (*Octopus vulgaris*)

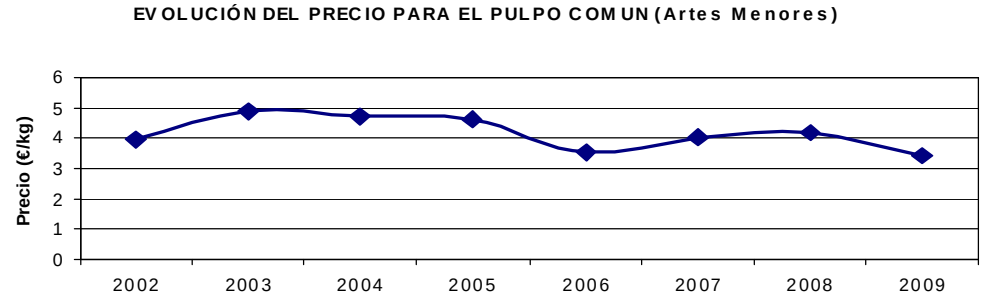
Las capturas de esta especie presentan su máximo en 2006 (grafica 5.28), con un incremento del 350% respecto a los años precedentes.

Frente a unos valores de capturas más o menos estables para el resto de años, oscilando en torno a 10 toneladas, en 2006 se presenta un máximo cercano a 40 t, para en 2007 retornar a los valores iniciales. La campaña de 2002, primera de la serie registrada, también arrojó un volumen de captura excepcional, superando las 22 t.









Gráfica 5.28: Capturas, esfuerzo, CPUE y precio por kg del pulpo común capturado por la flota de artes menores en el puerto de Roquetas de Mar entre 2002 y 2009

El estudio de la evolución del volumen de faena aporta la información necesaria para saber si el máximo de capturas de 2006 se corresponde con un aumento proporcional en el esfuerzo pesquero. Pero la evolución de

esta variable, con un comportamiento muy constante entre 2003 y 2007 no es capaz de explicar por si mismo este fenómeno. Para ello se recurre a examinar las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE), obteniéndose, como era de esperar por la uniformidad del volumen de faena, un comportamiento muy similar entre capturas y CPUE.

A la vista de estos resultados, es evidente un aumento muy considerable en la disponibilidad del recurso en el año 2006, en el que pese al abundante volumen de capturas, no se ha comprometido el rendimiento posterior de la pesquería.

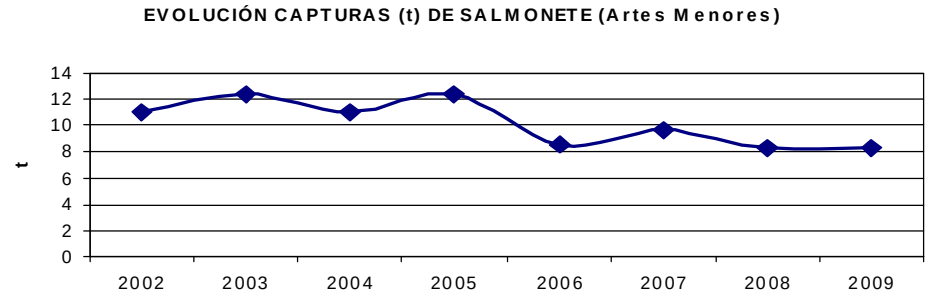
En referencia a la evolución del precio del pulpo, como era de esperar, sufre una bajada de precio a consecuencia de la enorme cantidad a colocar en el mercado en 2006. Frente a un precio estabilizado en torno a 5 €/kg para el periodo 2003-2005, experimenta una caída a 3,5 €/kg. En 2007 se inicia un retorno a los valores anteriores, aunque apenas se llegan a superar los 4 €/kg en 2008, cuando se presenta un nuevo descenso en 2009.

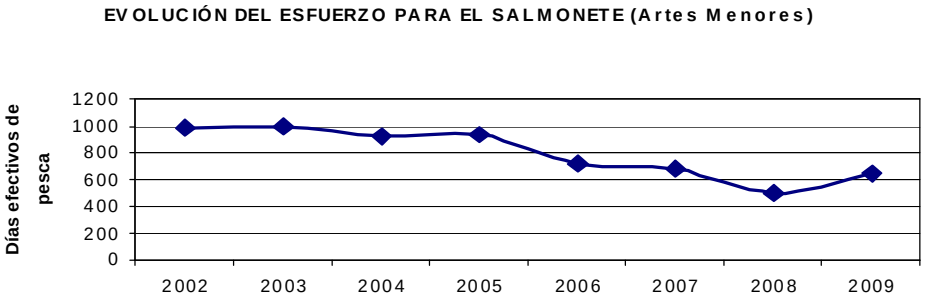
Salmonete (*Mullus sp*)

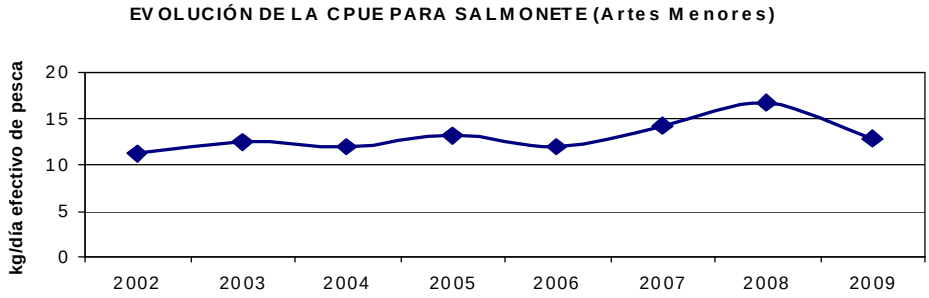
Las capturas de salmonete siguen una tendencia sinusoidal con ciclos de dos años, superpuesta a una suave tendencia decreciente (gráfica 5.29). Examinando el esfuerzo que se realiza sobre esta especie se observa una disminución paulatina a lo largo de los años del número de días de faena, hasta ser la mitad en 2008 de las que se efectuaron en 2005 y años precedentes, lo que justifica la suave tendencia a la baja registrada en las capturas.

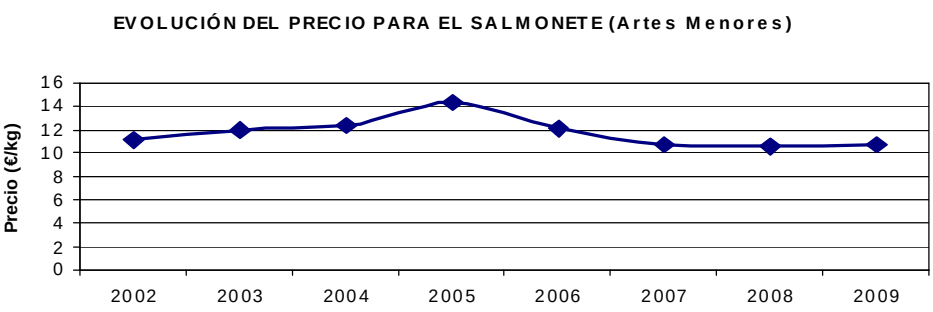
Tal es así, que las capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) se muestran muy constantes entre 2002 y 2006, en torno a 12 kg/día, incrementándose en 2007 y 2008 hasta superar los 16 €/día, para retornar a sus valores iniciales en 2009.

Como en el caso del puerto de Almería, y al contrario de lo que ocurre en ambos puertos con el pulpo, el volumen de captura parece no tener una relación inversamente proporcional con el precio por kilogramo de esta especie. Excepto para 2005, año en que se superan levemente los 14 €/kg, el precio se mantiene muy estable, en torno a los 12 €/kg antes de ese año, y en 10,5 €/kg en los años posteriores.









Gráfica 5.29: Capturas, esfuerzo, CPUE y precio por kg del salmonete en el puerto de Roquetas de Mar entre 2002 y 2009

ANEJO III

Cálculos y dimensionado de los módulos.

ANEJO IV Cálculos y dimensionado de los módulos.

Hormigón: Hormigón: HA-25/ 20/ IIIc Densidad: 2.300 Kg/m³

Pieza	Largo	Ancho	Alto	Volumen
Cuerpo central	1,3 m	1,3 m	1,35 m	2,28 m³
Brazo Vertical	0,3 m	0,6 m	0,3 m	0,054 m³
Brazo Horizontal 1	0,3 m	0,6 m	0,3 m	0,054 m³
Brazo Horizontal 2	0,3 m	0,6 m	0,3 m	0,054 m³
Brazo Horizontal 3	0,3 m	0,6 m	0,3 m	0,054 m³
Brazo Horizontal 4	0,3 m	0,6 m	0,3 m	0,054 m³
Total				**2,55 m³**

Peso Total Hormigón: 5.868 kg

Acero.

Pieza	Longitud	Nº Piezas	Diámetro	Longitud total	Peso Nominal (Kg/m)	Peso (Kg)
Parrilla	1,2 m	16	25 mm	19,2 m	3,85	73,92
Patillas Parrilla	0,10 m	32	25 mm	3,2 m	3,85	12,32
Brazo Vertical	2,30 m	4	25 mm	9,2 m	3,85	35,42
Estribos Brazo V.	1,2 m	26	10 mm	31,2 m	0,62	19,34
Patillas Brazo V.	0,2 m	4	25 mm	0,8 m	3,85	3,08
Brazos Horizontales	2,40 m	8	25 mm	19,2 m	3,85	73,92
Estribos Brazos Hz.	1,2 m	72	10 mm	86,4 m	0,62	53,57
Total				**271,57 kg**		

Peso total acero: 271,57 kg

Peso Total Pieza: 6.140 kg

CARACTERISTICAS
Peso seco 6.140 kg
Peso sumergido 3.336 kg
Hormigón HA-25
Acero B-500-S

Coeficientes de seguridad (tabla 15.3 EHE 08) para hormigón (γ_c = 1,5) y acero (γ_s = 1,15)

resistencia a compresión del hormigón

f_{cd} = 250 / 1,5 = 166,6 kg/cm²

resistencia a compresión del acero

f_{yd} = 5100 / 1,15 = 4435 kg/cm²

Control de ejecución normal, acciones variables, coeficiente de mayoración de acciones

$\acute{\eta}_f$ = 1,6 (tabla 95.5 EHE 08)

DIMENSIONADO A FLEXIÓN DE LOS BRAZOS

Se considera toda la carga dinámica (peso seco incrementado un 30 %) aplicada en el extremo del voladizo de 60 cm de longitud:

7.982 kg = 78.303,4 N

M_d = 1,6 x M = 1,6 (78.303,4x 0,61) = 76.424,1 N x m

Comprobación a flexión simple en sección rectangular (artículo 3, Anejo 8 EHE):

Momento límite = 0,375 U_0d

U_0 = 0,85 x f_{cd} x b_0 x d

U_0 = 0,85 x 166,6 x 30 x 25 = 106.207 kg = 10.417.890,67 N

Momento límite = 0,375 x 106207 x 0.25 = 9.957 kg x m = 97.678,17 N x m

Como $M_d < M_{límite} \rightarrow$ Caso nº 1:

$U_{s1} = U_0 [1 - (1 – (2M_d / U_0 d))^{1/2}]$

U_{s1} = 10.417.890,67 [1- (1 - (2 x 84.169,8) / (10.417.890,67 x 0.25)) $^{1/2}$] = 422.237,27 N x m → 2 Ø25

DIMENSIONADO A CORTANTE

Capítulo X, Artículo 44 EHE 08.

El esfuerzo cortante efectivo de cálculo

$V_{rd} = V_d = P \times 1.6 = 10.720$ kg

Comprobaciones:

$V_d \leq V_{u1}$ = esfuerzo cortante de agotamiento por compresión oblicua en el alma

$V_d \leq V_{u2}$ = idem por tracción

$V_{u1} = 0{,}30\ f_{cd} \times b_0 \times d \rightarrow V_{u1} = 0{,}3 \times 166{,}6 \times 30 \times 25 = 37.485$ kg

$V_d < V_{u1}$

En piezas con armadura de cortante

$V_{u2} = V_{cu} + V_{su}$

$V_{cu} = 0{,}15/\gamma_c \quad \xi\ (100\ p_1 \times f_{ck})^{1/3}\ b_0 \times d$

$\xi = 1 + (200/d)^{1/2} \rightarrow \geq 1.89$ $\qquad$ $p_1 \leq 0.02$

$V_{cu} = 0.1 \times 1.89\ (100 \times 0.02 \times 25)^{1/3} \times 30 \times 25 = 522$ kg

$Vs_u = S \times f_{yd} \times 0.9 = S \times 4435 \times 0.9 = 3991{,}5\ S$

$V_d = V_{u2} = V_{cu} + V_{su} = 414 + 3991\ S = 10720$ kg

$S = (10720 - 522) / 3991{,}5 = 2{,}55$ cm² $= 0{,}000255$ m²

Sup. 1 Ø25 $= 1{,}56 \times 10^{-4}$ m² $\rightarrow 2{,}55 \times 10^{-4} / 1{,}56 \times 10^{-4} \rightarrow$ 2 Ø25

Separación de los estribos:

$S_t \leq 0{,}60\ d \times 300$ mm $\qquad$ si $1/5\ V_{u1} < V_d \leq 2/3\ V_{u1}$

$(7.497 < 11.889 \leq 24.990)$

por lo que $S_t \leq 0.6 \times 25 \rightarrow S_t = 15$ cm

ARMADO DE LA SOLERA

A_{base}: 3,14 cm

$\delta = P / A = 6.140 / 3,14 = 0,20$ kg/cm²

lo que supone una presión muy baja, por lo que se dispone armadura por cuantía mínima de acuerdo con la tabla 42.35 EHE, 1,8 ‰.

$$1,8 \text{ ‰ } 3,14 \times 10^4 \text{ cm}^2 = 56.52 \text{ cm}^2 \rightarrow \textbf{8 Ø 25}$$

COMPROBACION DE LAS BARRAS DE SUSTENTACION

V_d = 9.824 kg

4 Ø 25 tienen una capacidad mecánica de 85.370 kg, lo que supone un coeficiente de seguridad de **8,69**

COMPROBACION DEL CABLE DE SUSTENTACIÓN

Se propone el empleo de un cable de acero que como mínimo sea del tipo 6 * 37 + 1 de 28 mm de diámetro con carga de rotura 42.808 kg.

Considerando el peso del módulo arrecifal (6.140 kg) resulta un coeficiente de seguridad para los trabajos de elevación de:

$$\mathbf{C_g = 42.808 / 6.140 = 6,97}$$

ANEJO IV

Estabilidad de los módulos frente al arrastre.

ANEJO III Estabilidad de los módulos frente al arrastre.

Para determinar la estabilidad de los elementos modulares frente al tiro de las embarcaciones se deben tener en cuenta dos parámetros básicos:

- Fuerza de tiro de las embarcaciones que faenan en la zona (F)
- Resistencia al tiro de las estructuras sumergidas (R)

Para la redacción se han empleado las publicaciones:

(1) de la Cueva Sanz, Mariano S. (1990) **"Artes y Aparejos, Tecnología Pesquera"** del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Secretaria General de Pesca Marítima)

(2) Daza, José Luis; Rosario Vela y García-Rodríguez, Juan José (2008) **"Los Arrecifes Artificiales en Andalucía**" Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

(3) Gayo Romero José Luis (1998) "**Arrecifes Artificiales: estructuras llenas de vida"** Informes de la Construcción, Vol. 50 n° 458, noviembre/diciembre 1998 (CSIC)

La potencia disponible para el arrastre viene dada por (1):

$$P_d = P_n \times C_u \times C_p \times C_m$$

Donde:

Pd = potencia disponible para el arrastre (cv)
Pn = potencia nominal de la embarcación
Cu = coeficiente de utilidad o rendimiento motor (0,7< Cu < 0,9)
Cp = coeficiente de propulsión (0,22 a 3000 rpm)
Cm = coeficiente de mar (0,8 = mar ligeramente agitado)

$$P_d = P_n \times 0{,}75 \times 0{,}22 \times 0{,}8 = 0{,}132\ P_n$$

$$\boxed{P_d = 0{,}132\ P_n}$$

Por otro lado, la condición requerida para poder arrastrar es:

$$P_d \geq R \times (V / 75)$$

Pd = potencia disponible para el arrastre (cv)
R = Fuerza total de rozamiento
V = velocidad de arrastre

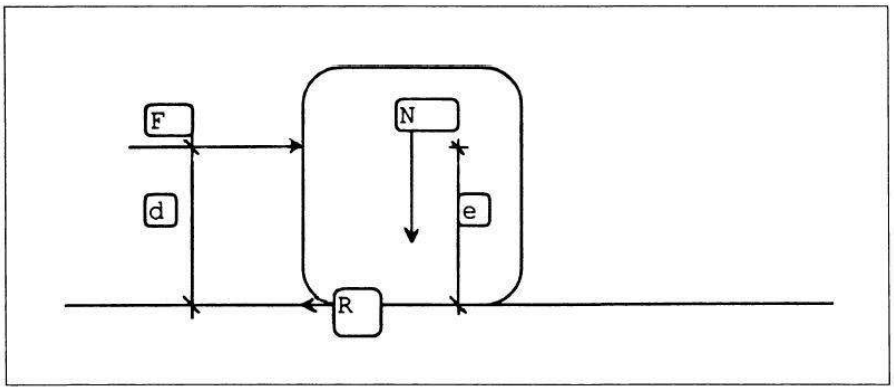


Fig.: Diagrama de fuerzas que actúan sobre el módulo arrecifal.

La fuerza total de rozamiento viene dada por la suma de:

$$R = ((R_r + R_c + R_p) \times F + R_a$$

Donde:

Rr = fuerza de rozamiento debido al arrastre de la red
Rc = fuerza de rozamiento debido al arrastre de los cables
Rp = fuerza de rozamiento debido al arrastre de las puertas
Ra = fuerza de rozamiento debido al arrastre del arrecife
F= Coeficiente de disminución debido al enganche (F=0,3)

Según (1) y (2)

$$R_r = 191 \times d/l \times V^2 \times S \times \text{sen}\alpha$$

$$R_p = 0{,}25\ R_r$$

$$R_c = K \times W \times D \times L \times V^2$$

Donde:

d = diámetro medio de los hilos de la red (0,6 mm)

l = lado medio de las mallas (40 mm)

V = velocidad de arrastre (2 m/seg)

S = superficie total de paños (300 m²)

α = ángulo de ataque en el paño (~ 30º)

K = coeficiente de arrastre (K = 0,8)

W = densidad del agua del mar (1030 kg/m^3)

D = diámetro de los cables (18,6 mm)

L = longitud del cable largado (~ 64 m poca profundidad)

Con lo que:

R_r = 1719 kg

R_p = 430 kg

R_c = 3923 kg

Por otro lado:

$$R_a = f \times N_s$$

Donde:

f = coeficiente de rozamiento entre arrecife y arena (sin tener en cuenta el efecto arado)

N_s = peso sumergido del módulo arrecife

En este caso (justificado en el anejo 3, Dimensionado de los módulos):

N_s = 3.336 kg

f = 0,79

Con lo que:

R_a = 0.79 x 3.336 = 2.635 kg

Ra = 2635 kg

y R = (1719 + 430 + 3923) x 0,3 + 2635= 4.456 kg

R x (V / 75) = 4.456 x (2 / 75) = 107,7 CV

$$\mathbf{P_d = 0,132\ P_n = 118,8\ CV}$$

Por lo que la potencia nominal de la embarcación habría de ser:

P_n = 118,8 / 0,132 = **900 CV**

Potencia muy superior a la nominal real de las flotas pesqueras de la zona (~400 CV), con lo que queda asegurada la estabilidad del arrecife frente al arrastre.

En cualquier caso, la potencia necesaria para desplazar un módulo es muy superior al límite permitido por la legislación vigente (500 CV)

ANEJO V

Clima marítimo y dinámica litoral

ANEJO V. Clima Marítimo y Dinámica litoral

Índice

I. Introducción, objetivos y metodología.....3

II. Mareas, viento, oleaje y corrientes.....4

II.1 Mareas y clima marítimo……5

II.2. Viento……5

II.3.Oleaje……6

II.4. Corrientes……7

III. Balance y transporte de sedimentos……9

IV. Bibliografía…….....11

I.- INTRODUCCIÓN

La presencia de arrecifes podría modificar la dinámica litoral de la zona, afectando al régimen de oleajes y al transporte de sedimentos, procesos básicos en la estructura y funcionamiento de la costa. Aunque los cambios biológicos y económicos introducidos por el arrecife puede generar beneficios económicos relevantes, el papel de las zonas costeras mediterráneas como reclamo turístico de gran importancia para la economía regional, obliga a tener el máximo cuidado en garantizar que el cambio introducido no perjudica la estabilidad de las formaciones playeras. Es por ello que en este anejo se definen los procesos generales de la dinámica litoral de esta área, estableciendo los regímenes de oleaje y determinando el sentido y capacidad del transporte sólido litoral.

Los datos aportados proceden del organismo Puertos del Estado del Ministerio de Fomento (consultas julio 2012) www.puertos.es/oceanografia_y_meteorologia/redes

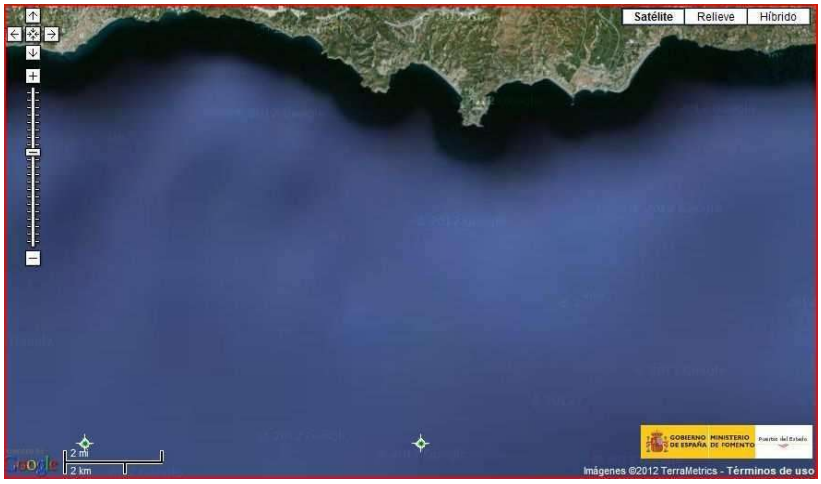


Imagen: Localización del punto WANA 2018013 frente a Maro-Cerro Gordo.



Imagen: Localización del punto WANA 2028014 frente a Roquetas.

II.- MAREAS, VIENTOS, OLEAJE Y CORRIENTES

El mar de Alborán se encuentra situado entre el océano Atlántico y el mar Mediterráneo, a través de él se produce el intercambio de sales y masas de aguas por el Estrecho de Gibraltar . Este intercambio se realiza a través de una corriente entrante Atlántica en las capas superficiales que discurre hacia el este, mientras por debajo las aguas mediterráneas, más saladas y más frías salen hacia el Atlántico. Entre estas dos masas de agua hay una interfase que es relativamente variable en altura. Las aguas atlánticas se caracterizan por su bajo contenido en nutrientes, en comparación con las aguas mediterráneas que discurren por el fondo de las mismas. Desde el punto de vista hidrográfico, la cuenca del mar de Alborán se caracteriza por su alto dinamismo. La corriente superficial Atlántica da lugar a la formación de estructuras de mesoescala que muestran una alta variabilidad espacial y temporal y ejercen una influencia muy directa sobre la plataforma de las costas del mar de Alborán. Esta costa, además, se encuentra bajo la influencia del régimen de los vientos dominantes, los ponientes y los levantes. El modelo de circulación general muestra su influencia sobre la biología y las estructuras geo-químicas de sus aguas. Uno de los procesos de fertilización de las aguas del Mar de Alborán se asocia al patrón general de circulación de aguas atlánticas entrantes. Esta corriente genera dos giros anticiclónicos cuasi-permanentes en la parte occidental ocupando la casi totalidad de la cuenca. Como consecuencia, se crea un intenso frente geostrófico que se posiciona en el margen de este giro. Este frente crea una zona de divergencia entre el margen norte del giro y la plataforma continental, generando así un afloramiento de aguas saladas y ricas en nutrientes, visible por las imágenes de temperatura y salinidad captadas por satélites. Este patrón de circulación es modificado por la variabilidad del flujo entrante. Esta variabilidad tiene una componente estacional, con el máximo produciéndose en verano y el mínimo durante el invierno.

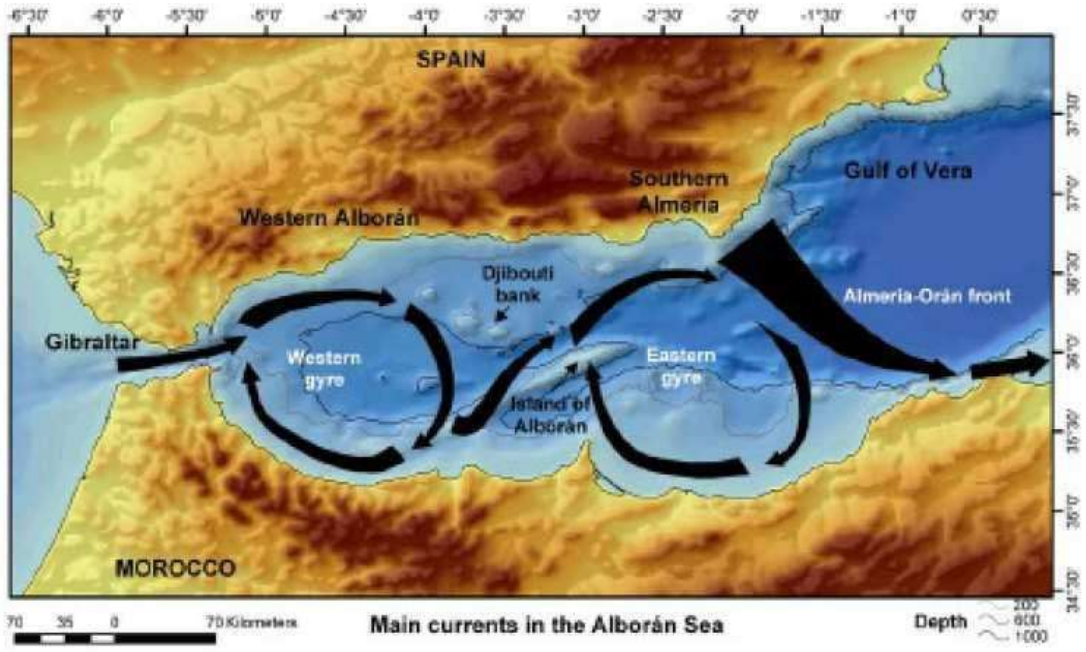


Fig.: Representación esquemática de los giros en la cuenca del mar de Alborán. www.alnitak.info/spanish/alboran/fisica.php

II.1.- Mareas

El mar Mediterráneo cuenta con mareas muy débiles haciéndose prácticamente nulas a la altura del mar de Alborán, ya que, la marea oceánica apenas penetra y lo reducido de su cuenca limita la formación de una onda mareal propia. A partir de esta zona las oscilaciones del nivel del mar se deben principalmente a factores meteorológicos, sin periodicidad cíclica y de muy poca amplitud. Así la carrera de marea medida en el puerto de Almería es de 23-24 cm de media, mientras que en el de Motril esta entre los 54 y los 55 cm

II.2.- Vientos

Dada la oscilación anual de los grandes sistemas de vientos de la circulación general de la atmósfera al seguir al sol en su declinación, el Mediterráneo Occidental queda en verano al E del anticiclón atlántico de las Azores, de tal forma que la serie de borrascas que se desarrollan a lo largo del frente polar, suelen seguir trayectorias demasiado septentrionales para que puedan interesar a estas latitudes y es sólo ocasionalmente, cuando alguna de dichas perturbaciones irrumpe en la región N del Mediterráneo Occidental. En invierno, debido a la situación mucho más meridional de las altas presiones atlánticas, la actividad ciclónica de la zona templada afecta de pleno al tiempo del Mediterráneo, por cuya causa, es en el semestre invernal del año cuando tienen lugar la mayor parte de las lluvias.

Las calimas se producen frecuente y prolongadamente entre los meses de Junio y Septiembre.

Los regímenes de direcciones e intensidades estacionales de los vientos, según se deducen de los mapas y esquemas del Atlas Climático Nacional se muestran en la siguiente tabla.

Primavera	Dominantes del Sur, medios. Secundarios del Oeste, flojos
Verano	Dominantes el Oeste flojos. Secundarios del Suroeste, hasta fuertes
Otoño	Dominantes Sur, medio. Secundarias ventolinas variables
Invierno	Dominantes Sur, flojos. Secundarias, ventolinas variadas

Tabla: Regímenes de viento en el mar de Alborán

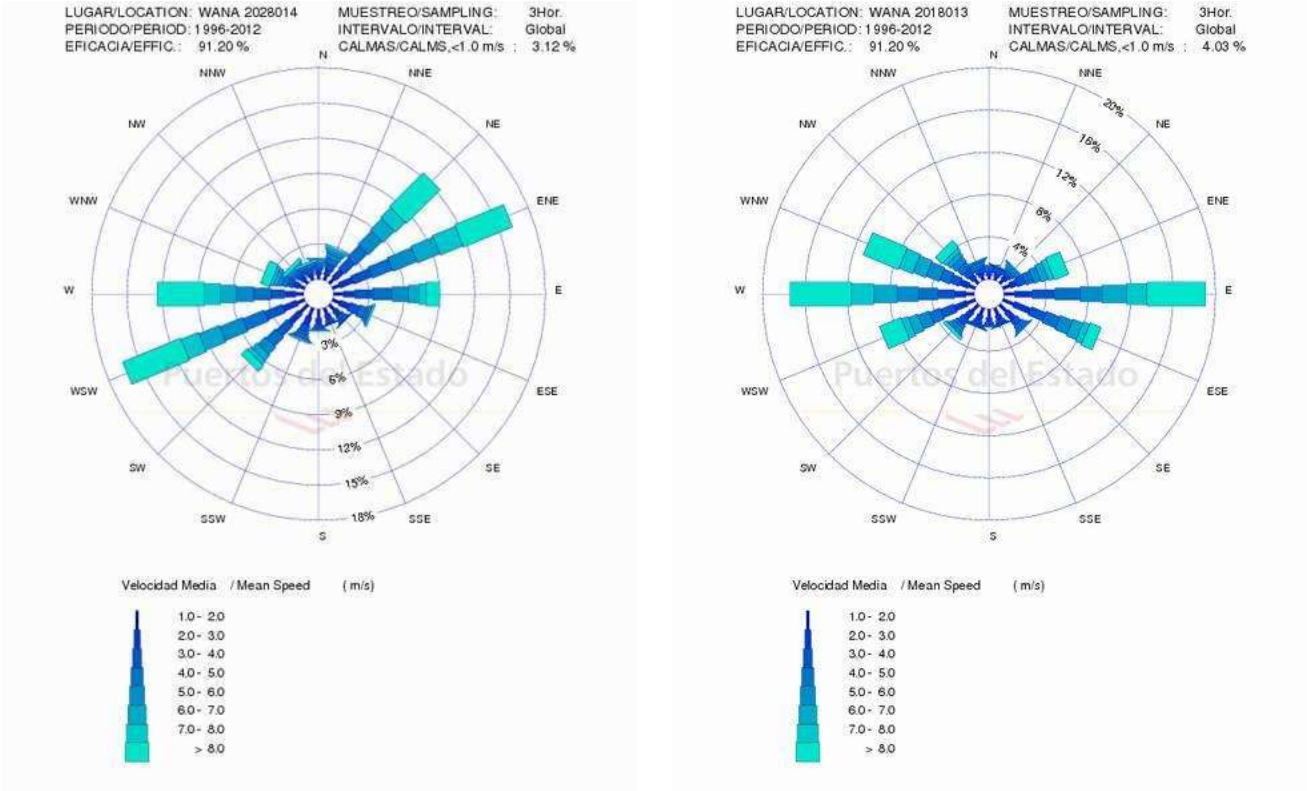


Figura: Rosas de viento en las boyas WANA 2028014 (Roquetas) y WANA 2018013 (Maro Cerro Gordo). Obsérvese que los vientos dominantes tienden a ser paralelos a la costa.

II.3.- Oleaje

Los datos de oleaje han sido recopilados de la base de datos de clima marítimo en España de la Dirección General de Puertos y Costas del Estado siendo estos: dirección y valores de altura.

El oleaje se distribuye preferencialmente en torno al cuadrante E (35%) y los cuadrantes W y SW con un 20% y 18% respectivamente.

De los datos de altura proporcionados por el punto WANA 2020013, del año 2000, se deduce que el oleaje es inferior al medio metro de altura el 52% del tiempo, entre 0.5-1 metro el 31% y mayor al metro de altura el 18%. Por tanto, los estados de la mar más frecuentes son los de mar rizada y calma seguidos de las marejadillas marejadas y fuertes marejadas. En la zona de estudio los temporales de poniente son los que tienen mayor importancia como generadores de oleaje de alta energía.

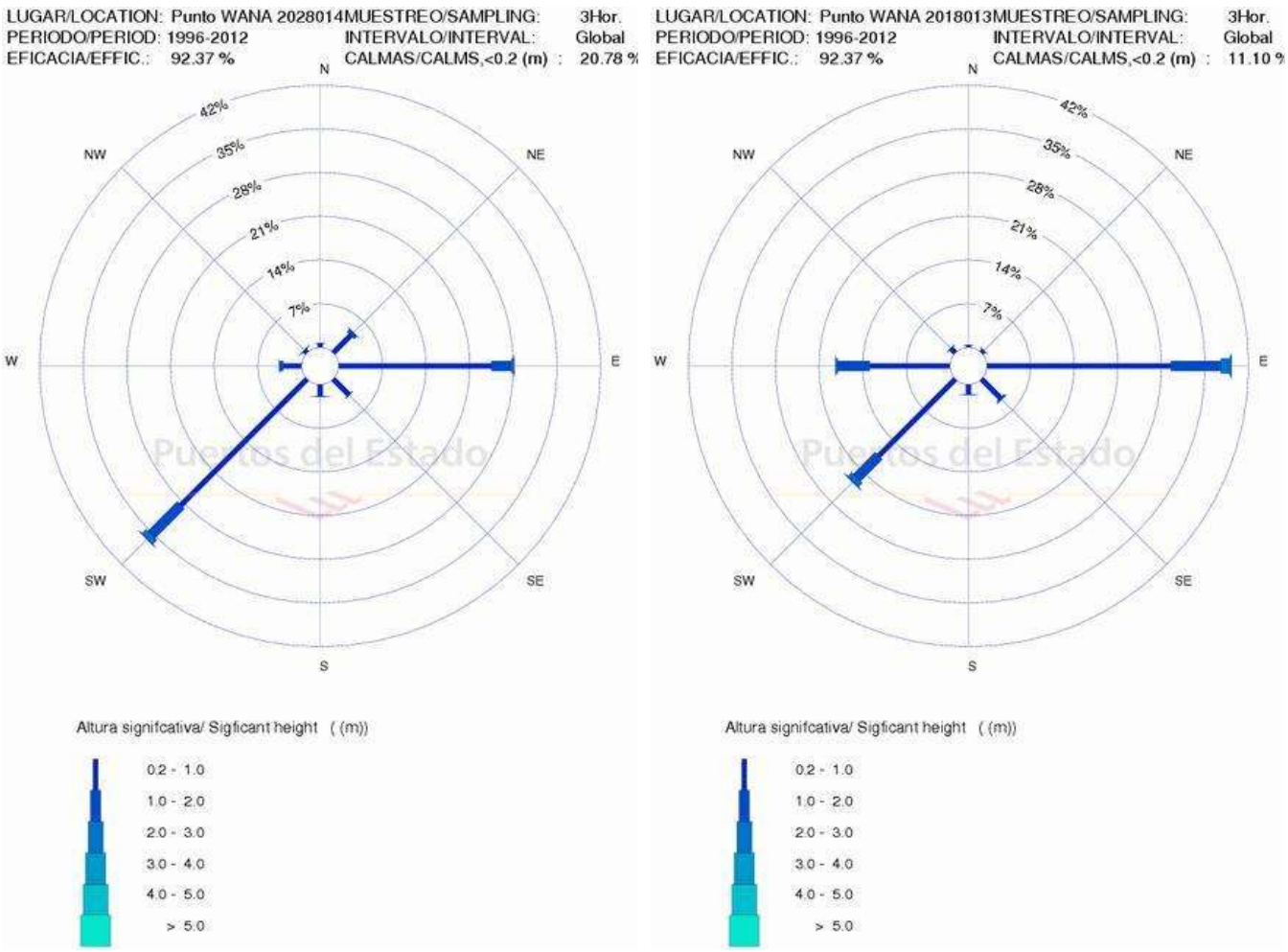


Figura: Rosas de oleaje en las boyas WANA 2028014 (Roquetas) y WANA 2018013 (Maro Cerro Gordo).

II.4.- Corrientes

Las corrientes costeras son en su mayoría de carácter superficial y de poca intensidad (no suelen sobrepasar un nudo), estando producidas por los vientos dominantes. El ramal de la corriente general del Mediterráneo procedente del Atlántico pasa cercano a la costa, con dirección NE-SO.

Con respecto a la masa de agua correspondiente a dicha franja costera, sufre una evolución marcadamente estacional, condicionada por la distribución de masas de agua y circulación general del mar de Alborán, produciéndose dos periodos sucesivos, uno de mezcla en invierno, y otro en verano de estratificación de las capas de agua.

En las capas superiores se forman zonas de convergencia (anticiclones), donde se acumulan aguas poco densas, y zonas de divergencia (ciclones), que origina afloramientos de aguas profundas, más densas y ricas en nutrientes. Éstas, al ascender hasta la zona fótica, fertilizan las capas superficiales.

Se acumula agua atlántica en el centro de dos remolinos anticiclónicos mientras que, cercana a la costa, es notable la influencia mediterránea por la existencia de dos remolinos ciclónicos que hacen aflorar agua profunda mediterránea. Estos flujos ciclónicos, que pueden incrementarse dependiendo de la época del año, son lugares idóneos para la existencia de afloramientos. En las zonas de estudio apenas se puede apreciar este tipo de afloramientos.

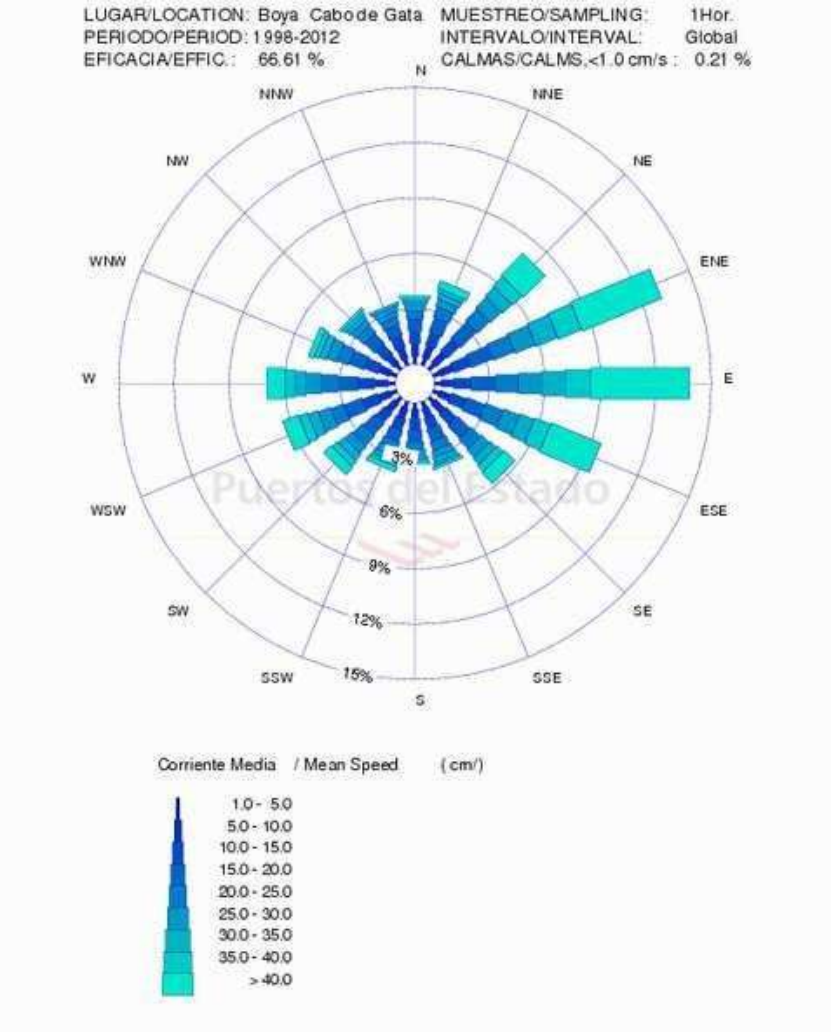


Figura: Rosa de corrientes de la boya de Cabo de Gata 1998-2012 (particiones 5 cm/s). Señala dirección a donde va la corriente. Distribución conjunta de intensidad y dirección de corriente.

III.- BALANCE Y TRANSPORTE DE SEDIMENTOS

Los aportes sedimentarios en este tramo de costa son fundamentalmente de carácter fluvial local. La situación de la línea de costa, paralela al desarrollo de la Cordillera Penibética y muy cercana a ésta, determina el que haya una multiplicidad de cauces fluviales de curso corto, intermitentes, muy espaciados y que salvan fuertes desniveles. Estos sistemas fluviales van a contener una elevada proporción de arrastre de sedimentos en relación con el caudal total desaguado, debido a la erosionabilidad de las montañas circundantes, a la fuerte pendiente de los cauces y a su régimen torrencial.

Como resultado del régimen de aporte sedimentario y de incidencia del oleaje en esta zona se produce una disposición peculiar de las formaciones sedimentarias que se caracteriza por el predominio de estructuras deltaicas. Los cauces fluviales depositan en la línea de costa una gran cantidad de materiales cuando funcionan. Estos forman un cono deltaico de avance que posteriormente el oleaje va suavizando.

En la actualidad esta zona litoral está en un estado regresivo general por el déficit de aportes sedimentarios; un retroceso que supone pérdida de superficie de playas.

Este gran déficit de aportes sedimentarios se va agudizando por tres causas principales:

- Obras de regulación (embalses) en muchos de los cauces que aportan áridos a la unidad.
- Urbanización de terrenos en zonas de dunas y en los cauces de ríos y torrentes.
- Extracción de áridos de playas y cauces con fines constructivos.

En la generalidad de este tramo de costa, el régimen de sedimentos depositados en la estrecha plataforma continental, que llegan a formar playa, es producido por una corriente sólida originada por el oleaje que distribuye a lo largo del litoral los aportes fluviales que dejan los ríos de manera esporádica en puntos diversos de la costa. Este transporte sólido va a estar caracterizado por la irregularidad de sus contenidos, debido a la intermitencia en la actuación de las fuentes de materiales sólidos. Los sumideros de este flujo sedimentario lo constituyen los puertos y diques que provocan la acumulación de material sedimentario en alguna de sus vertientes según la dirección del arrastre.

Por los motivos citados el régimen de los sistemas playeros que existe en la zona está caracterizado por la alternancia irregular de períodos "progresivos" y "regresivos" según reciban aporte de materiales o arrastre de éstos por acción del oleaje.

La dirección de arrastre predominante es, por las características generales del oleaje de la zona del Mar de Alborán, en sentido Este- Oeste. Este hecho es constatable en base a las siguientes evidencias:

- **Alteraciones de la Línea de Costa**

  Las bocanas de los puertos próximos a la zona de estudio se encuentran orientadas a Poniente.

La presencia de los diques de abrigo de estos puertos, ha supuesto una interrupción en el transporte litoral de la zona, manifestándose en forma de acumulación de arena en el lado de Poniente de éstas, junto con erosiones en las playas adyacentes situadas a Poniente.

Este es el caso, dentro de nuestras zonas de estudio, de los puertos de Caleta de Velez y Motril.

- **Forma General de la Costa**

Las playas de orientación tendente hacia Levante se van formando entre salientes rocosos o tramos de mayor resistencia a la erosión marina. La zona de mayor curvatura va disminuyendo progresivamente hasta hacerse la playa sensiblemente rectilínea y orientada a la resultante direccional del oleaje.

El predominio de los oleajes de Levante frente a los procedentes del suroeste hace que la forma y orientación de este tipo de playas esté en relación a un transporte sólido litoral neto de dirección este-oeste.

En general, se puede afirmar que el transporte sólido litoral en esta zona es muy reducido debido a la escasez de aporte de nuevos materiales. El transporte sólido litoral del tramo de costa de la zona de estudio se ha estimado en diferentes estudios en el rango 10.000 – 20.000 m³/año.

En **conclusión** la dinámica litoral de esta franja costera mediterránea viene caracterizada por los siguientes elementos:

- El oleaje que afecta a la línea litoral proviene de un recinto de dimensiones relativamente reducidas. Esto se concreta en la resultante energética que el oleaje tiene en esta zona de litoral norte del Mar de Alborán con una fuerte componente Este.

- El régimen de aporte de sedimentos es de origen fundamentalmente fluvial. Estos depósitos forman un cono de avance deltaico que se van suavizando por la acción erosiva del oleaje que esparce estos materiales por el litoral. Hay una alternancia irregular de periodos progresivos y regresivos.

- El transporte litoral neto presenta una dirección predominante este-oeste que provoca la acumulación de sedimentos en el lado de levante de las estructuras y una erosión de la playas adyacentes situadas a poniente de éstas.

- La existencia de numerosas actuaciones en toda la línea de costa que abarca la zona de estudio ha originado perturbaciones en cuanto al balance de sedimentos, alterando notablemente la dinámica litoral de la zona.

- En base a lo anterior y dada la ubicación, profundidad, tamaño y forma del arrecife artificial, no son previsibles trastornos de relevancia en esta dinámica. De todos modos, este apartado será objeto de un control detenido dentro del plan de seguimiento previsto.

IV.- BIBLIOGRAFIA

AREVALO, L. Y J. GARCIA (1983) Corrientes de la costa de Málaga. Métodos y resultados. Inf. Tec. IEO, 13

AREVALO, L (1988) Corrientes de la costa de Málaga. Métodos y resultados. Inf. Tec. IEO, 13

Puertos del Estado (2012) "Datos Oceanografía y meteorología". Ministerio de Fomento (consultas julio 2012) www.puertos.es/oceanografia_y_meteorologia/redes

ANEJO VI

Estabilidad frente al oleaje

ANEJO VI Estabilidad frente al oleaje

Índice

I. Justificación y cálculos.....3

II. Tablas y cuadros.....4

I.- JUSTIFICACIÓN Y CÁLCULOS

La zona de estudio se encuentra situada a una profundidad media de 15 metros pero la más desfavorable es 10m (d= 10 m).

A la vista de los gráficos adjuntos, tomados de **Suárez Bores; Pedro (1968) "Ola de Cálculo". CEDEX. Ministerio de Obras Públicas**, correspondientes a regímenes de oleaje en la costa andaluza zona atlántica y regímenes de temporales en la costa malageña respectivamente, consideramos una ola de cálculo de 4 metros (H= 4 m). Esta altura de ola se corresponde con una probabilidad de presentación de 0.65, o lo que es lo mismo, un período de retorno de 3 años. Coincide además con la ola de cálculo de las principales obras de abrigo de, por ejemplo, los Puertos de Caleta de Vélez y Motril.

Entrando con la altura de ola en el cuadro de características de las olas en el mar libre del libro **R. Iribarren (1954) "Obras Marítimas". Ed Dossat**, se obtiene un período de 9,5 segundos (T= 9,5 s).

Para calcular el resto de las características del oleaje considerado, a partir de la relación d/gT^2, se determinará si se encuentra en "aguas profundas" o en aguas de "profundidad reducida".

La condición de mayor inestabilidad se produce cuando $d/gT^2 < 0{,}0025$ y $d/gT^2 > 0{,}08$

En nuestro caso, $d/gT^2 = 0.0113$

Dado que $1/25 < d / L < 1/2$, entrando en el ábaco "Campo de Validez de las Diversas Teorías de Ondas" tomado de **Del Moral Carro, R.; Berenguer Perez, J.M. (1980) "Curso de Ingeniería de Costas. Tomo I Planificación y Explotación de Puertos. Ingeniería Oceanográfica y de Costas"** publicado por el CEEOP del MOPU, se deduce que estamos en una zona intermedia denominada Zona de Transición.

En esta zona es aplicable la expresión:

$$L = gT^2 / 2\pi \times \tgh (2\pi d / L)$$

Donde:

L = longitud de onda en zona de transición (m)
T = período en segundos
g = fuerza de la gravedad

Tras realizar diversos tanteos se obtiene L = 100 m

Una vez determinadas todas las características del oleaje procedemos a calcular la estabilidad de nuestro arrecife según la expresión obtenida del libro de **N.N. Djounkovsky y P.K. Bojitch (1959) "La Houle et son action sur les côtes et les ouvrages côtiers "**. Ed. EYROLLES:

$$G \times (f \cos \alpha - \text{sen } \alpha) = S\ \omega\ \pi\ h^2 / L\ e^{-2\pi z/L}$$

donde:

G = peso del arrecife artificial por unidad de superficie
f= coeficiente de rozamiento entre el arrecife y el fondo
α = inclinación del talud sobre la horizontal (pendiente del fondo)
S = coeficiente de seguridad
ω = peso específico del agua del mar
h = semialtura de ola de cálculo
L = semilongitud de la ola de cálculo
z = profundidad

En nuestro caso particular tenemos que para el módulo:

G = 3.336 Kg / 1,69 m² = 1.974 kg/m²
f = 0,79 (Potyondy -1961- "Skin friction between various soils and construction materials". Geotechnique. 11 (4): 339-353.).
α = 0
ω = 1.035 kg/m³
h = 2 m
L = 50 m
z = d = 10 m

Introduciendo estos datos en la expresión anterior y despejando la incógnita "S" se obtiene:

Coeficiente de seguridad: **S= 2,1609** Resultado satisfactorio.

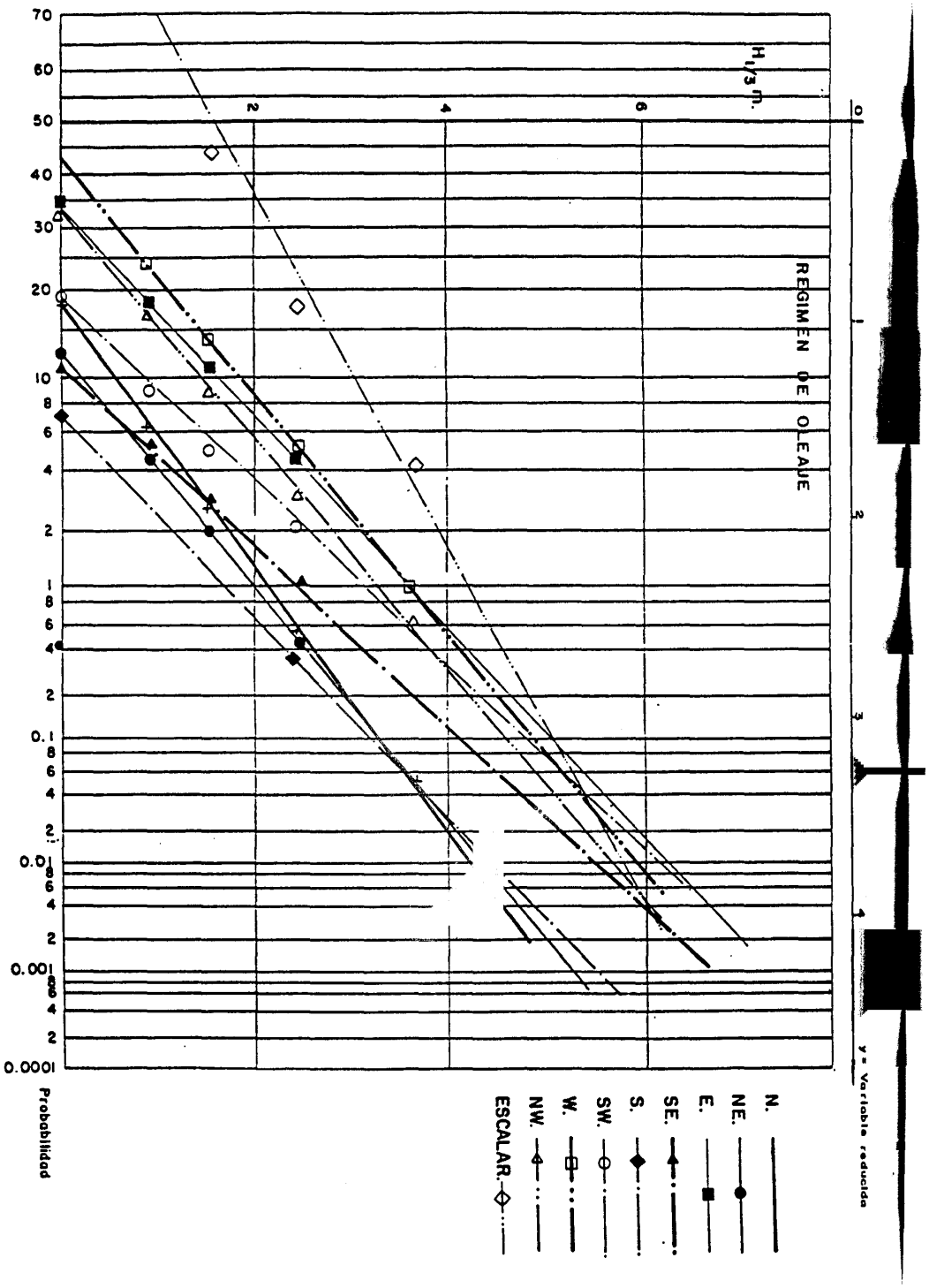
Si se repite el mismo procedimiento y cálculos anteriores para un temporal de período de retorno de 25 años, correspondiente a un oleaje de características:

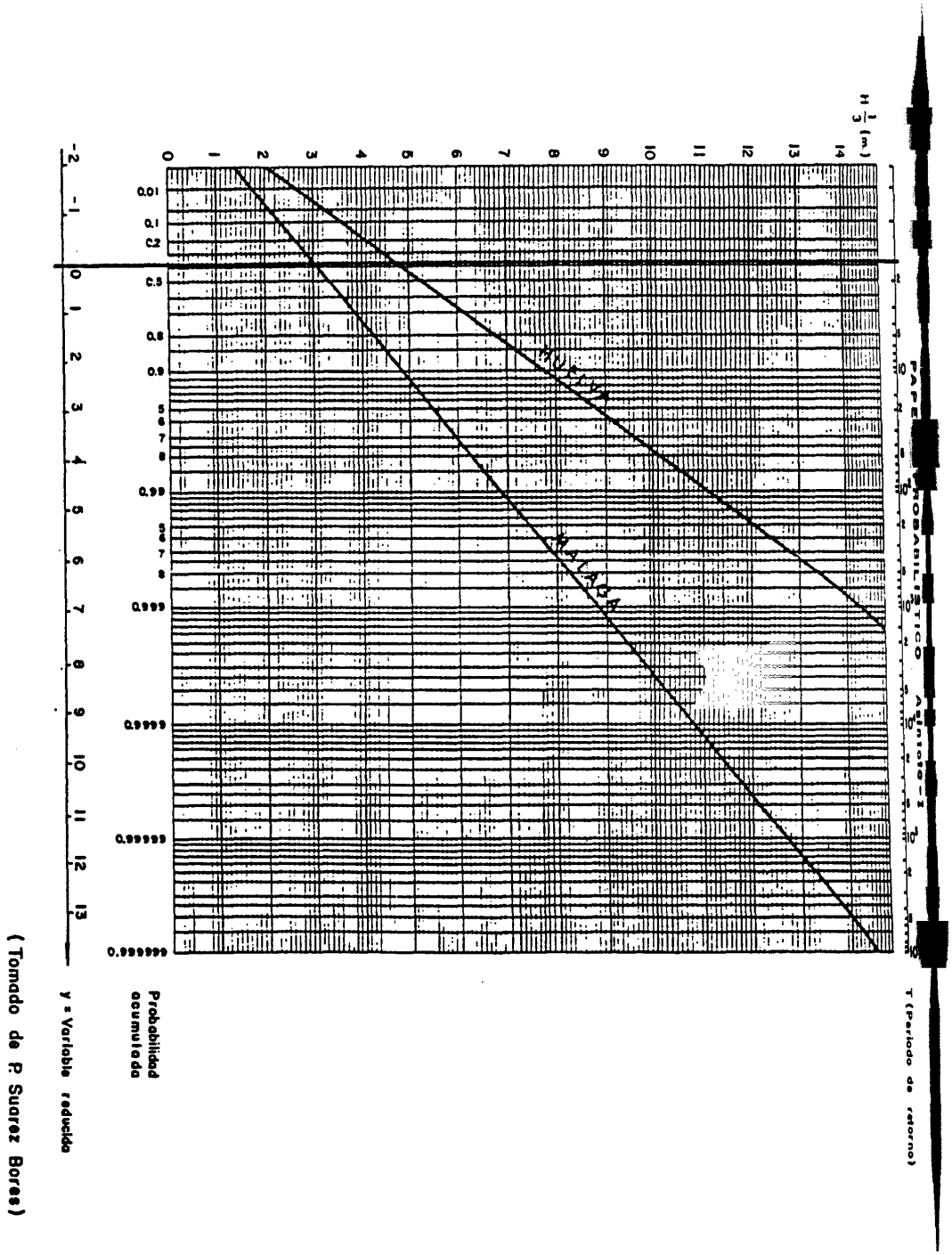
H = 5,5 m
T = 12,5 s
L = 122 m

Se obtiene un Coeficiente de Seguridad S= 2,1152 lo que demuestra que incluso para ese temporal se está sobradamente cumpliendo la condición de estabilidad.

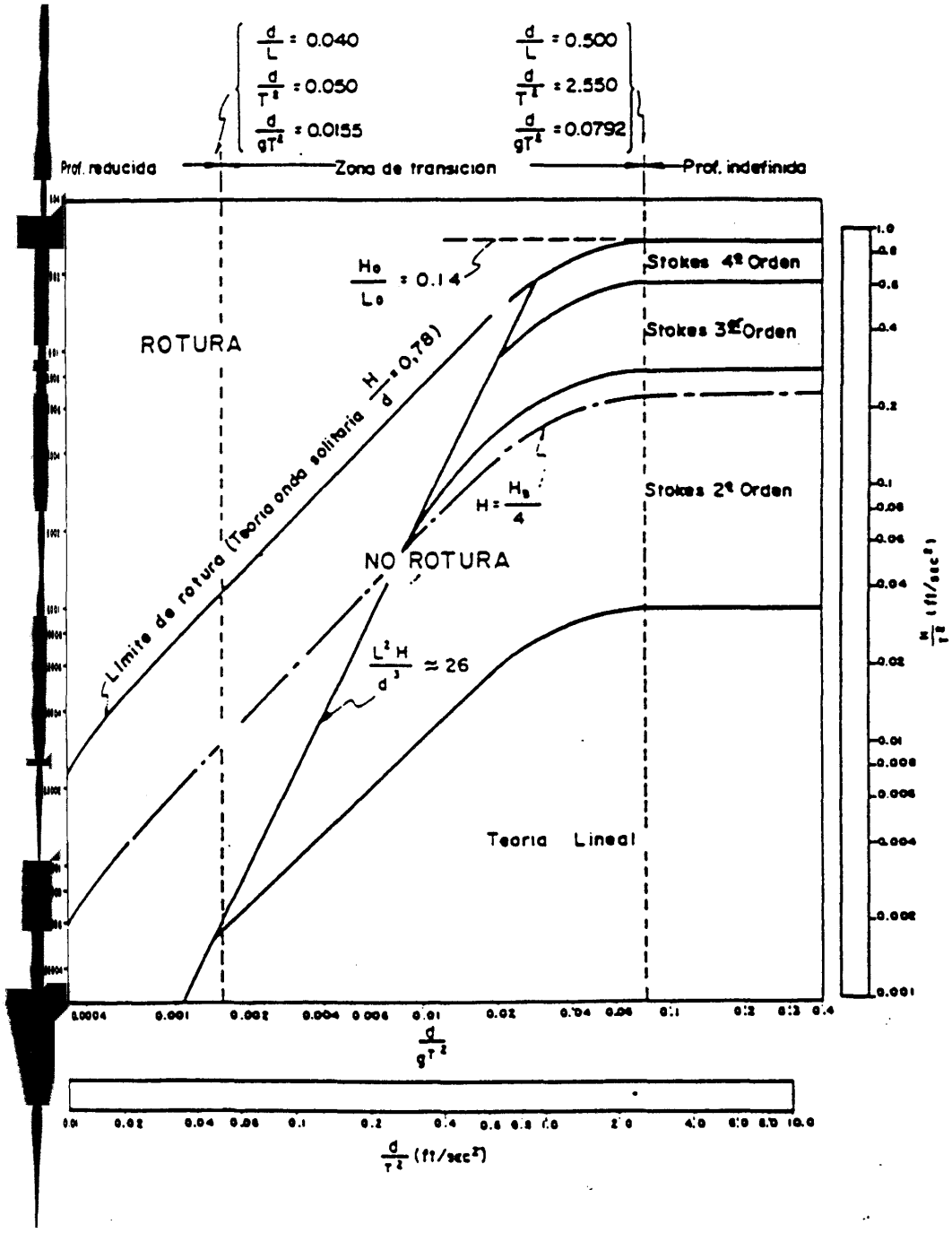
A la vista de lo indicado en los puntos anteriores, queda a nuestro juicio justificada la estabilidad de los arrecifes artificiales proyectados incluso para el máximo temporal que realmente se puede presentar.

II.- TABLAS Y CUADROS


REGIMEN DE OLEAJE
H 1/3 m.
Probabilidad
N.
NE.
E.
SE.
S.
SW.
W.
NW.
ESCALAR
y = Variable reducida



(Tomado de P. Suarez Bores)


d/L = 0.040
d/T² = 0.050
d/gT² = 0.0155
d/L = 0.500
d/T² = 2.550
d/gT² = 0.0792
Prof. reducida
Zona de transicion
Prof. indefinida
Ho/Lo = 0.14
ROTURA
Límite de rotura (Teoria onda solitaria H/d = 0.78)
Stokes 4º Orden
Stokes 3º Orden
Stokes 2º Orden
H = Hb/4
NO ROTURA
L²H/d³ ≃ 26
Teoria Lineal
d/gT²
d/T² (ft/sec²)
H/T² (ft/sec²)

PROFUNDIDAD REDUCIDA $\frac{d}{L} < \frac{1}{25}$	ZONA DE TRANSICION $\frac{1}{25} < \frac{d}{L} < \frac{1}{2}$	PROFUNDIDAD INDEFINIDA $\frac{d}{L} > \frac{1}{2}$
Idem ———	$\eta = \frac{H}{2}\cos\left[\frac{2\pi x}{L} - \frac{2\pi t}{T}\right] = \frac{H}{2}\cos\theta$	——— Idem
$C = \frac{L}{T} = \sqrt{gd}$	$C = \frac{L}{T} = \frac{gT}{2\pi}\operatorname{tgh}\left(\frac{2\pi d}{L}\right)$	$C = C_o = \frac{L}{T} = \frac{gT}{2\pi}$
$L = T\sqrt{gd} = CT$	$L = \frac{gT^2}{2\pi}\operatorname{tgh}\left(\frac{2\pi d}{L}\right)$	$L = L_o = \frac{gT^2}{2\pi} = C_oT$
$C_g = C = \sqrt{gd}$	$C_g = nC = \frac{1}{2}\left[1 + \frac{4\pi d/L}{\operatorname{sh}(4\pi d/L)}\right]\cdot C$	$C_g = \frac{1}{2}C = \frac{gT}{4\pi}$
$u = \frac{H}{2}\sqrt{\frac{g}{d}}\cos\theta$	$u = \frac{H}{2}\frac{gT}{L}\frac{\operatorname{ch}[2\pi(z+d)/L]}{\operatorname{ch}(2\pi d/L)}\cos\theta$	$u = \frac{\pi H}{T}\frac{2\pi}{e^{\frac{2\pi}{L}}}\cos\theta$
$w = \frac{H\pi}{T}(1 + \frac{z}{d})\operatorname{sen}\theta$	$w = \frac{H}{2}\frac{gT}{L}\frac{\operatorname{sh}[2\pi(z+d)/L]}{\operatorname{ch}(2\pi d/L)}\operatorname{sen}\theta$	$w = \frac{\pi H}{T}\frac{2\pi}{e^{\frac{2\pi}{L}}}\operatorname{sen}\theta$
$a_x = \frac{H\pi}{T}\sqrt{\frac{g}{d}}\operatorname{sen}\theta$	$a_x = \frac{g\pi H}{L}\frac{\operatorname{ch}[2\pi(z+d)/L]}{\operatorname{ch}(2\pi d/L)}\operatorname{sen}\theta$	$a_x = 2H\left(\frac{\pi}{T}\right)^2\frac{2\pi}{e^{\frac{2\pi}{L}}}\operatorname{sen}\theta$
$a_z = -2H\left(\frac{\pi}{T}\right)^2(1 + \frac{z}{d})\cos\theta$	$a_z = -\frac{g\pi H}{L}\frac{\operatorname{sh}[2\pi(z+d)/L]}{\operatorname{ch}(2\pi d/L)}\operatorname{sen}\theta$	$a_z = -2H\left(\frac{\pi}{T}\right)^2\frac{2\pi}{e^{\frac{2\pi}{L}}}\cos\theta$
$\xi = -\frac{HT}{4\pi}\sqrt{\frac{g}{d}}\operatorname{sen}\theta$	$\xi = -\frac{H}{2}\frac{\operatorname{ch}[2\pi(z+d)/L]}{\operatorname{senh}(2\pi d/L)}\operatorname{sen}\theta$	$\xi = -\frac{H}{2}\frac{2\pi}{e^{\frac{2\pi}{L}}}\operatorname{sen}\theta$
$\zeta = \frac{H}{2}(1 - \frac{z}{d})\cos\theta$	$\zeta = \frac{H}{2}\frac{\operatorname{sh}[2\pi(z+d)/L]}{\operatorname{sh}(2\pi d/L)}\cos\theta$	$\zeta = \frac{H}{2}\frac{2\pi}{e^{\frac{2\pi}{L}}}\cos\theta$
$p = \rho g(\eta - z)$	$p = \rho g\eta\frac{\operatorname{ch}[2\pi(z+d)/L]}{\operatorname{ch}(2\pi d/L)} - \rho gz$	$p = \rho g\eta e^{\frac{2\pi}{L}} - \rho gz$

CARACTERÍSTICAS DE LAS OLAS

Características de las olas en el mar libre (*).

Largo o fetch — Kilómetros	$2\,h_0$ — Metros	$2\,L_0$ — Metros	$\frac{2\,L_0}{2\,h_0}$	$2\,T$ — Segundos
1	1,20	31,00	25,8	4,5
2	1,43	39,06	27,3	5,0
5	1,79	53,01	29,5	5,8
10	2,13	66,79	31,3	6,5
20	2,54	84,15	33,1	6,7
50	3,19	113,20	35,5	8,5
100	3,80	139,89	36,9	9,4
200	4,51	181,29	40,2	10,8
400	5,37	228,41	42,6	12,1
600	5,94	261,46	44,0	12,9
800	6,35	287,78	45,3	13,5
1.000	6,75	310,00	46,0	14,1
2.000	8,03	390,60	48,7	15,8
3.000	8,89	447,08	50,3	16,9
4.000	9,54	492,09	51,6	17,8
5.000	10,09	530,10	52,6	18,4
7.000	10,98	593,00	54,0	19,5
9.000	11,69	664,80	56,2	20,3
11.000	12,29	689,44	56,1	21,0
13.000	12,81	728,90	56,9	21,6
15.000	13,23	765,52	57,5	22,2

ANEJO VII

Justificación de precios

ANEJO VII Justificación de precios

Índice

I. Calculo de los costes.....3

II. Costes de la mano de obra…….....4

III. Costes de los elementos.....5

IV. Precios descompuestos…….....5

I.- CALCULO DE LOS COSTES

Para la justificación de precios se tomará como base el Convenio de la Construcción vigente en Granada en el momento de redactar este documento, los precios de materiales en la zona de las obras, y los costes de la maquinaria según tarifas de los suministradores de maquinaria de alquiler.

I.1 Costes directos.

Mano de obra con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución.

Los materiales a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.

Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos de personal,combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria.

I.2 Costes indirectos.

Según el R. G. de C. del E. en su artículo 67 y las Normas Reglamentarias de 12 de Junio de 1968 en sus artículos 9 al 13, los Costes indirectos son todos aquellos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como instalaciones de oficina a pie de obra, almacenes, talleres y laboratorios, arreglo de caminos de acceso a la obra, indemnizaciones por ocupación temporal del terreno, o por daños ocasionados en propiedades ajenas, aparatos topográficos para replanteos, mediciones, etc. También hay que tener en cuenta los gastos derivados del personal técnico y administrativo adscritos exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de las unidades concretamente, tales como Ingenieros, Ayudantes, Encargados, personal de oficina, almacenes, talleres, laboratorios y sostenimientos de estos.

El precio de ejecución material se fija de acuerdo con la fórmula:

$$P_u = \left(1 + \frac{K}{100}\right) * C_u$$

Donde:

Pu = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros.

K = Porcentaje que corresponde a los “costos indirectos”. Este porcentaje se compone de dos sumandos:

$$K = K_1 + K_2$$

Siendo:

K1 = Porcentaje de costes imprevistos.

K 2 = Porcentaje de costes indirectos previstos.

Cu = Costo directo de la unidad en €.

El coeficiente K1 se estima igual a 1%.

El coeficiente K2 se obtiene como porcentaje de los costes indirectos previstos respecto de los costes directos de la obra, y se estima en un 1,5 % de acuerdo con la experiencia en obras similares.

II.- COSTES DE LA MANO DE OBRA

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el convenio colectivo del sector: "CONSTRUCCION Y OBRAS PÚBLICAS", de la provincia de Málaga. También se han tenido en cuenta las siguientes disposiciones legales:

Artículo 89 de la ley 65/1997, de 30 de Diciembre (B.O.E. del 31), de presupuestos Generales del Estado para 1998.

Ley 66/1997, de 30 de Diciembre (B.O.E. del 31), de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.

Real Decreto 1637/1995, de 6 de Octubre (B.O.E. del 24), por el que se aprueba el Reglamento General de Recaudación de los recursos del Sistema de la Seguridad Social.

Real Decreto 2.064/1995, de 22 de diciembre (B.O.E. del 25) por el que se aprueba el Reglamento General sobre Cotización y liquidación de otros derechos a la Seguridad Social.

Real Decreto 1426/1997, de 15 de Septiembre (B.O.E. del 30), por el que se modifican determinados artículos de los Reglamentos Generales de Recaudación de los Recursos del Sistema de la Seguridad Social y sobre Cotización y Liquidación de otros derechos de la Seguridad Social.

Orden de 26 de enero de 1998 (B.O.E. del 28), sobre Cotización a la Seguridad Social, Desempleo, Fondo de garantía Salarial y Formación Profesional para 1997.

Los costos horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa, que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra, se han evaluado de acuerdo con lo establecido en el Convenio Colectivo de la Construcción para la provincia de Santa Cruz de Tenerife.

Teniendo en cuenta el Calendario Laboral y lo establecido en el Capítulo Octavo, Artículo 71, punto primero del Convenio General del Sector de la Construcción, las horas efectivas de trabajo se establecen de la siguiente manera:

HORAS REALMENTE TRABAJADAS AL AÑO		1.756
A DEDUCIR		
4.500 Días enfermedad a 8 h	36,00	
8.250 Días accdidente a 8 h	66,00	
4.000 Días permisos reglamentarios a 8 h	32,00	
2.500 Días inclemencia tiempo a 8 h	20,00	
1.500 Días representación sindical a 8 h	12,00	
1.000 Días reconocimiento médico a 8 h	8,00	
1.000 Días falta justificada a 8 h	8,00	
Suma	182,00	
TOTAL HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO		1.574

III.- COSTES DE LOS ELEMENTOS.

A continuación se relacionan ordenadamente los costes de los elementos: mano de obra, maquinaria y materiales que se han utilizado en el Cuadro de Precios Descompuestos y que servirán para elaborar los Cuadros de Precios nº1 y nº2 del documento de este Proyecto “Mediciones y Presupuesto", así como la estimación del Presupuesto de Ejecución Material del presente Proyecto. Se han empleado los precios contenidos en las tarifas TRAGSA 2007 o precios de mercado.

El precio de los materiales, que han servido de base para la obtención del precio unitario, incluye todos los gastos de adquisición o canon, transporte citado o a lugar de empleo de obra para su manejo, etc.

Los precios de alquiler de maquinaria, que han servido de base para la obtención del precio unitario, incluyen todos los gastos de la máquina, mano de obra para su manejo, combustible, lubricantes, seguros, impuestos, repuestos, conservación, amortización, etc. Los elementos necesarios para la ejecución de las obras se muestran en las listas anejas al documento.

IV.- PRECIOS DESCOMPUESTOS

Seguidamente se da una relación de los precios descompuestos calculados, distinguiendo para cada uno el coste de los materiales, mano de obra y maquinaria, e incrementando el coste directo en el 2,5 % en concepto de costes indirectos. Estos precios serán los que nos servirán para elaborar los Cuadros de Precios nº1 y nº2 del presente Proyecto.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP01 FABRICACION MODULOS						
SUBCAPÍTULO 0101 MODULO DISUASORIO						
I15004P		**kg**	**ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B 500 S**			
			DE ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B 500 S PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES VARIOS, INCLUSO CORTE, LABRADO,COLOCACION Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES;PUESTO EN OBRA SEGUN EHE. MEDIDO EN PESO NOMINAL.			
O01004	0,0150	h	Oficial 1ª	16,12	0,24	
O01009	0,0150	h	Peón régimen general	13,86	0,21	
P01048	1,0500	kg	Acero B500S (500 N/mm² límite elástico) (p.o.)	0,84	0,88	
P01045	0,0200	kg	Alambre (p.o.)	1,46	0,03	
%2.5CI	2,5000	%	Costes indirectos 2,5%	1,36	0,03	
			TOTAL PARTIDA			**1,39**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
I14013bfA		**m³**	**HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20 IIIc, PLANTA D = 25 KM**			
			HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 (25 N/MM² DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA), CON ÁRIDO DE 20 MM DE TAMAÑO MÁXIMO, ELABORADO EN PLANTA, A UNA DISTANCIA DE 25 KM DESDE LA PLANTA. INCLUIDA PUESTA EN OBRA.			
O01009	1,4000	h	Peón régimen general	13,86	19,40	
P03006A	1,0000	m³	Hormigón estructural para armar HA-25/P/20, árido 20 mm, planta	70,03	70,03	
M02018	0,1000	h	Vibrador hormigón o regla vibrante	20,11	2,01	
%2.5CI	2,5000	%	Costes indirectos 2,5%	91,44	2,29	
I14032bf	1,0000	ud	Suplemento transporte de hormigón, D = 25 km	12,81	12,81	
			TOTAL PARTIDA			**106,54**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
ENCX0002		**M2**	**ENCOFRADO METALICO EN MODULO**			
			ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MÓDULO MEDIANTE PANELES METÁLICOS INCLUYENDO ELEMENTOS DE UNIÓN Y ARRIOSTRAMIENTO QUE IMPIDAN LA DEFORMACIÓN DE CUALQUIERA DE LAS CARAS.			
WW00300	0,8000	Ud	Material complementario o piezas especiales	0,55	0,44	
WW00400	0,4000	Ud	Pequeño material	0,30	0,12	
O01008	0,1500	h	Peón especializado régimen general	14,55	2,18	
O01004	0,3000	h	Oficial 1ª	16,12	4,84	
P01042	0,3000	l	Aceite de desencofrado, encofrados metálicos (p.o.)	1,53	0,46	
P01033	0,0020	m³	Madera (p.o.)	182,77	0,37	
CM00400	0,0500	Ud	Panel metálico 50x250 CM.	58,40	2,92	
%2.5CI	2,5000	%	Costes indirectos 2,5%	11,33	0,28	
			TOTAL PARTIDA			**11,61**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS						
CER00005		**UD**	**COLOCACION PLACA CERAMICA**			
			ADQUISICIÓN Y COLOCACIÓN, EN CADA UNO DE LOS MÓDULOS, DE PLACA CERÁMICA CONTENIENDO EL LOGO Y NÚMERO DE MÓDULO CORRESPONDIENTE.			
LY.150	1,0000	Ud	Placa cerámica logo y numeración	8,64	8,64	
O01009	0,0200	h	Peón régimen general	13,86	0,28	
%2.5CI	2,5000	%	Costes indirectos 2,5%	8,92	0,22	
			TOTAL PARTIDA			**9,14**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS						
CAPÍTULO CAP02 TRANSPORTE Y CARGA						
SUBCAPÍTULO 0201 TRANSPORTE Y CARGA						
C.02.1		**UD**	**TRANSPORTE MODULO DISUASORIO**			
			CARGA Y TRASNPORTE DE MODULO DISUASORIO D1 DESDE LUGAR DE FABRICACION A MUELLE DE EMBARQUE, A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 50 KM, INCLUSO LIMPIEZA DE RESTOS INCRUSTADOS EN LA BASE, Y ACOPIO A PIE DE MUELLE. MEDIDA LA UNIDAD CARGADA YTRANSPORTADA.			
M01092	0,1500	h	Grúa 191/240 CV, 25 t	87,78	13,17	
M01008	2,5500	h	Camión 400 CV. Tipo bañera, hasta 30 t	80,40	205,02	
MA.55	0,0300	UD	Medios auxiliares	122,62	3,68	
O01009	0,4000	h	Peón régimen general	13,86	5,54	
%2.5CI	2,5000	%	Costes indirectos 2,5%	227,41	5,69	
			TOTAL PARTIDA			**233,10**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP03 ESTIBA Y FONDEO DE MODULOS						
SUBCAPÍTULO 0301 ESTIBADO Y FONDEO						
3.03.1		**UD**	**ESTIBA Y FONDEO MODULO DISUASORIO**			
			FONDEO DE MODULO ARRECIFAL DISUASORIO Nº1, INCLUYENDO ESTIBA EN PUERTO CON TRANSPORTE MARITIMO SEÑALADO EN PLANOS Y COLOCACION MEDIANTE GANCHO DE DISPARO RAPIDO. MEDIDA LA UNIDAD ESTIBADA Y FONDEADA.			
696969	1,2000	h	Buque mercante	263,95	316,74	
666999	0,2000	h	Embarcación auxiliar	87,36	17,47	
O01015	0,2400	h	Operario especialista reservas marinas	23,79	5,71	
O01014	0,9300	h	Patrón o mecánico reservas marinas	26,87	24,99	
O01008	3,0000	h	Peón especializado régimen general	14,55	43,65	
YU6788	0,0300	UD	Medios auxiliares	371,64	11,15	
%2.5CI	2,5000	%	Costes indirectos 2,5%	419,71	10,49	
			TOTAL PARTIDA			**430,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CAPÍTULO CAP04 VARIOS						
SUBCAPÍTULO 0401 VARIOS						
PP007		**KM2**	**BATIMETRÍA DE COMPROBACIÓN DE ARRECIFES FONDEADOS**			
			BATIMETRIA DE COMPROBACION DE ARRECIFES FONDEADOS, CON SONDA DE BARRIDO LATERAL Y DOBLE PASADA. MEDIDA LA SUPERFICIE BARRIDA.			
BAT003	10,0000	h	Equipo de batimetría	2.620,08	26.200,80	
666999	10,0000	h	Embarcación auxiliar	87,36	873,60	
%2.5CI	2,5000	%	Costes indirectos 2,5%	27.074,40	676,86	
			TOTAL PARTIDA			**27.751,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO CAP05 SEGURIDAD Y SALUD						
SUBCAPÍTULO 0501 Seguridad y Salud						
SS01			**Seguridad y Salud**			
			A JUSTIFICAR EN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA			**12.859,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Septiembre de 2012

Autor del proyecto:
David Lorenzo Vaquero
ICCP col. Num. 18.406

ANEJO VIII

Estudio de Seguridad y Salud

ANEJO VIII Estudio de Seguridad y Salud

Índice

I.- Estudio de Seguridad y Salud. Memoria

I. Objeto del estudio.....4

II. Características de la obra.....4

III. Riesgos.....5

IV. Protección de riesgos profesionales.....6

V. Protección de terceros…….....8

VI. Instalaciones médicas.....8

VII. Instalaciones de higiene y bienestar.....9

VIII. Normas de seguridad y salud en la obra.....10

IX. Plan de seguridad.....19

X. Libro de incidencias……19

II.- Estudio de Seguridad y Salud. Planos……21

III.- Estudio de Seguridad y Salud. Pliego de prescripciones técnicas……23

IV.- Estudio de Seguridad y Salud. Presupuesto……...33

Estudio de Seguridad y Salud

I.- Memoria

I.- OBJETO DEL ESTUDIO

El Real Decreto 1627/1997 establece, en el marco de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, que los proyectos de obra civil o construcción deberán contener un Estudio de Seguridad y Salud (E.S.S) siempre que se den algunos de los siguientes supuestos:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 45.759,08 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Que se trate de obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

La duración de ejecución de la obra será superior a 30 días laborables, calculándose que en los días puntas se sobrepasarán 10 trabajadores simultáneamente. Igualmente sucede con el cómputo de horas totales.

Se redacta el presente estudio con objeto de dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre.

Este Estudio de Seguridad y Salud establecerá, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control del coordinador en materia de Seguridad y Salud de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio Básico de Seguridad y Salud Laboral en los trabajos de construcción o ingeniería civil.

Justificación

El presupuesto de Ejecución Material actualizado de la obra asciende a la cantidad de: **216.387,71 euros**

El plazo de ejecución de las obras previsto es de 3 meses (al que hay que se le añade un mes para licitación y contratación).

Estableceremos 10 operarios por ser este el número medio que se va a producir en la obra.

Jornadas= (3 meses x 20 días/mes x 10 trabajadores) = 600 jornadas > 500 jornadas.

Por estos motivos, es necesario realizar el presente Estudio de Seguridad y Salud Laboral.

II.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

A continuación se indican las características principales de la obra para la cual se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud Laboral.

Descripción de las obras.

A raíz de la información que nos proporciona el Estudio Previo realizado, queda de manifiesto la necesidad instalar módulos arrecifales disuasorios y productivos en la zona a proteger dado frente a la pesca de arrastre.

El presente proyecto técnico comprende La obra comprende la fabricación e instalación mediante fondeo de 124 **módulos arrecifales disuasorios D1** que conformarán el arrecife artificial.

Dada la singularidad de la zonas a proteger y teniendo en cuenta la bionomía así como la localización de los módulos existentes, todas las barreras están proyectadas con módulos del tipo disuasorio Nº 1 quedando al abrigo de estas las áreas productivas.

Presupuesto.

El presupuesto de ejecución material del proyecto asciende a la expresada cantidad de DOSCIENTOS DIECISEIS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS (**216.387,71 EUROS)**. El presupuesto de ejecución material de la partida de Seguridad y Salud asciende a DOCE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS **(12.859,34 euros).**

Interferencias y servicios afectados.

Durante la ejecución del presente proyecto no se verá afectado ningún servicio, tan sólo se producirán interferencias propias de la circulación de vehículos y maquinaria por las inmediaciones.

Unidades que componen la obra.

1.- Fabricación de módulos.

2.- Transporte y carga.

3.- Estiba y fondeo de módulos.

III.- RIESGOS.

Riesgos profesionales.

En ejecución de obras de fábrica, fabricación de módulos:

- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos
- Salpicaduras de hormigón
- Polvo
- Ruido
- Proyecciones en los ojos
- Caídas a distinto y mismo nivel
- Heridas punzantes en pies y manos
- Insolación
- Caída de objetos
- Desprendimientos
- Golpes contra objetos
- Erosiones y contusiones en manipulación
- Quemaduras
- Salpicaduras de betún

En los trabajos marítimos:

- Caída de objetos por desplome.
- Golpes y contusiones con materiales y herramientas.
- Caídas al mar desde el buque.
- Hundimiento o zozobrado de buque y/o embarcación auxiliar.
- Ambiente tóxico por proximidad a vertidos incontrolados de crudos

- Peligro de explosiones.
- Incendios.
- Temporal en la mar.
- Vientos fuertes.
- Radiaciones eléctricas y oxicorte.
- Electrocución.
- Higiénicos.
- Pérdida de equilibrio por oleaje.
- Caídas de altura.
- Asfixia en la inmersión.

En instalaciones:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Cortes y/o por manejo de herramientas manuales
- Cortes y/o pinchazos por manejo de quías y conductores
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
- Mal comportamiento de las tomas de tierra
- Otros

Riesgo de daños a terceros.

Durante la ejecución de las obras, se podrán producir daños a terceros en las interferencias de los caminos, en la ejecución de las obras de fábrica, debido a la circulación de vehículos y personas.

IV.- PROTECCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

Protecciones individuales.

- Cascos: para todas las personas que participen en la obra, incluidos visitantes
- Guantes de uso general
- Guantes de goma
- Guantes de soldador
- Botas de agua

- Botas de seguridad de cuero
- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo provincial
- Trajes de agua
- Gafas anti-impactos y antipolvo
- Gafas para oxicorte
- Pantalla de soldador
- Mascarilla antipolvo
- Protectores auditivos
- Polainas de soldador
- Mandiles de soldador
- Cinturón de seguridad de sujeción
- Chalecos reflectantes

Protecciones colectivas.

- Vallas de limitación y protección
- Red de protección en acantilado
- Señales de tráfico
- Señales de seguridad
- Carteles indicadores de riesgo
- Cinta de balizamiento
- Balizamiento luminoso
- Extintores
- Riegos

Formación.

Todo el personal debe recibir, al ingresar en obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

Medicina preventiva y primeros auxilios.

Botiquines.

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en el Reglamento de Lugares de Trabajo. El material sanitario obligatorio se repondrá inmediatamente después de su uso y, en todo caso, antes de los seis (6) meses.

Asistencia de accidentados

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia. Asimismo se dispondrá en la obra de una camilla manual para el traslado de los heridos.

Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

V.- PREVENCIÓN A TERCEROS.

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, la situación de las obras, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

VI.- INSTALACIONES MÉDICAS.

Si se superara en algún momento los 50 operarios, se dispondrá de un local destinado a botiquín central, equipado con el material sanitario y clínico para atender cualquier accidente, además de todos los elementos precisos para que el A.T.S. desarrolle su labor de asistencia a los trabajadores y demás funciones necesarias para el control de la sanidad en la obra.

Será obligatoria la existencia de un botiquín de tajo en aquellas zonas de trabajo que estén alejadas del botiquín central, para poder atender pequeñas curas, dotado con el imprescindible material actualizado.

Los botiquines se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo consumido.

VII.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Considerando el número previsto de operarios, se preverá la realización de las siguientes instalaciones:

Comedores.

Para cubrir las necesidades del personal se dispondrá de un recinto de 16,5 m² como mínimo con capacidad para 11 personas, de acuerdo con la O.G.S.H.T., según la cual la superficie mínima será de 1-1,5 m² por cada trabajador. Tendrá las siguientes características

- Iluminación natural y artificial adecuadas
- Ventilación suficiente
- Agua potable
- Mesas y asientos
- Calienta-comidas
- Cubo con tapa para depositar los desperdicios

Vestuarios y Aseos.

Según la O.G.S.H.T., la superficie mínima de vestuarios y aseos será de 2 m² por cada trabajador. Por tanto, para cubrir las necesidades del personal se dispondrá de dos recintos para vestuarios de 22 m² como mínimo con capacidad para 11 personas cada uno, provisto de los siguientes elementos:

- una taquilla para cada trabajador, provista de cerradura
- asientos

En cuanto a los aseos, éstos deberán estar dotados de un lavabo provisto de jabón por cada 10 trabajadores, un inodoro por cada 25 trabajadores y una ducha de agua fría y caliente por cada 10 trabajadores. Por tanto, para cubrir las necesidades del personal se dispondrá de un recinto de 20 m² con capacidad para 15 personas, provisto de los siguientes elementos:

- 1 retrete inodoro en cabinas individuales de 1,20x1x2,30

- 2 lavabos con espejo y jabón
- 2 duchas individuales con agua fría y caliente
- Radiador de infrarrojos de 1500 W
- Perchas

VIII.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LA OBRA.

Hormigón.

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohibe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 metros(como norma general) .
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

Normas preventivas durante el hormigonado.

- Antes del inicio del vertido de hormigón, el Capataz o Encargado, revisará el buen estado de seguridad.
- El acceso al trasdós se efectuará mediante escaleras de mano.
- Antes del inicio del homigonado, el Capataz o Encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación de la pieza desde la que ayudar a las labores de vertido y vibrado
- La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a lo largo de la pieza, tendrá las siguientes dimensiones:
- Anchura: 60 cm
- Protección: barandilla de 90 cm de altura con pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Acceso: mediante escalera de mano reglamentaria.
- Se establecerá a una distancia mínima de 2 metros para los vehículos que deban de aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón.
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.

Carpintería de madera y acero.

Protecciones personales.

Las protecciones personales mínimas de las que deben estar dotados los trabajadores son:

- Casco homologado, que deberá usarse en todo momento de la jornada laboral.
- Cinturón de seguridad homologado, que deberá usarse en los trabajos con riesgo de caídas a distinto nivel.
- Guantes de cuero y botas con puntera reforzada.
- Mono de trabajo, que deberá usarse en todo momento de la presencia del trabajador en el tajo.

Protecciones colectivas.

Deberán tomarse las siguientes medidas de protección colectiva:

- Uso de medios auxiliares adecuados y en perfecto estado para la realización de los trabajos.
- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las carpinterías se almacenarán convenientemente en los lugares donde se vayan a instalar, hasta su fijación definitiva.

Instalaciones de electricidad.

Normas básicas de seguridad.

Se deberán adoptar las siguientes normas básicas de seguridad:

- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.
- La herramienta manual se revisará con periodicidad para evitar cortes y golpes en su uso y dispondrá de doble aislamiento de seguridad.
- Se emplearán guantes adecuados en la utilización de los comprobados de ausencia de tensión.
- Si fuera preciso utilizar pértigas aislantes, se comprobará que la tensión de utilización de la pértiga corresponde a la tensión de instalación.
- Las escaleras de mano simples no salvarán más de 5 m; para alturas superiores estarán fijadas sólidamente en su base y en su cabeza, debiendo ser la distancia entre peldaños menor de 30 cm. Las escaleras de tijera, estarán provistas de un dispositivo que limite su abertura, no debiendo ser usadas simultáneamente por dos trabajadores ni transportar por ellas cargas superiores a 25 kg.
- La escalera de mano deberá sobrepasar, en lugares elevados, 1 m del punto superior de apoyo, debiendo separarse su base, como mínimo, 1/4 de la longitud de escalera.

Protecciones personales.

Las protecciones personales mínimas de las que deben estar dotados los trabajadores son:

- Casco homologado de seguridad.
- Calzado de seguridad, contra riesgos de aplastamiento.
- Herramientas eléctricas portátiles, dotadas de protección contra contactos indirectos.
- Mono de trabajo, que deberá usarse en todo momento, de la presencia del trabajador en el tajo.

Protecciones colectivas.

Deberán tomarse las siguientes medidas de protección colectiva:

- Los trabajos se realizarán sin tensión, durante el montaje de la instalación.
- Todos los componentes de la instalación cumplirán las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- En locales cuya humedad relativa alcance o supere el 70%, así como en ambientes corrosivos se potenciaran las medidas de seguridad.
- Se comprobarán periódicamente las protecciones y aislamiento de los conductores.
- Las zonas de trabajo se iluminarán adecuadamente y carecerán de objetos o herramientas que estén en lugar no adecuado.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijeras; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.

Mantenimiento de la instalación eléctrica provisional: Normas de actuación para el vigilante de seguridad.

Como apéndice de prevención, en el presente epígrafe se incluyen unas normas complementarias que sirvan de guía al vigilante de seguridad para el mantenimiento y control permanente de las redes provisionales.

Se hará entrega al vigilante de seguridad la siguiente normativa para que sea seguida durante sus revisiones de la instalación eléctrica provisional de obra:

- No permita las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. No permita " enganchar " a las tuberías, armaduras, pilares, ...
- No permita las conexiones directas cable - clavija de otra máquina.
- Vigile la conexión eléctrica de cables ayudados de pequeñas cuñitas de madera. Ordene esconectarlas de inmediato. Lleve consigo conexiones " macho " normalizadas para que las instalen.
- No permita que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". Obligue a la desconexión tirando de la clavija enchufe, en una posición estable del operario, incluso amarrado en caso necesario.

- Compruebe diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales, al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
- Tenga siempre en almacén un disyuntor de repuesto (media o alta sensibilidad) con el que sustituir rápidamente el averiado.
- Tenga siempre en el almacén interruptores automáticos (magnetotérmicos) con los que sustituir inmediatamente los averiados.

Protección contra incendios.

Se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra, situando este acopio en plantas bajas, almacenando en las plantas inferiores los materiales de cerámica, sanitarios, etc.

Los medios de extinción serán los siguientes:

- Extintores portátiles: instalando uno en la oficina de obra y otro junto al cuadro general de protección, con las características adecuadas.

- Otros medios de extinción: tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos; el personal se dirigirá hacia la zona abierta en caso de emergencia. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

Maquinaria.

Maquinillo.

Normas básicas de seguridad.

- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, así como el cable de suspensión de cargas, y de las eslingas a utilizar.
- Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.
- Los movimientos simultáneos de elevación y descenso estarán prohibidos.
- Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo, hacer tracción oblicua de las mismas o dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto.
- Cualquier operación de mantenimiento se realizara mediante abrazaderas metálicas a puntos sólidos del forjado, a través de sus patas laterales y trasera. El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua u otro material.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impida el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Se colocará visible un cartel que indique el peso máximo a elevar.

Protecciones individuales.

- Casco homologado de seguridad.
- Botas de agua.
- Gafas antipolvo, si es necesario.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad en todo momento, anclado a un punto sólido, pero en ningún caso a la propia máquina.

Protecciones colectivas.

- El gancho de suspensión de carga, con cierre de seguridad, estará en buen estado.
- El cable de alimentación, desde cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación.
- Además de las barandillas, con que cuenta la máquina, se instalarán barandillas que cumplirán las mismas condiciones que en el resto de huecos.
- El motor y los mecanismos de transmisión, estarán correctamente protegidos.
- La carga estará colocada adecuadamente, sin que pueda dar lugar a basculamientos.
- Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos de cero, no se dejaran cargas suspendidas y se desconectara la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

Compresor.

Normas básicas de seguridad.

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- Las carcasas protectores de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m (como norma general), en su entorno, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Los compresores no silenciosos a utilizar en esta obra, se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o vibradores) no inferior a 15 m (como norma general).
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar en esta obra estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- El Vigilante de Seguridad, controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.

Protecciones personales.

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (en especial para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Protectores auditivos (idem idem).
- Taponcillos auditivos (idem idem).
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.

Cortadora de material cerámico.

Normas básicas de seguridad.

- La máquina tendrá en todo momento colocada la protección del disco y de la transmisión.

- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco. Si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco de forma que pueda bloquear éste. Asimismo la pieza no presionara al disco en oblicuo o por el lateral.

Protecciones personales.

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

Protecciones colectivas.

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

Herramientas manuales.

En este grupo incluimos las siguientes: taladro percutor, martillo rotatorio, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar baldosas y azulejos y rozadora.

Normas básicas de seguridad.

- Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas mas próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, estas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

Protecciones personales.

- Casco homologado de seguridad.

- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadura.
- Cinturón de seguridad, para trabajos en altura.

Protecciones colectivas.

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.

Medios auxiliares.

Para todos los tipos de andamios de servicios:

- No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.
- No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.
- Las andamiadas estarán libres de obstáculos, y no se realizaran movimientos violentos sobre ellas.

Andamios de borriquetas o caballetes:

- En las longitudes de más de 3 m se emplearán tres caballetes.
- Tendrán barandilla y rodapié cuando los trabajos se efectúen a una altura superior a 2 m.
- Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes o borriquetas.

Andamios tubulares:

- Los elementos que los componen deberán estar bien ensamblados, estando convenientemente arriostrados entre sí y anclados a la fachada o a elementos resistentes, debiendo tener como mínimo un anclaje cada 20 m.
- Los arriostramientos o anclajes nunca se efectuarán a ladrillos movedizos, tuberías de desagüe, tubos de instalaciones, remates de chimeneas u otros materiales inadecuados para el anclaje del andamio debido a su insuficiente resistencia a tracción.
- No se efectuarán instalaciones de andamios tubulares cuando la pendiente donde se vayan a instalar sea superior al 20%.
- Las plataformas o entablados deberán tener un espesor mínimo de 30 mm. y un ancho mínimo de 60 cm. cuando se use para sostener personas, y de 80 cm. cuando sea para depositar materiales.

- Ninguna tabla que forme parte de una plataforma de trabajo deberá de sobrepasar su soporte extremo en una distancia que exceda cuatro veces el espesor de la tabla o tablón.

Escalera de mano:

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas. Estarán fuera de las zonas de paso.
- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento.
- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.
- Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 Kg.
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que impidan que éstos se abran al utilizarlas.
- La inclinación de las escaleras será aproximadamente 75 grados, que equivale a estar separada de la vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos.

Protecciones personales.

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Calzados con suela antideslizante.
- Portaherramientas a base de cinturón especial de cuero con compartimentos.
- Guantes de algodón o cuero para el montaje y desmontaje de los andamios tubulares.

Protecciones colectivas.

- Se delimitará la zona de trabajo en los andamios colgados, evitando el paso del personal por debajo de éstos, así como que este coincida con zonas de acopio de materiales.
- Se señalizará la zona de influencia mientras duren las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios.
- Se colocarán viseras o marquesinas de protección debajo de las zonas de trabajo, principalmente cuando se esté trabajando sobre andamios en los cerramientos de fachadas.
- El andamio tubular dispondrá de señalización a lo largo de la vía pública en la que se instala, a nivel de planta.

IX.- PLAN DE SEGURIDAD.

Antes del inicio de la obra, un Plan de Seguridad deberá ser presentado por el contratista y aprobado por el coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Una copia del Plan, a efectos de conocimiento y seguimiento, será facilitada a los representantes de los trabajadores. Estos deberán tener información comprensible al respecto.

X.- LIBRO DE INCIDENCIAS

Durante la realización de las obras se hará uso del LIBRO DE INCIDENCIAS, según lo dispuesto en el artículo 13 del R.D. 1627/1997.

Septiembre de 2012

David Lorenzo Vaquero
Ingeniero de Caminos
Col. Núm. 18.406

Estudio de Seguridad y Salud

II.- Planos.

01.- Señales de prohibición

02.- Señales

03.- Código señales maniobras

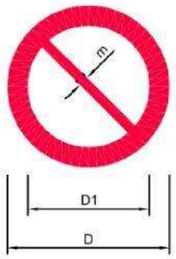
04.- Cartel de emergencias.

05.- Protecciones individuales.

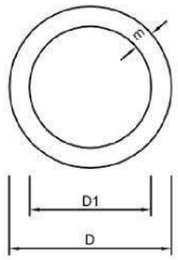
06.- Elementos auxiliares.

07.- Detalles del cerramiento provisional.

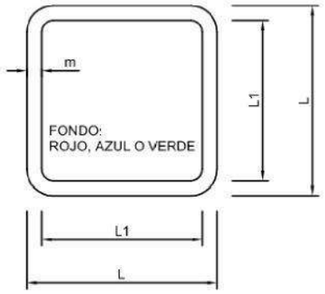
SEÑALES DE PRESCRIPCIÓN IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
106	94	8



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5



DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	534	30
420	378	21
297	287	15
210	188	11
148	132	8
106	95	5


RIESGO ELECTRICO


RIESGO EXPLOSION


RIESGO DE INCENDION


RIESGO ELECTRICO


RIESGO DE INTOXICACION


RIESGO DE RADIACION


RIESGO ELECTRICO



RIESGO ELECTRICO (TRABAJOS)


RIESGO CORROSION


TIERRAS PUESTAS

SEÑALES DE PROHIBICIÓN


PROHIBIDO ACCIONAR


ALTO NO PASAR


PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA


PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES


PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS


PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO



PROHIBIDO EL PASO



NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO


PROHIBIDO ACCIONAR


ALTO NO PASAR


PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA


PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES


PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS


PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO



PROHIBIDO EL PASO



NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO



NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION



NO CONECTAR

SEÑALES SALVAMENTO. VÍAS DE EVACUACIÓN Y EQUIPOS DE EXTINCIÓN


EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS


CAMILLA DE SOCORRO


EXTINTOR


TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA


AVISADOR SONORO


BOCA DE INCENDIO


MATERIAL CONTRA INCENDIO


PULSADOR DE ALARMA


CUBO PARA USO EN CASO DE INCENDIO

ESCALERA DE INCENDIO

INDICADOR DE PUERTA DE SALIDA NORMAL

SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR

VIAS DE EVACUACION

LOCALIZACION SALIDAS CONTRA INCENDIOS

LAVA OJOS

SALIDA DE SOCORRO DESLIZAR PARA ABRIR

SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR LA BARRA PARA ABRIR

SALIDA A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA

ROMPER PARA PASAR

VIAS DE EVACUACION

LOCALIZACION SALIDAS CONTRA INCENDIOS

01 - SEGURIDAD Y SALUD. SEÑALES DE PROHIBICIÓN
Octubre 2.012

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE

JUNTA DE ANDALUCIA

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE MÓDULOS ARRECIFALES ARTIFICIALES EN MARO-CERRO GORDO (MÁLAGA-GRANADA) Y ROQUETAS DEL MAR (ALMERIA)

Escala: Sin Escala

REDACCIÓN:
David Lorenzo Vaquero
I.C.C.P.
Col. Núm. 18.406

ASISTENCIA TÉCNICA:
eygema

SEÑALES DE SEGURIDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE PROHIBICION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

02 - SEGURIDAD Y SALUD. SEÑALES
Octubre 2.012

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE

JUNTA DE ANDALUCIA

LIFE+ posidonia andalucía

NATURA 2000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE MÓDULOS ARRECIFALES ARTIFICIALES EN MARO-CERRO GORDO (MÁLAGA-GRANADA) Y ROQUETAS DEL MAR (ALMERIA)

Escala: Sin Escala

REDACCIÓN:

David Lorenzo Vaquero
I.C.C.P.
Col. Núm. 18.406

ASISTENCIA TÉCNICA:

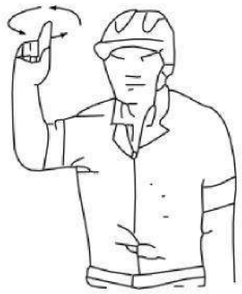
eygema

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRA

Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

1 Levantar la carga



2 Levantar el aguilón o pluma

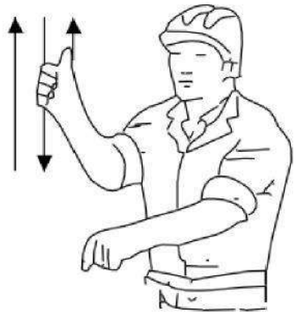


3 Levantar la carga lentamente

4 Levantar el aguilón o pluma lentamente



5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga





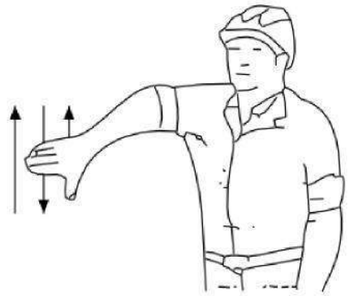
6 Bajar la carga



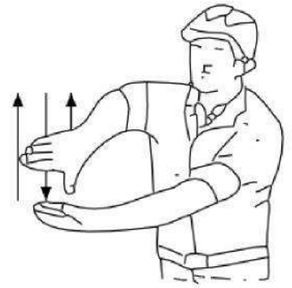
7 Bajar la carga lentamente



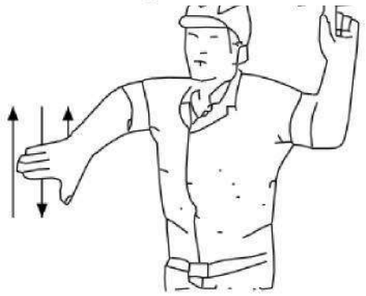
8 Bajar el aguilón o pluma



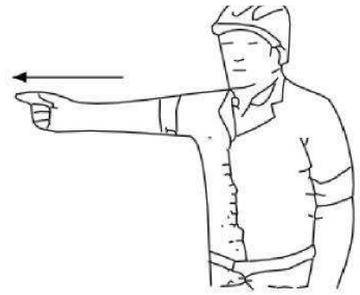
9 Bajar el aguilón o pluma lentamente



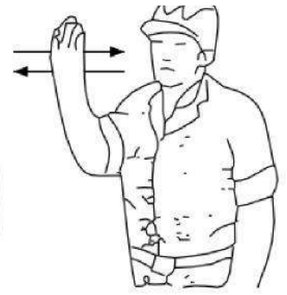
10 Bajar el aguilón o pluma y levantar la carga



11 Girar el aguilón en la dirección indicada por el dedo



12 Avanzar en la dirección indicada por el señalista



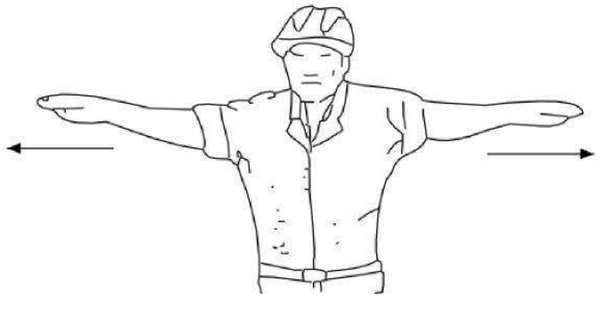
13 Sacar pluma



14 Meter pluma



15 Parar



03 - SEGURIDAD Y SALUD. CÓDIGO SEÑALES MANIOBRAS
Octubre 2.012

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE

JUNTA DE ANDALUCIA

LIFE+ posidonia andalucía

Life

NATURA 2000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE MÓDULOS ARRECIFALES ARTIFICIALES EN MARO-CERRO GORDO (MÁLAGA-GRANADA) Y ROQUETAS DEL MAR (ALMERIA)

Escala: Sin Escala

REDACCIÓN:

David Lorenzo Vaquero
I.C.C.P.
Col. Núm. 18.406

ASISTENCIA TÉCNICA:

eygema

TELEFONOS

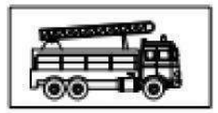
DE

EMERGENCIA

DIRECCION DE LA OBRA

_____

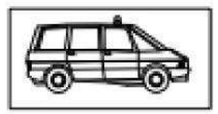
_____



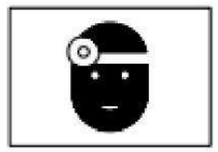
BOMBEROS



POLICIA
NACIONAL

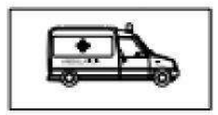


GUARDIA
CIVIL

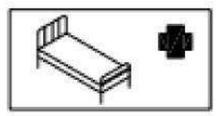


SERVICIO MEDICO
Dr. _____

MEDICO ASISTENCIAL
PARA LA OBRA
Dr. _____



AMBULANCIAS



HOSPITALES

OBLIGATORIO

EL USO

DEL CASCO

PROHIBIDO EL

PASO A TODA

PERSONA AJENA

A ESTA OBRA

04 - SEGURIDAD Y SALUD. CARTEL DE EMERGENCIAS

Octubre 2.012

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE

JUNTA DE ANDALUCIA

LIFE+ posidonia andalucía

NATURA 2000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE MÓDULOS ARRECIFALES ARTIFICIALES EN MARO-CERRO GORDO (MÁLAGA-GRANADA) Y ROQUETAS DEL MAR (ALMERIA)

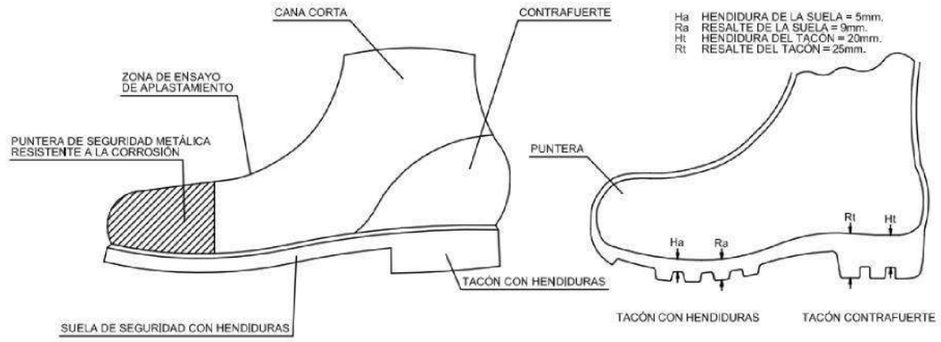
Escala: Sin Escala

REDACCIÓN:

David Lorenzo Vaquero
I.C.C.P.
Col. Núm. 18.406

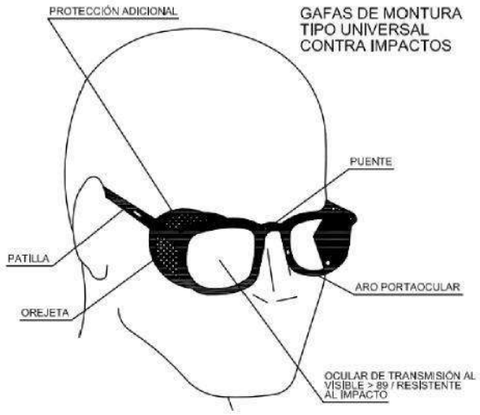
ASISTENCIA TÉCNICA:

eygema



BOTA DE SEGURIDAD

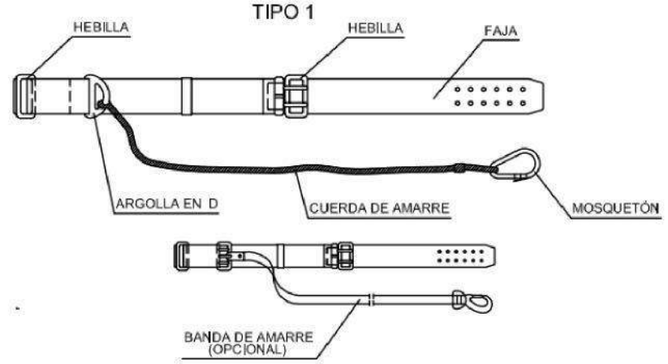
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

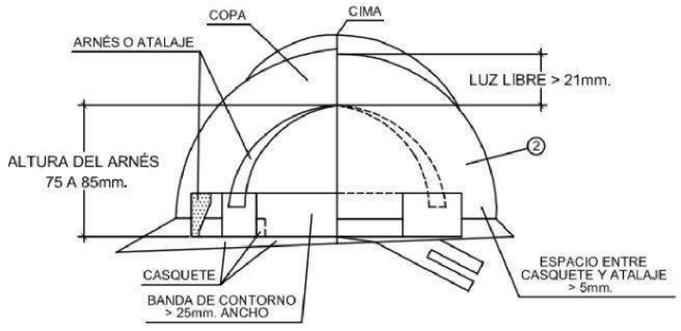


GAFAS DE MONTURA
TIPO UNIVERSAL
CONTRA IMPACTOS

CINTURÓN DE SEGURIDAD DE SUJECIÓN

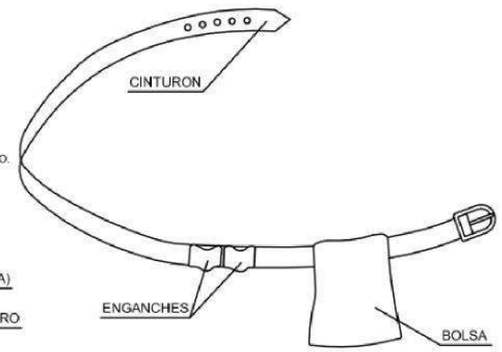
TIPO 1



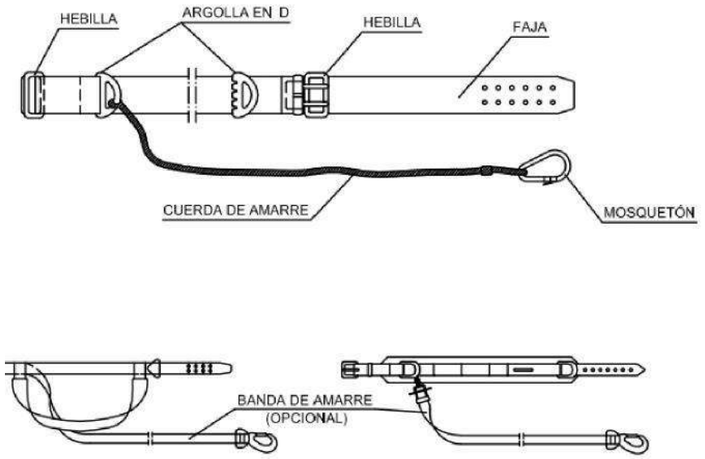


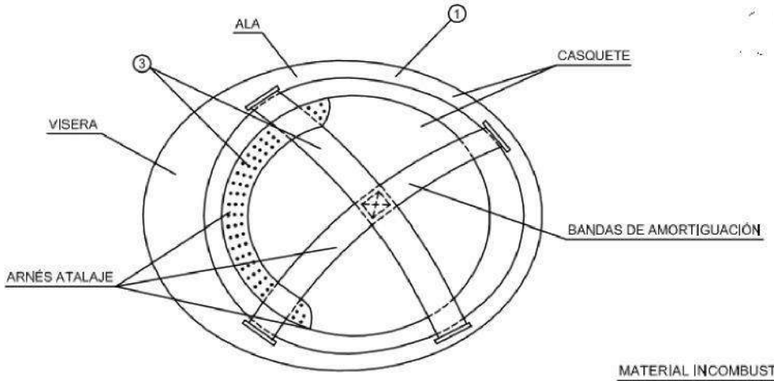
PORTAHERRAMIENTAS

1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE.
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS.
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO.



TIPO 2

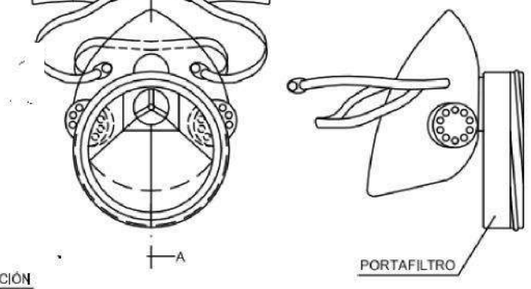




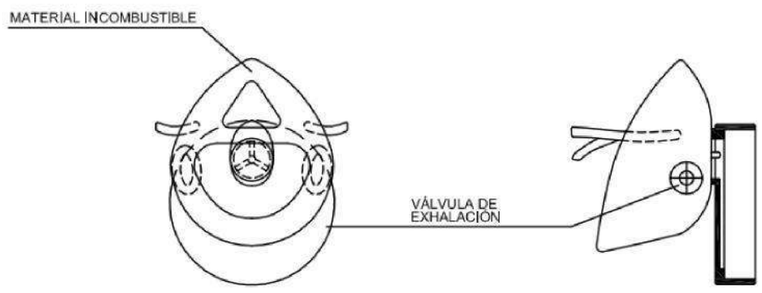
1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESITENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.
2. CLASE N AISLANTE A 1,000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25,000 V,
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.

CASCO DE SEGURIDAD NO METALÍCO

SEGÚN R.D. 773/1.997
Y R.D. 1407/1.992



VALVULA DE INHALACIÓN



SECCIÓN A-A

MASCARILLA ANTIPOLVO

05 - SEGURIDAD Y SALUD. PROTECCIONES INDIVIDUALES
Octubre 2.012

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE

JUNTA DE ANDALUCIA

LIFE+ posidonia andalucía

Life

NATURA 2000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE MÓDULOS ARRECIFALES ARTIFICIALES EN MARO-CERRO GORDO (MÁLAGA-GRANADA) Y ROQUETAS DEL MAR (ALMERIA)

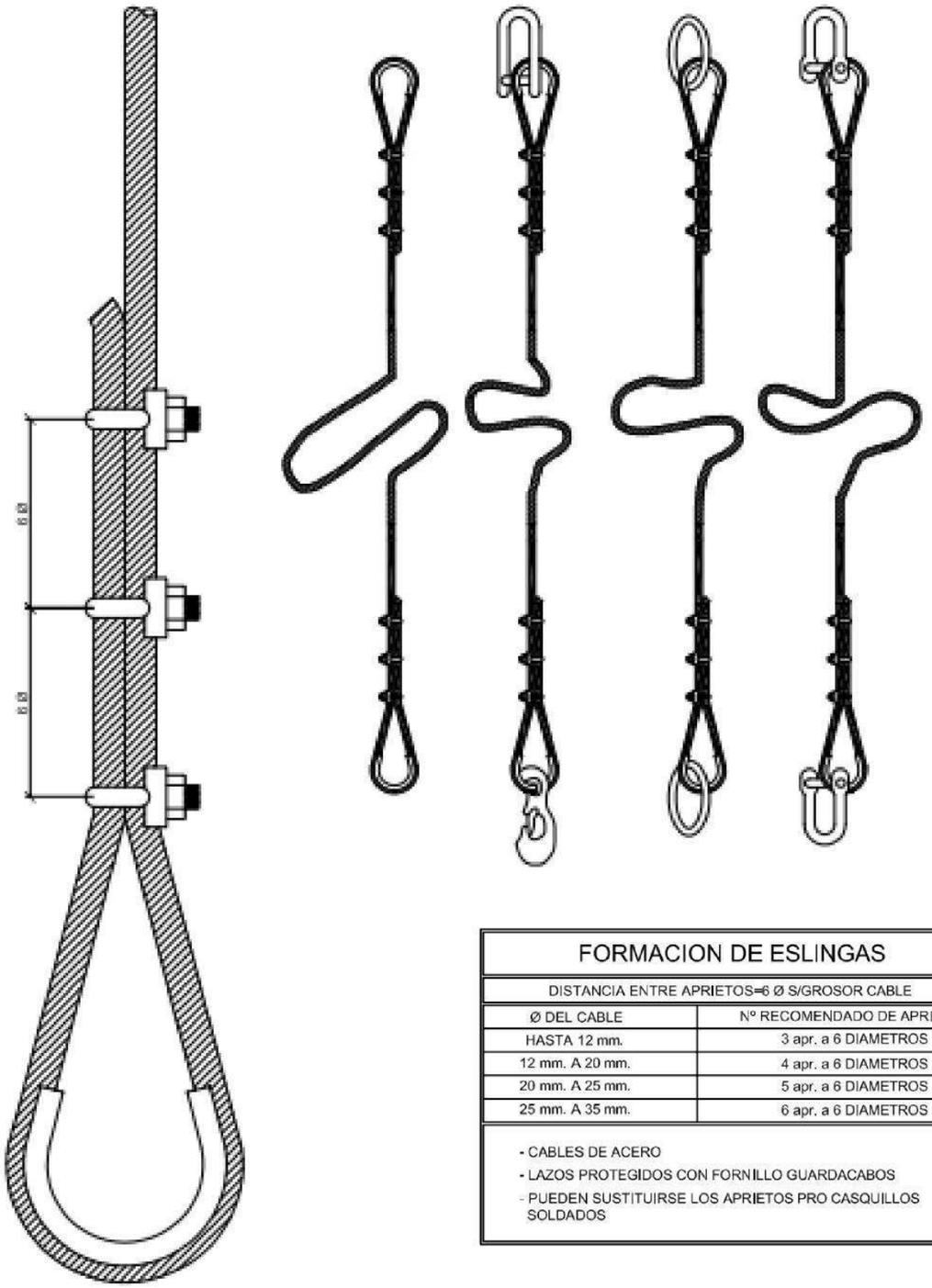
Escala: Sin Escala

REDACCIÓN:

David Lorenzo Vaquero
I.C.C.P.
Col. Núm. 18.406

ASISTENCIA TÉCNICA:

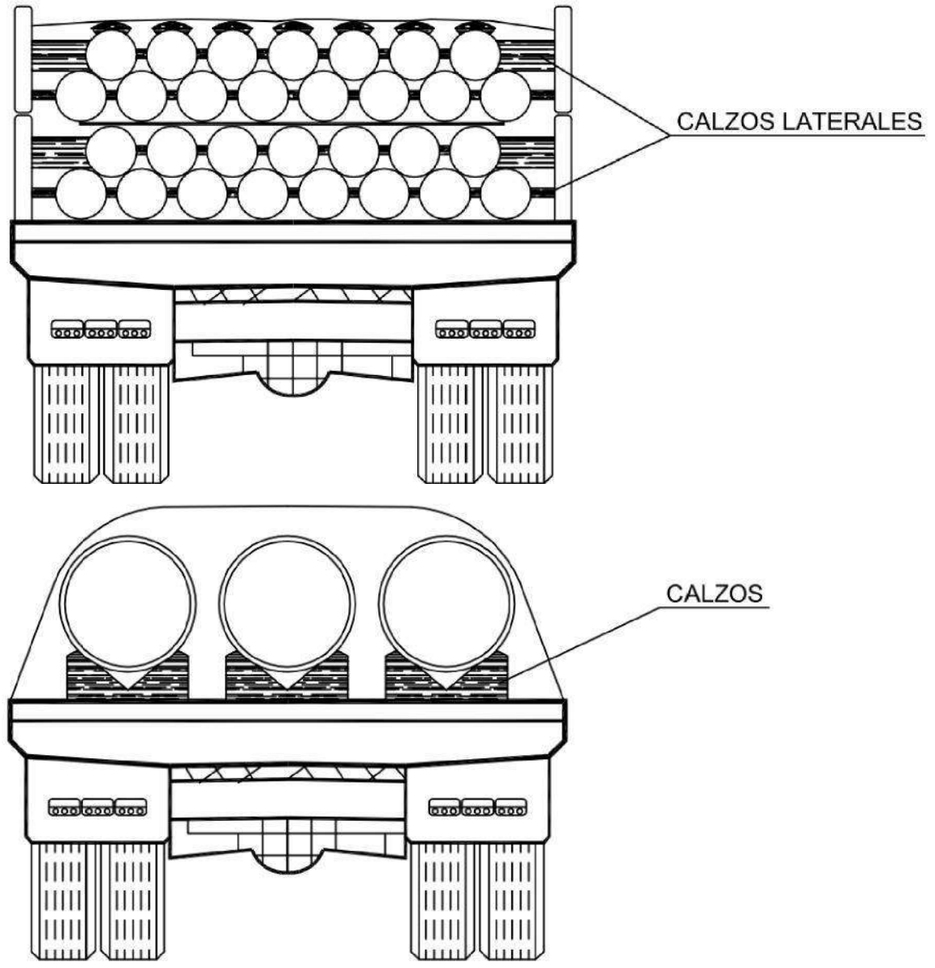
eygema



FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS=6 Ø S/GROSOR CABLE	
Ø DEL CABLE	Nº RECOMENDADO DE APRIETOS
HASTA 12 mm.	3 apr. a 6 DIAMETROS
12 mm. A 20 mm.	4 apr. a 6 DIAMETROS
20 mm. A 25 mm.	5 apr. a 6 DIAMETROS
25 mm. A 35 mm.	6 apr. a 6 DIAMETROS

- CABLES DE ACERO
- LAZOS PROTEGIDOS CON FORNILLO GUARDACABOS
- PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS PRO CASQUILLOS SOLDADOS

FORMACION DE ESLINGAS



TRANSPORTE DE TUBERIAS

06 - SEGURIDAD Y SALUD. ELEMENTOS AUXILIARES
Octubre 2.012

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE

JUNTA DE ANDALUCIA

LIFE+ posidonia andalucía

NATURA 2000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE MÓDULOS ARRECIFALES ARTIFICIALES EN MARO-CERRO GORDO (MÁLAGA-GRANADA) Y ROQUETAS DEL MAR (ALMERIA)

Escala: Sin Escala

REDACCIÓN:

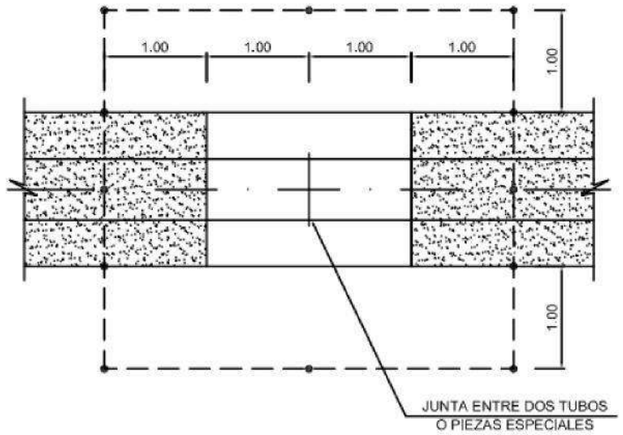
David Lorenzo Vaquero
I.C.C.P.
Col. Núm. 18.406

ASISTENCIA TÉCNICA:

eygema

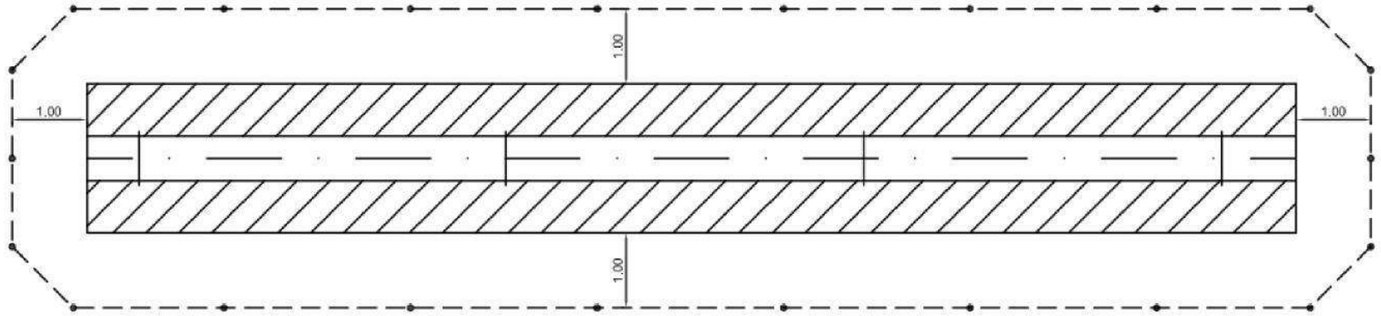
DETALLE 1

SEÑALIZACIÓN ZANJAS ABIERTAS



CERRAMIENTO PERÍMETRAL CON 2,00m DE ALTURA Y MALLA NARANJA DE BALIZAMIENTO

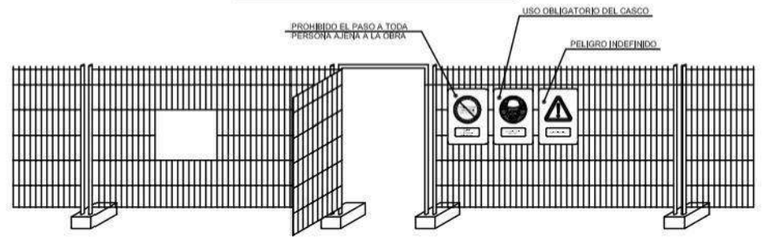
CERRAMIENTO PROVISIONAL EN PASEOS PEATONALES

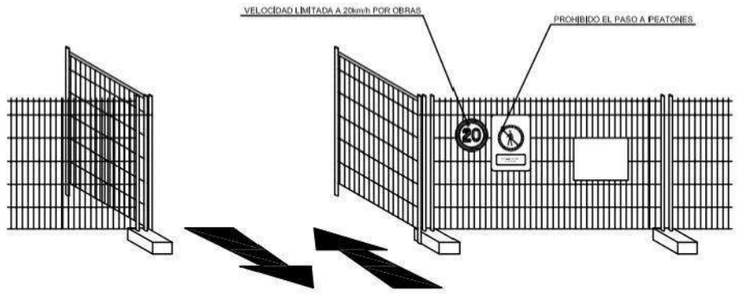


ZANJA EN OBRAS

CONDUCCION PROYECTADA

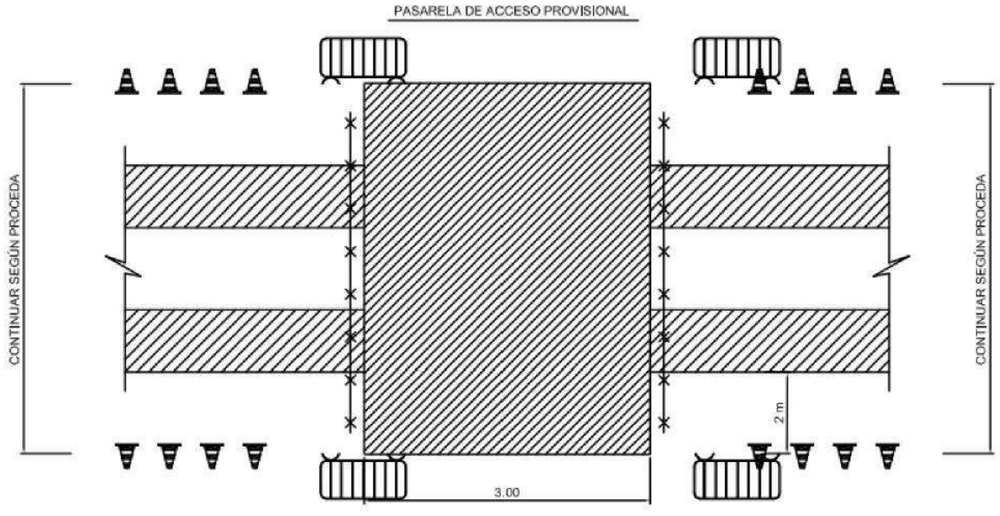
CERRAMIENTO PERIMETRAL CON 2.00 m DE ALTURA





DETALLE 3

PASARELA DE ACCESO PROVISIONAL



MALLA NARANJA DE BALIZAMIENTO

CHAPA(S) METÁLICA(S) CAPAZ DE SOPORTAR EL PASO DE VEHÍCULOS

07 - SEGURIDAD Y SALUD. DETALLES CERRAMIENTO PROVISIONAL

Octubre 2.012

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE

JUNTA DE ANDALUCIA

LIFE+ posidonia andalucía

NATURA 2000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE MÓDULOS ARRECIFALES ARTIFICIALES EN MARO-CERRO GORDO (MÁLAGA-GRANADA) Y ROQUETAS DEL MAR (ALMERIA)

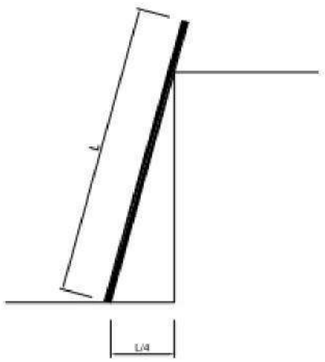
Escala: Sin Escala

REDACCIÓN:

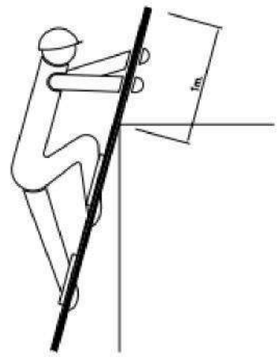
David Lorenzo Vaquero
I.C.C.P.
Col. Núm. 18.406

ASISTENCIA TÉCNICA:

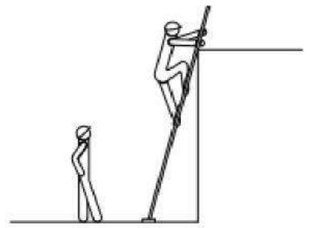
eygema



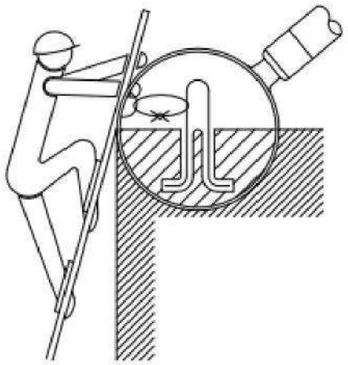
INCLINACION RECOMENDADA



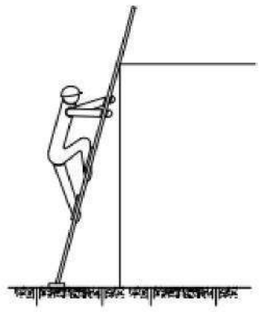
SOBREPASAR 1m. LA COTA MAXIMA



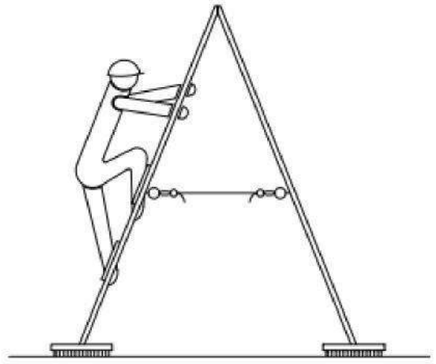
UN SOLO USUARIO A LA VEZ



FORMA DE ARRIOSTRAMIENTO



USAR ZAPATAS ANTIDESLIZANTES



LAS ESCALERAS DE TIJERAS DEBEN DISPONER DE CUERDA O CADENA Y DE ZAPATAS ANTIDESLIZANTES

08 - SEGURIDAD Y SALUD. ESCALERAS DE MANO

Octubre 2.012

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE

JUNTA DE ANDALUCIA

LIFE+ posidonia andalucía

NATURA 2000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE MÓDULOS ARRECIFALES ARTIFICIALES EN MARO-CERRO GORDO (MÁLAGA-GRANADA) Y ROQUETAS DEL MAR (ALMERIA)

Escala: Sin Escala

REDACCIÓN:

David Lorenzo Vaquero
I.C.C.P.
Col. Núm. 18.406

ASISTENCIA TÉCNICA:

eygema

Estudio de Seguridad y Salud

III.- Pliego de prescripciones técnicas

Índice

I. Disposiciones legales de aplicación.....24
II. Normas de señalización.....25
III. Condiciones de los medios de protección.....25
IV. Organización personal.....28
V. Instalaciones.....29
VI. Libro de incidencias.....31
VII. Plan de seguridad y salud en el trabajo.....31
VIII. Paralización de los trabajos.....32

I.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- **Ley 31/1995** de 08-11-95, por la que se aprueba la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E.n° 269 de 10-11-95).
- **Real Decreto 39/1997**, de 17-01-97, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE n° 27 de 31 -01-97).
- **Orden de 27-06-97**, por el que se desarrolla el real Decreto 39/1997, de 17-01-97, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretenden desarrollar la actividad de auditoria del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales (BOE n° 159 de 04-07-97).
- **Real Decreto 780/1998,** de 30-04-98, por el que se modifica el R.D. 39/1997 (BOE 01-05-98).
- **Real Decreto 485/1997**, de 14-04-97 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE n° 97 de 23-04-97).
- **Real Decreto 487/1997** de 14-04-97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (BOE n° 97 de 23-04-97).
- **Real Decreto 488/1997**, de 14-04-97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE n° 97 de 23-04-97).
- **Real Decreto 664/1997**, de 12-05-97, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE n° 124 de 24-05-97)
- **Real Decreto 665/1997**, de 12-05-97, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE n° 124 de 24-05-97).
- **Real Decreto 773/1997**, de 30-05-97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual (BOE n° 140 de 12-06-97).
- **Real Decreto 1215/1997**, de 18-07-97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo (BOE n° 188 de 07-07-97).
- **Real Decreto 1627/1997**, de 24-10-97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE n°256 de 25-10-97).

- **Ley 42/1997, de 14-11-97**, Ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (SOE 15-11-97).

En general, cuantas Prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas, Instrucciones y Pliegos Oficiales vigentes durante el período de ejecución de las obras del proyecto y que guarden relación con la seguridad en los trabajos realizados.

II.- NORMAS DE SEÑALIZACIÓN.

Además de las preceptivas señales de regulación de tráfico para los accesos a obra, se limitará la velocidad dentro de la actuación a 20 km/hora.

Los vehículos y maquinaria dedicados al movimiento de tierras, excavación, etc. dispondrán de un dispositivo avisador de movimiento en marcha atrás.

III.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que, por su uso, hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Protecciones personales.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo , siempre que la correspondiente norma exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones. En todo caso se presentará al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, el cual aceptará o rechazará los medios de protección presentados.

Protecciones colectivas.

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

Vallas autónomas de limitación y protección

- Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.
- Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Topes de desplazamientos de vehículos

- Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos fijados al mismo, o de otra forma eficaz.

Barandillas

- Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.

Redes

- Serán de poliamida y sus dimensiones principales serán tales que cumplan con garantía la función protectora para que están previstas.

Señalización de tráfico

- Las señales, paneles, balizas luminosas y demás elementos de señalización de tráfico por obras, se ajustará a lo previsto en la normativa vigente.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes y soportes

- Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra

- La sensibilidad de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 m. A y para fuerza de 300 m. A. La resistencia de las tomas de tierras no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Si se presenta necesario, se instalarán tomas de tierra temporales en ciertos elementos conductores que deberán ser enterradas un mínimo de un metro.
- Se medirá su resistencia periódicamente y al menos una vez en la época más seca del año.
- El personal encargado de la manipulación de conducciones y/o trabajos sobre elementos esencialmente soldados, dispondrá de adecuados medios de protección personal y herramientas que garanticen su aislamiento eléctrico respecto al elemento manipulado.

Extintores

- Serán adecuados un agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada seis meses como máximo. Los extintores de agua llevarán claro distintivo de no emplear en fuegos de origen eléctrico.

Riegos

- Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para que no produzca levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

Medios auxiliares

- Los medios auxiliares de topografía, tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por líneas eléctricas.

Servicios de prevención.

Se entenderá como Servicio de Prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.

En aplicación del Capítulo IV de la ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales sobre Servicios de Prevención en el artículo 30, “Protección y prevención de riesgos profesionales”, el contratista designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa. En caso de tratarse de una empresa con menos de

seis trabajadores, el Contratista podrá desarrollar personalmente la actividad de prevención, con excepción de las actividades relativas a la vigilancia de la salud de los trabajadores.

Servicio técnico de seguridad y salud.

La obra deberá contar con un Técnico en Seguridad, en régimen compartido, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron para evitar su repetición.

La obra igualmente dispondrá de una brigada de seguridad (oficial y peón) para instalación, mantenimiento y reparación de protecciones.

Servicio médico.

La Empresa Constructora o Instaladora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio, o tendrá contratado un Servicio de Prevención Ajeno cumpliendo siempre el art. 22 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre así como los artículos 196 y 197 de la L.G.S.S.

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la instalación pasarán un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido en el periodo de un año.

El botiquín se encontrará en local limpio y adecuado al mismo. Estará señalizado convenientemente, tanto el propio botiquín, como la indicación exterior del acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado. La persona que lo atienda habitualmente, además de los conocimientos mínimos precisos y su práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar un parte de botiquín que, posteriormente servirá para redactar el parte interno de la empresa, ulteriormente, si fuera preciso, como base para la redacción del Parte Oficial de Accidente.

El botiquín contendrá lo que sigue: agua oxigenada, alcohol 96, tintura de yodo, mercuro-cromo, amoniaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardiacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuillas, hervidor, agujas para injectable, termómetro clínico, agua de azahar, tiritas, pomada de pental, lápiz termosan, pinza de pean, tijeras, una pinza tiralenguas y un abrebocas.

La persona habitualmente encargada de su uso repondrá inmediatamente el material utilizado. El botiquín se revisará una vez al mes, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuese preciso.

IV.- ORGANIZACIÓN PERSONAL

Coordinador de Seguridad y Salud.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Las funciones a desarrollar por el coordinador quedan recogidas en el artículo 9 de la ley 31/1995. Entre ellas podemos destacar:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumiría esta función cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

Delegado de prevención y comité de seguridad.

Según el artículo 35 de la ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en las empresas de hasta 30 trabajadores, el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal.

Se constituirá el Comité de Seguridad y Salud cuando el número de trabajadores sea igual o superior a cincuenta, según lo previsto en el artículo 38 de la ley 31/1995. Por tanto, al ser el número de trabajadores inferior a dicha cantidad, no se constituirá el citado comité.

V.- INSTALACIONES

Instalaciones médicas.

Se dispondrá de un local destinado a botiquín central, equipado con el material sanitario y clínico para atender cualquier accidente, además de todos los elementos precisos para que el ATS desarrolle su diaria labor de asistencia a los trabajadores y demás funciones necesarias para el control de la sanidad en la obra.

Será obligatoria la existencia de un botiquín de tajo en aquellas zonas de trabajo que estén alejadas del botiquín central, dotado con el imprescindible material actualizado.

Servicios comunes.

Los servicios comunes tendrán en cuenta lo especificado en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, en sus artículos 15 Servicios Higiénicos, y 16. Locales de descanso o alojamiento.

El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado. Los aseos dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón por cada 10 empleados y de un espejo de dimensiones cuadradas.

Se dotarán a los aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, habiendo al menos un inodoro por cada 25 trabajadores. Los retretes no tendrán comunicación directa con el comedor y con el vestuario.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1m por 1,20 de superficie y 2,30 de altura.

Se instalará una ducha de agua fría y caliente por cada 10 trabajadores.

Las duchas estarán aisladas, de comportamientos individuales y puertas dotadas de cierre interior.

Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios. El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldos, calienta comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

Plan de Seguridad y Salud.

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptando este estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Así mismo, y con el fin de efectuar un control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

VI.- LIBRO DE INCIDENCIAS

Durante la realización de las obras se hará uso del LIBRO DE INCIDENCIAS, según lo dispuesto en el artículo 13 del R.D. 1627/1997.

El Libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la obra, los Contratistas y Subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, estará obligado a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberá notificar en el libro al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de este.

VII.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del presente Proyecto de Seguridad y Salud, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Proyecto en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre previa aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

VIII.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Sin perjuicio de lo previsto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de seguridad y saludo cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias. En circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, podrá disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

La persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

Septiembre de 2012

David Lorenzo Vaquero
Ingeniero de Caminos
Col. Núm. 18.406

Estudio de Seguridad y Salud

III.- Presupuesto

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO C05 SEGURIDAD Y SALUD

5.01 **mes** **ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR**

Mes. Alquiler de barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 20 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua.

Resto de obra y materiales..... 187,02

TOTAL PARTIDA..... 187,02

5.02 **mes** **ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.**

Mes. Alquiler de barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 20 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua.

Resto de obra y materiales..... 187,02

TOTAL PARTIDA..... 187,02

5.03 **mes** **ALQUILER BARRACON SANITARIO "ASEOS"**

Mes. Alquiler de barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 20 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua.

Resto de obra y materiales..... 159,81

TOTAL PARTIDA..... 159,81

5.04 **Ud** **ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.**

Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra. Medida la unidad ejecutada

Resto de obra y materiales..... 178,50

TOTAL PARTIDA..... 178,50

5.05 **Ud** **ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.**

Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra. Medida la unidad ejecutada

Resto de obra y materiales..... 196,14

TOTAL PARTIDA..... 196,14

5.06 **Ud** **ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.**

Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra. Medida la unidad ejecutada

Resto de obra y materiales..... 442,36

TOTAL PARTIDA..... 442,36

5.07 **Ud** **TRANSPORTE CASETAS PREFABRICADAS.**

Ud. Transporte de casetas prefabricadas de obra, entrega y recogida. Medida la unidad ejecutada.

Mano de obra..... 0,55
Maquinaria..... 194,07

TOTAL PARTIDA..... 194,62

5.08 **Ud** **BANCO MADERA 5 PERS.**

Ud. Banco de madera capacidad 5 personas. Medida la unidad en obra

Resto de obra y materiales..... 41,86

TOTAL PARTIDA..... 41,86

5.09 **Ud** **JABONERA INDUSTRIAL.**

Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. Medida la unidad en obra.

Mano de obra..... 2,77
Resto de obra y materiales..... 8,34

TOTAL PARTIDA..... 11,11

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
5.10	**Ud**	**TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.**	
		Ud. Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.	
		Resto de obra y materiales.....	82,83
		TOTAL PARTIDA.....	**82,83**
5.11	**Ud**	**PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR**	
		Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. Medida la unidad en obra.	
		Mano de obra.....	2,77
		Resto de obra y materiales.....	8,73
		TOTAL PARTIDA.....	**11,50**
5.12	**Ud**	**CALIENTA COMIDAS**	
		Uso de calienta comidas de 4 fuegos, instalado. (1 unidad para cada 50 operarios).	
		Resto de obra y materiales.....	39,84
		TOTAL PARTIDA.....	**39,84**
5.13	**Ud**	**MESA PARA 10 PERSONAS**	
		Ud. Mesa madera capacidad 10 personas. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	101,83
		TOTAL PARTIDA.....	**101,83**
5.14	**Ud**	**DEPOSITO DE BASURAS DE 100 L.**	
		Ud. Recipiente recogida de basuras. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	32,54
		TOTAL PARTIDA.....	**32,54**
5.15	**Ud**	**SEÑAL METALICA "OBLIG.,PROH." 60 CM.,CON SOPORTE METALICO**	
		De señal de seguridad metálica tipo obligación o prohibición de 60 cm, con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso colocación. Medida la unidad ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	32,19
		TOTAL PARTIDA.....	**32,19**
5.16	**Ud**	**SEÑAL PVC. "ADVERTENCIA " 30x30 CM. SOPORTE MET**	
		Ud. Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado. Medida la unidad ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	16,59
		TOTAL PARTIDA.....	**16,59**
5.17	**Ud**	**SEÑAL PVC. "ADVERTENCIA " 30x30 CM. SIN SOPORTE**	
		Ud. Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada. Medida la unidad ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	2,78
		TOTAL PARTIDA.....	**2,78**
5.18	**m**	**VALLA METALICA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS**	
		Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje. Medida la longitud ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	31,18
		TOTAL PARTIDA.....	**31,18**
5.19	**m**	**CERRAMIENTO PROVISIONAL OBRA**	
		M. Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje. Medida la longitud ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	14,86
		TOTAL PARTIDA.....	**14,86**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
5.20	**m**	**CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE**	
		Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado. Medida la longitud ejecutada.	
		.	
		Resto de obra y materiales.....	0,83
		TOTAL PARTIDA.....	**0,83**
5.21	**Ud**	**GAFAS CONTRA IMPACTOS.**	
		Ud. Gafa panorámica antiimpacto con lente de policarbonato y tratamiento antiempañamiento. Normas EN-166 Montura 3459B y material ignífugo, Ocular 2-2,1 y 1B9KN.	
		Resto de obra y materiales.....	8,65
		TOTAL PARTIDA.....	**8,65**
5.22	**Ud**	**GAFAS ANTIPOLVO.**	
		Ud de gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N). Adaptable sobre gafas correctoras. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.	
		Resto de obra y materiales.....	4,45
		TOTAL PARTIDA.....	**4,45**
5.23	**Ud**	**MASCARILLA ANTIPOLVO.**	
		Ud. Mascarilla autofiltrante plegada, con válvula; para protección contra partículas sólidas y líquidas; para más de un turno de trabajo (D). Clase FFP2D (SL) 12xTLV. Norma UNE-EN 149	
		Resto de obra y materiales.....	1,83
		TOTAL PARTIDA.....	**1,83**
5.25	**Ud**	**CINTURON DE SEGURIDAD**	
		Cinturón de seguridad contra caída de altura, para sujeción en posición de suspendido. Estará compuesto de: arnés con dispositivo absorbedor de energía, amortiguador de caída, elemento de amarre y conector "autoblock". Normas UNE-EN 354, UNE-EN 355, UNE-EN 361, UNE-EN 362. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	56,96
		TOTAL PARTIDA.....	**56,96**
5.26	**Ud**	**CABLE SEGURIDAD 2M**	
		M. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad en estructuras, barcas y varios. .Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	10,66
		TOTAL PARTIDA.....	**10,66**
5.27	**Ud**	**PAR GUANTES AISLANTES.**	
		Ud. Par de guantes de protección de riesgo eléctrico en baja tensión, fabricados en material aislante, de clase O y categoría R. Norma UNE-EN 60903. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	18,56
		TOTAL PARTIDA.....	**18,56**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
5.28	**Ud**	**PAR BOTAS AGUA.**	
		Ud. Par de botas de seguridad en goma o PVC (Clase II); puntera 200 J (SB); suela con resistencia a la perforación (P); antideslizante con resaltes. Categoría: SB+P. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	8,67
		TOTAL PARTIDA.....	**8,67**
5.29	**Ud**	**PAR BOTAS SEGURIDAD.**	
		Ud. Zapatos de seguridad en piel serraje (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestáticos (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; resistente a la perforación (P); cierre por cordones; Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 345. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	15,94
		TOTAL PARTIDA.....	**15,94**
5.30	**Ud**	**PAR BOTAS AISLANTES.**	
		Ud. Par de botas de seguridad caña alta, fabricadas en material aislante eléctrico, con suela antideslizante. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	39,20
		TOTAL PARTIDA.....	**39,20**
5.31	**m2**	**PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES CON TABLONES DE MADERA**	
		Protección de huecos horizontales con tabloncillos de madera unidos entre si por tablas clavadas, incluido elementos de fijación al hueco que evite su desplazamiento, incluido desmontaje.	
		Resto de obra y materiales.....	18,07
		TOTAL PARTIDA.....	**18,07**
5.32	**Ud**	**LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.**	
		Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza semanal. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	57,54
		TOTAL PARTIDA.....	**57,54**

SEPTIEMBRE DE 2012

AUTOR DEL PROYECTO

D. DAVID LORENZO VAQUERO
ICCP COL. NUM. 18.406

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO C05 SEGURIDAD Y SALUD

5.01 **mes** **ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR** **187,02**

Mes. Alquiler de barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 20 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua.

CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS

5.02 **mes** **ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.** **187,02**

Mes. Alquiler de barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 20 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua.

CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS

5.03 **mes** **ALQUILER BARRACON SANITARIO "ASEOS"** **159,81**

Mes. Alquiler de barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 20 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua.

CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

5.04 **Ud** **ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.** **178,50**

Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra. Medida la unidad ejecutada

CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

5.05 **Ud** **ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.** **196,14**

Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra. Medida la unidad ejecutada

CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

5.06 **Ud** **ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.** **442,36**

Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra. Medida la unidad ejecutada

CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

5.07 **Ud** **TRANSPORTE CASETAS PREFABRICADAS.** **194,62**

Ud. Transporte de casetas prefabricadas de obra, entrega y recogida. Medida la unidad ejecutada.

CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

5.08 **Ud** **BANCO MADERA 5 PERS.** **41,86**

Ud. Banco de madera capacidad 5 personas. Medida la unidad en obra

CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

5.09 **Ud** **JABONERA INDUSTRIAL.** **11,11**

Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. Medida la unidad en obra.

ONCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

5.10 **Ud** **TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.** **82,83**

Ud. Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.

OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
5.11	Ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	11,50
		Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. Medida la unidad en obra.	
		ONCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
5.12	Ud	CALIENTA COMIDAS	39,84
		Uso de calienta comidas de 4 fuegos, instalado. (1 unidad para cada 50 operarios).	
		TREINTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
5.13	Ud	MESA PARA 10 PERSONAS	101,83
		Ud. Mesa madera capacidad 10 personas. Medida la unidad en obra.	
		CIENTO UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
5.14	Ud	DEPOSITO DE BASURAS DE 100 L.	32,54
		Ud. Recipiente recogida de basuras. Medida la unidad en obra.	
		TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
5.15	Ud	SEÑAL METALICA "OBLIG.,PROH." 60 CM.,CON SOPORTE METALICO	32,19
		De señal de seguridad metálica tipo obligación o prohibición de 60 cm, con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso colocación. Medida la unidad ejecutada.	
		TREINTA Y DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
5.16	Ud	SEÑAL PVC. "ADVERTENCIA " 30x30 CM. SOPORTE MET	16,59
		Ud. Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado. Medida la unidad ejecutada.	
		DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
5.17	Ud	SEÑAL PVC. "ADVERTENCIA " 30x30 CM. SIN SOPORTE	2,78
		Ud. Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada. Medida la unidad ejecutada.	
		DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
5.18	m	VALLA METALICA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS	31,18
		Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje. Medida la longitud ejecutada.	
		TREINTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
5.19	m	CERRAMIENTO PROVISIONAL OBRA	14,86
		M. Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje. Medida la longitud ejecutada.	
		CATORCE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
5.20	m	CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE	0,83
		Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado. Medida la longitud ejecutada. .	
		CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
5.21	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS.	8,65
		Ud. Gafa panorámica antiimpacto con lente de policarbonato y tratamiento antiempañamiento. Normas EN-166 Montura 3459B y material ignífugo, Ocular 2-2,1 y 1B9KN.	
		OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
5.22	**Ud**	**GAFAS ANTIPOLVO.**	**4,45**
		Ud de gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N). Adaptable sobre gafas correctoras. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.	
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
5.23	**Ud**	**MASCARILLA ANTIPOLVO.**	**1,83**
		Ud. Mascarilla autofiltrante plegada, con válvula; para protección contra partículas sólidas y líquidas; para más de un turno de trabajo (D). Clase FFP2D (SL) 12xTLV. Norma UNE-EN 149	
		UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
5.25	**Ud**	**CINTURON DE SEGURIDAD**	**56,96**
		Cinturón de seguridad contra caída de altura, para sujeción en posición de suspendido. Estará compuesto de: arnés con dispositivo absorbedor de energía, amortiguador de caída, elemento de amarre y conector "autoblock". Normas UNE-EN 354, UNE-EN 355, UNE-EN 361, UNE-EN 362. Medida la unidad en obra.	
		CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
5.26	**Ud**	**CABLE SEGURIDAD 2M**	**10,66**
		M. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad en estructuras, barcas y varios. .Medida la unidad en obra.	
		DIEZ EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
5.27	**Ud**	**PAR GUANTES AISLANTES.**	**18,56**
		Ud. Par de guantes de protección de riesgo eléctrico en baja tensión, fabricados en material aislante, de clase O y categoría R. Norma UNE-EN 60903. Medida la unidad en obra.	
		DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
5.28	**Ud**	**PAR BOTAS AGUA.**	**8,67**
		Ud. Par de botas de seguridad en goma o PVC (Clase II); puntera 200 J (SB); suela con resistencia a la perforación (P); antideslizante con resaltes. Categoría: SB+P. Medida la unidad en obra.	
		OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
5.29	**Ud**	**PAR BOTAS SEGURIDAD.**	**15,94**
		Ud. Zapatos de seguridad en piel serraje (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestáticos (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; resistente a la perforación (P); cierre por cordones; Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 345. Medida la unidad en obra.	
		QUINCE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
5.30	**Ud**	**PAR BOTAS AISLANTES.**	**39,20**
		Ud. Par de botas de seguridad caña alta, fabricadas en material aislante eléctrico, con suela antideslizante. Medida la unidad en obra.	
		TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
5.31	**m2**	**PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES CON TABLONES DE MADERA**	**18,07**

Protección de huecos horizontales con tabloncillos de madera unidos entre si por tablas clavadas, incluido elementos de fijación al hueco que evite su desplazamiento, incluido desmontaje.

DIECIOCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

5.32	**Ud**	**LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.**	**57,54**

Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza semanal. Medida la unidad en obra.

CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SEPTIEMBRE DE 2012

AUTOR DEL PROYECTO

D. DAVID LORENZO VAQUERO
ICCP COL. NUM. 18.406

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO C05 SEGURIDAD Y SALUD

5.01 **mes** **ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR**

Mes. Alquiler de barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 20 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua.

Resto de obra y materiales..... 187,02

TOTAL PARTIDA..... 187,02

5.02 **mes** **ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.**

Mes. Alquiler de barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 20 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua.

Resto de obra y materiales..... 187,02

TOTAL PARTIDA..... 187,02

5.03 **mes** **ALQUILER BARRACON SANITARIO "ASEOS"**

Mes. Alquiler de barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 20 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua.

Resto de obra y materiales..... 159,81

TOTAL PARTIDA..... 159,81

5.04 **Ud** **ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.**

Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra. Medida la unidad ejecutada

Resto de obra y materiales..... 178,50

TOTAL PARTIDA..... 178,50

5.05 **Ud** **ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.**

Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra. Medida la unidad ejecutada

Resto de obra y materiales..... 196,14

TOTAL PARTIDA..... 196,14

5.06 **Ud** **ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.**

Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra. Medida la unidad ejecutada

Resto de obra y materiales..... 442,36

TOTAL PARTIDA..... 442,36

5.07 **Ud** **TRANSPORTE CASETAS PREFABRICADAS.**

Ud. Transporte de casetas prefabricadas de obra, entrega y recogida. Medida la unidad ejecutada.

Mano de obra..... 0,55
Maquinaria..... 194,07

TOTAL PARTIDA..... 194,62

5.08 **Ud** **BANCO MADERA 5 PERS.**

Ud. Banco de madera capacidad 5 personas. Medida la unidad en obra

Resto de obra y materiales..... 41,86

TOTAL PARTIDA..... 41,86

5.09 **Ud** **JABONERA INDUSTRIAL.**

Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. Medida la unidad en obra.

Mano de obra..... 2,77
Resto de obra y materiales..... 8,34

TOTAL PARTIDA..... 11,11

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
5.10	**Ud**	**TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.**	
		Ud. Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.	
		Resto de obra y materiales.....	82,83
		TOTAL PARTIDA.....	**82,83**
5.11	**Ud**	**PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR**	
		Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. Medida la unidad en obra.	
		Mano de obra.....	2,77
		Resto de obra y materiales.....	8,73
		TOTAL PARTIDA.....	**11,50**
5.12	**Ud**	**CALIENTA COMIDAS**	
		Uso de calienta comidas de 4 fuegos, instalado. (1 unidad para cada 50 operarios).	
		Resto de obra y materiales.....	39,84
		TOTAL PARTIDA.....	**39,84**
5.13	**Ud**	**MESA PARA 10 PERSONAS**	
		Ud. Mesa madera capacidad 10 personas. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	101,83
		TOTAL PARTIDA.....	**101,83**
5.14	**Ud**	**DEPOSITO DE BASURAS DE 100 L.**	
		Ud. Recipiente recogida de basuras. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	32,54
		TOTAL PARTIDA.....	**32,54**
5.15	**Ud**	**SEÑAL METALICA "OBLIG.,PROH." 60 CM.,CON SOPORTE METALICO**	
		De señal de seguridad metálica tipo obligación o prohibición de 60 cm, con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso colocación. Medida la unidad ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	32,19
		TOTAL PARTIDA.....	**32,19**
5.16	**Ud**	**SEÑAL PVC. "ADVERTENCIA " 30x30 CM. SOPORTE MET**	
		Ud. Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado. Medida la unidad ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	16,59
		TOTAL PARTIDA.....	**16,59**
5.17	**Ud**	**SEÑAL PVC. "ADVERTENCIA " 30x30 CM. SIN SOPORTE**	
		Ud. Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada. Medida la unidad ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	2,78
		TOTAL PARTIDA.....	**2,78**
5.18	**m**	**VALLA METALICA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS**	
		Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje. Medida la longitud ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	31,18
		TOTAL PARTIDA.....	**31,18**
5.19	**m**	**CERRAMIENTO PROVISIONAL OBRA**	
		M. Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje. Medida la longitud ejecutada.	
		Resto de obra y materiales.....	14,86
		TOTAL PARTIDA.....	**14,86**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
5.20	**m**	**CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE**	
		Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado. Medida la longitud ejecutada.	
		.	
		Resto de obra y materiales.....	0,83
		TOTAL PARTIDA.....	**0,83**
5.21	**Ud**	**GAFAS CONTRA IMPACTOS.**	
		Ud. Gafa panorámica antiimpacto con lente de policarbonato y tratamiento antiempañamiento. Normas EN-166 Montura 3459B y material ignífugo, Ocular 2-2,1 y 1B9KN.	
		Resto de obra y materiales.....	8,65
		TOTAL PARTIDA.....	**8,65**
5.22	**Ud**	**GAFAS ANTIPOLVO.**	
		Ud de gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N). Adaptable sobre gafas correctoras. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.	
		Resto de obra y materiales.....	4,45
		TOTAL PARTIDA.....	**4,45**
5.23	**Ud**	**MASCARILLA ANTIPOLVO.**	
		Ud. Mascarilla autofiltrante plegada, con válvula; para protección contra partículas sólidas y líquidas; para más de un turno de trabajo (D). Clase FFP2D (SL) 12xTLV. Norma UNE-EN 149	
		Resto de obra y materiales.....	1,83
		TOTAL PARTIDA.....	**1,83**
5.25	**Ud**	**CINTURON DE SEGURIDAD**	
		Cinturón de seguridad contra caída de altura, para sujeción en posición de suspendido. Estará compuesto de: arnés con dispositivo absorbedor de energía, amortiguador de caída, elemento de amarre y conector "autoblock". Normas UNE-EN 354, UNE-EN 355, UNE-EN 361, UNE-EN 362. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	56,96
		TOTAL PARTIDA.....	**56,96**
5.26	**Ud**	**CABLE SEGURIDAD 2M**	
		M. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad en estructuras, barcas y varios. .Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	10,66
		TOTAL PARTIDA.....	**10,66**
5.27	**Ud**	**PAR GUANTES AISLANTES.**	
		Ud. Par de guantes de protección de riesgo eléctrico en baja tensión, fabricados en material aislante, de clase O y categoría R. Norma UNE-EN 60903. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	18,56
		TOTAL PARTIDA.....	**18,56**

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
5.28	**Ud**	**PAR BOTAS AGUA.**	
		Ud. Par de botas de seguridad en goma o PVC (Clase II); puntera 200 J (SB); suela con resistencia a la perforación (P); antideslizante con resaltes. Categoría: SB+P. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	8,67
		TOTAL PARTIDA.....	**8,67**
5.29	**Ud**	**PAR BOTAS SEGURIDAD.**	
		Ud. Zapatos de seguridad en piel serraje (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestáticos (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; resistente a la perforación (P); cierre por cordones; Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 345. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	15,94
		TOTAL PARTIDA.....	**15,94**
5.30	**Ud**	**PAR BOTAS AISLANTES.**	
		Ud. Par de botas de seguridad caña alta, fabricadas en material aislante eléctrico, con suela antideslizante. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	39,20
		TOTAL PARTIDA.....	**39,20**
5.31	**m2**	**PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES CON TABLONES DE MADERA**	
		Protección de huecos horizontales con tabloncillos de madera unidos entre si por tablas clavadas, incluido elementos de fijación al hueco que evite su desplazamiento, incluido desmontaje.	
		Resto de obra y materiales.....	18,07
		TOTAL PARTIDA.....	**18,07**
5.32	**Ud**	**LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.**	
		Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza semanal. Medida la unidad en obra.	
		Resto de obra y materiales.....	57,54
		TOTAL PARTIDA.....	**57,54**

SETIEMBRE DE 2012

AUTOR DEL PROYECTO

D. DAVID LORENZO VAQUERO
ICCP COL. NUM. 18.406

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C05 SEGURIDAD Y SALUD								
5.01	**mes ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR**								
	Mes. Alquiler de barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 20 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua.								
		3				3,00			
							3,00	187,02	561,06
5.02	**mes ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS.**								
	Mes. Alquiler de barracón con aislamiento modelo "vestuario o comedor" para 20 personas, sin incluir mobiliario ni acometida eléctrica y de agua.								
		3				3,00			
							3,00	187,02	561,06
5.03	**mes ALQUILER BARRACON SANITARIO "ASEOS"**								
	Mes. Alquiler de barracón sanitario sin aislar modelo "aseo" válido para 20 personas completamente equipado, sin incluir acometida eléctrica y de agua.								
		3				3,00			
							3,00	159,81	479,43
5.04	**Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.**								
	Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra. Medida la unidad ejecutada								
		1				1,00			
							1,00	178,50	178,50
5.05	**Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA.**								
	Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra. Medida la unidad ejecutada								
		1				1,00			
							1,00	196,14	196,14
5.06	**Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.**								
	Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra. Medida la unidad ejecutada								
		1				1,00			
							1,00	442,36	442,36
5.07	**Ud TRANSPORTE CASETAS PREFABRICADAS.**								
	Ud. Transporte de casetas prefabricadas de obra, entrega y recogida. Medida la unidad ejecutada.								
		3				3,00			
							3,00	194,62	583,86
5.08	**Ud BANCO MADERA 5 PERS.**								
	Ud. Banco de madera capacidad 5 personas. Medida la unidad en obra								
		4				4,00			
							4,00	41,86	167,44
5.09	**Ud JABONERA INDUSTRIAL.**								
	Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. Medida la unidad en obra.								
		2				2,00			
							2,00	11,11	22,22

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.10	**Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL.**								
	Ud. Taquilla metálica, para uso individual con llave, (1 unidad x nº operarios punta x 1,20) colocada.								
		12				12,00			
							12,00	82,83	993,96
5.11	**Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR**								
	Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. Medida la unidad en obra.								
		2				2,00			
							2,00	11,50	23,00
5.12	**Ud CALIENTA COMIDAS**								
	Uso de calienta comidas de 4 fuegos, instalado. (1 unidad para cada 50 operarios).	2				2,00			
							2,00	39,84	79,68
5.13	**Ud MESA PARA 10 PERSONAS**								
	Ud. Mesa madera capacidad 10 personas. Medida la unidad en obra.								
		2				2,00			
							2,00	101,83	203,66
5.14	**Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 100 L.**								
	Ud. Recipiente recogida de basuras. Medida la unidad en obra.								
		1				1,00			
							1,00	32,54	32,54
5.15	**Ud SEÑAL METALICA "OBLIG.,PROH." 60 CM.,CON SOPORTE METALICO**								
	De señal de seguridad metálica tipo obligación o prohibición de 60 cm, con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso colocación. Medida la unidad ejecutada.								
		8				8,00			
							8,00	32,19	257,52
5.16	**Ud SEÑAL PVC. "ADVERTENCIA " 30x30 CM. SOPORTE MET**								
	Ud. Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado. Medida la unidad ejecutada.								
		8				8,00			
							8,00	16,59	132,72
5.17	**Ud SEÑAL PVC. "ADVERTENCIA " 30x30 CM. SIN SOPORTE**								
	Ud. Cartel indicativo riesgo sin soporte, colocada. Medida la unidad ejecutada.								
		4				4,00			
							4,00	2,78	11,12
5.18	**m VALLA METALICA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS**								
	Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje. Medida la longitud ejecutada.								
		1	14,00			14,00			
							14,00	31,18	436,52

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.19	**m CERRAMIENTO PROVISIONAL OBRA**								
	M. Valla de cerramiento de obra de 2 m de altura a base de pies derechos de rollizo y mallazo, incluida la colocación y el desmontaje. Medida la longitud ejecutada.								
		1	402,00			402,00			
							402,00	14,86	5.973,72
5.20	**m CORDON DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE**								
	Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado. Medida la longitud ejecutada.								
	.								
		1	1,00	50,00		50,00			
							50,00	0,83	41,50
5.21	**Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.**								
	Ud. Gafa panorámica antiimpacto con lente de policarbonato y tratamiento antiempañamiento. Normas EN-166 Montura 3459B y material ignífugo, Ocular 2-2,1 y 1B9KN.								
		5				5,00			
							5,00	8,65	43,25
5.22	**Ud GAFAS ANTIPOLVO.**								
	Ud de gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N). Adaptable sobre gafas correctoras. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170.								
		5				5,00			
							5,00	4,45	22,25
5.23	**Ud MASCARILLA ANTIPOLVO.**								
	Ud. Mascarilla autofiltrante plegada, con válvula; para protección contra partículas sólidas y líquidas; para más de un turno de trabajo (D). Clase FFP2D (SL) 12xTLV. Norma UNE-EN 149								
		40				40,00			
							40,00	1,83	73,20
5.25	**Ud CINTURON DE SEGURIDAD**								
	Cinturón de seguridad contra caída de altura, para sujeción en posición de suspendido. Estará compuesto de: arnés con dispositivo absorbedor de energía, amortiguador de caída, elemento de amarre y conector "autoblock". Normas UNE-EN 354, UNE-EN 355, UNE-EN 361, UNE-EN 362. Medida la unidad en obra.								
		1				1,00			
							1,00	56,96	56,96
5.26	**Ud CABLE SEGURIDAD 2M**								
	M. Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad en estructuras, barcas y varios. .Medida la unidad en obra.								
		1				1,00			
							1,00	10,66	10,66
5.27	**Ud PAR GUANTES AISLANTES.**								
	Ud. Par de guantes de protección de riesgo eléctrico en baja tensión, fabricados en material aislante, de clase O y categoría R. Norma UNE-EN 60903. Medida la unidad en obra.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		2				2,00			
							2,00	18,56	37,12
5.28	**Ud PAR BOTAS AGUA.**								
	Ud. Par de botas de seguridad en goma o PVC (Clase II); puntera 200 J (SB); suela con resistencia a la perforación (P); antideslizante con resaltes. Categoría: SB+P. Medida la unidad en obra.								
		20				20,00			
							20,00	8,67	173,40
5.29	**Ud PAR BOTAS SEGURIDAD.**								
	Ud. Zapatos de seguridad en piel serraje (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestáticos (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; resistente a la perforación (P); cierre por cordones; Categoría: S1 + P (SB + A + E + P). Norma UNE-EN 345. Medida la unidad en obra.								
		4				4,00			
							4,00	15,94	63,76
5.30	**Ud PAR BOTAS AISLANTES.**								
	Ud. Par de botas de seguridad caña alta, fabricadas en material aislante eléctrico, con suela antideslizante. Medida la unidad en obra.								
		1				1,00			
							1,00	39,20	39,20
5.31	**m2 PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES CON TABLONES DE MADERA**								
	Protección de huecos horizontales con tabloncillos de madera unidos entre si por tablas clavadas, incluido elementos de fijación al hueco que evite su desplazamiento, incluido desmontaje.								
		15				15,00			
							15,00	18,07	271,05
5.32	**Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET.**								
	Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza semanal. Medida la unidad en obra.								
		12				12,00			
							12,00	57,54	690,48
	TOTAL CAPÍTULO C05 SEGURIDAD Y SALUD								**12.859,34**
	TOTAL								**12.859,34**

SEPTIEMBRE DE 2012

AUTOR DEL PROYECTO

D. DAVID LORENZO VAQUERO
ICCP COL. NUM. 18.406

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
C05	SEGURIDAD Y SALUD.....	12.859,34	100,00	
		TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**12.859,34**	
		Actualización 3,53%..... 453,93		
		TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL ACTUALIZADO	**13.313,27**	
		6,00 % Gastos generales..... 798,80		
		SUMA DE G.G. y B.I.	798,80	
		16,00 % I.V.A.	2.257,93	
		TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**16.370,00**	
		TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**16.370,00**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DIECISEIS MIL TRESCIENTOS SETENTA EUROS con CERO CÉNTIMOS

NOVIEMBRE DE 2009
AUTOR DEL PROYECTO

DAVID LORENZO VAQUERO
ICCP COL NUM 18.406

ANEJO IX

Plan de obras

ANEJO IX Plan de obras

CAPÍTULOS	1º Mes		2º Mes		3º Mes		4º Mes		TOTALES CAPITULOS
	1ª Quincena	2ª Quincena	3ª Quincena	4ª Quincena	5ª Quincena	6ª Quincena	7ª Quincena	8ª Quincena	
Licitación y contratación									
C1 Fabricación de módulos			24.006,38 €	24.006,38 €	24.006,38 €	24.006,38 €			96.025,52 €
C2 Transporte y carga					9.634,80 €	9.634,80 €	9.634,80 €		28.904,40 €
C3 Estiba y fondeo							26.672,40 €	26.672,40 €	53.344,80 €
C4 Varios								25.253,65 €	25.253,65 €
C5 Seguridad y Salud			2.143,22 €	2.143,22 €	2.143,22 €	2.143,22 €	2.143,22 €	2.143,22 €	12.859,34 €
Parcial Presupuesto de Ejecución Material	0,00 €	0,00 €	26.149,60 €	26.149,60 €	35.784,40 €	35.784,40 €	38.450,42 €	54.069,27 €	216.387,71 €
Parcial Presupuesto de Contrata	0,00 €	0,00 €	37.969,22 €	37.969,22 €	51.958,95 €	51.958,95 €	55.830,01 €	78.508,58 €	314.194,95 €
Acumulado	0,00 €	0,00 €	37.969,22 €	75.938,45 €	127.897,40 €	179.856,36 €	235.686,37 €	314.194,95 €	

ANEJO X

Estudio de Impacto Ambiental

ANEJO X Estudio de Impacto Ambiental

Índice

I. Introducción, objetivos y metodología.....4

II. Inventario ambiental e interacciones ecológicas y ambientales claves.....6

II.1 Elementos físico naturales……6

II.2.Elementos socioeconómicos……...23

II.3.Elementos institucionales y legales……...24

III. Descripción del proyecto y sus acciones ……34

III.1 Los arrecifes artificiales y el Programa LIFE+ Posidonia Andalucía……...34

III.2 Descripción de la actuación.....37

III.3 Descripción de las obras, plazo de ejecución y presupuesto……...35

III.4 Examen de alternativas técnicamente viables…….....42

III.3 Acciones del proyecto susceptibles de generar impacto ……...53

IV. Identificación y valoración de impactos…….....54

V. Medidas protectoras y correctoras.....58

VI. Programa de vigilancia ambiental.....60

VII. Documento de síntesis……....61

Anexo. Bibliografía. ……..73

I.- INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.

I.1.- Justificación

El presente documento se redacta por el equipo de Eygema para valorar la posible incidencia ambiental del proyecto promocionado por la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de construcción e instalación de arrecifes artificiales en Cerro Gordo Maro y Roquetas (Málaga, Granada y Almería). Este estudio se hace con el fin de mejorar o potenciar las repercusiones ambientales del proyecto aunque no existe obligación legal de realizarlo.

Conforme al RDL 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de proyectos. y de acuerdo a la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental la colocación de estas estructuras no esta incluida en los anejos I como sujeta a procedimiento de prevención ambiental. Sin embargo si recogen que el órgano ambiental en cada caso decidirá si deben someterse a EIA los "proyectos públicos o privados no incluidos en el anejo I que puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000" (art 3.2.a del RDL 1/2008). Este punto se ha de entender como trasposición de la Directiva 92/43/CEE y dada la naturaleza de Lugares de Interés Comunitario de ambas zonas se ha de tener en cuenta que la conocida como Directiva Hábitat establece que aquellos proyectos o planes que pudieran tener efectos sobre las especies o hábitats de los Lugares de la Red Natura 2000 deberán someterse a una "evaluación de repercusiones". Este requerimiento queda recogido en los apartados 3 y 4 del artículo 6 del Real Decreto 1.997/1995, de 7 de diciembre, que transpone así al ordenamiento jurídico español la citada Directiva.

Los autores se han basado en la interpretación que la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea realiza del artículo 6 de la Directiva 92/43/CEE sobre los Hábitats, organismo encargado de velar por el cumplimiento de la normativa ambiental comunitaria, y de acuerdo con la normativa vigente, están "exentos" de la "evaluación de repercusiones" aquellos planes y proyectos que:

a) tengan relación directa con la gestión del Lugar, o bien,

b) que sean necesarios para la gestión del Lugar.

Por gestión del Lugar se entiende en cualquier caso la conservación del espacio, tal como se define en el apartado 1 del artículo 6 de la Directiva Hábitats y del Real Decreto 1.997/1995, de 7 de diciembre.

Toda actuación humana tiene efectos sobre el medio. Sin embargo en determinados casos, las actuaciones se realizan para mejorar el sistema y por tanto su consideración ha de ser singular. Los seguimientos de las barreras arrecifales realizados a lo largo de los últimos años en toda Andalucía han demostrado la bondad de este tipo instalaciones que incrementan la biodiversidad y la riqueza biológica de los espacios que los acogen. Usualmente la instalación de un arrecife artificial, como el objeto del presente proyecto, produce un cambio en el ecosistema de ese punto del litoral que puede generar beneficios económicos derivados del correspondiente aumento de la biodiversidad y la pesca. Aunque los cambios biológicos y económicos introducidos por el arrecife puede generar beneficios económicos relevantes el papel de las zonas costeras mediterráneas como reclamo turístico de gran importancia para la economía regional, obliga a tener el máximo cuidado en garantizar que el cambio introducido no perjudica por ejemplo a la estabilidad de las formaciones playeras.

.

Han sido varios los pronunciamientos (ver anejo) de la hasta ahora Consejería de Medio Ambiente, al respecto de este tipo de actuaciones dentro de LICs en el pasado y en este mismo proyecto. Las autoridades responsables del seguimiento de la red Natura 2000 han considerado que estas actuaciones **no precisan de la evaluación referida en el articulo 6(3) de la Directiva 92/43/CEE** (Declaración de la autoridad responsable del seguimiento de la Red Natura 2000 de fecha 9 de agosto de 2011 sobre el proyecto LIFE 09/NAT/ES/534) y…"**no precisa ningún procedimiento de prevención ambiental**" …. "en aplicación de la Ley 7/2007, Gestión Integral de la Calidad Ambiental y la ley 4272007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural …" (en referencia al proyecto para el establecimiento de un arrecife artificial en el LIC ES6140014, Acantilados y Fondos Marinos de Calahonda-Castell de Ferro, Delegación Provincial de Granada, Servicio de ENP/DPTº Gestión RENPA, 2 de marzo de 2009)

En esta actuación es de esperar que la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, administración ambiental responsable de la conservación de la red Natura 2000, considere que el proyecto esta exento de procedimiento, que él no tendrá incidencia alguna negativa sobre el hábitat protegido y que es oportuna su construcción para el mantenimiento del bien protegido, manifestando su conformidad de ejecución. Dicho pronunciamiento se realiza a partir de la información aportada en los estudios previos y en base a la larga tradición de seguimiento de los arrecifes preestablecidos en todo el litoral de Andalucía.

Se realiza un análisis profundo del asunto en el capítulo III.3.2.

Los módulos diseñados tienen un peso y estabilidad adecuada para soportar las tensiones que los arrastreros existentes en la zona pueden proporcionar según sus TRB y potencia y constituir un obstáculo a la actividad ilegal.

Aunque estas estructuras se colocan para evitar una actividad ilegal y no interfiere en la actividad legal (que por el contrario se ve potenciada por exportación de ejemplares desde las zonas protegidas) debido al impacto social que tiene la actividad pesquera en estas comarcas y a que son muchas las familias que dependen directamente de esta actividad generando además un elevado volumen de negocios en torno a la pesca se ha analizado y contado con la opinión y experiencia de las personas directamente involucradas (ver anejo)

I.2.- Objeto y metodología.

El objeto final del presente Anejo de Estudio de Impacto Ambiental es mostrar e incrementar la entidad de los efectos positivos de los arrecifes artificiales y favorecer la minoración de los impactos negativos indirectos de forma que queden potenciadas las virtudes ambientales de la actuación.

El presente estudio se realizará ajustándose en cuanto a los contenidos a lo establecido en la Ley GICA (Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental). En relación a la Directiva Hábitat, se ha decidido no realizar expresamente un "análisis independiente de afecciones al Hábitat protegido" al considerar que puede incluirse dicha revisión en el capítulo de medio biótico.

Buena parte de la información contenida en los estudios previos realizados en las primeras fases del proyecto *LIFE+ posidonia Andalucía* es pertinente a la naturaleza de este Estudio. Como se ha presentado de

forma extensa en diferentes anejos previos aquí se buscará una mayor concreción y complementariedad en la información ya aportada. La información y conclusiones en gran medida se basarán, además, en los programas de seguimiento de la incidencia de los arrecifes preexistentes que se refuerzan con esta actuación

II.- INVENTARIO AMBIENTAL E INTERACCIONES ECOLÓGICAS Y AMBIENTALES CLAVES

"Deberá centrarse, especialmente, en el ser humano, la fauna, la flora, el suelo, el agua, el aire, los factores climáticos, los bienes materiales y el patrimonio cultural, el paisaje, así como la interacción entre los factores citados." (Ley GICA)

II.1.- ELEMENTOS FÍSICO NATURALES

II.1.1. Interacciones ecológicas clave.

Las zonas costeras son áreas de transición entre el ecosistema terrestre y el marino y la naturaleza de una u otra afecta de forma fundamental las características de este espacio tanto en el aspecto físico como en el biológico. Son fundamentalmente los ámbitos productivos de los océanos y los más sensibles a la actividad humana.

En las plataformas continentales se concentra la mayor parte de la biodiversidad marina y sobre todo la mayor riqueza en número de especies.

La consecuencia de las interacciones descritas a efectos de valores de biodiversidad concretos de este espacio se describe en el medio biótico.

Desde el punto de vista de la productividad, la diversidad y abundancia de organismos vivos los fondos duros (rocosos fundamentalmente aunque también se pude considerar "duras" las praderas de fanerógamas marinas con sus hojas y rizomas) son notablemente superiores a los arenosos y fangosos (fondos blandos). Este hecho favorece que las poblaciones que constituyen el recurso pesquero local puedan ser económicamente explotadas con mayores garantías de éxito si se realiza racionalmente (sin alterar la estabilidad del sistema). Tales sustratos, rodeados por importantes extensiones de fondos llanos blandos, retienen en su seno buena parte de las poblaciones existentes que encuentra en ellas dos estímulos fundamentales: alimento y refugio.

Los fondos arenosos y limosos, más homogéneos, soportan normalmente cadenas alimentarias cortas y poco maduras. Sólo los recursos marisqueros están lógicamente casi exclusivamente ligados a este tipo de sustratos.

La base de la cadena trófica esta constituida de forma fundamental por algas bentónicas. El sustrato sólido aumenta las posibilidades de desarrollo de las especies sésiles (en todo su ciclo vital o en parte de él). El incremento de productores primarios aumenta la de los consumidores. Los organismos detritívoros, casi siempre submicroscópicos o microscópicos transfieren la energía, alargando y aumentando la complejidad de la cadena trófica. La abundancia y diversidad de peces, próximos a la cumbre de la pirámide energética, pueden ser los mejores indicadores de la complejidad y productividad del sistema.

Desde el punto de vista de la teoría ecológica, los modelos cercanos a la fase "*climax*" pueden ser los más resilientes y los que ponen a disposición mayor volumen de energía libre con más posibilidades de explotación

del sistema. La tipología de las especies sujetas a explotación por el hombre requieren habitualmente ecosistemas maduros y bien conservados.

Los fondos duros naturales o artificiales crean sobre las zonas "desérticas" de los fondos blandos un sistema con toda su cadena alimentaria. El arrecife funciona pues como una "trampa de energía" y los nutrientes, que de otra forma serían arrastrados hasta los sedimentos de fondos oceánicos e inmovilizados, quizá durante milenios, son reciclados e incorporados a la cadena trófica.

Las praderas de fanerógamas marinas y *Posidonia oceanica*

Posidonia oceanica es una de las cinco especies de fanerógamas marinas que habitan en el Mediterráneo de las cuales cuatro son las que se distribuyen por el litoral andaluz, las otras tres especies que en algunos casos comparten hábitat con *Posidonia oceanica* son *Zostera marina, Zostera noltii y Cymodocea nodosa*. De todas ellas, *Posidonia oceanica* es la especie más ampliamente distribuida y sus praderas presentan una mayor complejidad.

Posidonia oceanica como otras fanerógamas, presenta raíces, tallos o rizomas, hojas y flores. Las hojas son rectangulares, cintiformes, con una anchura relativamente constante (en torno a 1 cm) y longitud variable a lo largo del año (hasta un metro). Florece en otoño y produce en primavera frutos. Las hojas de mayor edad diferencian una base o peciolo que permanece unida al rizoma después de la caída del limbo foliar. Las hojas se agrupan en haces en el extremo de los rizomas. Las hojas nuevas aparecen en el centro de cada haz y son alternas. De este modo las hojas externas del haz son las de mayor edad.

La acumulación de restos orgánicos en la planta (fundamentalmente restos de rizomas y escamas) de descomposición lenta, y sedimento produce estructuras características que han dado en llamarse "matas". La formación de las matas es tanto el resultado de procesos de colonización y crecimiento de los rizomas de la planta y deposición del sedimento como el de los procesos de muerte de los haces que la componen y la erosión de la propia mata. Esta secuencia de procesos es el responsable de una velocidad de crecimiento menor de la esperada. Algunas matas de *Posidonia oceanica* pueden alcanzar sólo unos metros de espesor con una edad de siglos e incluso milenios. En zonas abrigadas, sin embargo, la mata puede incluso acercarse a la superficie formando estructuras conocidas como "arrecifes barrera de Posidonia".

Las praderas de *Posidonia oceanica* estructuran el espacio marino y ofrecen posibilidades de vida a una comunidad sumamente compleja, tanto vegetal como animal. Se ha atribuido a las praderas de *Posidonia* un papel importante en el reclutamiento de especies de interés comercial.

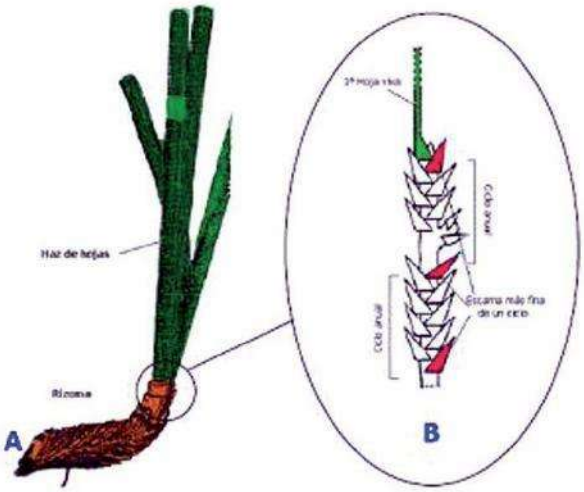


Ilustración: Rizoma y haz de *Posidonia oceanica* (A). Esquema de dos ciclos anuales de espesor de escamas (B). Imagen obtenida de PERGENT, 1987. en AAyP (2011)

Así mismo, numerosos estudios ponen de manifiesto que, la pradera de *Posidonia oceanica* , contribuye a la estabilización de los fondos blandos, atenúa el hidrodinamismo y protege las playas de la erosión.

Las praderas de *Posidonia oceanica* son muy vulnerables y han declinado sustancialmente en muchas áreas costeras debido fundamentalmente al incremento de la presión humana en forma de vertidos de nutrientes, sedimentación y perturbaciones mecánicas como la erosión de las praderas por la pesca de arrastre y el fondeo de embarcaciones, o las acciones negativas que los dragados producen sobre este organismo. Actualmente *Posidonia oceanica* es una especie considerada en regresión en todo el Mediterráneo.

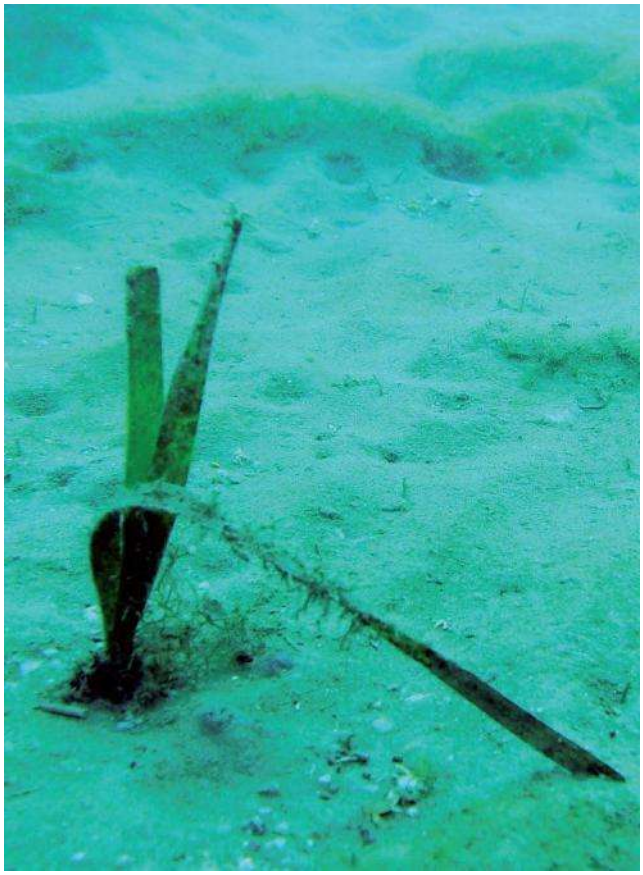


Imagen: Haz aislado de *Posidonia oceanica*.
Fte AAyP -2011-



Imagen: Banco de peces asociado a una pradera de *Posidonia oceanica*.
Fte. AAyP -2011-



Imagen: Bola com restos de *Posidonia oceanica*. sobre La playa
Fte. Wikipedia

Vive entre 1 y 30 metros de profundidad, excepcionalmente y sólo en aguas muy claras hasta los 40 metros, y soporta temperaturas comprendidas entre los 10 y los 28 ºC. Es una planta que necesita valores de salinidad relativamente constantes, por lo que difícilmente se encuentra cerca de la desembocadura de los ríos o en las lagunas. Como necesita una fuerte iluminación, la luz constituye uno de los principales factores limitantes. Coloniza los fondos arenosos o detríticos, a los cuales se adhiere a través de los rizomas y sobre los cuales forma grandes praderas, de alta densidad (más de 700 plantas por metro cuadrado). La producción primaria de las hojas de las praderas varía de 68 a 147 g C m-2 año-1, mientras que la producción de los rizomas oscila entre los 8,2 y los 18 g C m-2 año-1. Una pequeña parte de esta producción (del 3 al 10%) es utilizada por los herbívoros, una parte más considerable pasa a los organismos descomponedores y otro porcentaje se almacena en el interior de las matas (o *mattes*) en hojas y rizomas.

Desde el punto de vista **fitosociológico**, *P. oceanica* representa la especie característica de la asociación *Posidonietum oceanicae* (Molinier, 1958). Esta asociación es característica de los fondos arenosos y fangosos del plano infralitoral y en su interior se distinguen diferentes agrupaciones dependientes: en los rizomas se encuentra la biocenosis constituida por la asociación *Flabellio-Peyssonnelietum squamariae* (Molinier, 1958), mientras que en las hojas de la planta se distingue la asociación epifita *Myrionemo-Giraudietum sphacelarioidis* (Van der Ben, 1971). Esta agrupación no es exclusiva de las praderas de *Posidonia*, también se encuentra en las hojas de otras angiospermas marinas y en especies del género *Cystoseira*.

Las praderas presentan un **límite superior y un límite inferior.** El primero, el punto en que comienza la pradera partiendo de la costa, es bastante nítido, mientras que el segundo, el punto donde termina, puede ser de cuatro tipos:

- Límite progresivo o climático: a medida que aumenta la profundidad disminuye la densidad de los fascículos foliares, de manera que la luz se convierte en un factor limitante. Se caracteriza por la presencia de rizomas plagiótropos (que crecen horizontalmente) que finalizan de repente.
- Límite nítido o edáfico: el tipo de sustrato no permite la progresión de los rizomas, pasando por ejemplo de un sustrato arenoso a otro rocoso. Se caracteriza por la ausencia de *matte* y la presencia de una alta densidad de fascículos foliares.
- Límite erosivo: está vinculado a un fuerte hidrodinamismo que no permite que la pradera avance. Se caracteriza por una elevada densidad y presencia de *matte*.
- Límite regresivo: es causado por la contaminación, que hace que las aguas se vuelvan turbias en una determinada zona, impidiendo por tanto que la luz penetre a más profundidad. Sólo se encuentran *matte* muertas.

En áreas resguardadas y de bajo hidrodinamismo, que provoca el aumento de la sedimentación, las matte pueden aumentar hasta crear una barrera llamada arrecife barrera. Entre la barrera y el litoral se puede formar una laguna, que impide el progreso de la pradera hacia la costa. El arrecife barrera desempeña un papel importantísimo en la protección de la línea costera contra la erosión.

En cambio, en las zonas de alto hidrodinamismo los rizomas pueden ser arrancados, creando unas formaciones llamadas intermatte, constituidas por los canales de erosión.

Comunidades asociadas a *Posidonia oceanica*

Las características propias de la planta Posidonia, su dinámica de crecimiento y la gran cantidad de biomasa producida, son factores que pueden sostener comunidades de plantas y animales muy diversas. Se distinguen: comunidades epifitas (es decir, bacterias, algas y briozoos que colonizan la superficie de las hojas y los rizomas de la planta), comunidades animales vágiles y sésiles y comunidades de organismos detritívoros.

Comunidades epifitas: A lo largo de la hoja se pueden identificar sucesiones y zonaciones que siguen la edad de la misma. Cerca de la base de la hoja y sobre las hojas jóvenes, se implantan diatomeas y bacterias. Sucesivamente, en la parte central se implantan algas rojas y marrones incrustantes, mientras que por encima de las incrustantes y en la zona apical viven algas erectas filamentosas.

Las comunidades epifitas son consumidas por moluscos gasterópodos, crustáceos anfípodos y poliquetos, y desempeñan un papel muy importante en la cadena alimentaria de las praderas de *Posidonia*, teniendo en cuenta el hecho de que son pocos los organismos que son capaces de nutrirse directamente del tejido vegetal de la planta, poco apetecible para los herbívoros debido al alto porcentaje de carbohidratos estructurales, a los elevados valores de carbono y nitrógeno y a la presencia de compuestos fenólicos. Las epifitas, sin embargo, también pueden dañar a la planta. De hecho, al aumentar cada vez más el peso, pueden provocar la caída prematura de las hojas, disminuyen la luz y también obstaculizan los intercambios gaseosos y la absorción de nutrientes a través de las hojas.

Comunidades animales y detritívoras: La fauna asociada a las praderas de *Posidonia* se compone de animales sésiles, que viven adheridos al sustrato de hojas y rizomas, y de animales vágiles, capaces de moverse dentro de la pradera. También están los organismos que viven en el interior de las mattes y que son principalmente detritívoros. Estudios realizados han revelado que aproximadamente el 70% de la población animal total de la pradera se compone de herbívoros. Entre éstos, los más abundantes son los equinodermos, en particular el erizo *Paracentrotus lividus*, uno de los pocos organismos que pueden alimentarse directamente de las hojas de la planta. Los carnívoros tienen su representación en peces, moluscos, poliquetos y decápodos.

Entre los moluscos, un habitante habitual y casi exclusivo de las praderas es Pinna nobilis, el mayor bivalvo del Mediterráneo y fuertemente amenazado por la pesca de los coleccionistas y la contaminación.18

La población de peces se compone de un pequeño número de especies, principalmente lábridos y espáridos, casi todos carnívoros.

Son poco frecuentes los peces de grandes dimensiones y durante el curso del año se registran variaciones de la abundancia específica debido a los reclutamientos y las migraciones. En las praderas superficiales hay habitualmente una gran abundancia del herbívoro *Sarpa salpa.*

Los restos de las hojas caídas son colonizados por microorganismos y hongos. Un grupo particular de detritívoros son los poliquetos (*Lysidice ninetta, Lysidice collaris y Nematonereis unicornis*) y los isópodos *(Idotea hectica, Limnoria mazzellae*), que para alimentarse y ampliar su propio hábitat excavan galerías dentro de los restos de las bases de las hojas, que permanecen unidas al rizoma durante años.

Las hojas, degradadas por las olas y los microorganismos, una vez llegan a la playa, sirven de refugio y alimento a insectos, anfípodos e isópodos.

Importancia del ecosistema: La pradera de posidonia constituye una de las comunidades climax del Mediterráneo, que representa el máximo nivel de desarrollo y complejidad que un ecosistema puede alcanzar. La pradera de *Posidonia oceánica* ofrece alimento o cobijo a unas 400 especies vegetales y a varios miles de especies animales, entre ellas alevines de especies pesqueras de gran importancia comercial. Se trata, por tanto, de uno de los ecosistemas más importantes del mar Mediterráneo, por lo que ha sido clasificado como "hábitat prioritario" en el anexo I de la Directiva Hábitat (Dir. n º 92/43/CEE) y su aparición lleva aparejada su declaración como Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) que necesitan ser protegidos.

En el ecosistema costero, la posidonia desempeña un papel fundamental por varias razones:

- gracias a su desarrollo foliar libera al ambiente hasta 20 litros de oxígeno por día y por m2 de pradera;
- produce y exporta biomasa tanto en los ecosistemas vecinos como en profundidad;
- proporciona refugio y es zona de reproducción para muchos peces, cefalópodos, bivalvos, gasterópodos, equinodermos y tunicados;
- ya que sus rizomas retienen sedimentos, consolida los fondos de las costas y ayuda a contrarrestar un excesivo transporte de sedimentos debido a las corrientes costeras;
- actúa como barrera, atenuando la fuerza de las corrientes y las olas y previniendo por tanto la erosión costera;

- la amortiguación del oleaje llevada a cabo por el estrato de hojas muertas en las playas las protege de la erosión, especialmente durante el período de tormentas invernales.
- estos arrecifes avanzan mar adentro dejando tras de si lagunas aisladas de aguas muy tranquilas, en las que habitan otras fanerógamas como la *Cymodocea nodosa*, contribuyendo de esta forma a la diversificación de hábitats.



Posidonia oceánica



Cymodocea nodosa

Como se ha señalado anteriormente en todo el Mediterráneo las praderas de posidonia están en regresión, un fenómeno que ha ido aumentando en los últimos años con el incremento de la presión antrópica sobre el litoral.

La desaparición de las praderas tiene efectos negativos en otros ecosistemas, basta pensar que la pérdida de un sólo metro lineal de pradera puede conducir a la desaparición de varios metros de playa, debido a los fenómenos erosivos. Además, la regresión de las praderas comporta una pérdida de biodiversidad y un deterioro de la calidad del agua.

Las causas de esta regresión se pueden encontrar en:

- contaminación: la posidonia es muy sensible a los agentes contaminantes;
- pesca de arrastre;
- práctica de deportes náuticos (daños debidos a las anclas, derrames de hidrocarburos, detergentes, pinturas, residuos sólidos, etc.);
- construcción de obras costeras, que implican la instalación de desagües que liberan las aguas residuales al mar, aumentando la turbidez del agua y dificultando la fotosíntesis;
- construcción de diques y otras barreras que modifican la tasa de sedimentación en el mar;

- eutrofización de las aguas costeras, que causa un crecimiento anormal de algas epifitas, obstaculizando así la fotosíntesis.

Recientemente, las praderas también se ven amenazadas por la competencia de dos algas tropicales liberadas accidentalmente en el Mediterráneo, *Caulerpa taxifolia* y *Caulerpa racemosa*. Ambas especies tienen un crecimiento rápido y están suplantando poco a poco a la posidonia.

Cymodocea nodosa

La seba (*Cymodocea nodosa*) es una especie de fanerógama marina que pertenece a la familia *Cymodoceaceae*. Se distribuye por zonas poco profundas del Mediterráneo y el Atlántico. Es una especie en riesgo menor. Los fondos donde abundan son conocidos como sebadales en Europa y ceibadales en Cuba y en México. Se encuentran sobre fondos arenosos, desde un par de metros en las orillas hasta unos 10 metros, en las zonas más transparentes puede extenderse incluso hasta unos 30 m de profundidad.

Además de estabilizar el sustrato con su sistema radicular, esta fanerógama sirve como soporte para una gran cantidad de algas filamentosas e invertebrados, que se instalan sobre sus hojas, y como lugar de desarrollo de una gran cantidad de alevines y juveniles de peces propios de los fondos rocosos, que encuentran aquí un ambiente propicio, con abundancia de alimento y sin los depredadores de las zonas rocosas. De igual forma, las praderas de *Cymodocea* presentan también una fauna característica, representada por peces como las herreras (*Lithognatus*), mojarras *(Diplodus*) o salmonetes (*Mullus*). Los riesgos que soporta esta especie son similares a los de la *Posidonia* con la que convive (como comunidad de borde sobre todo) en bastantes casos (por ejemplo en Roquetas).

II.1.2. Medio físico

Maro- Cerro Gordo



Fig.: Localización LIC de Maro-Cerro Gordo

Según los estudios previos realizados, la zona de "Molino de Papel", objeto final de la actuación en el ámbito de Maro-Cerro Gordo, presenta un predominio de fondos arenosos a partir de la base del acantilado, en profundidades comprendidas los 10 y los 50 m que a partir de esta profundidad muestran una transición a fondos fangosos.

No obstante, justo la zona frente a la playa de Molino de Papel el fondo arenoso presenta rocas sueltas dispersas y un tipo de arena más gruesa que la circundante con cascajo y restos bioclásticos

La zona cercana a costa, presenta fondos rocosos en la base del acantilado interrumpidos por las playas de "La Caleta", "Molino de Papel" y "Las Alberquillas"

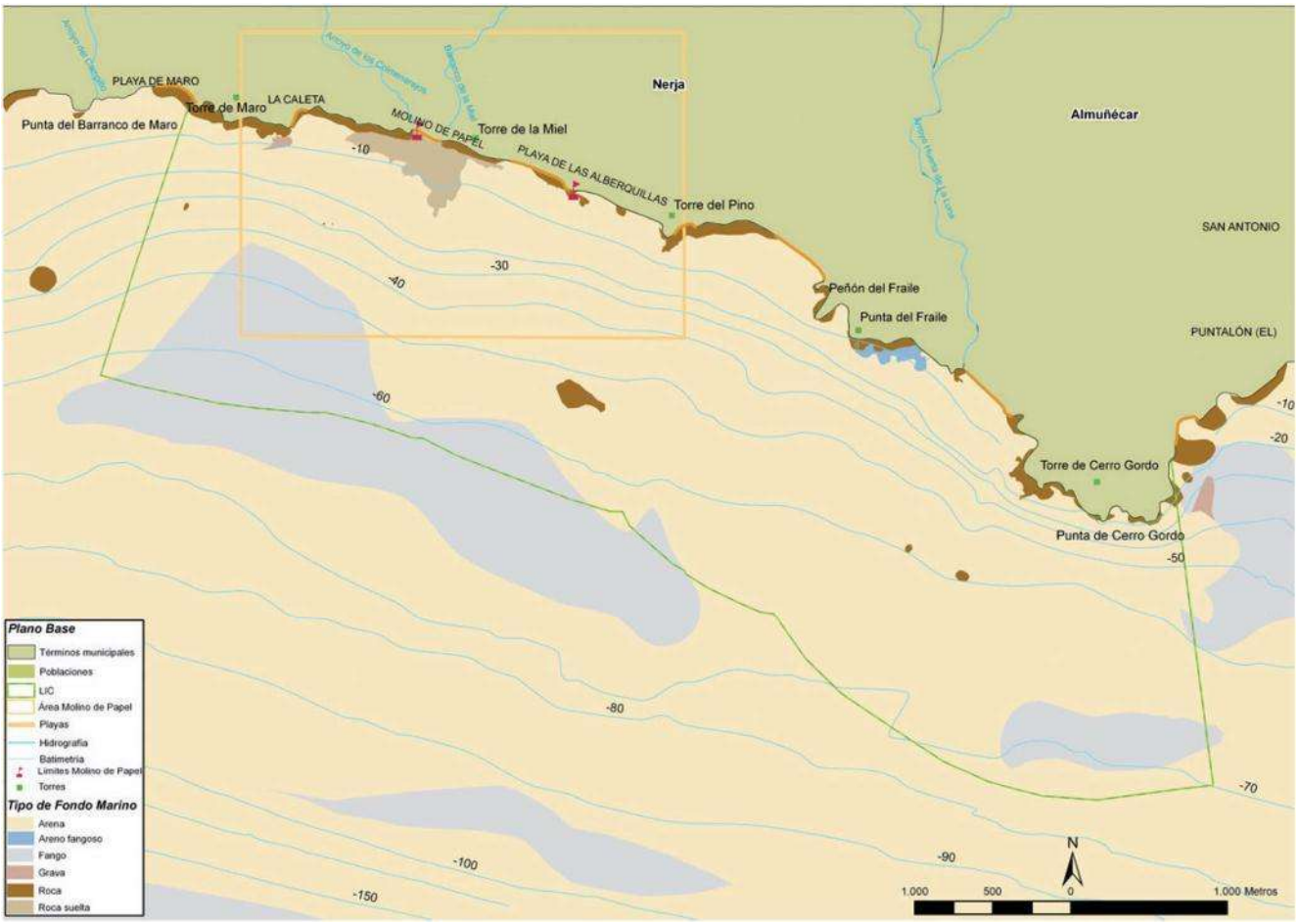


Fig. Tipos de fondos marinos Maro-Cerro Gordo. Se destaca el ámbito de detalle (Fte Estudios Previos)

El fuerte desarrollo turístico del entorno ha provocado la construcción de obras marítimas asociados a puertos deportivos y urbanizaciones, que han contribuido a la alteración de la evolución natural de la costa, agudizando la situación regresiva general consecuencia de la disminución de aportes.

Roquetas

De los resultados obtenidos en el estudio preliminar se obtienen las siguientes conclusiones:

1. El fondo marino del LIC "Arrecifes de Roquetas de Mar" presenta una pradera de *Posidonia oceanica* que se extiende más allá de los límites del LIC. Asimismo, en las cercanías del Puerto de Roquetas de Mar existe una pradera mixta de *Cymodocea nodosa* y *Posidonia oceanica* también fuera de los límites del mencionado LIC.

2. La presencia en el LIC de uno de los escasos arrecifes Barrera de Posidonia que aún se conservan en la costa mediterránea, al que se le ha otorgado la categoría de Monumento Natural, justifica sobradamente el esfuerzo por establecer en la zona un nivel de protección especial.

3. El hecho de que la economía de los municipios de Nerja y Almuñecar en los que se encuentra situado el LIC, presente entre sus principales motores económicos la actividad turística supone que, la presencia en estos

municipios de un espacio natural protegido, puede favorecer esta actividad al aportar un interés añadido a la oferta turística de la zona.

4. Los estudios de prospección de fondos en la zona han detectado actividad pesquera de arrastre que está afectando a la pradera y al LIC. El Arrecife Punta Sabinar- Punta Torrejón instalado en las cercanías de la zona no resulta suficiente para proteger la pradera de *Posidonia oceanica* y el Monumento Natural Arrecife Barrera de Posidonia.

5. Resulta recomendable favorecer actuaciones de refuerzo del arrecife artificial que anulen el riego de agresión a las praderas de fanerógamas existentes en la zona por parte de la flota arrastrera.



lagen 3.1. Localización del LIC "Arrecifes de Roquetas de Ma"r y el Monumento Natural "Arrecife Barrera de Posidonia. Fte. AAyP

Los fondos marinos en la zona presentan una pendiente media hasta los 20 m de profundidad que se vuelve más acusada entre esta profundidad y los 80 m.

El sustrato es fundamentalmente arenoso con algunas manchas de fango a profundidades superiores a –50 m.

Frente a la zona más oriental del LIC, a una profundidad entre 50 y 55 m se ha detectado un pequeño afloramiento rocoso que destaca sobre el resto del fondo arenoso.

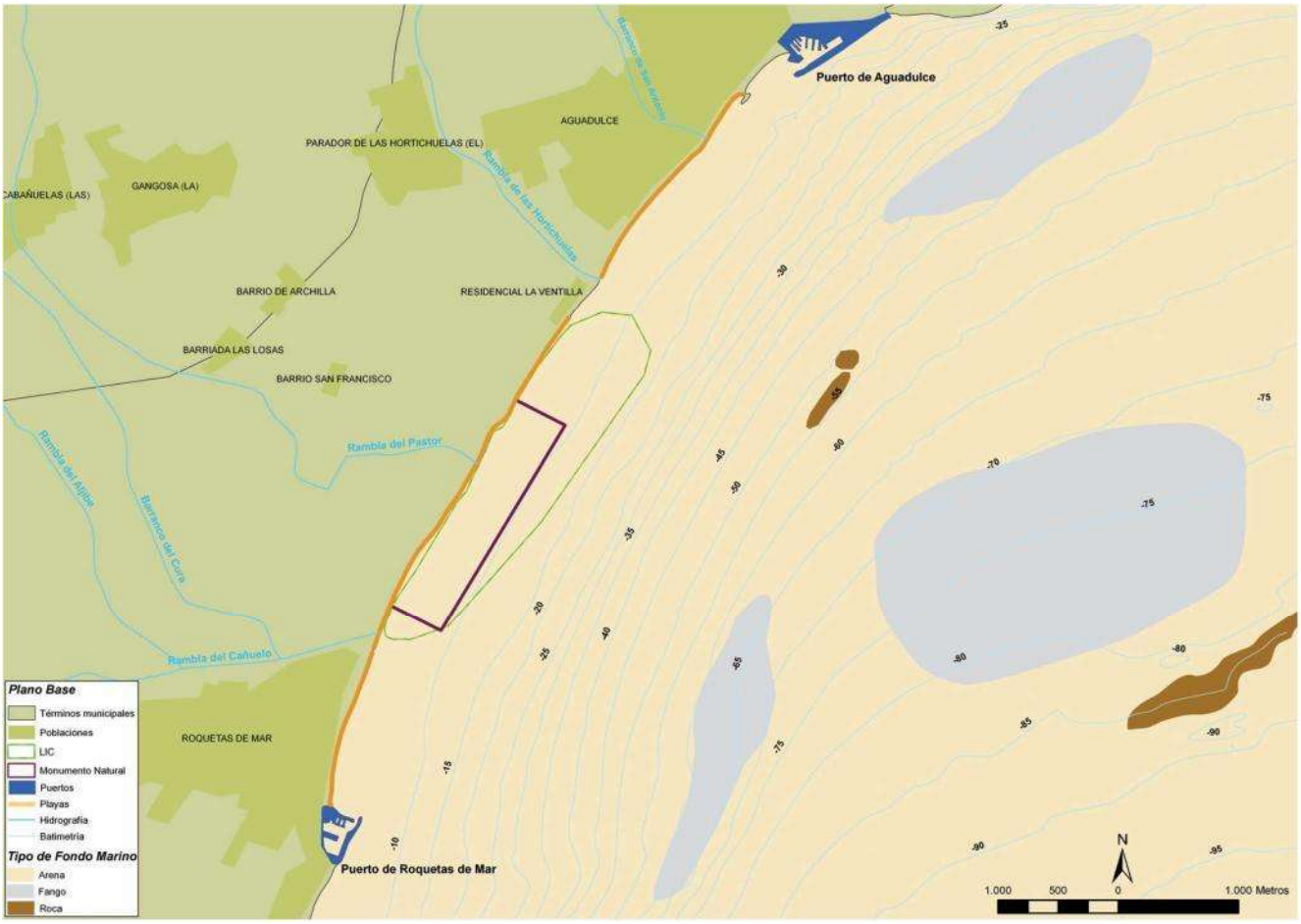


Fig. Tipos de fondos marinos Roquetas. Se destaca el LIC y el Monumento Natural (Fte Estudios Previos)

II.1.3. Medio biótico

Maro-Cerro Gordo

La Consejería de Medio Ambiente tiene identificadas para el LIC "Acantilados de Maro - Cerro Gordo" un total de 31 biocenosis que se relacionan en el Anexo del informe, bastantes de las cuales presentan diferentes facies, lo que aumenta la tipología de las biocenosis hasta un total de 58. De estas 31 biocenosis, 4 pertenecen a la zona Supralitoral, 5 a la Mesolitoral, 15 a la Infralitoral y 7 al Circalitoral.

En el área de Molino de Papel, se identifican hasta 14 biocenosis diferentes algunas de ellas con diversas facies tal y como se recoge en la tabla. De estas biocenosis destaca la Biocenosis de *Posidonia oceanica*, considerada como Hábitat prioritario a conservar dentro de la Unión Europea.

ZONA	CÓDIGO	BIOCENOSIS
Supralitoral	RS	Biocenosis de la roca supralitoral.
	LDL	Biocenosis supralitoral de sustrato blando de áreas de desecación lenta facies de cantos y guijarros.
Mesolitoral	RMI	Biocenosis de la franja mesolitoral de sustrato duro (diversas facies).
Infralitoral	RIPC	Biocenosis de algas fotófilas de la roca infralitoral superior en calmo (diversas facies).
	RIPB	Biocenosis infralitoral de sustrato duro en modo batido de algas fotófilas.
	RCEO	Biocenosis de rodofíceas calcáreas incrustantes y erizos.
		Biocenosis de *Posidonia oceanica.*
		Biocenosis de roca infralitoral esciáfila sin concreciones biológicas (precoraligeno).
	GI	Biocenosis de guijarros infralitorales.
		Biocenosis de arenas finas.
		Biocenosis de arenas gruesas.
Circalitoral	C	Biocenosis de fondos detríticos.
		Biocenosis de arenas fangosas.
		Biocenosis de coralígeno, facies de *Astroides calycularis* y *Ophidiaster ophidianus*.

Tabla: Biocenosis identificadas en el área "Molino de Papel"

En los diferentes estudios desarrollados desde el año 2001 en el LIC “Acantilados de Maro – Cerro Gordo”, se han identificado en la zona un total de 451 especies faunísticas y 54 especies vegetales.

De estas 451 especies se han detectado 10 especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, una de ellas en peligro de extinción, cuatro catalogadas como vulnerables y cinco con nivel de Protección especial .

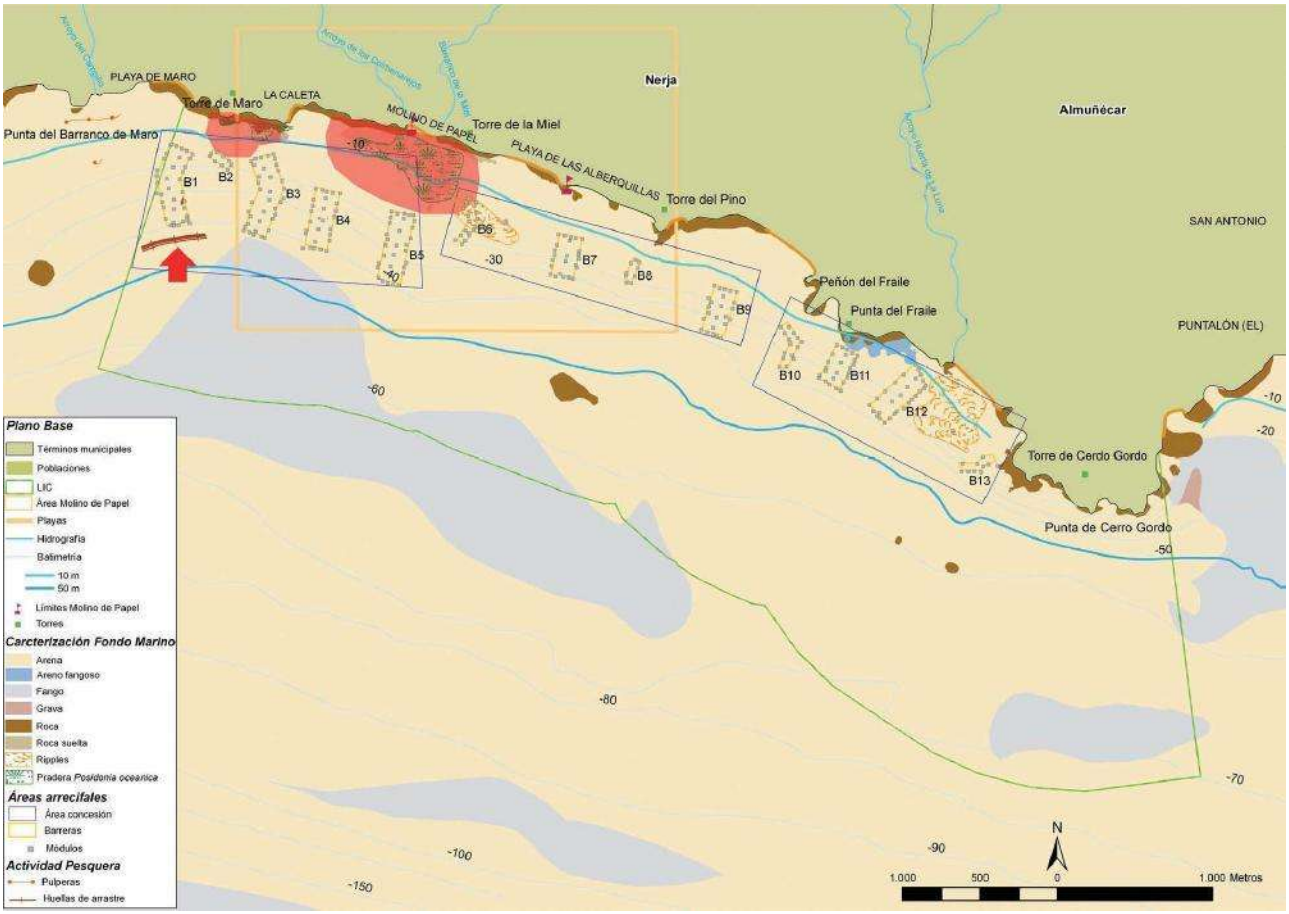
Por lo que respecta a la vegetación, se han detectado 52 especies de algas y una especie de fanerógama marina (*Posidonia oceanica*) si bien entre 2001 y 2004 se tiene constancia de la existencia en la zona de praderas de la fanerógama *Zostera marina* que no se han vuelto a detectar en posteriores estudios realizados en la zona por lo que se presume que han desaparecido en su totalidad.

De todas las especies vegetales detectadas, únicamente *Posidonia oceanica* se encuentra en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Despues de años de reducción el aumento de la franja batimétrica de la pradera detectada frente a la Playa de Molino de Papel, así como la aparición de dos pequeñas zonas de pradera frente a la playa de “La Caleta”, parecen indicar una ligera recuperación de esta especie en el entorno del LIC.

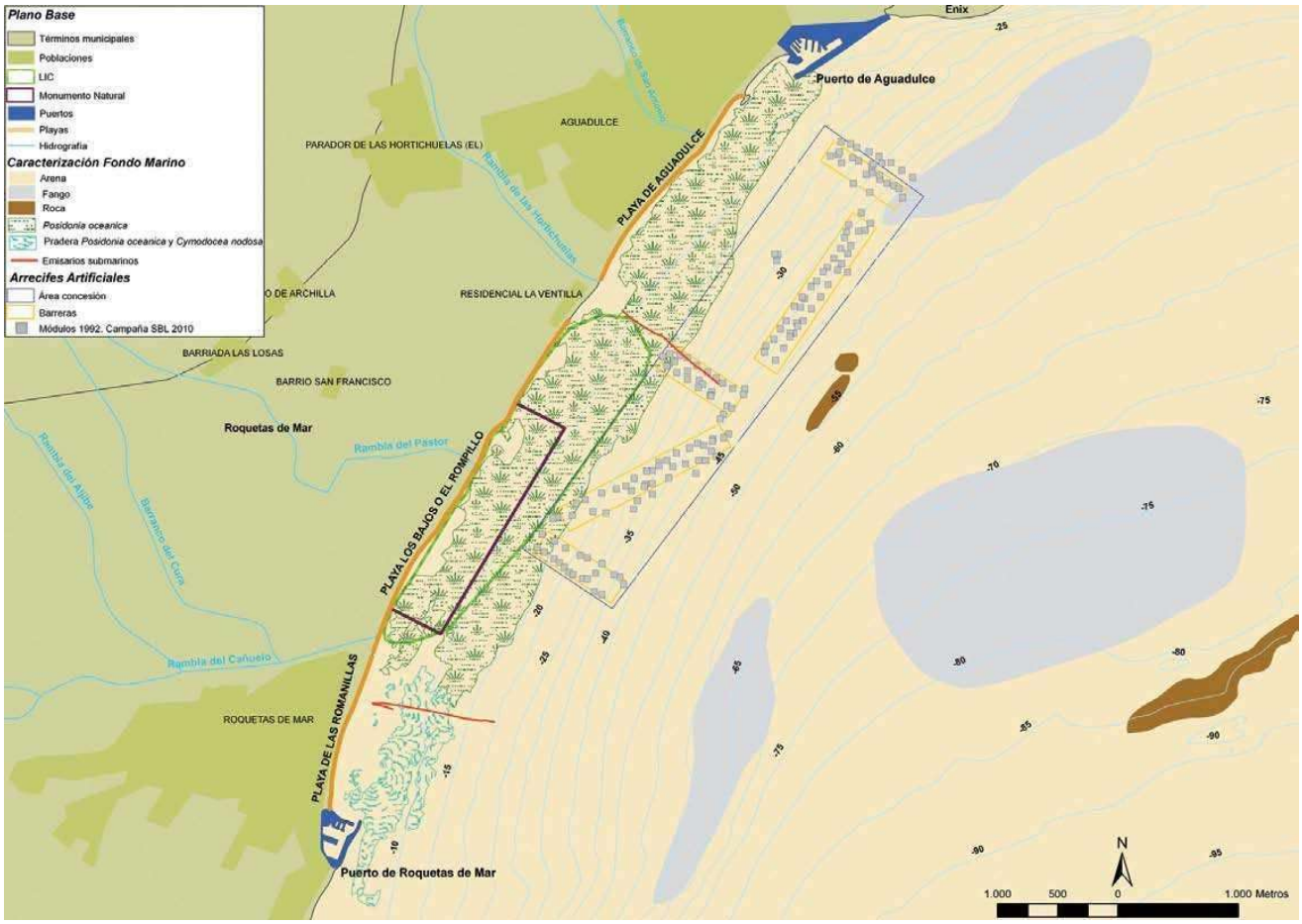
GRUPO	ESPECIE	NIVEL AMENAZA
CNIDARIOS		
Antozoos	*Astroides calycularis* (Pallas, 1766)	Vulnerable
MOLUSCOS		
Gasterópodos	*Patella ferruginea* (Gmelin, 1791)	En peligro de extinción
	Charonia lampas (Linnaeus, 1758)	Vulnerable
	Dendropoma petraeum (Monterosato, 1884)	Vulnerable
Bivalvos	*Pinna nobilis* (Linnaeus, 1758)	Vulnerable
	Pinna rudis (Linnaeus, 1758)	Protección especial
EQUINODERMOS		
Asteroideos	*Ophidiaster ophidianus* (Lamarck, 1816)	Protección especial
Equinoideos	*Centrostephanus longispinus* (Philippi, 1845)	Protección especial
PECES		
	Hippocampus hippocampus (Linnaeus, 1758)	Protección especial
	Hippocampus ramulosus (Leach, 1814)	Protección especial

Tabla: Especies detectadas en el LIC incluidas en el catálogo Español de Especies Amenazadas



Plano . Localización de las zonas con presencia de *Posidonia oceanica* (marcadas en rojo) en el LIC (la flecha roja indica marcas de arrastre

Roquetas



Plano: Fondos y estructuras artificiales detectadas en la zona.

La zona a estudiar se corresponde con el LIC ES6110019 ARRECIFES DE ROQUETAS DE MAR, ubicado frente a la Playa de Roquetas entre las poblaciones de Roquetas de Mar y Aguadulce (Término Municipal de Roquetas de Mar).

Este LIC posee una superficie de 204,49 Ha, dentro de la cual se encuentra el Monumento Natural ARRECIFE BARRERA DE POSIDONIA (ver plano) declarado en Noviembre de 2001 ya que en él se encuentra uno de los escasos arrecifes de Posidonia que aún se conservan en la costa mediterránea (con una superficie dentro del LIC de 108 Ha).

Diferentes estudios realizados en la zona han puesto de manifiesto la vulnerabilidad del área como consecuencia de la presión de origen antrópico a la que se encuentra sometida, fundamentalmente originada por la pesca de arrastre ilegal y dragados no autorizados que han producido daños en esta zona de alto valor ecológico.

La Consejería de Medio Ambiente tiene identificadas para el LIC "Bajos de Roquetas" un total de 9 biocenosis algunas de ellas con diversas facies que aumentan su número hasta 11 que se relacionan en la tabla. De estas 11 biocenosis, 2 pertenecen a la zona Supralitoral, 1 a la Mesolitoral, 6 a la Infralitoral y 1 al Circalitoral. De estas biocenosis destaca la Biocenosis de *Posidonia oceanica*, considerada como Hábitat prioritario a conservar dentro de la Unión Europea.

ZONA	CÓDIGO	BIOCENOSIS
Supralitoral	LDR	Biocenosis de supralitoral de sustrato blando de áreas de desecación rápida
	LDL	Biocenosis supralitoral de sustrato blando de áreas de desecación lenta
		Biocenosis de áreas de desecación lenta facies de acúmulos de restos de *Posidonia oceanica*
Mesolitoral	SM	Biocenosis mesolitoral de sustrato blando de arenas.
Infralitoral		Biocenosis de roca infralitoral esciafilas sin concreciones biológicas (=Precoralígeno)
		Biocenosis de roca infralitoral esciafilas sin concreciones biológicas (=Precoralígeno): facies modo calmo: Udoteo-Aglaothamnietum tripinnati Aurgier et Boudouresque 1974
		Biocenosis de pradera de Cymodocea nodosa: Cymodoceetum nodosae Pignatti 1954
		Biocenosis de pradera de Zostera noltii: Giraudyo-Zosteretum noltii Boudouresque et al. 1977
		Biocenosis de *Posidonia oceanica*: Posidonietum ocanicae Funk 1927
		Biocenosis de "mata" muerta de *Posidonia oceanica*: Thanato-Posidonietum oceanicae Aurgier et Boudouresque 1975
Circalitoral	DC	Biocenosis de fondos detríticos Costeros.

Tabla: 1999, 2007 y 2010. Biocenosis identificadas en el LIC "Bajos de Roquetas ".

En los diferentes estudios desarrollados en el LIC "Bajos de Roquetas" desde el 2001, se han identificado en la zona un total de 100 especies faunísticas y 54 especies vegetales. De la fauna se ha detectado una especie (*Pinna nobilis*) incluida en el Catálogo Español de Especies Amenazadas catalogada como vulnerable.

Por lo que respecta a la vegetación, se han detectado 51 especies de algas y tres especie de fanerógamas marinas (*Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa* y *Zostera marina*) si bien de *Zostera marina* únicamente se tiene constancia de su presencia por referencias bibliográficas. De todas las especies vegetales detectadas, las tres fanerógamas marinas se encuentran en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

II.2.- ELEMENTOS SOCIOECONÓMICOS

Se puede concluir que el la economía de los municipios aledaños a los ámbitos afectados de Málaga-Granada y Almería se sustenta fundamentalmente en los sectores turístico y del comercio, apreciándose en los últimos años una disminución generalizada del volumen de actividad consecuencia probable de la crisis económica que atraviesa el país.

Las poblaciones pesqueras del ámbito tienen serios problemas económicos por la disminución de las capturas lo que esta provocando la reducción de las flotas. Los pescadores perciben los arrecifes previos instalados como positivos (ver datos presentados en el Anejo 1 de la memoria del proyecto).

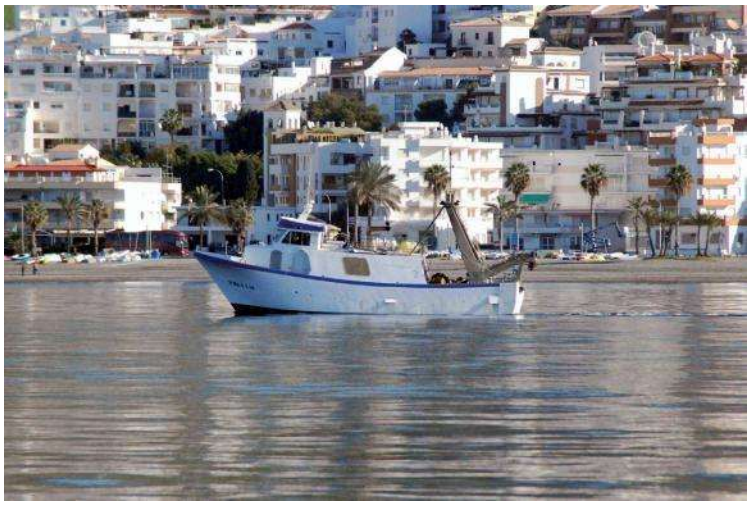


Imagen. Embarcación faenando en zona prohibida a escasos metros de la playa en Amuñecar.

Esta imagen demuestra la capacidad de las embarcaciones arrastreras de la zona para faenar a bajas profundidades y escasos metros de la costa.

II.3.- ELEMENTOS INSTITUCIONALES Y LEGALES

II.3.1.- Legislación y competencias marítimas y pesqueras

La instalación de arrecifes artificiales puede considerarse una colocación y no un vertimiento con arreglo a las disposiciones del Convenio o el Protocolo, siempre que dicha colocación no sea contraria a los objetivos del Convenio o el Protocolo de Londres. El llamado de forma abreviada "el **Convenio de Londres**", es el "Convenio sobre la prevención de la contaminación del mar por vertimiento de desechos y otras materias, 1972" y se trata de uno de los primeros convenios mundiales para la protección del medio marino de las actividades humanas. Está en vigor desde 1975. Este convenio fue actualizado y modernizado en el llamado Protocolo de 1996.

Se ha aprobado en el 2010 las Directrices para la colocación de arrecifes artificiales por parte del Convenio de Londres, en su 30ª reunión consultiva y 3ª de su Protocolo, celebrada en la sede de la Organización Marítima Internacional, en Londres y se han publicado conjuntamente con el Programa de Nacionales Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).. Su propósito fundamental es el de ayudar a los países que no han desarrollado un marco reglamentario en la materia a evaluar los proyectos de colocación de arrecifes artificiales en base a criterios científicos consolidados.

Los objetivos generales de estas Directrices son, en síntesis, son los siguientes:

- Prevenir la contaminación o degradación del medio marino como consecuencia de la colocación de arrecifes artificiales.
- Prevenir que la colocación de arrecifes artificiales se convierta en un mecanismo para eludir las disposiciones del Convenio de Londres en materia de vertimiento de desechos.
- Promover un enfoque que permita la construcción de arrecifes artificiales de manera que, aunque se impulsen con fines comerciales como la pesca o el turismo, ofrezca ventajas ambientales.

Estas Directrices se han considerado en la redacción del presente proyecto y estudio de impacto ambiental.

Este Proyecto se redacta **conforme a la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas**, según el Artículo 44.7 de la misma así como el Artículo 96 del Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. La Ley de Costas establece que únicamente se podrá permitir la ocupación del dominio público marítimo-terrestre (DPMT) para aquellas actividades o instalaciones que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación. En cualquier caso, la ocupación deberá ser la mínima posible Las actividades o instalaciones a que se refiere la Ley son:

- 1.- Las que desempeñen una función o presten un servicio que, por sus características, requiera la ocupación del dominio público marítimo-terrestre.
- 2.- Las de 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.



Toda ocupación de los bienes de dominio público marítimo-terrestre estatal con obras o instalaciones no desmontables y toda ocupación con instalaciones desmontables que, por su naturaleza, finalidad u otras circunstancias, requieran un plazo de duración superior a un año, estarán sujetas a previa concesión otorgada por la Administración del Estado o el organismo autonómico correspondiente. Las competencias en materia de concesiones de ocupación del dominio público marítimo-terrestre han sido transferidas a la comunidad autónoma de Andalucía

Mediante el Real Decreto 62/2011 (REAL DECRETO 62/2011, de 21 de enero, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de ordenación y gestión del litoral).se formalizó el traspaso a la Comunidad Autónoma de Andalucía de las funciones y servicios del Estado en materia de ordenación y gestión del litoral, desarrollando así lo dispuesto en el Estatuto de Autonomía de Andalucía. En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, mediante el Decreto 66/2011, de 29 de marzo, por el que asignan las funciones, medios y servicios traspasados por la Administración General del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de ordenación y gestión del litoral (BOJA 01/04/11), se asignan competencias a las Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, Turismo, Comercio y Deportes. Igualmente, se crean órganos de coordinación y participación para la resolución de cuestiones en materia de litoral.

En lo que respecta a las competencias de gestión en la zona de servidumbre de protección del Dominio Público Marítimo-Terrestre. Dentro de la estructura de la organización administrativa de la Comunidad autónoma es la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente a quien corresponde el ejercicio de todos los actos de ejecución que impliquen la aplicación de las normas sobre vertidos desde tierra al Dominio Público Marítimo-Terrestre y usos en la zona de servidumbre de protección, competencias que tiene atribuidas por su Ley de creación, Ley 6/1984, de 12 de junio, y por la Ley 7/1994, de 18 de mayo, de protección ambiental.

Para el ejercicio de las funciones traspasadas, adaptándolas a la estructura de la administración de la Comunidad Autónoma, se elaboró Decreto 334/1994 (BOJA 4/11/94), donde se regula el procedimiento a seguir para la tramitación y resolución de los títulos administrativos de autorizaciones de vertido al Dominio Público Marítimo-Terrestre y de uso en zona de servidumbre de protección.

La interpretación realizada de la Ley 22/1988 de 28 de julio de Costas y su Reglamento (RD 1471/1989 de 1 de diciembre), hicieron que las actuaciones de Construcción e Instalación de arrecifes artificiales fueran consideradas estructuras fijas que requerían para su funcionamiento la ocupación permanente del DPMT, y por tanto la ejecución de obra marítima, lo que de acuerdo a la citada Ley de Costas requería del preceptivo título administrativo habilitante para dicha ocupación del DPMT.

Como ya se ha comentado, a pesar de que en la zona ya existe un arrecife artificial instalado, con su correspondiente concesión administrativa, la necesidad de ampliación de este área de concesión complica el procedimiento administrativo aunque tampoco debe impedir la concesión, ya que la ampliación solicitada no modificaría sensiblemente la estructura del área actualmente concedida, que por otra parte queda en todo momento dentro de las aguas cuya competencia de gestión corresponde a la Junta de Andalucía, siendo por tanto competencia de la Administración Andaluza, la concesión de nuevas autorizaciones o la modificación de las existentes.

En materia de Pesca, estas medidas de protección de los recursos han sido financiadas desde sus comienzos por la Unión Europea y actualmente se regula mediante el Reglamento (CE) nº 1198/2006, de 27 de julio de 2006, relativo al Fondo Europeo de la Pesca (FEP), por el cual se definen las modalidades y condiciones de las intervenciones con finalidad estructural en el sector de la pesca para el periodo 2007-2013

El Reglamento (CE) 2371/2002, del Consejo, de 20 de diciembre de 2002, sobre la conservación y la explotación sostenible de los recursos pesqueros en virtud de la política pesquera común, derogó el Reglamento (CEE) nº 3760/92 estableciendo el régimen actualizado comunitario de la pesca y de la acuicultura, que constituye el marco contemporáneo aplicable a la política común de estructuras pesqueras.

A nivel estatal, el articulo 15 de la Ley 3/2001, de 26 de marzo, de pesca marítima recoge la posibilidad de construcción de arrecifes con el fin de favorecer la protección y reproducción de los recursos pesqueros. La normativa especifica queda completada con el Real Decreto 518/2005, de 6 de mayo, por el que se modifica el RD 3448/2000,de 22 de diciembre , por el que se establece la normativa básica de las ayudas estructurales en el sector pesquero. Este RD mantiene los Artículos 37 a 49 del RD 798/1995 de 19 de mayo referentes a protección y desarrollo de los recursos acuáticos. Este RD 798/1995, de 19 de mayo, modificado por el RD 2287/1998, de 23 de octubre, define los criterios y condiciones de las intervenciones con finalidad estructural en el sector de la pesca, de acuicultura, la comercialización, la transformación y la promoción de sus productos. Dicho RD recoge la autorización e instalación de arrecifes en aguas exteriores. A la normativa estatal han de sumarse al respecto de los arrecifes el RD 681/1980, de 28 de marzo, sobre la ordenación de la actividad pesquera nacional y la Orden de 11 de mayo de 1982, por la que se regula la actividad de repoblación marítima.

Según la Legislación europea (y española) vigente (desde el Reglamento 1676/94), los barcos de arrastre no pueden faenar a menos de 3 millas de la costa o a profundidad menor a 50 m, mientras que para el cerco

límite queda en 300 metros de la costa o los 30 metros de profundidad. El Reglamento 1967/2006 para la explotación sostenible de los recursos pesqueros en el Mediterráneo modificó esta norma general, introduciendo importantes limitaciones en cuanto a distancias mínimas a la costa y mallas mínimas en algunas modalidades, así como el incremento de la talla de captura de algunas especies de cierto interés para la flota andaluza. Respecto a la pesca con redes de **arrastre, el límite que se establece es de 1,5 millas náuticas de la costa, pudiéndose reducir esta distancia hasta 0,7 millas, siempre respetando la profundidad mínima de 50 metros**. Si los arrecifes se instalan en profundidades inferiores a 30-35 metros no interfieren en la actividad legal de estos barcos. Los módulos diseñados tienen un peso y estabilidad adecuada para soportar las tensiones que los arrastreros existentes en la zona pueden proporcionar según sus TRB y potencia y constituir un obstáculo a la actividad ilegal.

II.3.2.- En materia de protección ambiental

Conforme al RDL 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de **Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de proyectos**. y de acuerdo a la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental la colocación de estas estructuras no esta incluida en los anejos I como sujeta a procedimiento de prevención ambiental. Sin embargo si recogen que el órgano ambiental en cada caso decidirá si deben someterse a EIA los “proyectos públicos o privados no incluidos en el anejo I que puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000” (art 3.2.a del RDL 1/2008). Este punto se ha de entender como trasposición de la Directiva 92/43/CEE y dada la naturaleza de Lugares de Interés Comunitario de ambas zonas se ha de tener en cuenta que la conocida como Directiva Hábitat establece que aquellos proyectos o planes que pudieran tener efectos sobre las especies o hábitats de los Lugares de la Red Natura 2000 deberán someterse a una “evaluación de repercusiones”. Este requerimiento queda recogido en los apartados 3 y 4 del artículo 6 del Real Decreto 1.997/1995, de 7 de diciembre, que transpone así al ordenamiento jurídico español la citada Directiva.

Nada se opone a que se autorice una actividad en un Lugar Natura 2000 (ZEPA o LIC) si los resultados de la correspondiente “evaluación de repercusiones” ponen de manifiesto que no existe perjuicio alguno para el Lugar. Para someterse a este procedimiento el promotor del proyecto deberá elaborar el correspondiente “estudio de afecciones”.

En general, necesitarán “estudio de afecciones”, por tener incidencia en la Red Natura 2000, todos aquellos proyectos que puedan afectar a los hábitats y especies a conservar. En efecto, este procedimiento se activa no cuando hay certeza, sino probabilidad de efectos apreciables, según el “principio de precaución” establecido como uno de los ejes básicos de la normativa ambiental comunitaria.

Uno de los aspectos a destacar en la evaluación de repercusiones de un plan o proyecto sobre zonas de la Red Natura es que debe tener cierto carácter estratégico, ya que deben tenerse en cuenta los aspectos acumulativos directos e indirectos, dado que la afección sobre un Lugar debe ser considerada tanto individualmente como en combinación con otros planes y proyectos.

El esquema general de la metodología de la “evaluación de repercusiones” está diferenciado en cuatro etapas, y éstas a su vez en diferentes pasos:

En primer lugar, hay que determinar si un proyecto debe someterse a una "evaluación de repercusiones" (etapa 1) y, en ese caso, es necesario realizar una valoración de las repercusiones del proyecto sobre Natura 2000 (etapa 2).

Si las medidas correctoras, analizadas en la valoración de repercusiones no son capaces de eliminar totalmente los impactos, hay que pasar a analizar las alternativas al proyecto (etapa 3) y en caso de no existir ninguna alternativa más favorable para Natura 2000, excepcionalmente y en casos muy concretos, es posible continuar con el establecimiento y evaluación de medidas compensatorias (etapa 4). En caso de que existan alternativas deben someterse a las etapas 1 y 2 anteriormente indicadas.

Uno de los mecanismo más eficaces para conseguir los objetivos del plan o proyecto sin generar afecciones sobre los elementos que se pretende proteger (o minimizando dichas repercusiones) es el estudio de alternativas, por lo que éste se considera que es un requisito previo que debe desarrollarse de manera exhaustiva. No es posible plantear medidas compensatorias si no se ha asegurado la ausencia de alternativas técnicamente viables para la consecución de objetivos del plan o proyecto considerado. Además, las medidas compensatorias son solamente el último recurso aceptable para el mantenimiento de la coherencia de Natura 2000, cuando por razones de interés público de primer orden se considera no obstante necesario ejecutar un proyecto.

Finalmente, insistir en que para realizar esta evaluación será casi siempre imprescindible aportar por el promotor información original adicional a la suministrada por el Departamento de la Administración competente en Natura 2000. Por tanto, no bastará habitualmente –por ejemplo– con reflejar la cartografía oficial de hábitats de la zona o las especies de los Anexos de las Directivas, sino que además será necesario aportar información adicional y original complementaria que determine con mayor precisión los tipos de hábitats naturales y/o las especies de flora y fauna silvestres que pueden verse afectados. En muchos casos, para adquirir esta información será necesario contar con la participación de técnicos especializados en los hábitats y especies presentes. En caso de que existan o se obtengan informaciones contradictorias o insuficientes, será necesario llevar a cabo investigaciones más profundas para establecer con un elevado nivel de certeza si los efectos del proyecto o plan son significativos.

La "evaluación de repercusiones" es un procedimiento técnico-administrativo, que tiene como finalidad principal garantizar con certeza que un proyecto o plan no tiene repercusiones desfavorables sobre alguno o algunos de los espacios naturales incluidos en la Red Natura 2000, y en caso contrario, determinar en qué condiciones puede ser autorizado. El órgano competente para realizar esta "evaluación de repercusiones" para proyectos y planes que deba autorizar la Administración Autonómica o Local es la Consejería competente en materia de Medio Ambiente, actualmente la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. No se ha determinado, por ejemplo, a través de normas adicionales de protección, cual es la naturaleza administrativa concreta de dicha decisión o "manifestación de conformidad" que se concreta en el denominado "certificado de afección a la Red Natura 2000"9. No obstante, en algunos procedimientos administrativos existentes por ejemplo, para proyectos cofinanciados por la Unión Europea, es necesaria una "declaración de conformidad" de la autoridad competente. A la vista del juicio emitido en este "certificado de afección", las autoridades sustantivas competentes pueden autorizar o no el proyecto, según corresponda.

En cambio, el "estudio de afecciones sobre natura 2000" es un documento técnico, frecuentemente redactado por un consultor especializado en la materia, contratado específicamente para ello por el promotor del proyecto o plan. Este estudio forma parte de la "evaluación" y es uno de los elementos técnicos esenciales del mismo. Mediante este documento, el promotor debe facilitar a la Administración competente todos los datos y análisis ambientales que le permitan enjuiciar adecuadamente el proyecto o plan.

De acuerdo con la normativa vigente, están "exentos" de la "evaluación de repercusiones" aquellos planes y proyectos que:

a) tengan relación directa con la gestión del Lugar, o bien,

b) que sean necesarios para la gestión del Lugar.

Por gestión del Lugar se entiende en cualquier caso la conservación del espacio, tal como se define en el apartado 1 del artículo 6 de la Directiva Hábitats y del Real Decreto 1.997/1995, de 7 de diciembre.

En esta actuación la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, administración ambiental responsable de la conservación de la red Natura 2000, ha considerado que el proyecto esta exento, que él no tendrá incidencia alguna negativa sobre el hábitat protegido y que es oportuna su construcción para el mantenimiento del bien protegido, manifestando su conformidad de ejecución. Dicho pronunciamiento se ha realizado a partir de la información aportada en los estudios previos y en base a la larga tradición de seguimiento de los arrecifes preestablecidos en todo el litoral de Andalucía.

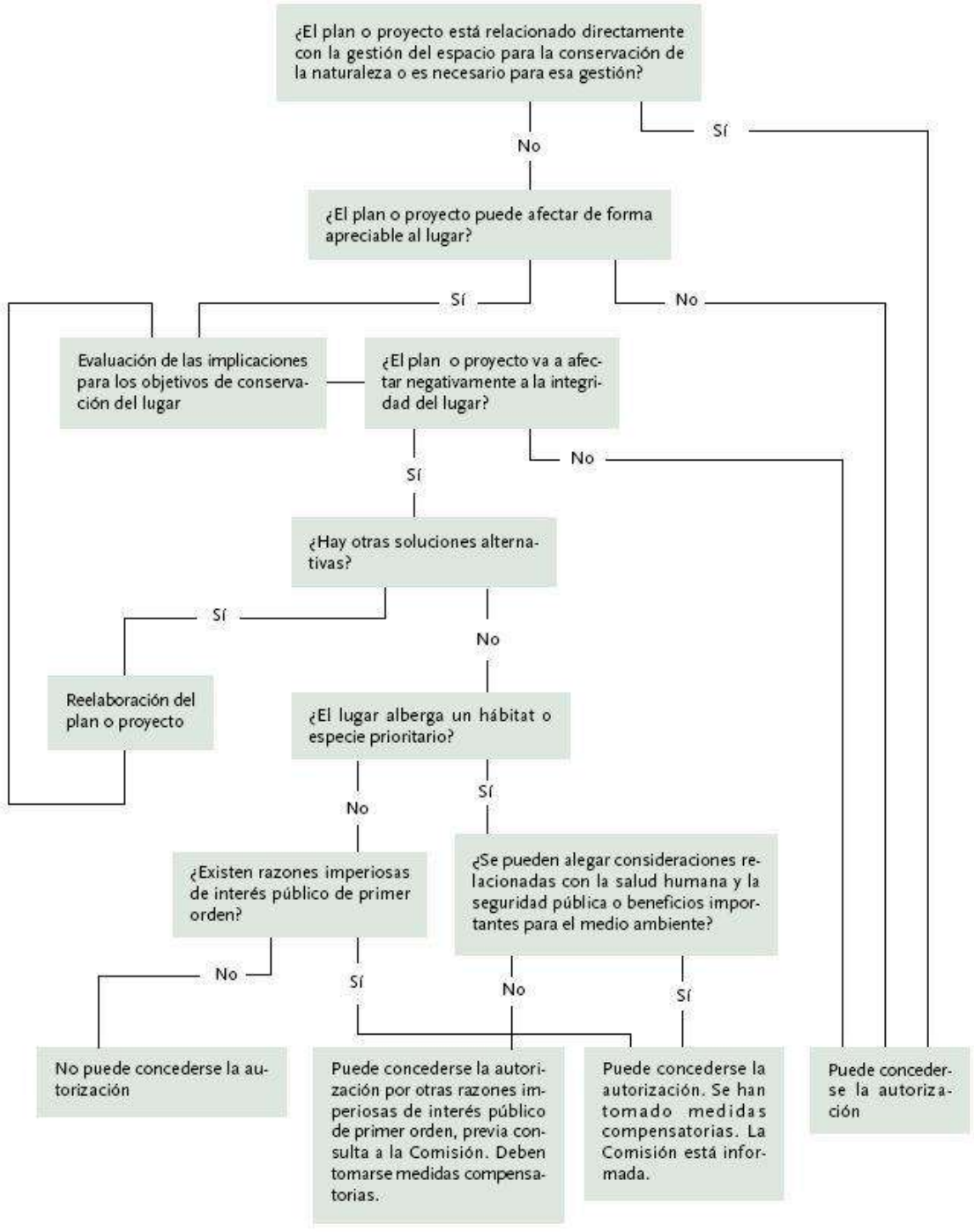


Fig: Diagrama general del proceso de examen de planes y proyectos que pueden afectar a los Lugares incluidos en Natura 2000 . De Ambiental S.L. (2005) "Guias para la elaboración de Estudios Ambientales de Proyectos con incidencia en el Medio Natural /" Gobierno de Murcia.

A la construcción de las diferentes estructuras y su transporte le son de aplicación la **normativa general en materia de gestión de residuos, vertidos accidentales,** … y las ordenanzas locales en materia de ruidos y otras. Básicamente:

Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA)

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Ley 2/2006 de 5 de Mayo de Prevención de la contaminación y calidad ambiental.

II.3.3.- En materia de Biodiversidad

En Andalucía existen diferentes espacios naturales protegidos marítimo-terrestres que han sido declarados Lugares de Interés Comunitario (LICs) de acuerdo a la normativa europea que promueve la creación de la Red Ecológica Natura 2000 y se han incorporado a la RENPA (Red de Espacios Protegidos de Andalucía) como Zonas de Importancia Comunitaria (ZIC).

En la zona, pues, se han encontrado hábitats y especies protegidas de acuerdo a la normativa:

Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres

Real Decreto 1997/1995, de 7 diciembre, por el que se establecen mediadas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora u fauna silvestres.

LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Las especies detectadas y los habitats protegidos se han destacado en el inventario del medio biótico.

II.3.4.- En materia de patrimonio

La normativa de aplicación es:

LEY 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

LEY 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.

DECRETO 285/2009, de 23 de junio, por el que se inscriben en el Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz como Bienes de Interés Cultural, con la tipología de Zona Arqueológica, cincuenta y seis bienes sitos en las aguas continentales e interiores de Andalucía, mar territorial y plataforma continental ribereña al territorio andaluz.

ORDEN de 20 de abril de 2009, por la que se resuelve declarar como Zonas de Servidumbre Arqueológica 42 espacios definidos en las aguas continentales e interiores de Andalucía, mar territorial y plataforma continental ribereña al territorio andaluz. (BOJA núm. 101, 28 de mayo 2009)

Ambos arrecifes se localizan en espacios declarados Zonas de Servidumbre Arqueológica por la citada ORDEN de 20 de abril de 2009,.. Se trata de:

1.5. Espacio subacuático Roquetas-Aguadulce

y 3.1. Espacio subacuático Punta de Cerro Gordo a Cabo de Sacratif.

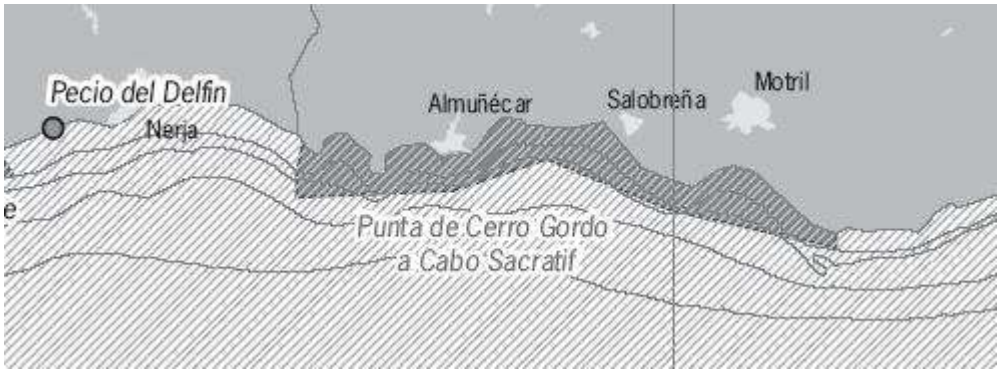


Fig.: En color oscuro la zona declarada como Zona de Servidumbre Arqueológica en el ámbito de Maro-Cerro Gordo. Fte. BOJA

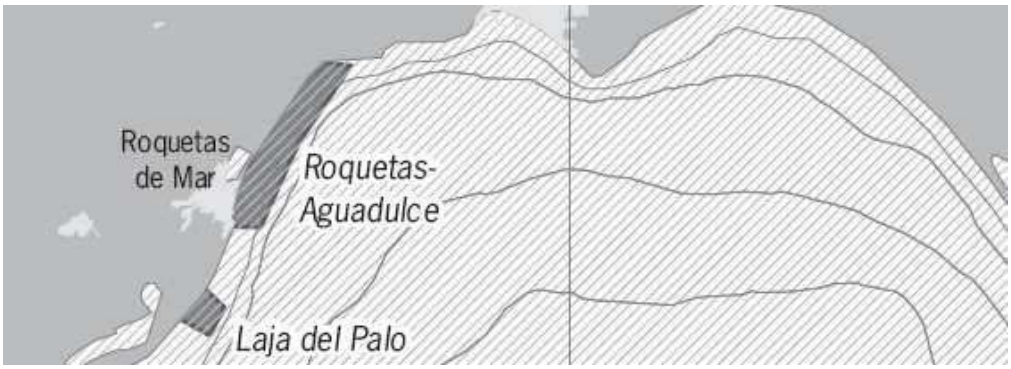


Fig.: En color oscuro la zona declarada como Zona de Servidumbre Arqueológica en el ámbito de Roquetas. Fte. BOJA

En el Anexo de DESCRIPCIONES Y DELIMITACIONES de la orden se encuentra.

"1.5. Espacio subacuático Roquetas-Aguadulce.

Esta zona comprende desde el puerto de Roquetas hasta el puerto deportivo de Aguadulce y su importancia arqueológica está estrechamente relacionada con la existencia en tierra de Turaniana, citada en el Itinerario Antonino como mansio en la vía de Cástulo a Malaca. Dentro de ella se pueden establecer dos áreas de mayor interés: Bajos de Roquetas y Portezuelo de los Bajos o Turaniana. De ambas procede gran cantidad de material anfórico. En el área de Portezuelo se ha establecido la posible existencia de un fondeadero de época romana."

"3.1. Espacio subacuático Punta de Cerro Gordo a Cabo de Sacratif.

Esta amplia área se propone como Zona de Servidumbre Arqueológica por la cantidad y contenido de las noticias orales y documentales que se tienen al respecto. Documentalmente existe información del hallazgo de cinco bolas o proyectiles de hierro. En concreto, en el Museo Arqueológico y Etnológico de Granada hay material procedente de la zona comprendida entre La Herradura y Motril, principalmente Cueva del Jarro y Punta de la Mona. También se poseen noticias del naufragio de más de veinte galeras ocurrido en La Herradura en 1562. Finalmente existen testimonios orales de restos anfóricos en Calahonda, en playa de las Azucenas (Motril), a poniente del río Guadalfeo, frente al Peñón de Salobreña, en la playa del Tesorillo en Almuñécar, la Veintiuna también en Almuñécar, la Higuera, Punta del Vapor, Punta de la Mona, La Herradura y Cala Isa. En concreto se han documentado cepos, anclas y balas metálicas en Playa de las Azucenas, frente al puerto de Motril, frente al Peñón de Salobreña, Punta de la Mona, La Herradura y Cala Isa."

De acuerdo a la LEY 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía:

"Artículo 49. Régimen de la Zona de Servidumbre Arqueológica.

1. La realización de obras de edificación o cualesquiera otras actuaciones que lleven aparejada la remoción de terrenos en Zonas de Servidumbre Arqueológica se notificará a la Consejería competente en materia de patrimonio histórico con un mínimo de quince días de antelación. Recibida la notificación, la Consejería dispondrá de un plazo de quince días para ordenar, en su caso, la realización de catas o prospecciones arqueológicas, que se regirán por lo dispuesto en el artículo 59.

2. La Consejería competente en materia de patrimonio histórico queda facultada para inspeccionar en todo momento las obras y actuaciones que se realicen en Zonas de Servidumbre Arqueológica."

II.3.4.- En materia de obras y riesgos

De acuerdo con el RD 1627/997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, al tratarse de un Proyecto de Obras incluida en uno de los supuestos previstos en el Artículo 4, el Proyecto de Ejecución debe contar con un **Estudio de Seguridad y Salud.**

Declaración de obra completa: El proyecto es una obra completa, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto, y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra (Art. 68.3, L.C.E. y Art. 125 R.G.C.E.).

Según el artículo 1.3.1. de la Norma NCSR-02, en la Memoria de todo proyecto de obras se incluirá preceptivamente un apartado de **"Acciones sísmicas".**

Cuando de acuerdo con el artículo 1.2.3, sea de aplicación esta Norma, figurarán en el apartado de "Acciones sísmicas" los valores, hipótesis y conclusiones adoptadas en relación con dichas acciones y su incidencia en el proyecto, cálculo y disposición de los elementos estructurales, constructivos y funcionales de la obra.

La aplicación de la Norma es obligatoria en construcciones recogidas en el artículo 1.2.1 (importancia alta), siendo para el resto de importancia moderada o baja. Las obras necesarias para la construcción de los módulos arrecifales no se encuentran entre las citadas y, por tanto, se consideran, como máximo, de importancia moderada, no siendo por ello de carácter obligatorio en este supuesto.

III.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES.

"Se deberá analizar, en particular, la definición, características y ubicación del proyecto; las exigencias previsibles en relación con la utilización del suelo y de otros recursos naturales en las distintas fases del proyecto, las principales características de los procedimientos de fabricación o construcción, así como los residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes." (Ley GICA)

III.1.- Los arrecifes artificiales y el Programa LIFE+ posidonia andalucía

III.1.1.- Arrecifes artificiales

La *European Artificial Reef Research Network* (EARRN), entiende por Arrecife Artificial, "cualquier "estructura deliberadamente sumergida sobre el sustrato (fondo), para imitar algunas características de los arrecifes naturales".

Las civilizaciones asentadas en zonas costeras han utilizado, en mayor o menor medida, objetos sumergidos como forma de incremento de las capturas de pesca. Tal práctica mantenida generación tras generación, propiciaba la formación de fondos con sustrato duro, ricos en cavidades. Ello les permitió mantener el esfuerzo pesquero de forma sostenible. Actualmente este es una herramienta que, mas tecnificada, se sigue empleando con este fin y el de evitar determinadas intervenciones en el medio no deseables.

Junto a las rocas, el sustrato "duro" y heterogéneo que generan las praderas de *Posidonia* atrae y concentra un gran número de especies de interés comercial para la pesca. Esta característica es aprovechada por parte del sector pesquero de arrastre para aumentar el rendimiento de sus capturas faenando en este entorno. Así uno de los factores que contribuyen en mayor medida a la degradación de las praderas de *Posidonia oceanica* es la pesca de arrastre que se realiza sobre este ecosistema. Este tipo de pesca esta expresamente prohibida por la legislación nacional y europea.

Durante el siglo XX han ido documentándose actuaciones realizadas en este sentido desde el primer precedente de hundimiento de barcos en 1935 en EEUU, aunque centradas inicialmente en ese país y Japón a loa que fueron sumándose en Europa Italia y Francia en los 50. Desde mediados finales de los años 70 se vienen instalando en España arrecifes artificiales encaminados tanto a la protección de los recursos marinos como a la regeneración de las especies pesqueras y frente a la pesca de arrastre ilegal.

La protección de los ecosistemas valiosos y los propios objetivos de la política pesquera común en Europa contemplan, como medida determinada, la protección y desarrollo de los recursos pesqueros de la costa, promoviendo acciones como el fondeo de estructuras destinadas a la protección de los fondos.

En el litoral mediterráneo, sobre todo en España, Francia e Italia, muchos de estos arrecifes, se han instalado con la finalidad principal de proteger las praderas de *Posidonia oceanica*

En España, destaca entre otros arrecifes destinados a la protección de las praderas de *Posidonia*, el arrecife artificial de Tabarca, instalado en dos fases en 1989 y 1991 y que ha sido objeto de un minucioso

seguimiento desde su instalación, de los cuales se desprende que los mencionados arrecifes han contribuido a la protección y regeneración de la pradera de Posidonia y sus comunidades asociadas.

En Andalucía, la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía viene desarrollando desde 1989, un programa de acondicionamiento del litoral andaluz, mediante la instalación y seguimiento de arrecifes artificiales, con el objetivo de proteger, regenerar y desarrollar los recursos pesqueros de zonas litorales locales. Dentro de este programa, se han instalado en Andalucía por parte de la Consejería de Agricultura y Pesca un total de 21 arrecifes artificiales (2010) cuya finalidad principal es la protección de los fondos marinos frente a la pesca ilegal de arrastre para favorecer la recuperación de los caladeros explotables por las flotas pesqueras que si tienen autorizada su actividad en los fondos protegidos.

Entre estos arrecifes se encuentra el arrecife de Punta Sabinar – Punta Torreón, instalado en el año 1992 con cuatro áreas de protección, una de las cuales (ZONA III) se encuentra adyacente al LIC "Bajos de Roquetas" objeto del presente estudio y el instalado en el año 2006 en el Paraje Natural de Maro – Cerro Gordo. Este último arrecife fue proyectado por la Consejería de Medio Ambiente con la finalidad de proteger y recuperar el área marina del Paraje, siendo finalmente ejecutado el proyecto por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía a través de la Empresa Pública de Desarrollo Agrario y Pesquero S.A. El de Roquetas es fruto de un proyecto totalmente llevado a cabo por la Consejería de Agricultura y Pesca.

Con este arrecife, la mayor parte del LIC quedaba protegida frente a la pesca de arrastre, detectándose en posteriores seguimientos que a pesar de ello, una zona de especial interés situada frente a la zona conocida como "Molino de Papel" seguía viéndose afectada por esta actividad. Por ello es por lo que se decide abordar dentro del programa LIFE la protección específica de esa zona mediante la instalación de un arrecife artificial que complemente el efecto disuasorio del ya instalado en 2006. Otro tanto sucede con el de Roquetas donde varios tramos de la pradera no quedaron protegidos.

A los arrecifes instalados por la Consejería de Agricultura y Pesca en aguas de su competencia, hay que añadir ocho arrecifes artificiales instalados en aguas exteriores por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (actualmente el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente), un arrecife instalado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía para proteger una zona de especial interés en el Parque Natural de Cabo de Gata y un arrecife artificial instalado por el Ayuntamiento de Salobreña.

El objetivo de proteger el medio frente a la pesca de arrastre ilegal si es común en todos los proyectos de arrecifes instalados en Andalucía. Los resultados de los diferentes estudios de seguimiento realizados a estos arrecifes, han demostrado su buen funcionamiento como medida disuasoria frente a la pesca ilegal de arrastre, por lo que se contemplan como una herramienta eficaz para la protección y gestión del litoral. En concreto, los seguimientos realizados a arrecifes artificiales instalados en la cercanía de praderas de *Posidonia oceanica* han puesto de manifiesto la contribución de estas estructuras a la protección de las mencionadas praderas.

Esta afirmación también se desprende de los estudios de seguimiento realizados por la Consejería de Medio Ambiente en el arrecife de Adra, instalado entre 1993 y 1994.

Las estructuras sumergidas no sólo protegen de la acción de los arrastreros (que de otra forma verían sus aparejos enganchados y perdidos) sino que además interactúa con el medio acuático creando zonas de fijación y abrigo. Los organismos sésiles que circulan con la corriente en sus fases larvarias planctónicas encuentran una superficie para fijarse y desarrollarse. El arrecife es colonizado en primer ligar por algas e invertebrados

que se fijan en sus estructuras. Posteriormente se incorporan otros elementos faunísticos vágiles como crustáceos y peces de roca. Estos y otros organismos realizan allí sus puestas y los grandes peces encontrarán en la zona un lugar donde protegerse, alimentarse y reproducirse.

En la bibliografía, junto a los ya señalados, se han citan los siguientes posibles beneficios ambientales:

• la mejora de las características biológicas del arrecife en el fondo marino del lugar y/o los alrededores y de las comunidades infaunales;

• la desviación o redistribución de las actuales cargas turísticas –submarinismo y pesca recreativa– hacia el exterior de los ecosistemas naturales sensibles;

• la desviación de la presión que ejerce la pesca de subsistencia o comercial fuera de los sistemas naturales sensibles;

• la protección de ecosistemas vulnerables contra técnicas de pesca destructiva y/o ilegales;

• la reducción de algunas de las repercusiones de, por ejemplo, la acuicultura con peces enjaulados mediante la absorción del exceso de materia orgánica y, por ende, la mejora de la calidad del agua;

• la compensación de la pérdida de hábitats en otras zonas;

• el restablecimiento de comunidades biológicas después de un huracán o incidente contaminante, por ejemplo.

Entre sus posibles beneficios socioeconómicos se incluyen:

• un aumento de los recursos marinos y/o pesqueros, que genera una mejora de la seguridad alimentaria y del nivel de vida de la población local;

• la mejora y/o protección de la pesca artesanal y/o de bajura;

• la mejora de las condiciones de pesca de los pescadores artesanales (seguridad de las capturas, lugares de pesca más cercanos a la costa, etc.);

• la mejora de la calidad de las playas, con el consiguiente aumento del número de turistas;

• la mejora de las actividades recreativas, como la pesca recreativa y el submarinismo, lo cual conlleva un aumento del turismo;

• la concentración o atracción de especies seleccionadas para la pesca recreativa;

• la mejora de las poblaciones de peces mediante la creación de hábitats;

• el desarrollo de lugares de fondeo y/o amarre para promover la navegación recreativa y comercial;

• la creación o mejora de oportunidades para el desarrollo de la acuicultura;

• el incremento de la oferta de recursos pesqueros; y

• las oportunidades de investigación y educación.

• la presencia de un arrecife puede ayudar a proteger un yacimiento arqueológico de los daños provocados por la pesca de arrastre o los dragados.

III.1.2.- El programa **LIFE+ posidonia andalucía**

En septiembre de 2010 la Comisión Europea aprobó el proyecto Life+ para la «conservación de las praderas de *Posidonia oceanica* en el litoral andaluz», con el objeto de frenar la pérdida de este ecosistema clave en las costas mediterráneas andaluzas.

Este proyecto LIFE ha comenzado en enero de 2011, para asegurar la conservación a largo plazo de las praderas marinas andaluzas, aplicando medidas de protección y dando a conocer a las personas, sobre todo a los habitantes de la costa, la importancia que las praderas marinas tienen para su calidad de vida y desarrollo sostenible.

El programa **LIFE+ posidonia andalucía** pretende mejorar la protección de estas comunidades utilizando fundamentalmente estructuras hundidas.

La Junta de Andalucía ha incluido en la RENPA numerosos espacios marítimo-terrestres incluidos todos los los Lugares de Interés Comunitario (LIC) que no contaban con protección previa. En el ámbito mediterráneo algunos de estos espacios acogen comunidades de *Posidonia oceanica,* muy enrarecidas en los últimos decenios y de extraordinario interés ambiental y pesquero.

Dentro del programa la *Junta de Andalucía* realizó en el 2010 los estudios previos que recomendaban la instalación de sendos arrecifes en los LICs de Cerro Gordo Maro (Málaga y Granada) y Roquetas del Mar (Almería) sometidos a presión por los arrastreros.

III.2.- Descripción de la actuación

La obra comprende la fabricación e instalación mediante fondeo de entre 124 módulos arrecifales disuasorios que conformarán nuevas barreras de arrecifes artificiales y reforzarán los persistentes en las costas de Maro-Cerro Gordo y Roquetas según la disposición indicada en los planos correspondientes.

Dada la singularidad de la zona a proteger (ver estudios anejos) y teniendo en cuenta la bionomía de la misma, se definen 11 barreras todas ellas formadas por módulos del tipo “Disuasorio D1”.

Dentro de cada barrera, los módulos disuasorios van distribuidos en dos o tres líneas al tresbolillo con una separación entre líneas de 75 m y entre filas de 50 m, distancia considerada suficiente para garantizar la eficacia antiarrastre. El “dosbolillo” (las dos lineas) se utiliza siempre sobre las zonas cubiertas actualmente por la posidonia, esto permite mantener una protección suficiente en estos espacios que minimiza la superficie ocupada, integra las propias estructuras generadas por la planta y disminuye costos. Las tres líneas se proponen en los bordes para reforzar la protección en los ámbitos sometidos a mayor riesgo.

Las características fundamentales de cada barrera proyectada (listadas por su localización de oeste a este) son:

Lugar/barrera	Módulos
Maro Cerro Gordo	**49**
BARRERA BR1	6
BARRERA BR2	9
BARRERA BR3	12
BARRERA BR4	10
BARRERA BR5	8
BARRERA BR6	4
Roquetas del Mar	**75**
BARRERA BR7	27
BARRERA BR8	6
BARRERA BR9	9
BARRERA BR10	24
BARRERA BR11	9
TOTAL	**124**

El área de fondeo, las superficies que ocupan la envolvente del conjunto de estas nuevas barreras es de 18,71 has en el caso de Maro Cerro Gordo y 71,29 has en el ámbito próximo a Roquetas.

Se han estudiado y comparado varias alternativas presentadas en los estudios previos y la escogida reúne junto a la suficiencia técnica de protección, un impacto ambiental mas pequeño en sus aspectos negativos y un menor presupuesto al tener que cubrir una superficie menos extensa con los arrecifes y eliminar o reducir el número de módulos sobre las praderas ya establecidas.

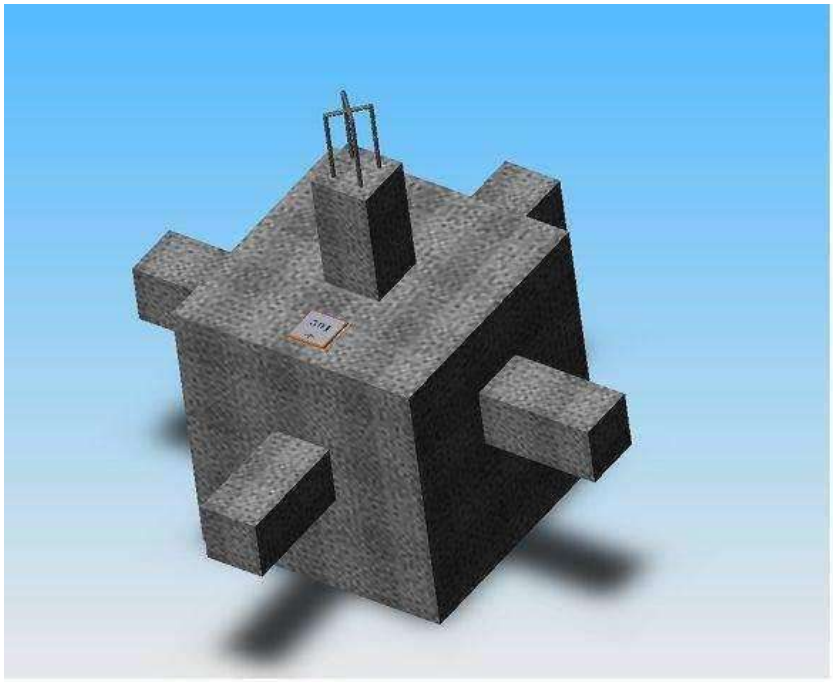


Imagen. Módulo disuasorio, D1.

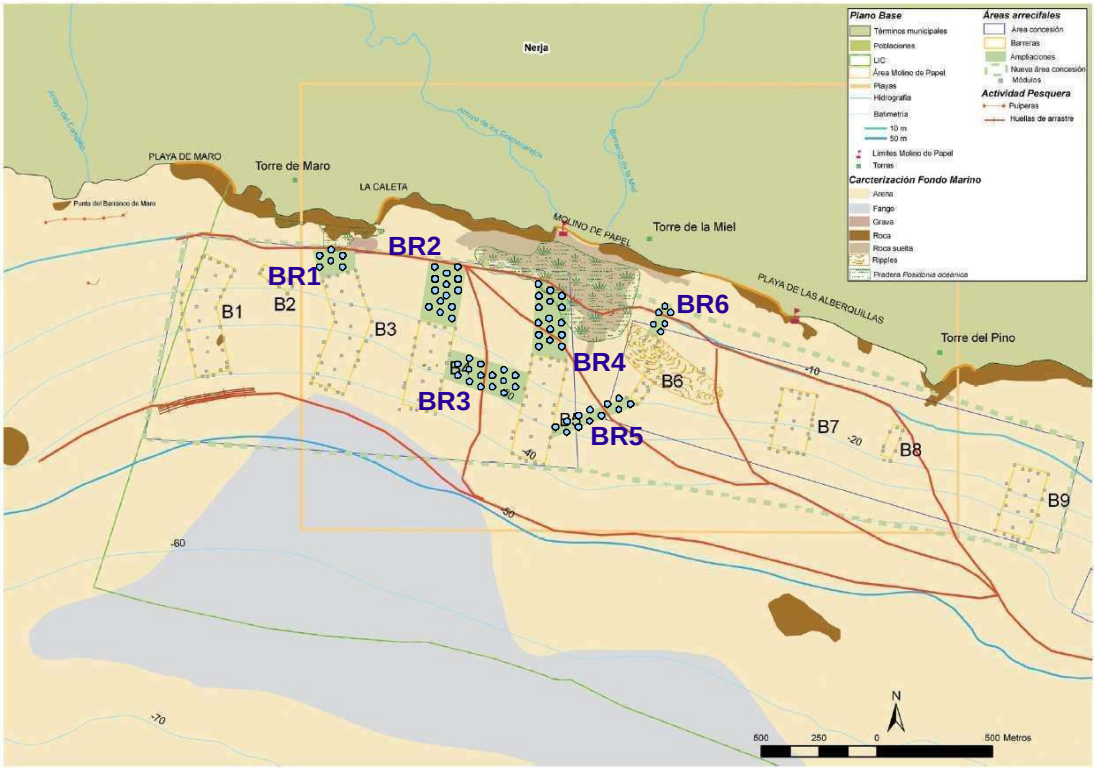


Fig.. Esquema nueva área de concesión y barreras en Maro Cerro Gordo (Málaga y Granada). Fte. Estudios Previos.

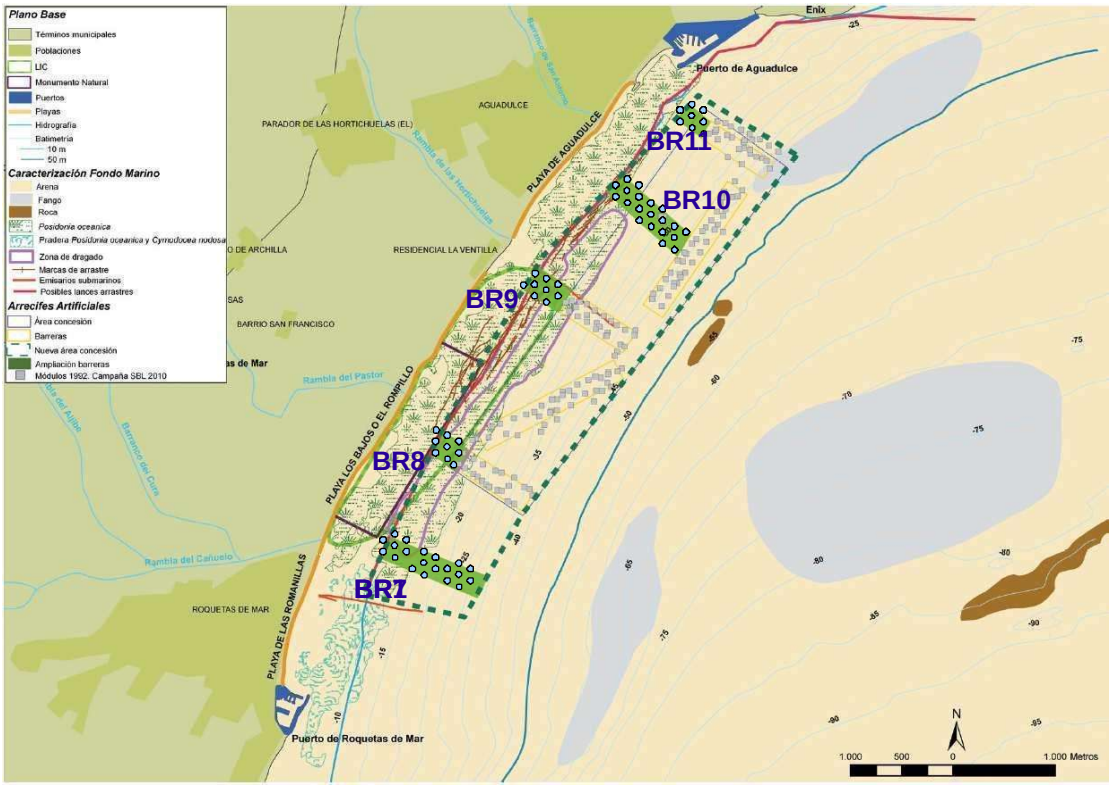
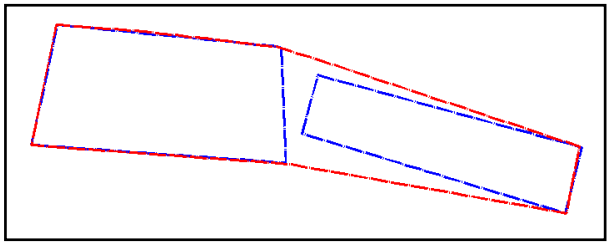


Fig.. Esquema nueva área de concesión y barreras en Roquetas del Mar (Almería). Fte.: Estudios previos.

Se han estudiado y comparado varias alternativas presentadas en los estudios previos y la presentada reúne junto a la suficiencia técnica, un menor presupuesto al tener que cubrir una superficie menor con los arrecifes.

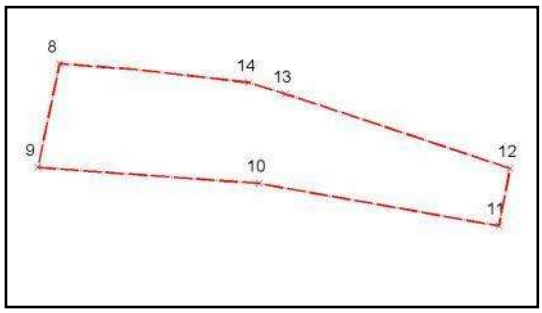
Dado que las concesiones preexistentes otorgadas por la DG Costas a los arrecifes son algo menores que las previstas , es preciso obtener una ampliación. Esta no supone una modificación sensible de la estructura de las áreas actualmente concedidas. Por otra parte quedan en todo momento dentro de aguas cuya competencia de gestión corresponde a la Junta de Andalucía. Actualmente es responsabilidad de la administración andaluza la concesión de nuevas autorizaciones o la modificación de las existentes (RD 62/2011, de 21 de enero sobre el traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de ordenación y gestión del litoral y Decreto 66/2011, de 29 de marzo por el que se asignan las funciones, medios y servicios traspasados por la Administración Central del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de ordenación y gestión del litoral).

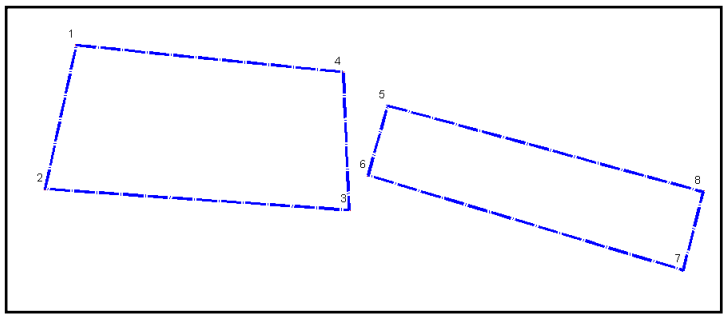
En Cerro Gordo- Maro las concesiones antiguas y la nueva solicitada son (coordenadas gráficas obtenidas de los estudios previos en UTM huso 30 ED50):



Cuadro de Coordenadas y Superficie de Concesión Maro		
Id Punto	**Coordenada X**	**Coordenada Y**
1	425570,038	4067787,713
2	425377,814	4066900,891
3	427254,713	4066770,340
4	427218,814	4067621,830
Superficie Concesión	1.54 Km^2	
Id Punto	**Coordenada X**	**Coordenada Y**
5	427491,935	4067414,830
6	427372,853	4066985,003
7	429316,911	4066399,312
8	429440,562	4066882,698
Superficie Concesión	0.96 Km^2	
Sup.Total Concesion	**2.5 Km^2**	

La nueva concesión:

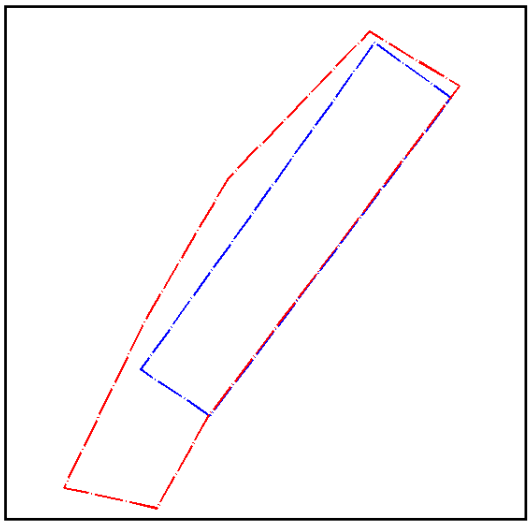


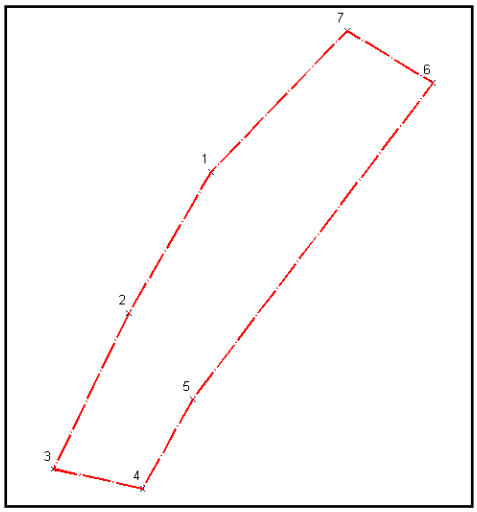


Cuadro de Coordenadas y Superficie de Nueva Concesión Maro		
Id Punto	**Coordenada X**	**Coordenada Y**
8	425570,038	4067787,713
9	425377,814	4066900,891
10	427254,713	4066770,340
11	429316,911	4066399,312
12	429440,562	4066882,698
13	427495,915	4067527,629
14	427218,814	4067621,830
Superficie Concesión	**3.02 Km^2**	

En Roquetas

Cuadro de Coordenadas y Superficie de Concesión Roquetas		
Id Punto	**Coordenada X**	**Coordenada Y**
1	539396,849	4074026,570
2	536884,591	4070520,877
3	537618,642	4070029,515
4	540217,314	4073438,740
Superficie Concesión	**4.09 Km^2**	





La nueva concesión

Cuadro de Coordenadas y Superficie de Nueva Concesión Roquetas		
Id Punto	**Coordenada X**	**Coordenada Y**
1	537825,291	4072570,090
2	536901,446	4070989,828
3	536062,691	4069251,539
4	537059,472	4069032,734
5	537618,642	4070029,515
6	540304,631	4073562,163
7	539344,880	4074146,840
Superficie Concesión	**6.84 Km^2**	

III.3.- Descripción de las obras, plazo de ejecución y presupuesto.

Los pasos a seguir para la ejecución de un proyecto de construcción e instalación de arrecifes artificiales son los siguientes:

1. Preparación de la explanada.
2. Fabricación de encofrados metálicos.
3. Construcción de los módulos.
4. Apilamiento en obra si la disponibilidad de espacio así lo requiere.
5. Transporte de módulos y acopio a pie de muelle.
6. Estiba en el buque de fondeo.
7. Instalación de módulos en el mar.
8. Comprobación.

La fabricación se realizará inicialmente en las instalaciones del puerto de Motril lo que simplificará el trabajo de acuerdo a las experiencias previas al respecto.

Como se ha indicado en el punto anterior, los módulos proyectados son de hormigón, fabricados con cemento marino resistente y un armado suficiente para aguantar su peso propio suspendido por su parte superior así como los esfuerzos derivados de su manipulación y acopio.

Transcurrido el tiempo necesario para el curado del hormigón, los módulos son trasladados en camión hasta el costado del buque de fondeo, pasando a continuación a ser apilados de forma piramidal en la bodega del mismo. En los planos se indica esquemáticamente como debe realizarse las estibas.

Para poder asegurar la funcionalidad del arrecife artificial, las barreras se han dispuesto dejando una retícula al tresbolillo lo suficientemente estrecha para que las embarcaciones de arrastre que quieran entrar “enganchen” en algún/os módulo/s.

Para tener la seguridad de realizar una perfecta instalación se ha previsto el uso de un "programa de gestión del fondeo" gracias al cual en la pantalla de un ordenador se visualizan con una marca cada uno de los puntos donde tiene que ser fondeado cada módulo al mismo tiempo que la trayectoria del barco, de modo que cuando éste se posiciona encima del punto, salta una alarma que indica al operador que se puede fondear la estructura arrecifal, utilizándose un gancho de disparo accionado a distancia por un cabo. En ese momento, queda almacenada la posición exacta del fondeo, la distancia entre el punto teórico y real así como la fecha, hora y número del módulo fondeado.

Aunque los módulos se han diseñado con mayor peso en la base para ayudar a su caída vertical, su fondeo se realizará a la menor velocidad posible del buque. Además se realizará el disparo desde el gancho sólo cuando la base inferior del módulo esté a 25 cm de la superficie del mar.

Para asegurar la correcta ejecución de la obra, el posicionamiento se realizará mediante uso de GPS con corrección diferencial (DGPS).

Terminado el fondeo, se realizará una comprobación final mediante una embarcación equipada con "sónar de barrido lateral" conectado al sistema de posicionamiento, consiguiéndose así un registro del área de fondeo georeferenciado y comprobándose de manera definitiva el éxito de la instalación.

La prospección final (SBL) se hará de modo que cada módulo arrecifal se detecte en dos pasadas en sentido opuesto, con transductor de alta frecuencia y un solapamiento del 100% a rango 50.

Se ha estimado un **plazo de ejecución** de tres meses desde la licitación y contratación del constructor, al que se le añade un mes más para la licitación y contratación. El plazo total de la obra se puede estimar por lo tanto en cuatro meses.

El anejo de Plan de obras del proyecto define el tiempo necesario para la fabricación de los módulos, el transporte y el fondeo.

Asciende el **presupuesto general** supera los trescientos catorce mil euros.

II.4. Examen de alternativas técnicamente viables.

II.4.1.- Elección del módulo arrecifal

Para el diseño de los módulos arrecifales se ha tenido en cuenta una serie de consideraciones entre las que, de forma general, cabe mencionar las siguientes:

1. Eficiencia en la consecución de los objetivos propuestos (evitar el arrastre ilegal, favorecer la concentración de organismos, formar un conjunto estable, etc.).

2. Facilidad de construcción, transporte e instalación.

3. No entorpecer la navegación ni causar perjuicios, tanto en la dinámica litoral como en la estabilidad de las playas cercanas.

4. Ser duraderos, resistentes a la corrosión y presentar bajo riesgo de polución de las aguas.

5. No presentar peligro para las actividades subacuáticas, tanto durante su instalación, como durante el seguimiento.

Teniendo en cuenta las consideraciones realizadas y los objetivos generales planteados, se propone la realización de un arrecife artificial que contemple el fondeo de un tipo de estructura de protección cuya principal función es disuasoria frente al arrastre ilegal en fondos prohibidos en un entorno de alta productividad natural.

Se considera muy adecuada la utilización de hormigón armado marino resistente como material básico de construcción de los módulos, dada su probada efectividad, tanto para la construcción como para el transporte, instalación y permanencia en el fondo. Su resistencia y la porosidad y rugosidad del material hace que sea muy adecuado para la fijación de organismos sésiles.

Dado que el objetivo del arrecife a instalar es la protección de la pradera de *Posidonia oceanica* existente en las zonas de actuación y dado que en las áreas ya existe un arrecife en el que se ha planteado la instalación de núcleos productivos para la regeneración del hábitat, el arrecife a proyectar debería ajustarse exclusivamente a esa finalidad, contemplando por tanto el fondeo de módulos disuasorios frente a la pesca de arrastre en la zona que no interfieran en la funcionalidad del arrecife ya instalado.

El hecho de que durante los seguimientos realizados desde su instalación se hayan detectado módulos disuasorios cuya posición se ha visto alterada por la acción de arrastreros, hace recomendable aumentar el peso de los módulos disuasorios a emplear. Se recomienda el uso de los módulos Tipo D1 utilizado habitualmente por la Consejería de Agricultura y Pesca en sus proyectos de arrecifes artificiales. Dichos módulos poseen una estructura similar a la de los empleados por ejemplo en el arrecife de Maro - Cerro Gordo, si bien sus dimensiones son ligeramente superiores, lo que supone un aumento peso total de dicho módulo de aproximadamente 1500 kg (para llegar a los 6.140 Kg). La efectividad de estos módulos frente a eventuales desplazamientos está más que contrastada por los diferentes estudios de seguimiento realizados en los arrecifes instalados por la Consejería de Agricultura y Pesca.

Por todo lo anterior para el presente proyecto han sido seleccionados atendiendo a razones de eficacia, robustez, economía, etc., probada, el módulo arrecifal denominado “Disuasorio, D1” que ha sido instalado en numerosas ocasiones.

Los módulos disuasorios tipo D1 son de hormigón armado y tienen cuerpo central de forma cúbica de 1,3 x 1,3 x 1,35 y van dotados de 5 “brazos satélites” de 0,6 x 0,3 x 0,3 m, con un peso total de 6,14 t y su máxima dimensión en anchura de 2,5 m se posibilita un transporte eficiente por carretera.

Para facilitar las labores de control y seguimiento, cada módulo va dotado de una placa cerámica identificativa encastrada en la que se especifica el número de orden.

III.4.2.- Alternativas de localización y distribución

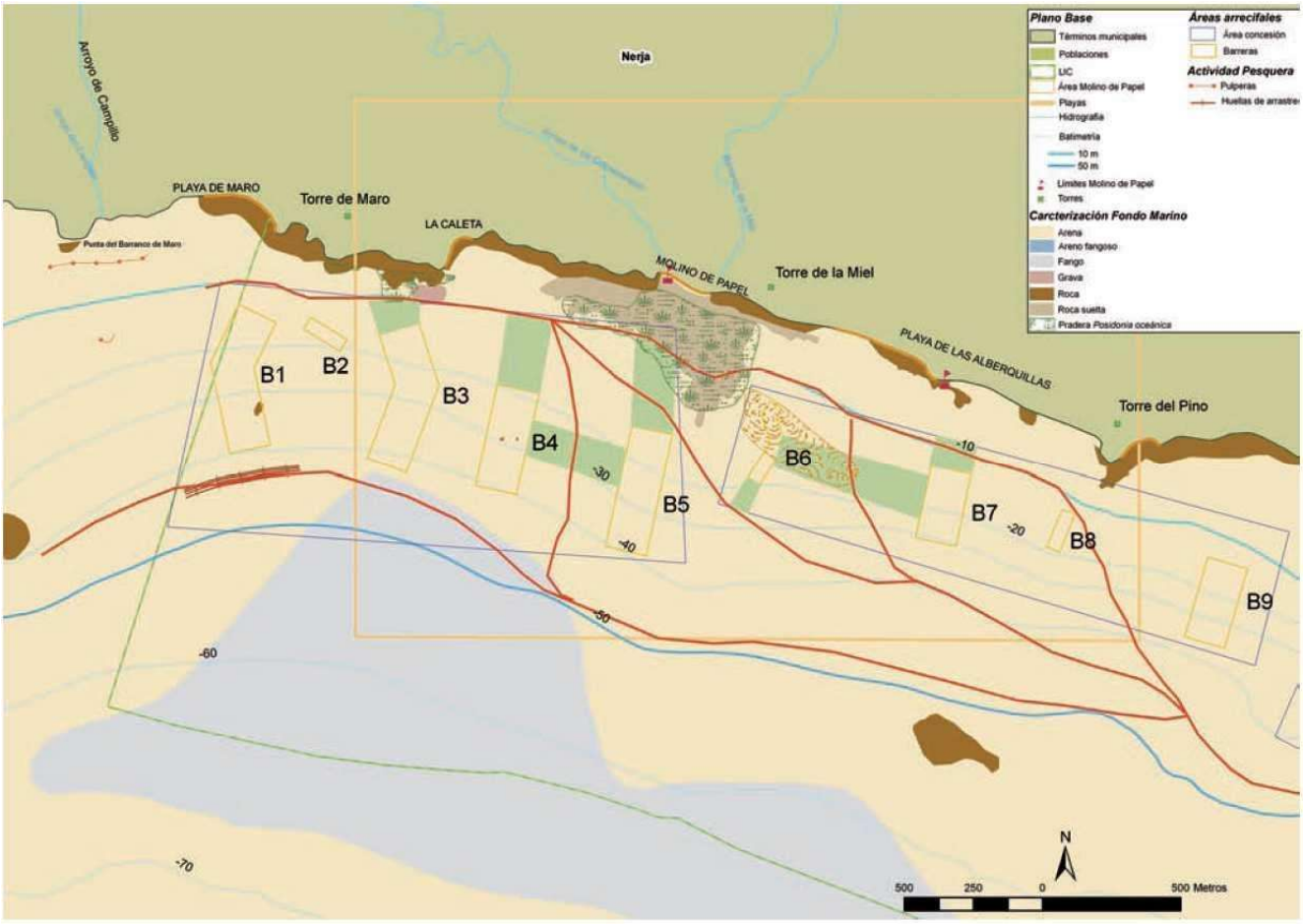
A continuación se plantean posibles alternativas para la protección de la pradera mediante la instalación de módulos arrecifales de tipo disuasorio. Todas las alternativas a considerar en este proyecto técnico, deberán tener en cuenta una serie de condicionantes como son entre otros el presupuesto para la ejecución material del proyecto, la legislación aplicable, etc.

Maro-Cerro Gordo

Para la consecución del objetivo buscado en el proyecto LIFE, protección de la pradera de *Posidonia oceanica* en el área de “Molino de Papel”, se plantea la instalación de módulos arrecifales disuasorios frente a la pesca de arrastre, considerada como una de las principales amenazas de la pradera. En este sentido cabe destacar que, la existencia en la zona de un arrecife artificial ya instalado con una finalidad similar a la buscada en este proyecto, permite plantear el nuevo arrecife como un refuerzo de una actuación ya realizada, lo que facilitaría en gran medida los trámites para su ejecución, debiéndose en este caso, aprovechar las áreas de concesión ya obtenidas para la instalación del arrecife de Maro - Cerro Gordo. Aunque en los trabajos realizados no se han encontrado huellas de actividad de los arrastreros por encima de los arrecifes existentes esta es técnicamente posible. Atendiendo a esta circunstancia se considera adecuado un proyecto que elimine la posibilidad de realizar los lances indicados, mediante el cierre de los pasillos existentes entre las barreras arrecifales que permitían a las embarcaciones acceder al área a proteger.

Propuesta 1

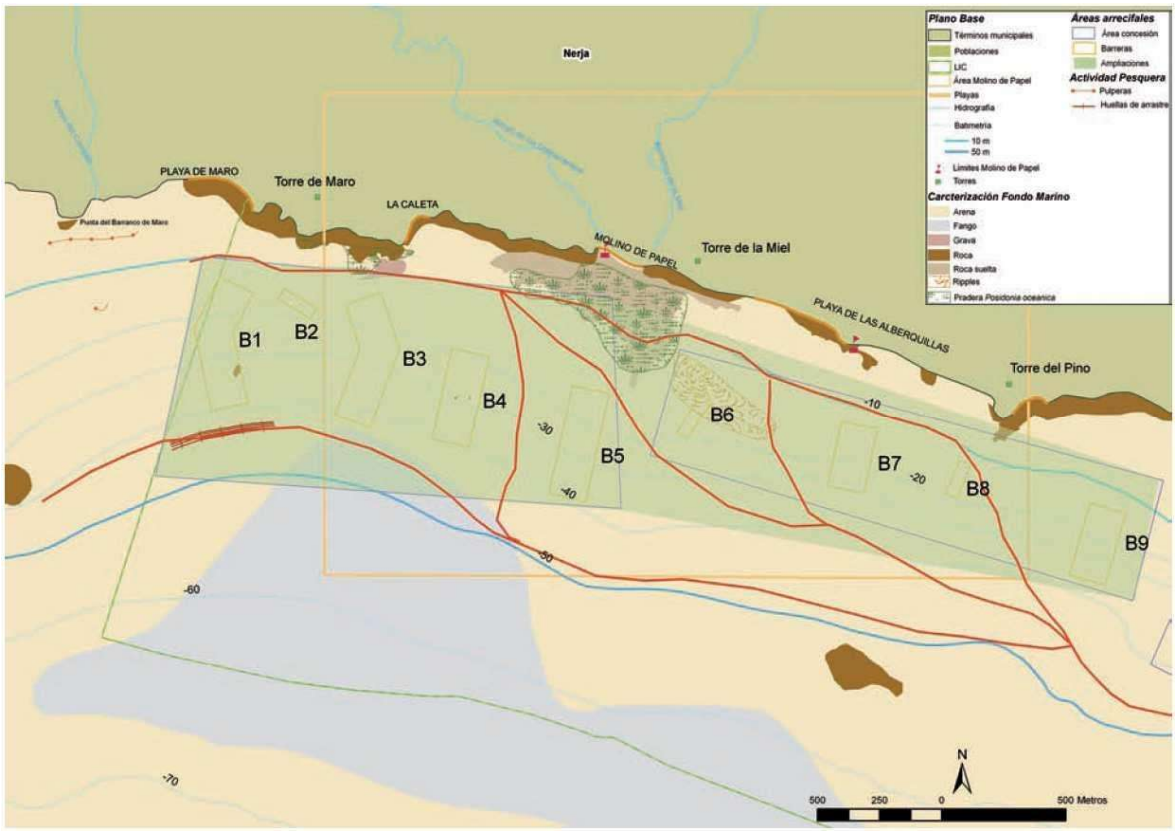
En el plano que sigue se plantea una alternativa en la que se aprovechan las áreas de concesión ya autorizadas para reforzar el arrecife de manera que se cierren los posibles huecos de acceso a la zona de pradera.



Plano: Refuerzo de los arrecifes preexistentes sin modificar las concesiones ya obtenidas. En rojo posibles líneas de arrastre.

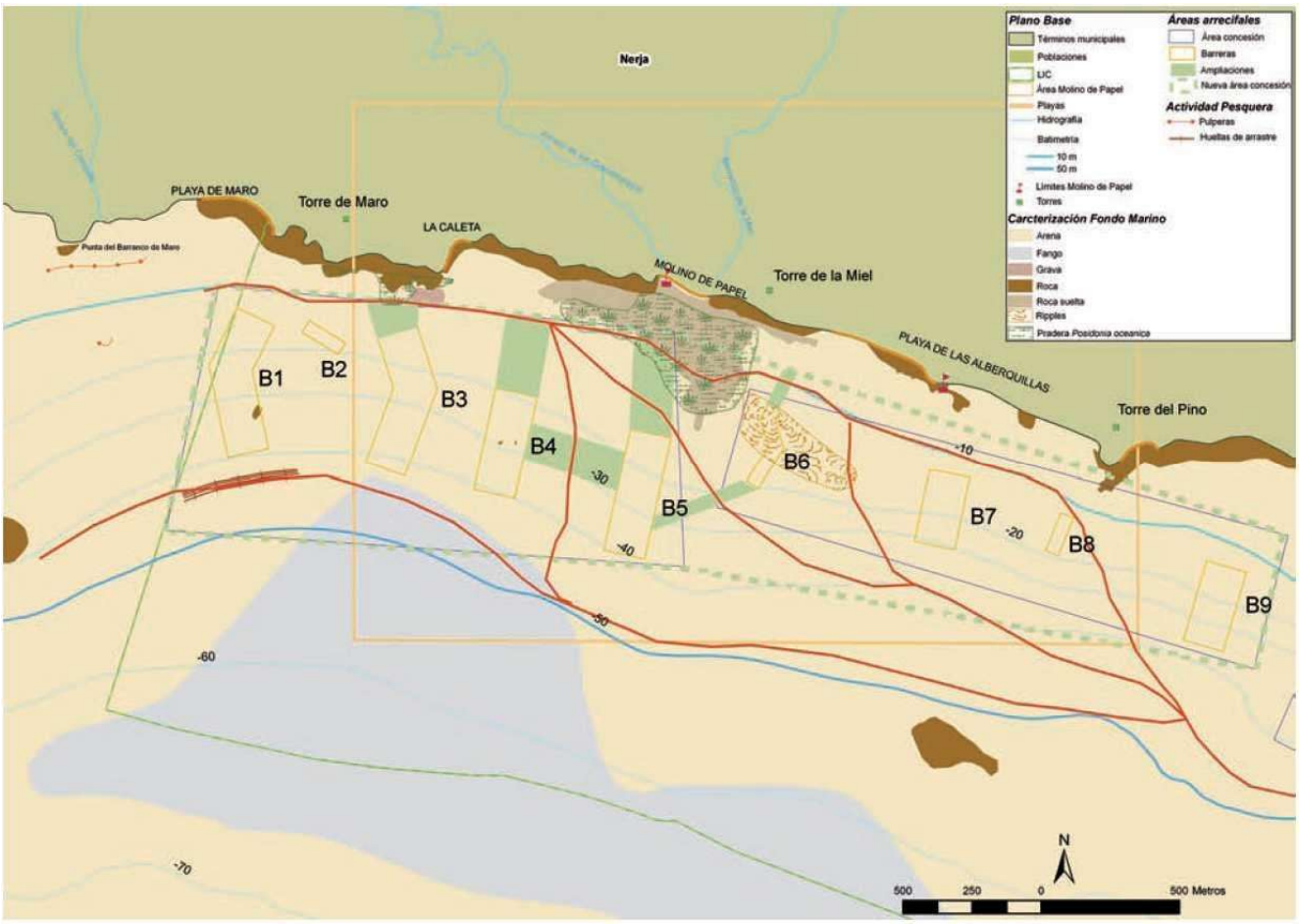
Propuesta 2

Una segunda alternativa sería plantear una modificación del área de concesión del arrecife, generando un nuevo área que incluyera las áreas 1 y 2 del arrecife actual y sobre este área elaborar un diseño que optimice el número de barreras a reforzar y las nuevas barreras a instalar para evitar el acceso de las embarcaciones arrastreras a la zona de pradera. En el plano siguiente se plantea un ejemplo en el que el nuevo área de concesión se genera utilizando los vértices más externos de las dos áreas de concesión ya autorizadas.



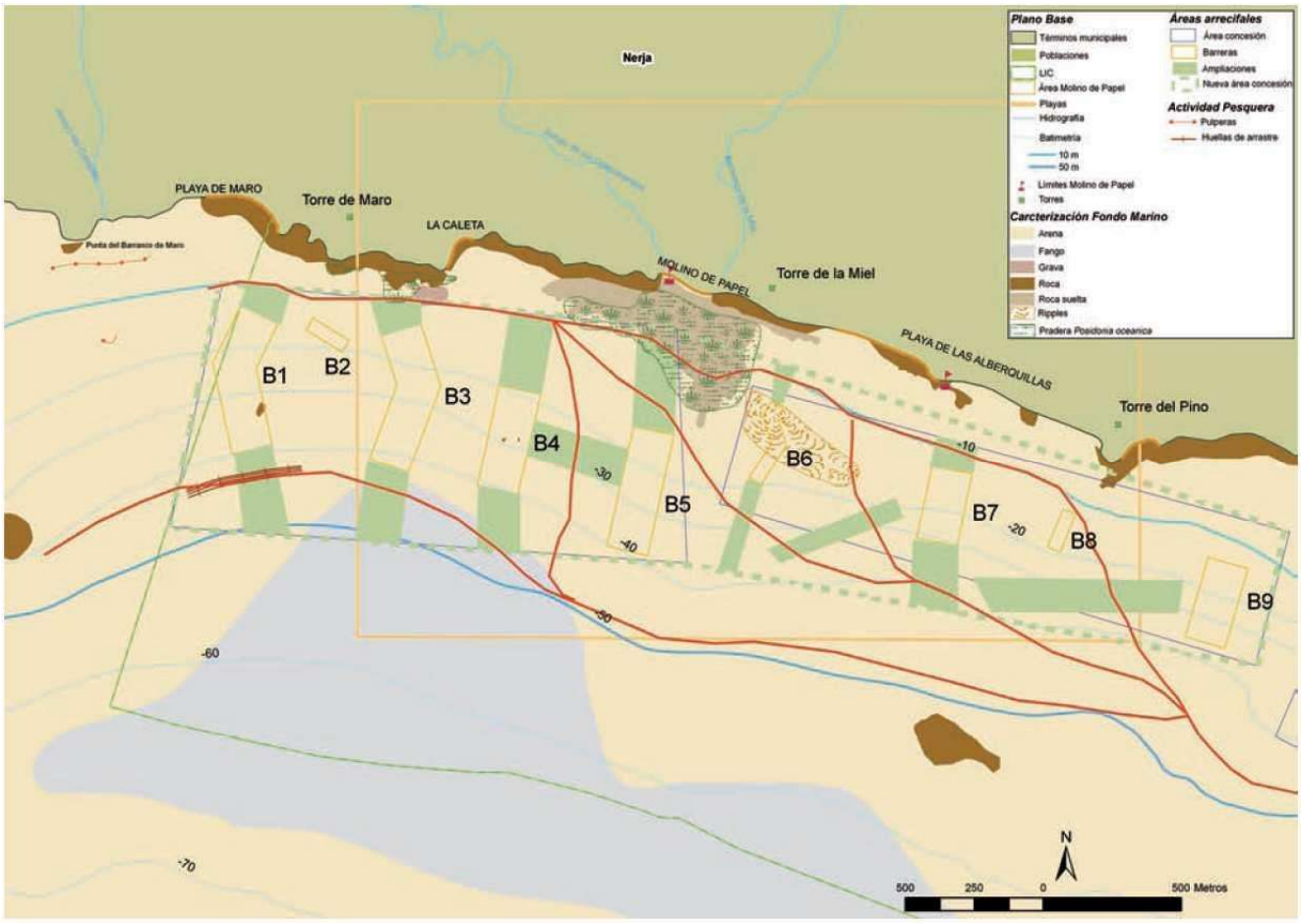
Plano: Nueva concesión que engloba las preexistentes.

Esta opción, si bien supone una complicación a la hora de plantear la autorización para la nueva instalación, permite una mejor optimización de las infraestructuras existentes como base para el refuerzo previsto para proteger la pradera, bastando con prolongar barreras ya existentes y planteando únicamente una nueva barrera (la union entre B4 y B5, ver plano adjunto).



Plano: Propuesta con ampliación de concesión y estructuras mínimas.

Por otro lado, esta ampliación del área de concesión permitiría ahora o en futuro, acciones de refuerzo que eliminarán no sólo el arrastre en la zona de la pradera, sino también los arrastres en la zona exterior, aumentando de esta forma el nivel de protección frente al arrastre en una zona más amplia del LIC.



Plano: Propuesta con ampliación de concesión y estructuras ampliadas para protección máxima del LIC.

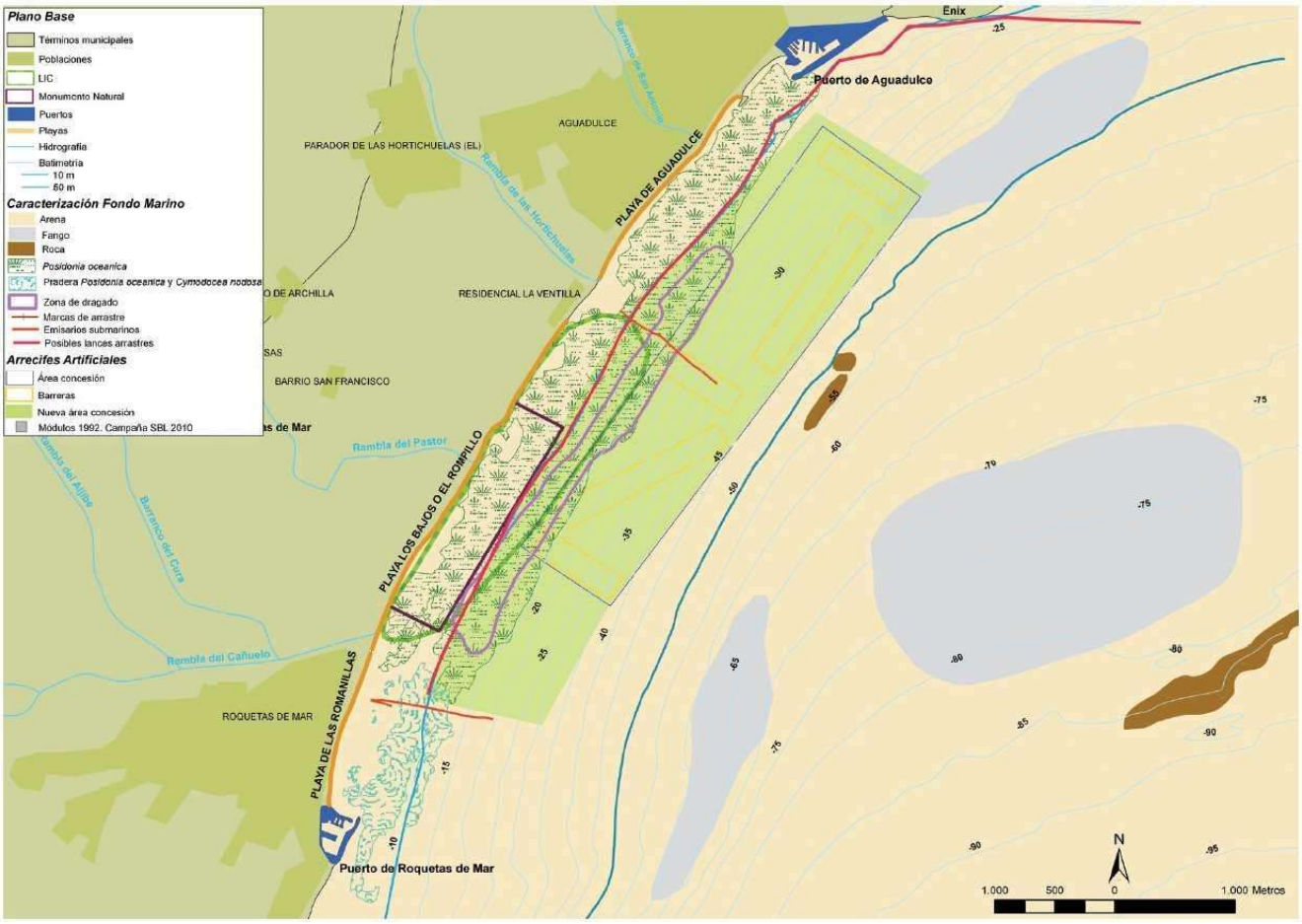
Resulta aconsejable plantear un diseño de barreras que, mediante la instalación del menor número posible de estructuras, disuadan con la mayor efectividad posible a los barcos arrastreros de faenar en la zona de la pradera. Por ello esta segunda opción, que implica superar el objetivo fundamental del proyecto y una mayor inversión económica, hemos de estimar que queda fuera del alcance del presente proyecto.

Roquetas de Mar

Dada la existencia en la zona de un arrecife artificial ya instalado con una finalidad similar a la buscada en este proyecto, las características de la concesión actual respecto al LIC no permiten plantear la actuación como un refuerzo dentro del área de concesión ya otorgada para este fin. Es necesario por tanto tomar como partida una modificación del área de concesión del arrecife hacia la zona de poniente que facilite la total protección del LIC y su pradera, y sobre este área elaborar un diseño que optimice el número de barreras a reforzar y las nuevas barreras a instalar para evitar el acceso de las embarcaciones arrastreras a la zona de pradera. El plano adjunto representa la propuesta de ampliación del área de concesión.

El nuevo área propuesta partiría del límite establecido en levante con una ligera ampliación, mantendría su límite en la zona más profunda y ampliaría la superficie solicitada hacia tierra hasta la batimétrica de 10 m. A poniente del área se ampliaría la superficie hasta el emisario de Roquetas de Mar.

Una vez ampliada esta área de concesión se proponen dos alternativas ampliación e instalación de nuevas barreras:

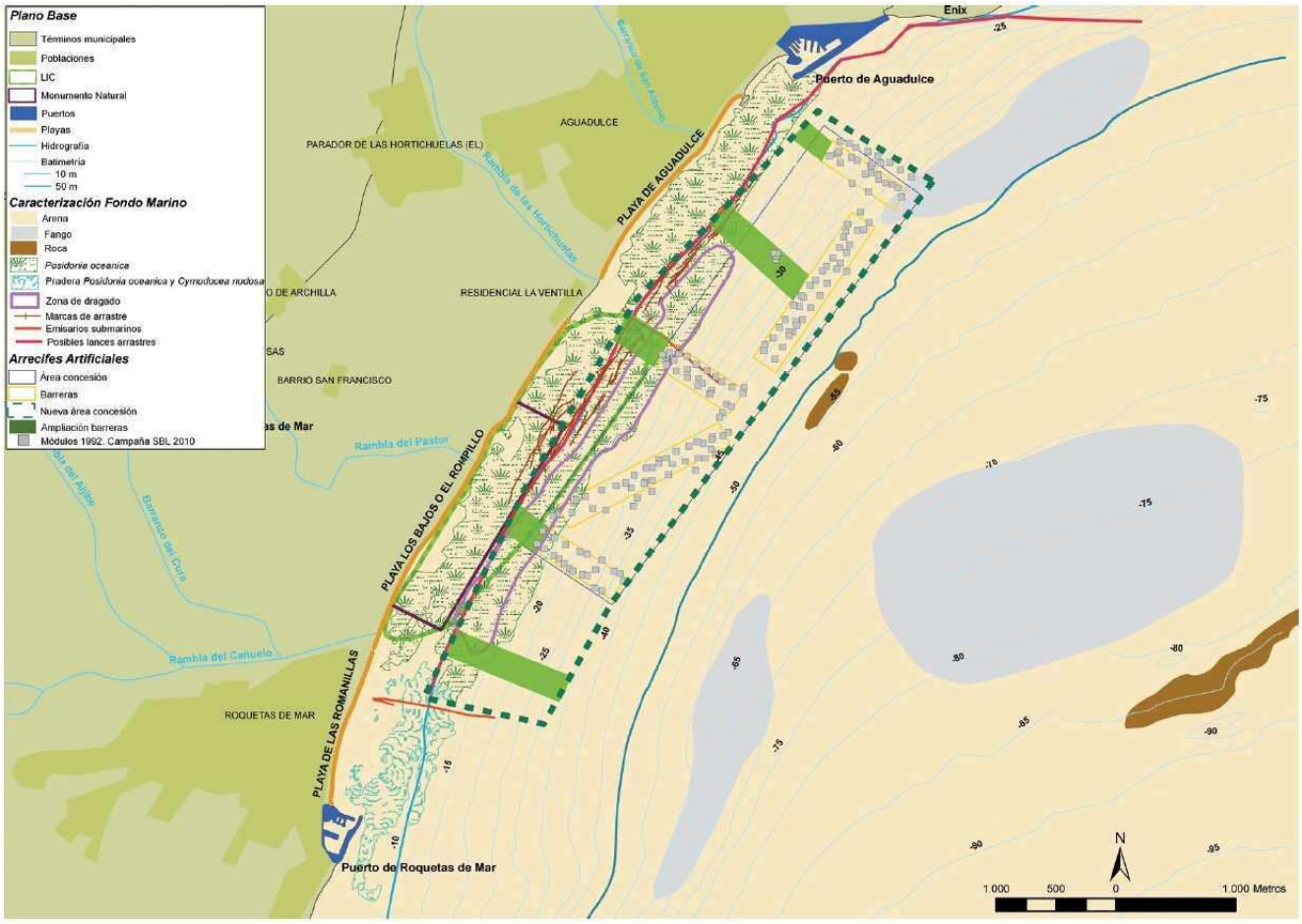


Plano: Propuesta de ampliación del área de concesión del arrecife artificial "Punta Sabinar – Punta Torrejón".

Se han diseñado dos posibles ubicaciones para las barreras que cumplieran con el objetivo.

Propuesta 1

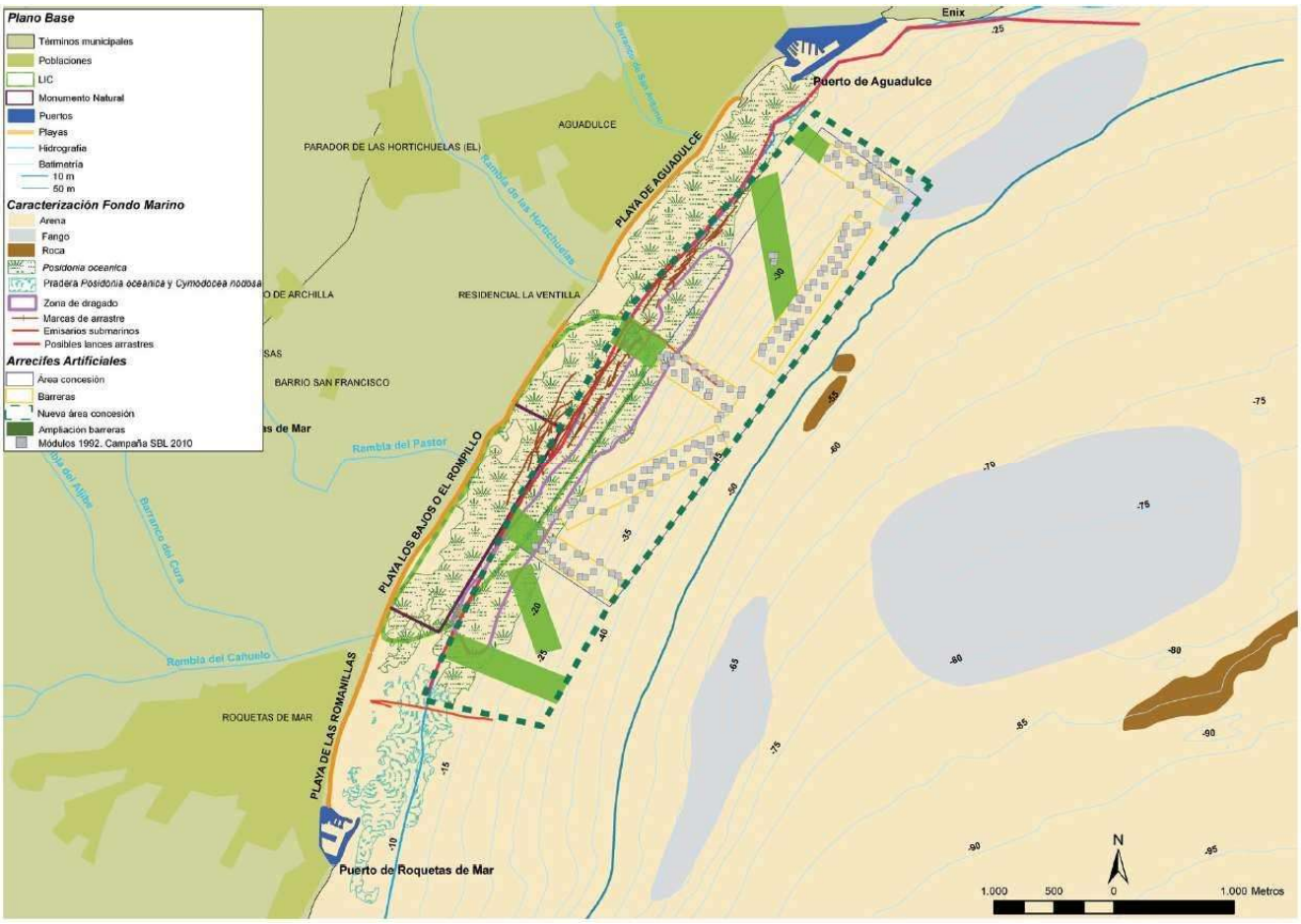
Esta primera alternativa propone la ampliación de las barreras existentes perpendiculares a la costa hasta la batimétrica de 10 m y la instalación de dos nuevas barreras también perpendiculares a la costa y hasta la batimétrica de los 10 m, una de ellas entre las dos barreras ampliadas a levante y la otra en la zona de poniente del área de concesión (ver plano adjunto).



Plano: Alternativa 1 de ampliación y refuerzo del arrecife artificial existente en Roquetas. En rojo itinerario de arrastreros técnicamente viable.

Propuesta 2

Se plantea una nueva alternativa en la que igual que en el caso anterior, se amplian las barreras perpendiculares a la costa hasta la batimétrica de los 10 m y, en este caso, se añaden tres nuevas barreras, una a poniente del nuevo área de concesión y dos barreras oblicuas a la costa, cruzando en un caso la zona existente entre la nueva barrera de poniente y la barrera ya existente mas cercana a ella y en el segundo caso cruzando la zona que queda entre las dos barreras ampliadas a levante.



Plano: Alternativa 2 de ampliación y refuerzo del arrecife artificial existente.

Como en el caso de Cerro Gordo Maro, resulta aconsejable plantear un diseño de barreras que, mediante la instalación del menor número posible de estructuras, disuadan con la mayor efectividad posible a los barcos arrastreros de faenar en la zona de la pradera. Por ello esta segunda opción, que implica una mayor inversión económica, no es la seleccionada.

III.5.- Acciones del proyecto susceptibles de generar impacto.

De acuerdo a la bibliografía y la naturaleza del proyecto los elementos y acciones relevantes son las siguientes:

Elementos o acciones potencialmente impactantes	Receptor	Justificación
Localización de arrecifes, módulos y su diseño	Hábitat	Condicionada por el recurso a proteger y la necesidad de que no se desplacen.
Conflicto entre usos	Comunidad pescadores Turismo	Los usos preexistentes se ven modificados. Según la legislación vigente, los barcos de arrastre no pueden faenar a menos de 0,7 millas de la costa o a profundidad menor a 50 m, mientras que para el cerco límite queda en los 35 metros de profundidad. Aunque la opinión del sector debe ser considerada, si los arrecifes se instalan en profundidades inferiores a 35 metros no interfieren en la actividad legal de estos barcos. Existe la posibilidad de que estructuras de este tipo afecten a la dinámica de sedimentos y por tanto a las playas.
Adaptación de parcela de construcción	Territorio	Es necesario un espacio de casi una hectárea para la construcción y almacenamiento
Aportes materiales de construcción	Sistemas adyaccentes	Áridos, acero y cemento proceden de canteras, minas y fábricas en el entorno.
Suministros	Agua y energía	Necesarios para la construcción
Transporte y colocación	Atmósfera y mar	Fundamentalmente consecuencia de la actividad de las embarcaciones.
Contaminación	Química y paisajística	Por la presencia de productos químicos indeseables o por la mera existencia de estructuras exóticas. Formalmente se puede producir, una disminución temporal de la transparencia del agua, provocada por el movimiento de los sedimentos pero este efecto es mínimo dada la fórmula del lanzamiento de los módulos y las características del sedimento (ausencia de contaminantes, granulometría,…)
Afección a individuos	Biodiversidad. Número de ejemplares	Aplastamiento por módulos. Alejamiento por ruidos y actividad
Perdida de hábitat	Desaparición de hábitat arenoso.	Ocupación superficial por módulos
Creación de hábitat	Creación de hábitat duro	Por la presencia de los módulos
Dinámica litoral	Sedimentos y agua	Afección al desplazamiento de sedimentos
Riesgo a la navegación	Embarcaciones y pasajeros	Por la presencia de los módulos
Protección de los ecosistemas	Biodiversidad y población.	Por los módulos disuasorios
Aumento de recursos marinos	Sector pesquero y del ocio.	Por efecto de protección y concentración-exportación.
Mejora actividades recreativas	Sector del ocio	Las estructuras hundidas atraen organismos y a los buzos.
Mejora playas	Paisaje e industria del ocio	Las estructuras hundidas y la pradera de posidonia en buen estado favorecen la protección de la playa
Protección arqueológica	Patrimonio	La ausencia de arrastreros favorece la conservación de los posibles restos. El depósito de los módulos difícilmente puede afectar negativamente en los posibles restos.

IV.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS .

"Se analizarán, principalmente, los efectos que el proyecto es susceptible de producir sobre el medio ambiente por: La existencia del proyecto, la utilización de los recursos naturales, la emisión de contaminantes y la generación de residuos. Asimismo, se tendrán que indicar los métodos de previsión utilizados para valorar sus efectos sobre el medio ambiente". (Ley GICA)

Matriz de identificación de impactos:

Elementos o acciones potencialmente impactantes	Receptor	Justificación	Evaluación del riesgo	Nivel de impacto	Líneas de mitigación	Responsabilidad	Fase		
							Diseño	*Construcción*	*Operación*
Localización y estabilidad	Hábitat	Condicionada por el recurso a proteger	Viabilidad, sostenibilidad y eficacia de la actuación. El posible desplazamiento no controlado de las estructuras no existe pues han diseñado para permanecer fijas en el fondo	A	Estudio de viabilidad y análisis de alternativas	P	X		
Conflicto entre usos	Comunidad pescadores	Los usos preexistentes se ven modificados	Disminución de capturas con determinadas artes	M	EL incremento de los recursos favorece la exportación de excedentes	P	X		X
Adaptación de parcela de construcción.	Territorio	Es necesario un espacio de casi una hectárea para la construcción y almacenamiento	Usos preliminares, Generación de residuos. Necesidad de control de la producción de polvo.	B	El espacio a escoger debe estar ya adaptado a este tipo de actividad	P, C	X	X	
Aportes materiales de construcción	Sistemas adyacentes	Áridos, hierro y cemento proceden de canteras, minas y fabricas en el entorno.	Impacto indirecto por tensión en origen.	B	Adquisición de los materiales en circuitos controlados y legales. Utilización de accesos preexistentes.	C		X	
Suministros	Agua y energía	Necesarios para la construcción	Impacto indirecto por tensión en origen.	B	Adquisición de los materiales en circuitos controlados y legales	C		X	
Transporte	Atmósfera y mar	Fundamentalmente consecuencia de la actividad de las embarcaciones.	Esencialmente por vertidos accidentales La escasa profundidad a la que han de fondearse algunos módulos junto con su proximidad a la costa, hacen necesario acometer los trabajos de fondeo con embarcaciones de calado	B	Revisión de embarcaciones y transportes. Utilización de accesos preexistentes. Planificación de campañas Aplicación estricta de	C		X	

			limitado y maniobrabilidad, especifica.		medidas de seguridad.				
Contaminación	Química y paisajística	Por la presencia de productos químicos indeseables o por la mera existencia de estructuras exóticas.	Depende de los materiales escogidos. La presencia permanente de los módulos es un "coste" de la actuación, sin observadores los visitantes valorarán positivamente este equipamiento.	B	Los áridos, metales y cementos serán inocuos para la vida, estables y facilitarán la colonización por organismos. Controles en la construcción. Seguimiento y corrección de desvíos sobre lo esperado.	P, C	X	X	X
Afección a individuos	Biodiversidad. Número de ejemplares	Aplastamiento por módulos. Alejamiento por ruidos y actividad. Posibles efectos acumulativos.	La superficie ocupada es pequeña y fundamentalmente sobre áreas arenosas despobladas esencialmente. Las especies vágiles regresarán	M	Estudios previas de detalle y diseño apropiado. La presencia de enganche favorece posible remoción, en su caso	P, C	X	X	
Perdida de hábitat	Desaparición de hábitat arenoso.	Ocupación superficial por módulos	La superficie es relativamente pequeña y estos fondos son de interés menor.	B	La propia naturaleza de la ocupación favorecerá un hábitat más heterogéneo y rico. Seguimiento.	P, C	X	X	X
Creación de hábitat	Creación de hábitat duro	Por la presencia de los módulos	Los módulos son relativamente pocos pero pueden generar un papel de atractores. Posible atracción de invasivas poco probable por las actuaciones previas. Los cambios en el carácter de los sedimentos y comunidades infaunales de los alrededores y en las comunidades biológicas de la zona en que se coloque el arrecife (sobre todo de la epibiota y los peces) será minina dada la preexistencia de elementos similares.	M	La propia naturaleza de la ocupación favorecerá un hábitat más heterogéneo y rico. Los materiales escogidos favorecen la colonización		X	X	X
Dinámica litoral	Sedimentos y agua	Afección al desplazamiento de sedimentos	Posible afección al desplazamiento de las arenas. La dinámica local y los arrecifes preexistentes permiten asegurar una no afección por cambios de la acción del oleaje o de las velocidades y dirección de las corrientes.	B	Seguimiento y corrección caso de desvíos. La presencia de enganche favorece posible traslado, en su caso				X
Riesgo a la navegación	Embarcaciones y	Por la presencia de los módulos	Las pequeñas mareas, temporales limitados , profundidad de	B	Señalización de la concesión en las cartas				X

	pasajeros		localización y proximidad de la costa hacen este riesgo inexistente en la práctica.		náuticas. Información en los puertos del entorno. La presencia de enganche favorece posible remoción, en su caso.				
Protección de los ecosistemas	Biodiversidad y población.	Por los módulos disuasorios	Eliminación de riesgos para comunidades valiosas.	A	Estudios previos, análisis de alternativas, diseño adecuado y buena ejecución. Seguimiento.		X	X	X
Aumento de recursos marinos	Sector pesquero y del ocio.	Por efecto de protección y concentración-exportación.	Mayores capturas a medio plazo y más sostenibles	A	Seguimiento				X
Mejora actividades recreativas	Sector del ocio	Las estructuras hundidas atraen organismos y a los buzos La mejora de la barrera de Posidonia favorece la acreción de sedimentos y protege las playas.	Mayores ingresos y nuevos visitantes. Disminución de la tensión en espacios más sensibles. En su caso, debe garantizarse la existencia de una infraestructura adecuada (carreteras, estacionamientos, aseos, etc.) a fin de que los visitantes no dañen el medio costero cuando se beneficien de la construcción del arrecife.	M	Estudios previos, análisis de alternativas, diseño adecuado y buena ejecución. Seguimiento.		X	X	X
Mejora playas	Paisaje e industria del ocio	Las estructuras hundidas y la pradera de posidonia en buen estado favorecen la protección de la playa	Menos costes de recuperación. Mayor interés para los turistas.	M	Seguimiento.				X
Protección arqueológica	Patrimonio	La ausencia de arrastreros favorece la conservación de los restos	Incremento de la protección patrimonial. Los módulos de los arrecifes artificiales es difícil que supongan deterioro alguno de los posibles yacimientos dado que suponen pocos m2, se colocan sobre la superficie del fondo sin ningún tipo de remoción. Es posible aunque improbable que el peso de varias toneladas puede afectar a algunos tipos de restos enterrados a poca profundidad justo debajo.	B	Seguimiento. La presencia de enganche favorece posible remoción, en su caso				X

Notas: **Nivel de impacto (B=bajo ; M=medio; A=alto) P=promotor; C=constructor.**

Impactos Potenciales (relativos)

1.- Alto **+ positivo**
2.- Moderado **- negativo**
3.-Bajo
*** .- Indirecto o secundario**

Arrecifes de Maro Cerro Gordo y Roquetas

		Físicos					Bióticos		Paisaje	Socioeconómicos					
		Atmósfera	Aguas superficiales	Aguas marinas	Suelo	Geomorfología	Vegetación	Fauna		Construcción	Pesca	Servicios	Infraestructura	Turismo	Salud y Confort
Diseño	Localización						1 (+)	*			*			*	
Construcción y transporte	Limpieza	3(-)					*		3(-)						
	Suministro de áridos					*									
	Accesos rodados	*			*	*			*				*		
	Carga y transporte			*											
	Suministro agua		*												
	Suministro eléctrico	*	*												
	Maquinaria	*							*						
	Edificios auxiliares								*						
	Trabajo y renta									3(+)					3(+)
Operación	Módulos							3(+)	2 (?)			*	*	2 (+)	3(-)
	Espacio protegido						1(+)		2(+)		2(+)			*	
	Seguimiento											3(+)			
	Trabajo y renta											*		*	3(+)
Desmontaje	Residuos	*	*		*				*						*

V. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS.

"Se realizará una descripción de las medidas previstas para evitar, reducir y, si fuera necesario, compensar los efectos negativos significativos del proyecto en el medio ambiente." (Ley GICA)

V.1.- Medidas protectoras

Este capítulo concentra la mayor parte de las medidas que se diseñan dado que los impactos residuales, y por tanto sujetos a corrección son fundamentalmente positivos

Fase se diseño

MC1.- Elementos a incorporar al proyecto: Se analizarán en el proyecto, su viabilidad y se realizará un estudio de alternativas. El diseño contemplará la utilización de materiales inocuos para el medio. La localización garantizará la protección al más bajo costo y una colonización óptima. La presencia de enganche favorece posible remoción, en su caso.

Fase de construcción

MC2.- Construcción en ámbito portuario adaptado: El ámbito donde se realice la construcción será portuario o aledaño. Ello facilitará el transporte y carga. Además son espacios ya adaptados. No tendrán que construirse nuevos elementos (accesos, cerramientos, suministros…) o las obras necesarias serán mínimas. Se preverá la necesidad de riego en caso de viento fuerte para no afectar a usos vecinos.

MC3.- Control de estado vehículos y maquinaria: Adquisición de materiales controlados: Los materiales de construcción se adquirirán en circuitos legales y controlados.

MC4.- Los vehículos y embarcaciones contarán con las revisiones legales necesarias que eviten emisiones excesivas o riesgos de vertido.

MC5.- Control de ejecución: Aplicación estricta de medidas de seguridad y en la utilización de los materiales del proyecto. Los áridos, metales y cementos serán inocuos para la vida, estables y facilitarán la colonización por organismos.

MC6.- Señalización e información: Señalización de la concesión en las cartas náuticas. Información en los puertos del entorno.

V.2.- Medidas correctoras.

MC7.- Remoción o refuerzo ante efectos indeseables: Caso de aparecer afecciones negativas relevantes desde el punto de vista geomorfológico, de la biodiversidad, la seguridad de personas o bienes o sobre el patrimonio se procederá a la remoción de los elementos que generen la situación o la incorporación de más módulos. A tal efecto los módulos irán provistos de un enganche permanente que permita el izado y desplazamiento.

VI.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

"En relación con la alternativa propuesta, se deberá establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental." (Ley GICA)

Responsable:es la Consejería con competencias en Pesca a través de los medios que estime necesarios (inclusión en contratos de obra y asistencia técnica, dirección de obra,…)

Medidas correctoras	**Acción**	**Instrumento/Periodicidad/Registro**
Medidas de la fase de diseño		
MC1.-Elementos a incorporar al proyecto.	PVA1.-Comprobación incorporación al proyecto. Se revisará que el proyecto incluye los elementos descritos en la MC1	Viso. A la entrega por el equipo proyectista
Medidas en la fase construcción		
MC2.-Construcción en ámbito portuario adaptado	PVA2.- Selección del lugar. Comprobación con contratista.	Viso. Antes del inicio de los trabajos.
MC3.-Adquisición de materiales controlados	PVA3.- Revisión de los albaranes de compra del contratista	Viso. Al menos cada mes a lo largo del proceso de construcción.
MC4.-Control de estado vehículos y maquinaria	PVA4.- Comprobación de estado. PVA5.- Revisión de la documentación (ITV, controles periódicos,…)	Viso. Al inicio de las obras y cuando se incorpore o sustituya algún elemento.
MC5.- Control de ejecución	PVA5.- Labores propias de la dirección de obra.	Con la periodicidad necesaria conforme a la legislación en materia de Seguridad y Salud y Construcción.
MC6.- Señalización e información	PVA6.- Comunicación al Instituto Hidrográfico a de la Marina PVA7.- Comunicación a cofradía de pescadores	Al finalizar la construcción/
Medida de seguimiento		
MC7.- Remoción o refuerzo ante efectos indeseables.	Se llevará a cabo un **programa de seguimiento** por parte de la Consejería con competencias en Pesca con campañas de	Al menos una campaña cada tres años durante los primeros seis. Se elaborará un informe al respecto.

	evaluación para comprobar la ausencia de afección geomorfológica, el seguimiento de la colonización biológica, variaciones de la biodiversidad ecológica , evolución de la pradera de fanerógamas marinas y comprobación de la eficiencia antiarrastre. Así mismo se comprobara la posible aparición de restos arqueológicos en el entorno de los módulos	

VII.- DOCUMENTO DE SÍNTESIS

"Se aportará un resumen no técnico de las conclusiones relativas al proyecto en cuestión y al contenido del estudio de impacto ambiental presentado, redactado en términos asequibles a la comprensión general." (Ley GICA)

VII.1.- Objeto y Descripción del proyecto

La Junta de Andalucía a suscrito y puesto en marcha el programa **LIFE+ posidonia Andalucía.** Este proyecto LIFE trata de asegurar la conservación a largo plazo de las praderas marinas andaluzas de Posidonia oceánica, aplicando medidas de protección y dando a conocer a las personas, sobre todo a los habitantes de la costa, la importancia que las praderas marinas tienen para su calidad de vida y desarrollo sostenible. Uno de sus objetivos es mejorar la protección de estas comunidades utilizando fundamentalmente estructuras hundidas.

Se han estudiado y comparado varias alternativas presentadas en los estudios previos y la escogida reúne junto a la suficiencia técnica de protección frente a las artes de arrastre en áreas donde esta actividad es ilegal, un impacto ambiental mas pequeño en sus aspectos negativos y un menor presupuesto al tener que cubrir una superficie menos extensa con los arrecifes y eliminar o reducir el número de módulos sobre las praderas ya establecidas.

La obra comprende la fabricación e instalación mediante fondeo de entre 124 módulos arrecifales disuasorios que conformarán nuevas barreras de arrecifes artificiales y reforzarán los persistentes en los Lugares de Interés Comunitario (LIC - espacio protegido reconocido a nivel europeo) existentes en las costas de Maro-Cerro Gordo y Roquetas según la disposición indicada en los planos correspondientes.

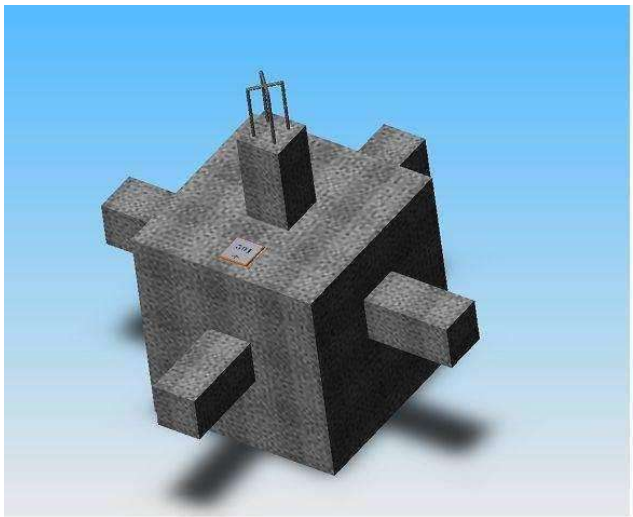


Imagen. Módulo disuasorio, D1.

Los módulos se sitúan en 11 barreras que complementan las preexistentes:

Lugar/barrera	**Módulos**
Maro Cerro Gordo	**49**
BARRERA BR1	6
BARRERA BR2	9
BARRERA BR3	12
BARRERA BR4	10
BARRERA BR5	8
BARRERA BR6	4
Roquetas del Mar	**75**
BARRERA BR7	27
BARRERA BR8	6
BARRERA BR9	9
BARRERA BR10	24
BARRERA BR11	9
TOTAL	**124**

Para su colocación hay que cambiar los límites de la concesión administrativa previas de ocupación del Dominio Publico Marítimo Terrestre.

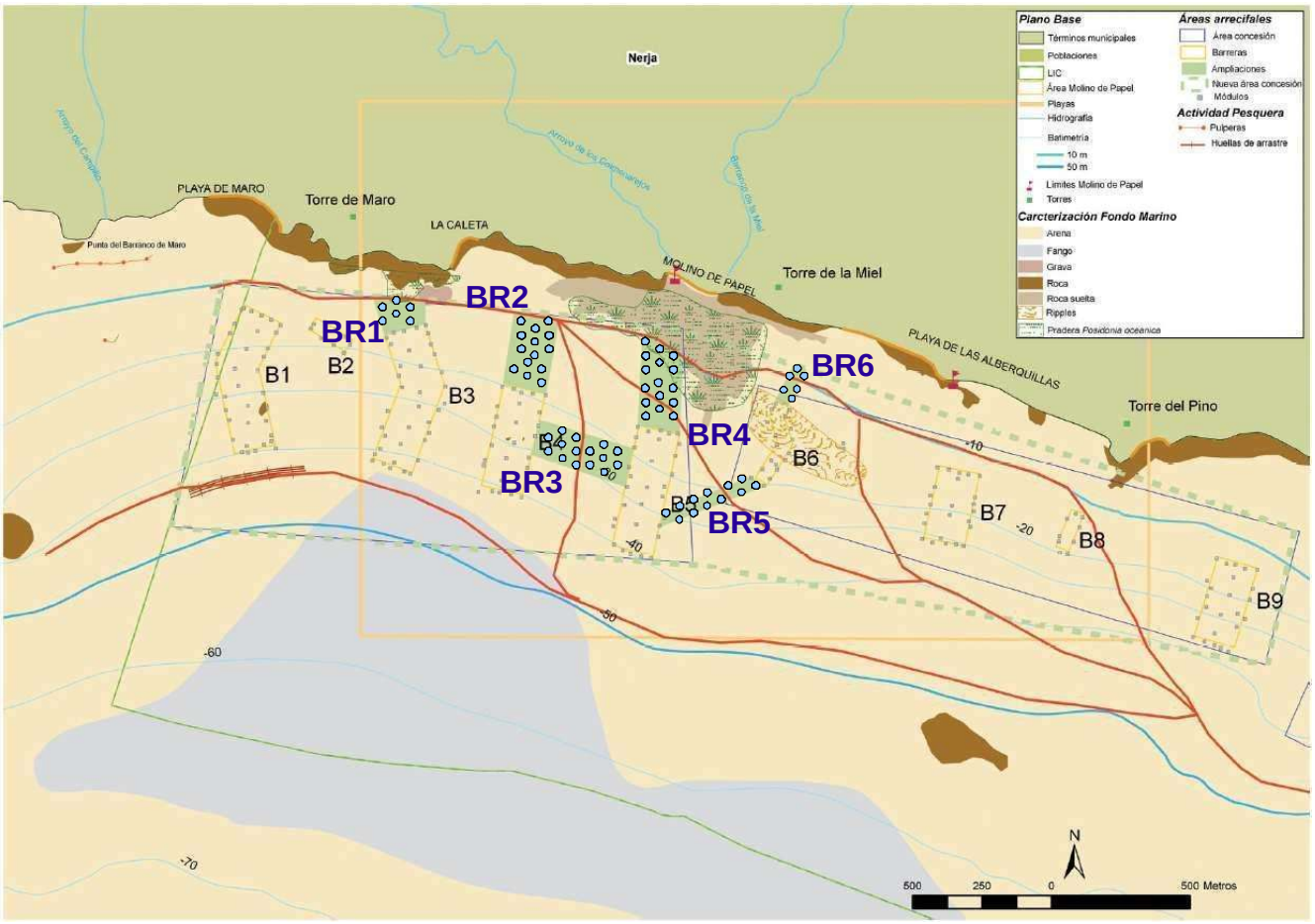


Fig.. Esquema nueva área de concesión y barreras en Maro Cerro Gordo (Málaga y Granada). Fte. Estudios Previos.

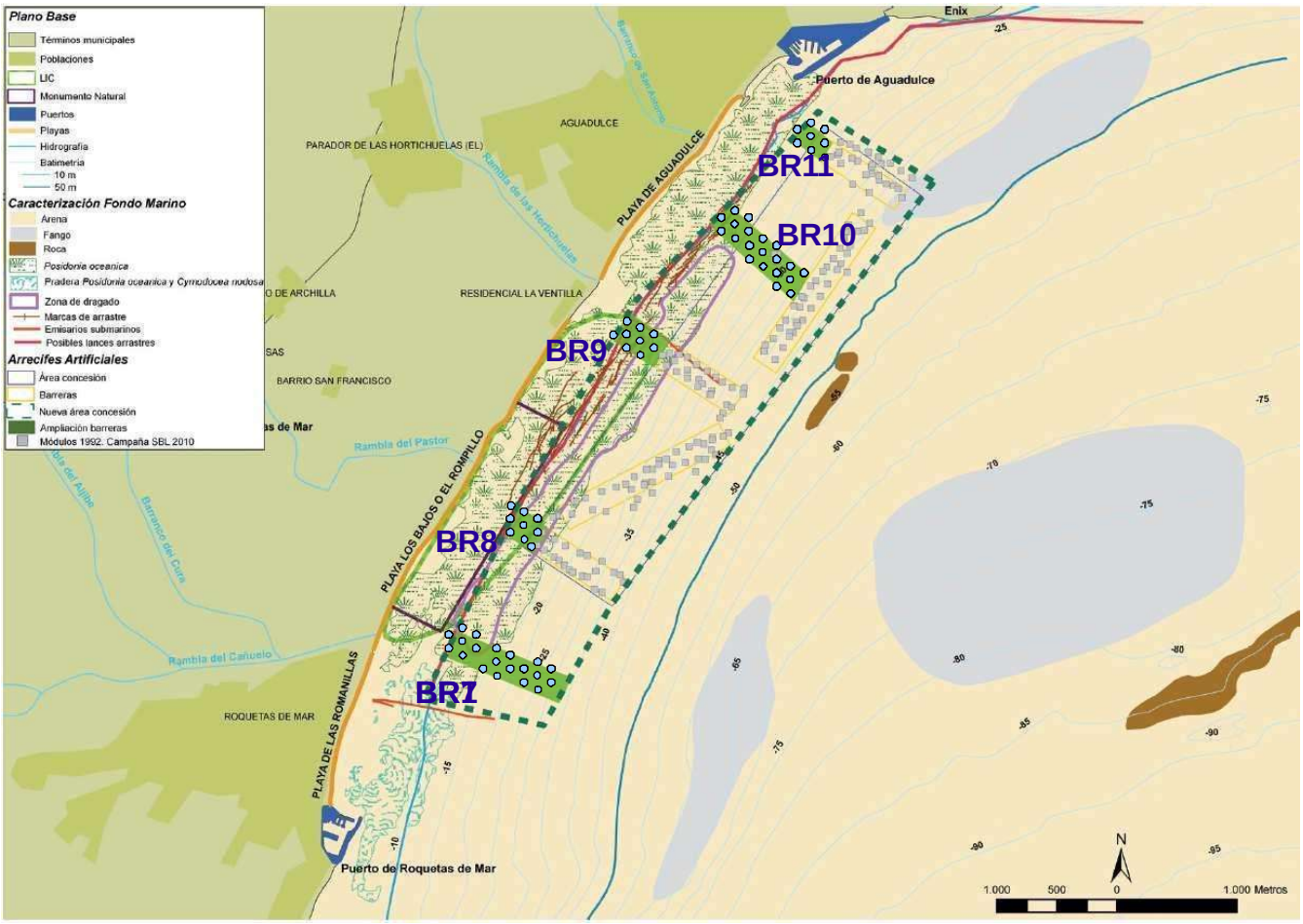


Fig.. Esquema nueva área de concesión y barreras en Roquetas del Mar (Almería). Fte.: Estudios previos.

VII.2.- Elementos del medio susceptibles de protección.

La pradera de posidonia constituye una de las comunidades climax del Mediterráneo, que representa el máximo nivel de desarrollo y complejidad que un ecosistema puede alcanzar. La pradera de *Posidonia oceánica* ofrece alimento o cobijo a unas 400 especies vegetales y a varios miles de especies animales, entre ellas alevines de especies pesqueras de gran importancia comercial. Se trata, por tanto, de uno de los ecosistemas más importantes del mar Mediterráneo, por lo que ha sido clasificado como "hábitat prioritario" en el anexo I de la Directiva Hábitat (Dir. n º 92/43/CEE) y su aparición lleva aparejada su declaración como Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) que necesitan ser protegidos.

Según los estudios previos realizados, la zona de "Molino de Papel", objeto final de la actuación en el ámbito de Maro-Cerro Gordo (que es la zona donde se concentran las pequeñas manchas de Posidonia que quedan en la zona) , presenta un predominio de fondos arenosos a partir de la base del acantilado, en profundidades comprendidas los 10 y los 50 m que a partir de esta profundidad muestran una transición a fondos fangosos.

No obstante, justo la zona frente a la playa de Molino de Papel el fondo arenoso presenta rocas sueltas dispersas y un tipo de arena más gruesa que la circundante con cascajo. La zona cercana a costa, presenta fondos rocosos en la base del acantilado interrumpidos por las playas de "La Caleta", "Molino de Papel" y "Las Alberquillas".

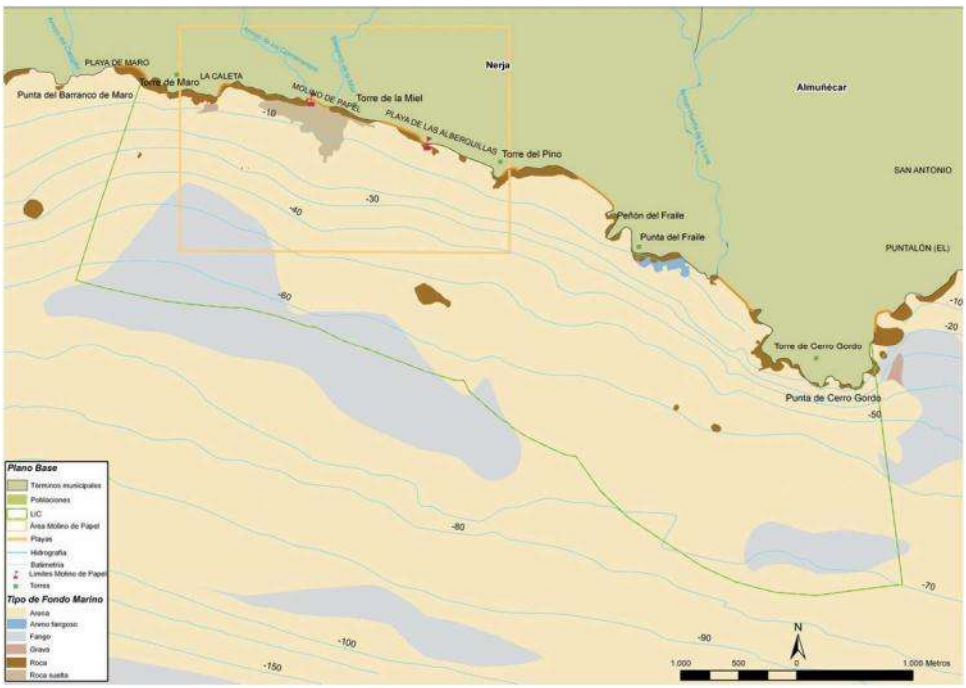


Fig. Tipos de fondos marinos Maro-Cerro Gordo. Se destaca el ámbito de detalle (Fte Estudios Previos)

El fuerte desarrollo turístico del entorno ha provocado la construcción de obras marítimas asociados a puertos deportivos y urbanizaciones, que han contribuido a la alteración de la evolución natural de la costa, agudizando la situación regresiva general consecuencia de la disminución de aportes.

De los resultados obtenidos en el estudio preliminar se obtienen las siguientes conclusiones para el area de Roquetas (se señala cuando son comunes en ambos ligares):

1. El fondo marino del LIC "Arrecifes de Roquetas de Mar" presenta una pradera de *Posidonia oceanica* que se extiende más allá de los límites del LIC. Asimismo, en las cercanías del Puerto de Roquetas de Mar existe una pradera mixta de *Cymodocea nodosa* y *Posidonia oceanica* también fuera de los límites del mencionado LIC.

2. La presencia en el LIC de uno de los escasos arrecifes Barrera de Posidonia que aún se conservan en la costa mediterránea, al que se le ha otorgado la categoría de Monumento Natural, justifica sobradamente el esfuerzo por establecer en la zona un nivel de protección especial.

3. El hecho de que la economía de los municipios (de ambas zonas) en los que se encuentra situado el LIC, presente entre sus principales motores económicos la actividad turística supone que, la presencia en estos municipios de un espacio natural protegido, puede favorecer esta actividad al aportar un interés añadido a la oferta turística de la zona.

4. Los estudios de prospección de fondos en la zona han detectado actividad pesquera de arrastre que está afectando a las praderas de ambos LIC. Así el Arrecife Punta Sabinar- Punta Torrejón instalado en Roquetas no resulta suficiente para proteger la pradera de *Posidonia oceanica* y el Monumento Natural Arrecife Barrera de Posidonia.

5. Resulta recomendable favorecer actuaciones de refuerzo del arrecife artificial que anulen el riego de agresión a las praderas de fanerógamas existentes en la zona por parte de la flota arrastrera.



Iagen 3.1. Localización del LIC "Arrecifes de Roquetas de Ma"r y el Monumento Natural "Arrecife Barrera de Posidonia. Fte. AAyP

Los fondos marinos en la zona presentan una pendiente media hasta los 20 m de profundidad que se vuelve más acusada entre esta profundidad y los 80 m.

El sustrato es fundamentalmente arenoso con algunas manchas de fango a profundidades superiores a –50 m.

Frente a la zona más oriental del LIC, a una profundidad entre 50 y 55 m se ha detectado un pequeño afloramiento rocoso que destaca sobre el resto del fondo arenoso.

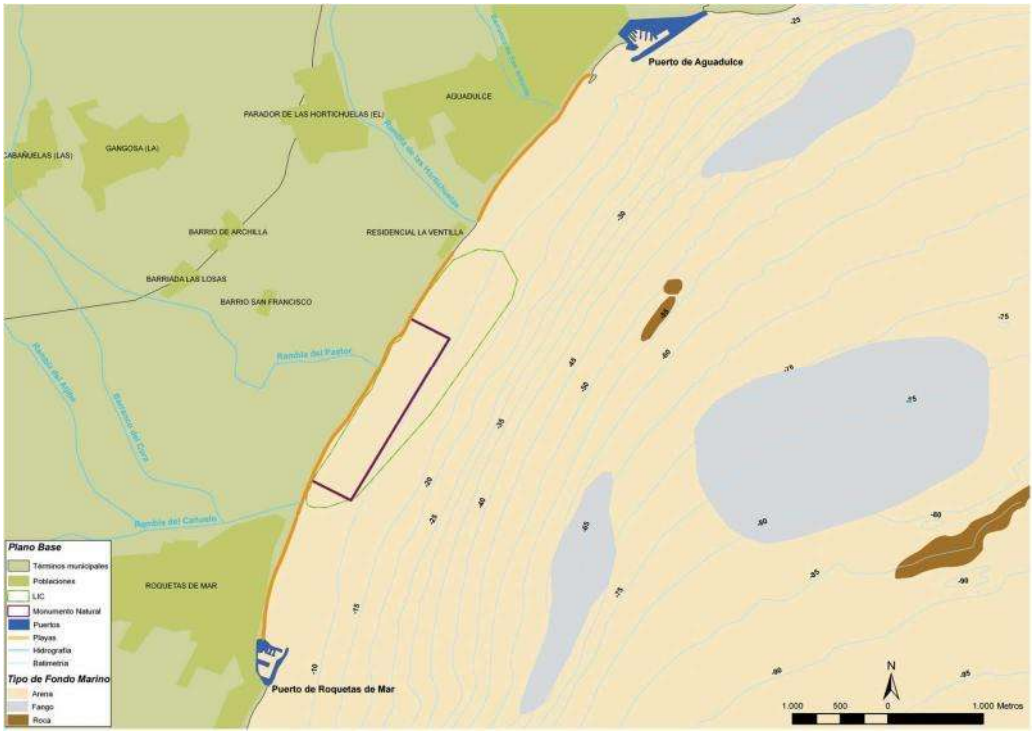


Fig. Tipos de fondos marinos Roquetas. Se destaca el LIC y el Monumento Natural (Fte Estudios Previos)

Las poblaciones pesqueras del ámbito tienen serios problemas económicos por la disminución de las capturas lo que esta provocando la reducción de las flotas. Los pescadores perciben los arrecifes previos instalados como positivos.

VII.3.- Impactos ambientales.

Los efectos más importantes de la actuación se recogen en la siguiente matriz:

Elementos o acciones potencialmente impactantes	Receptor	Justificación	Evaluación del riesgo	Nivel de impacto	Líneas de mitigación	Responsabilidad	Fase		
							Diseño	*Construcción*	*Operación*
Localización y estabilidad	Hábitat	Condicionada por el recurso a proteger	Viabilidad, sostenibilidad y eficacia de la actuación. El posible desplazamiento no controlado de las estructuras no existe pues han diseñado para permanecer fijas en el fondo	A	Estudio de viabilidad y análisis de alternativas	P	X		
Conflicto entre usos	Comunidad pescadores	Los usos preexistentes se ven modificados	Disminución de capturas con determinadas artes	M	EL incremento de los recursos favorece la exportación de excedentes	P	X		X
Adaptación de parcela de construcción.	Territorio	Es necesario un espacio de casi una hectárea para la construcción y almacenamiento	Usos preliminares, Generación de residuos. Necesidad de control de la producción de polvo.	B	El espacio a escoger debe estar ya adaptado a este tipo de actividad	P, C	X	X	
Aportes materiales de construcción	Sistemas adyacentes	Áridos, hierro y cemento proceden de canteras, minas y fabricas en el entorno.	Impacto indirecto por tensión en origen.	B	Adquisición de los materiales en circuitos controlados y legales. Utilización de accesos preexistentes.	C		X	
Suministros	Agua y energía	Necesarios para la construcción	Impacto indirecto por tensión en origen.	B	Adquisición de los materiales en circuitos controlados y legales	C		X	
Transporte	Atmósfera y mar	Fundamentalmente consecuencia de la actividad de las embarcaciones.	Esencialmente por vertidos accidentales La escasa profundidad a la que han de fondearse algunos módulos junto con su proximidad a la costa, hacen necesario acometer los trabajos de fondeo con embarcaciones de calado limitado y maniobrabilidad, especifica.	B	Revisión de embarcaciones y transportes. Utilización de accesos preexistentes. Planificación de campañas Aplicación estricta de medidas de seguridad.	C		X	
Contaminación	Química y paisajística	Por la presencia de productos químicos indeseables o por	Depende de los materiales escogidos. La presencia permanente de los módulos es un “coste” de la	B	Los áridos, metales y cementos serán inocuos para la vida, estables y facilitarán la colonización por organismos.	P, C	X	X	X

		la mera existencia de estructuras exóticas.	actuación, sin observadores los visitantes valorarán positivamente este equipamiento.		Controles en la construcción. Seguimiento y corrección de desvíos sobre lo esperado.				
Afección a individuos	Biodiversidad. Número de ejemplares	Aplastamiento por módulos. Alejamiento por ruidos y actividad. Posibles efectos acumulativos.	La superficie ocupada es pequeña y fundamentalmente sobre áreas arenosas despobladas esencialmente. Las especies vágiles regresarán	M	Estudios previas de detalle y diseño apropiado. La presencia de enganche favorece posible remoción, en su caso	P, C	X	X	
Perdida de hábitat	Desaparición de hábitat arenoso.	Ocupación superficial por módulos	La superficie es relativamente pequeña y estos fondos son de interés menor.	B	La propia naturaleza de la ocupación favorecerá un hábitat más heterogéneo y rico. Seguimiento.	P, C	X	X	X
Creación de hábitat	Creación de hábitat duro	Por la presencia de los módulos	Los módulos son relativamente pocos pero pueden generar un papel de atractores. Posible atracción de invasivas poco probable por las actuaciones previas. Los cambios en el carácter de los sedimentos y comunidades infaunales de los alrededores y en las comunidades biológicas de la zona en que se coloque el arrecife (sobre todo de la epibiota y los peces) será minina dada la preexistencia de elementos similares.	M	La propia naturaleza de la ocupación favorecerá un hábitat más heterogéneo y rico. Los materiales escogidos favorecen la colonización		X	X	X
Dinámica litoral	Sedimentos y agua	Afección al desplazamiento de sedimentos	Posible afección al desplazamiento de las arenas. La dinámica local y los arrecifes preexistentes permiten asegurar una no afección por cambios de la acción del oleaje o de las velocidades y dirección de las corrientes.	B	Seguimiento y corrección caso de desvíos. La presencia de enganche favorece posible traslado, en su caso				X
Riesgo a la navegación	Embarcaciones y pasajeros	Por la presencia de los módulos	Las pequeñas mareas, temporales limitados , profundidad de localización y proximidad de la costa hacen este riesgo inexistente en la práctica.	B	Señalización de la concesión en las cartas náuticas. Información en los puertos del entorno. La presencia de enganche favorece posible remoción, en su caso.				X
Protección de	Biodiversida	Por los módulos	Eliminación de riesgos para	A	Estudios previos, análisis de		X	X	X

los ecosistemas	d y población.	disuasorios	comunidades valiosas.		alternativas, diseño adecuado y buena ejecución. Seguimiento.				
Aumento de recursos marinos	Sector pesquero y del ocio.	Por efecto de protección y concentración-exportación.	Mayores capturas a medio plazo y más sostenibles	A	Seguimiento				X
Mejora actividades recreativas	Sector del ocio	Las estructuras hundidas atraen organismos y a los buzos La mejora de la barrera de Posidonia favorece la acreción de sedimentos y protege las playas.	Mayores ingresos y nuevos visitantes. Disminución de la tensión en espacios más sensibles. En su caso, debe garantizarse la existencia de una infraestructura adecuada (carreteras, estacionamientos, aseos, etc.) a fin de que los visitantes no dañen el medio costero cuando se beneficien de la construcción del arrecife.	M	Estudios previos, análisis de alternativas, diseño adecuado y buena ejecución. Seguimiento.		X	X	X
Mejora playas	Paisaje e industria del ocio	Las estructuras hundidas y la pradera de posidonia en buen estado favorecen la protección de la playa	Menos costes de recuperación. Mayor interés para los turistas.	M	Seguimiento.				X
Protección arqueológica	Patrimonio	La ausencia de arrastreros favorece la conservación de los restos	Incremento de la protección patrimonial. Los módulos de los arrecifes artificiales es difícil que supongan deterioro alguno de los posibles yacimientos dado que suponen pocos m2, se colocan sobre la superficie del fondo sin ningún tipo de remoción. Es posible aunque improbable que el peso de varias toneladas puede afectar a algunos tipos de restos enterrados a poca profundidad justo debajo.	B	Seguimiento. La presencia de enganche favorece posible remoción, en su caso				X

Notas:

Nivel de impacto (B=bajo ; M=medio; A=alto)

P=promotor; C=constructor

VII.4.- Medidas correctoras.

Este capítulo concentra la mayor parte de las medidas que se diseñan dado que los impactos residuales, y por tanto sujetos a corrección son fundamentalmente positivos

Fase se diseño

MC1.- Elementos a incorporar al proyecto: Se analizarán en el proyecto, su viabilidad y se realizará un estudio de alternativas. El diseño contemplará la utilización de materiales inocuos para el medio. La localización garantizará la protección al más bajo costo y una colonización óptima. La presencia de enganche favorece posible remoción, en su caso.

Fase de construcción

MC2.- Construcción en ámbito portuario adaptado: El ámbito donde se realice la construcción será portuario o aledaño. Ello facilitará el transporte y carga. Además son espacios ya adaptados. No tendrán que construirse nuevos elementos (accesos, cerramientos, suministros…) o las obras necesarias serán mínimas. Se preverá la necesidad de riego en caso de viento fuerte para no afectar a usos vecinos.

MC3.- Control de estado vehículos y maquinaria: Adquisición de materiales controlados: Los materiales de construcción se adquirirán en circuitos legales y controlados.

MC4.- Los vehículos y embarcaciones contarán con las revisiones legales necesarias que eviten emisiones excesivas o riesgos de vertido.

MC5.- Control de ejecución: Aplicación estricta de medidas de seguridad y en la utilización de los materiales del proyecto. Los áridos, metales y cementos serán inocuos para la vida, estables y facilitarán la colonización por organismos.

MC6.- Señalización e información: Señalización de la concesión en las cartas náuticas. Información en los puertos del entorno.

Fase de explotación

MC7.- Remoción o refuerzo ante efectos indeseables: Caso de aparecer afecciones negativas relevantes desde el punto de vista geomorfológico, de la biodiversidad, la seguridad de personas o bienes o sobre el patrimonio se procederá a la remoción de los elementos que generen la situación o la incorporación de más módulos. A tal efecto los módulos irán provistos de un enganche permanente que permita el izado y desplazamiento.

VII.5.- Programa de vigilancia ambiental.

Responsable:es la Consejería con competencias en Pesca a través de los medios que estime necesarios (inclusión en contratos de obra y asistencia técnica, dirección de obra,…)

Medidas correctoras	**Acción**	**Instrumento/Periodicidad/ Registro**
Medidas de la fase de diseño		
MC1.-Elementos a incorporar al proyecto.	PVA1.-Comprobación incorporación al proyecto. Se revisará que el proyecto incluye los elementos descritos en la MC1	Viso. A la entrega por el equipo proyectista
Medidas en la fase construcción.		
MC2.-Construcción en ámbito portuario adaptado	PVA2.- Selección del lugar. Comprobación con contratista.	Viso. Antes del inicio de los trabajos.
MC3.-Adquisición de materiales controlados	PVA3.- Revisión de los albaranes de compra del contratista	Viso. Al menos cada mes a lo largo del proceso de construcción.
MC4.-Control de estado vehículos y maquinaria	PVA4.- Comprobación de estado. PVA5.- Revisión de la documentación (ITV, controles periódicos,…).	Viso. Al inicio de las obras y cuando se incorpore o sustituya algún elemento.
MC5.- Control de ejecución	PVA5.- Labores propias de la dirección de obra.	Con la periodicidad necesaria conforme a la legislación en materia de Seguridad y Salud y Construcción.
MC6.- Señalización e información	PVA6.- Comunicación al Instituto Hidrográfico a de la Marina PVA7.- Comunicación a cofradía de pescadores	Al finalizar la construcción/
Medida de seguimiento		
MC7.- Remoción o refuerzo ante efectos indeseables.	Se llevará a cabo un **programa de seguimiento** por parte de la Consejería con competencias en Pesca con campañas de evaluación para comprobar la ausencia de afección geomorfológica, el seguimiento de la colonización biológica, variaciones de la biodiversidad ecológica , evolución de la pradera de fanerógamas marinas y comprobación de la eficiencia antiarrastre. Así mismo se comprobara la posible aparición de restos arqueológicos en el entorno de los módulos	Al menos una campaña cada tres años durante los primeros seis. Se elaborará un informe al respecto.

Anexo I Bibliografía

- Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía (2011) Estudio previo para la construcción e instalación de un arrecife artificial en el LIC "Arrecifes de Roquetas de Mar" (Almería) (última consulta agosto 2012) www.lifeposidoniandalucia.es
- Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía (2011) Estudio previo para la construcción e instalación de un arrecife artificial en el paraje natural "Acantilados de Maro-Cerro Gordo" (Málaga-Granada).(última consulta agosto 2012) www.lifeposidoniandalucia.es
- Daza Cordero, J.L.; Vela Quiroga, R. y García Rodríguez, J.J. (2008) *"Los arrecifes artificiales en Andalucía"*. Ed. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero, S.A. (2010) INFORME 2010. SEGUIMIENTO CIENTÍFICO DEL ARRECIFE ARTIFICIAL "MARO-CERRO GORDO" (MÁLAGA-GRANADA).Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Inédito.
- Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero, S.A. . (2010) INFORME 2010. INFORME DE SEGUIMIENTO CIENTÍFICO DEL ARRECIFE ARTIFICIAL "PUNTA SABINAR – PUNTA TORREJÓN" (ALMERÍA)..Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Inédito.
- Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero, S.A. (2010) Resultados Campaña 2009.CARACTERIZACIÓN PESQUERA en la zona de influencia del arrecife artificial de Maro-Cerro Gordo. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Inédito.
- Empresa Pública Desarrollo Agrario y Pesquero, S.A. (2010) Resultados Campaña 2009.CARACTERIZACIÓN PESQUERA en la zona de influencia del arrecife Punta Sabinar – Punta Torrejón. Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Inédito.
- Ministerio de Medio Ambiente (2008) "*Guía metodológica para la instalación de arrecifes artificiales*" Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de Medio Ambiente. Gobierno de España. Sólo edición virtual
- PNUMA (2008) "*Directrices relativas a la colocación de arrecifes artificiales*". Convenio de Londres/PNUMA. (última consulta agosto 2012) www.imo.org
- Wikipedia (2012) *Articulos Posidonia oceánica y Cymodocea nodosa*. (última consulta agosto 2012) http://es.wikipedia.org/wiki/Posidonia_oceanica; http://es.wikipedia.org/wiki/Cymodocea_nodosa

II.- PLANOS

II.- PLANOS

01-1 Localización y ortofotografía de las zonas. Maro - Cerro Gordo

01-2 Localización y ortofotografía de las zonas. Roquetas

02-1 Morfología de las zonas y localización de nuevos módulos. Maro -Cerro Gordo

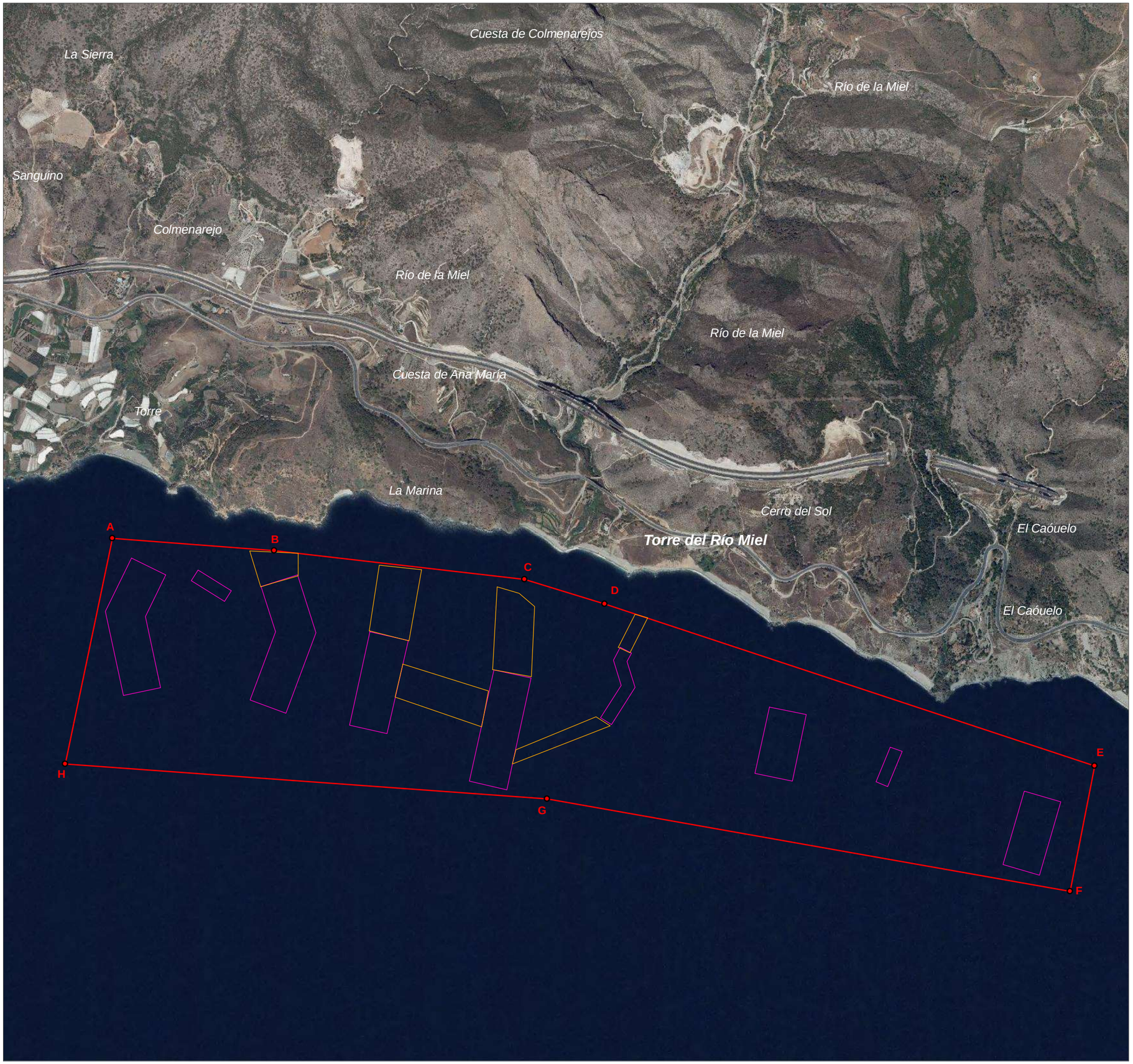
02-2 Morfología de las zonas y localización de nuevos módulos. Roquetas

03-1 Distribución módulos disuasorios. Maro - Cerro Gordo

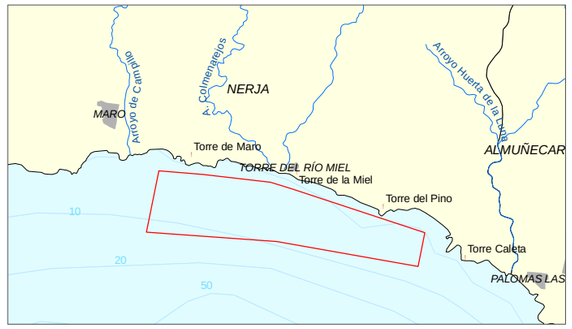
03-2 Distribución módulos disuasorios. Roquetas

04 Detalles módulo disuasorio.

05 Estiba módulos.







Coordenadas ED50 UTM Huso 30 (EPSG 23029)

Vertices	X	Y
A	425560,5873	4067785,6728
B	426197,6327	4067737,2896
C	427181,4243	4067624,3955
D	427495,9151	4067527,6291
E	429423,1791	4066890,5837
F	429326,4127	4066398,6879
G	427270,1269	4066761,5619
H	425375,1183	4066898,6476
I	425560,5873	4067785,6728

Área nueva concesión

Ubicación de nuevas brreras

Barreras existentes

01.1 - LOCALIZACIÓN Y ORTOFOTOGRAFIA DE LAS ZONAS Maro - Cerro Gordo

Octubre 2.012

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE

JUNTA DE ANDALUCIA

LIFE+ posidonia andalucía

NATURA 2000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE MÓDULOS ARRECIFALES ARTIFICIALES EN MARO-CERRO GORDO (MÁLAGA-GRANADA) Y ROQUETAS DEL MAR (ALMERIA)

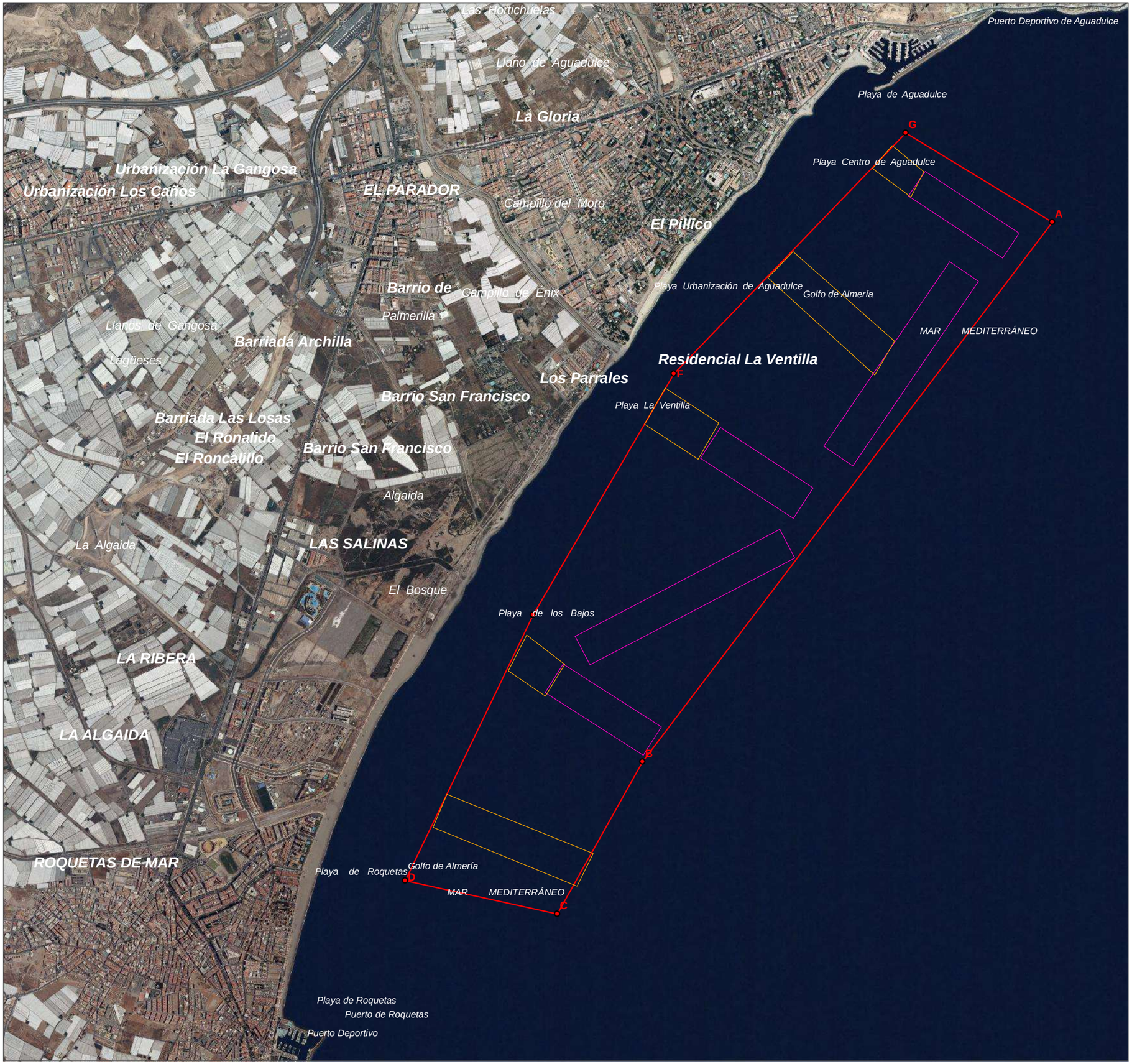
Escala 1:15.000

REDACCIÓN:

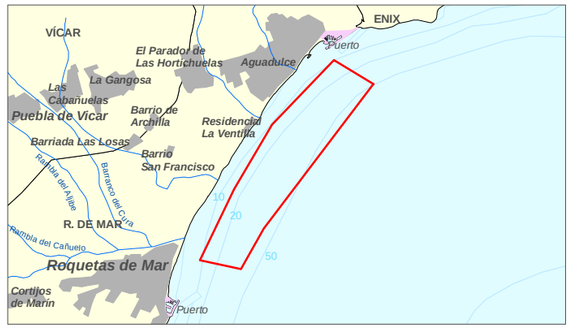
David Lorenzo Vaquero
I.C.C.P.
Col. Núm. 18.406

ASISTENCIA TÉCNICA:

eygema







Coordenadas ED50 UTM Huso 30 (EPSG 23029)

Vertices	X	Y
A	540304,6309	4073562,1635
B	537618,6416	4070029,5147
C	537059,4718	4069032,7338
D	536062,6909	4069251,5394
E	536901,4456	4070989,828
F	537825,2913	4072570,0904
G	539344,8797	4074146,8395

Área nueva concesión

Ubicación de nuevas brreras

Barreras existentes

01.2 - LOCALIZACIÓN Y ORTOFOTOGRAFIA DE LAS ZONAS Roquetas de Mar
Octubre 2.012

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE

JUNTA DE ANDALUCIA

LIFE+ posidonia andalucía

NATURA 2000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE MÓDULOS ARRECIFALES ARTIFICIALES EN MARO-CERRO GORDO (MÁLAGA-GRANADA) Y ROQUETAS DEL MAR (ALMERIA)

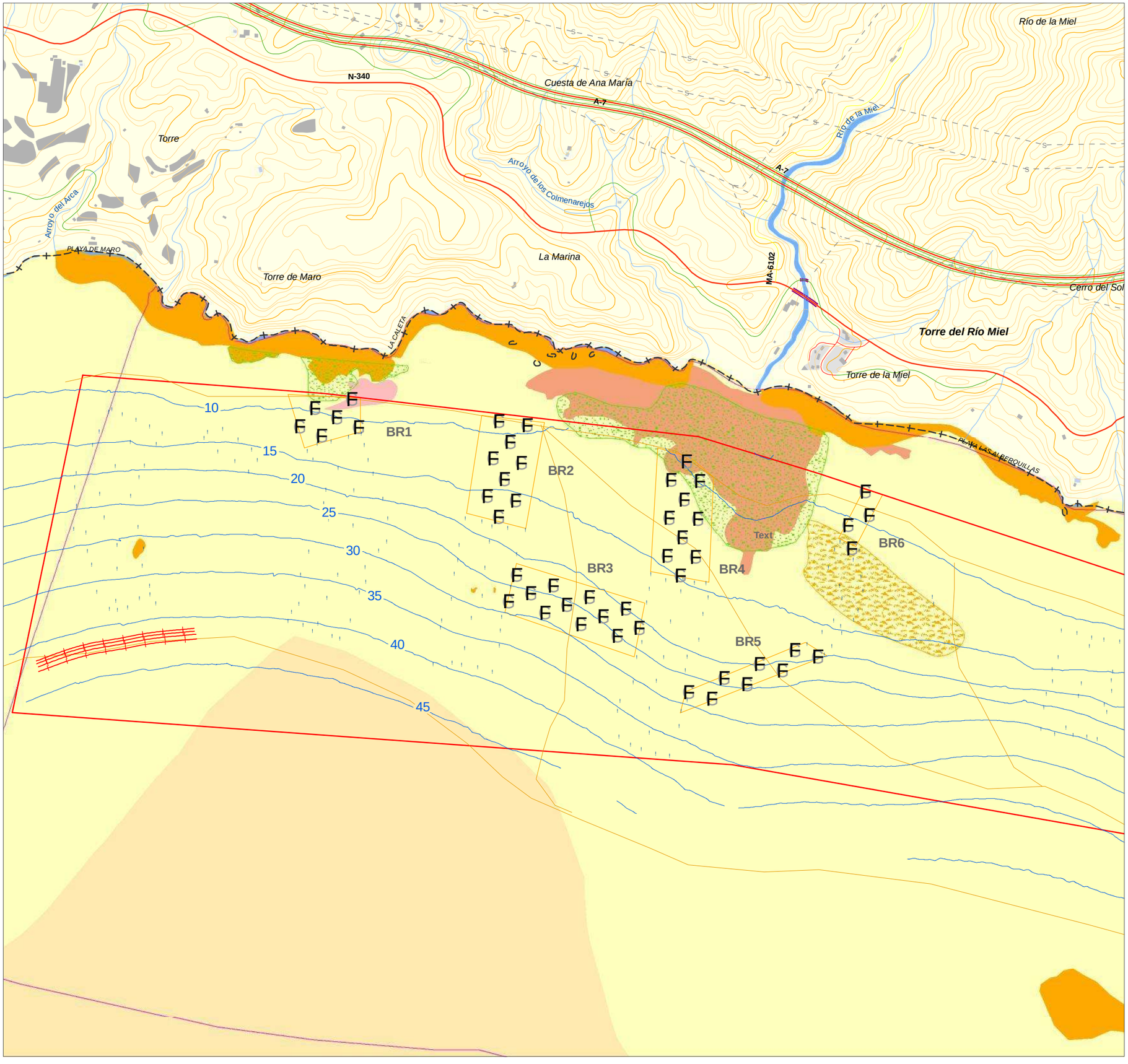
Escala 1:25.000

REDACCIÓN:

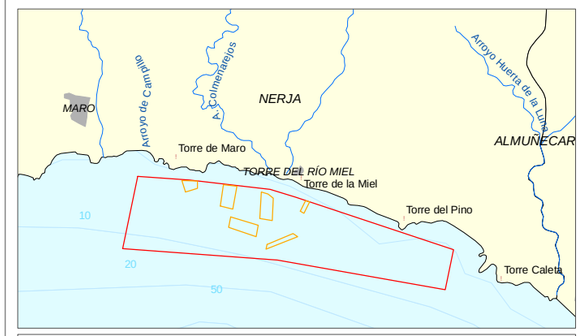
David Lorenzo Vaquero
I.C.C.P.
Col. Núm. 18.406

ASISTENCIA TÉCNICA:

eygema







Área nueva concesión

Ubicación de nuevas barreras

Lugar de Interés Comunitario (LIC)
Acantilados de Maro-Cerro Gordo - ES6170002

Módulos disuasorios a instalar

Módulos instalados

Batimetría (m.)

Arena

Fango

Grava

Roca

Roca suelta

Praderas de Posidonia oceanica

Ripples

Lances posibles

Marcas de arrastre

02.1 - MORFOLOGÍA DE LAS ZONAS. MARO-CERRO GORDO
Octubre 2.012

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE

JUNTA DE ANDALUCIA

LIFE+ posidonia andalucía

NATURA 2000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE MÓDULOS ARRECIFALES ARTIFICIALES EN MARO-CERRO GORDO (MÁLAGA-GRANADA) Y ROQUETAS DEL MAR (ALMERIA)

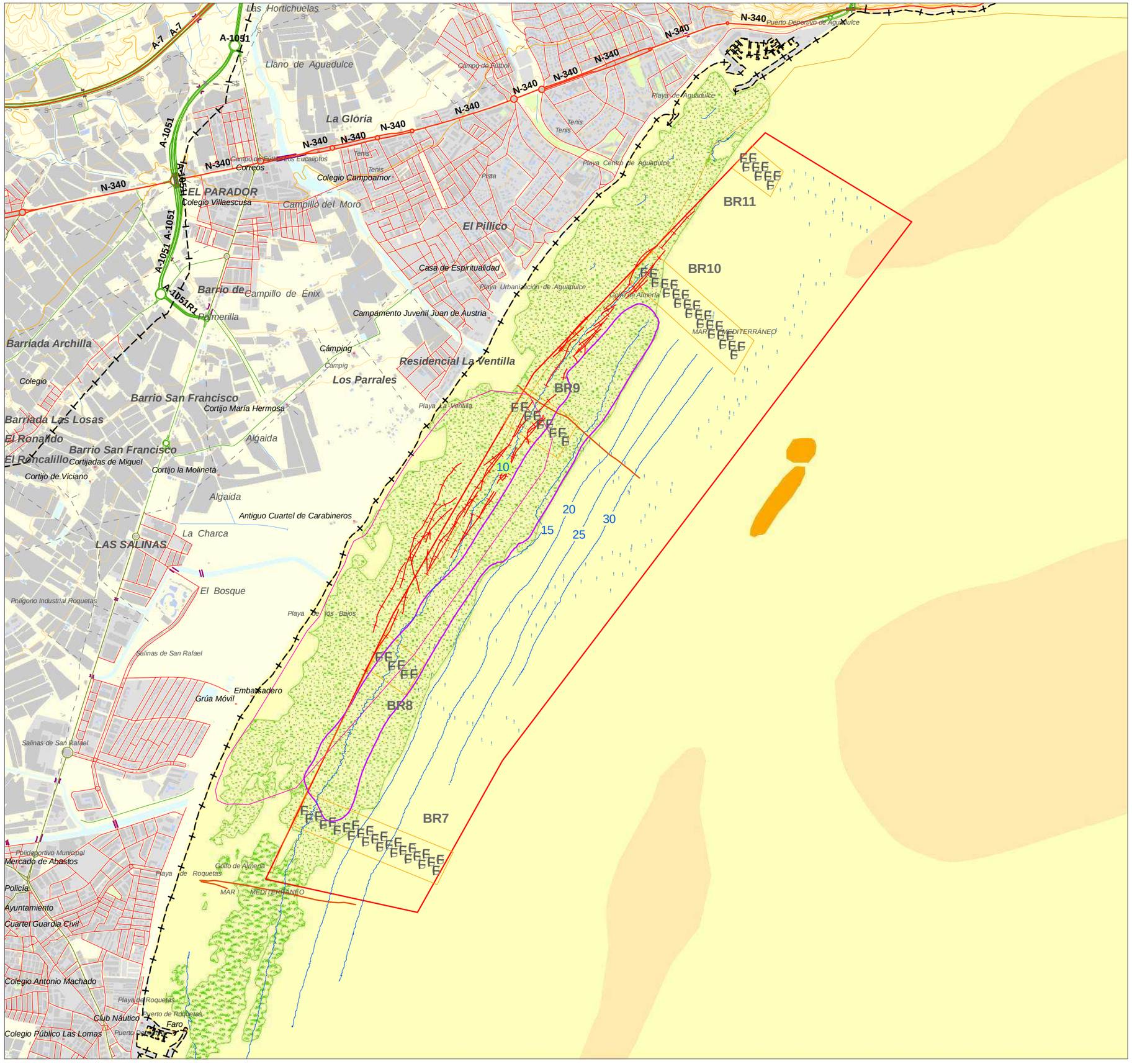
Escala 1:10.000

REDACCIÓN:

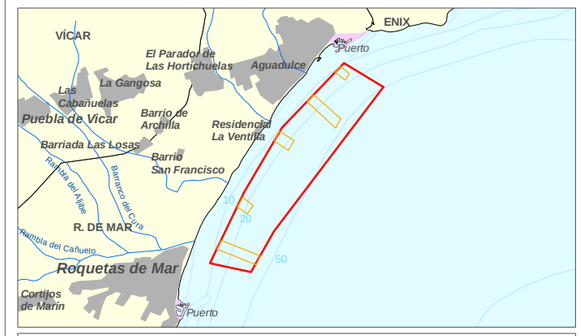
David Lorenzo Vaquero
I.C.C.P.
Col. Núm. 18.406

ASISTENCIA TÉCNICA:

eygema







- Área nueva concesión
- Ubicación de nuevas barreras
- Lugar de Interés Comunitario (LIC) Acantilados de Maro-Cerro Gordo - ES6170002
- Módulos disuasorios a instalar
- Módulos instalados
- Batimetría (m.)
- Lances posibles
- Arena
- Fango
- Roca
- Praderas de Posidonia oceanica
- Praderas de Posidonia oceanica, Cymodoceanodosa y Zostera sp.
- Zona de dragado
- Emisarios
- Marcas de arrastre

02.2 - MORFOLOGÍA DE LA ZONA. ROQUETAS DE MAR
Octubre 2.012

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE

JUNTA DE ANDALUCIA

LIFE+ posidonia andalucía

NATURA 2000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE MÓDULOS ARRECIFALES ARTIFICIALES EN MARO-CERRO GORDO (MÁLAGA-GRANADA) Y ROQUETAS DEL MAR (ALMERIA)

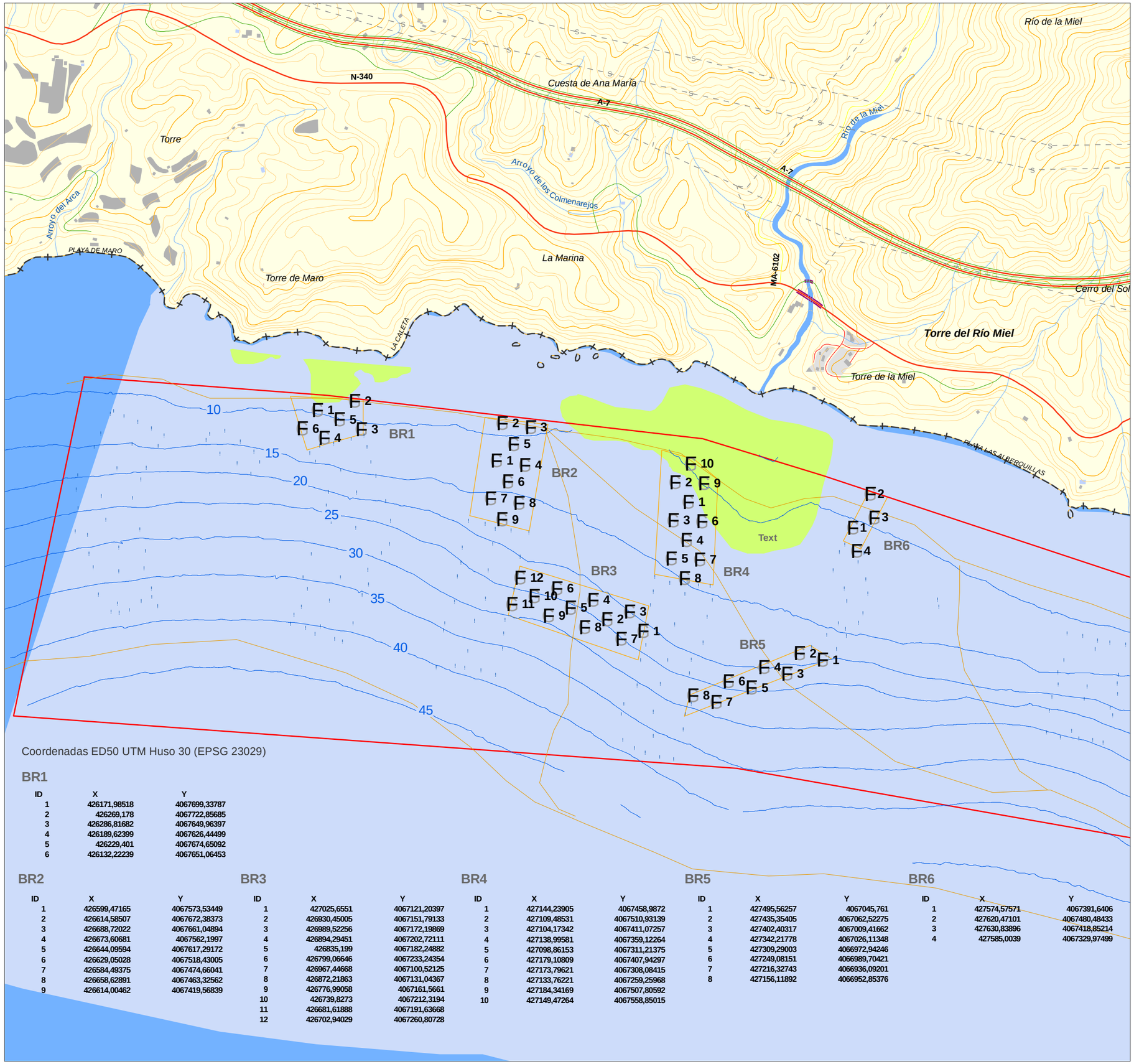
Escala 1:25.000

REDACCIÓN:

David Lorenzo Vaquero
I.C.C.P.
Col. Núm. 18.406

ASISTENCIA TÉCNICA:

eygema



Coordenadas ED50 UTM Huso 30 (EPSG 23029)

BR1

ID	X	Y
1	426171,98518	4067699,33787
2	426269,178	4067722,85685
3	426286,81682	4067649,96397
4	426189,62399	4067626,44499
5	426229,401	4067674,65092
6	426132,22239	4067651,06453

BR2

ID	X	Y
1	426599,47165	4067573,53449
2	426614,58507	4067672,38373
3	426688,72022	4067661,04894
4	426673,60681	4067562,1997
5	426644,09594	4067617,29172
6	426629,05028	4067518,43005
7	426584,49375	4067474,66041
8	426658,62891	4067463,32562
9	426614,00462	4067419,56839

BR3

ID	X	Y
1	427025,6551	4067121,20397
2	426930,45005	4067151,79133
3	426989,52256	4067172,19869
4	426894,29451	4067202,72111
5	426835,199	4067182,24882
6	426799,06646	4067233,24354
7	426967,44668	4067100,52125
8	426872,21863	4067131,04367
9	426776,99058	4067161,5661
10	426739,8273	4067212,3194
11	426681,61888	4067191,63668
12	426702,94029	4067260,80728

BR4

ID	X	Y
1	427144,23905	4067458,9872
2	427109,48531	4067510,93139
3	427104,17342	4067411,07257
4	427138,99581	4067359,12264
5	427098,86153	4067311,21375
6	427179,10809	4067407,94297
7	427173,79621	4067308,08415
8	427133,76221	4067259,25968
9	427184,34169	4067507,80592
10	427149,47264	4067558,85015

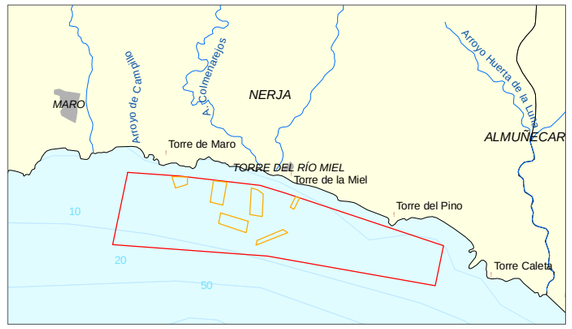
BR5

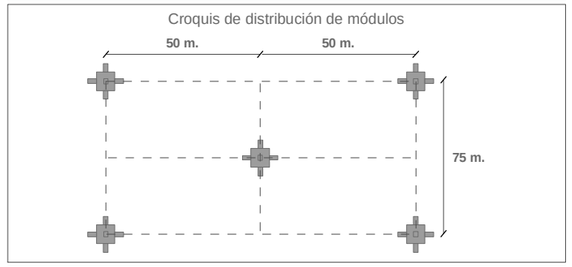
ID	X	Y
1	427495,56257	4067045,761
2	427435,35405	4067062,52275
3	427402,40317	4067009,41662
4	427342,21778	4067026,11348
5	427309,29003	4066972,94246
6	427249,08151	4066989,70421
7	427216,32743	4066936,09201
8	427156,11892	4066952,85376

BR6

ID	X	Y
1	427574,57571	4067391,6406
2	427620,47101	4067480,48433
3	427630,83896	4067418,85214
4	427585,0039	4067329,97499







- Área nueva concesión
- Ubicación de nuevas barreras
- Praderas de Posidonia
- Lugar de Interés Comunitario (LIC) Acantilados de Maro-Cerro Gordo - ES6170002
- Módulos disuasorios a instalar
- Módulos instalados
- Batimetría (m.)
- Lances posibles

03.1 - DISTRIBUCIÓN DE MÓDULOS DISUASORIOS Maro - Cerro Gordo

Octubre 2.012

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE

JUNTA DE ANDALUCIA

LIFE+ posidonia andalucía

NATURA 2000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE MÓDULOS ARRECIFALES ARTIFICIALES EN MARO-CERRO GORDO (MÁLAGA-GRANADA) Y ROQUETAS DEL MAR (ALMERIA)

Escala 1:10.000

REDACCIÓN:

David Lorenzo Vaquero
I.C.C.P.
Col. Núm. 18.406

ASISTENCIA TÉCNICA:

eygema

Coordenadas ED50 UTM Huso 30 (EPSG 23029)

BR7

ID	X	Y
1	536873,27253	4069477,56964
2	536905,30287	4069423,90328
3	536932,92121	4069493,63295
4	536965,99803	4069440,12659
5	536998,02837	4069386,46023
6	537058,54495	4069402,24433
7	537090,60332	4069348,6409
8	537151,09188	4069364,36206
9	537183,12223	4069310,6957
10	537025,64671	4069456,1899
11	537118,22165	4069418,37057
12	537210,74056	4069380,42537
13	536812,58449	4069461,36394
14	536840,20282	4069531,09361
15	536780,55414	4069515,0303
16	536687,83576	4069552,49096
17	536747,48444	4069568,55427
18	536719,8661	4069498,8246
19	536627,14772	4069536,28526
20	536595,11737	4069589,95162
21	536654,76605	4069606,01493
22	536534,42933	4069573,74591
23	536502,39899	4069627,41228
24	536441,71095	4069611,20657
25	536409,6806	4069664,87294
26	536348,99256	4069648,66723
27	536316,96221	4069702,3336

BR8

ID	X	Y
1	536790,37355	4070681,20654
2	536873,06725	4070624,97708
3	536955,76095	4070568,74763
4	536852,05583	4070684,56685
5	536934,78997	4070628,39316
6	537017,44322	4070572,10793

BR9

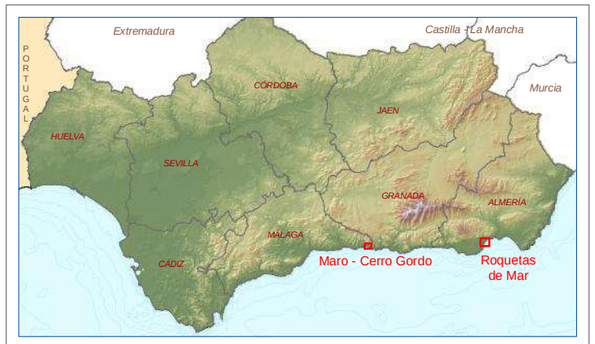
ID	X	Y
1	537744,59004	4072227,33073
2	537807,32924	4072230,63082
3	537827,54942	4072171,49398
4	537890,02294	4072174,40137
5	537910,28356	4072115,32029
6	537972,71664	4072118,17191
7	537992,93681	4072059,03506
8	537724,42549	4072286,55011
9	537661,68629	4072283,25002

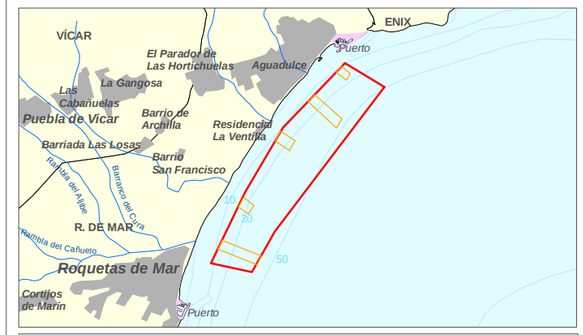
BR10

ID	X	Y
1	538905,62868	4072956,55449
2	538917,04784	4072895,10838
3	538967,14518	4072950,92286
4	538979,60131	4072889,26371
5	538991,02047	4072827,81759
6	539053,25407	4072821,62295
7	539064,72134	4072760,22615
8	539126,90683	4072753,9822
9	539138,32599	4072692,53609
10	539041,11781	4072883,63208
11	539114,81868	4072816,04063
12	539188,42333	4072748,35058
13	538843,08798	4072962,41321
14	538893,18532	4073018,22769
15	538831,66883	4073023,85932
16	538757,70897	4073091,16415
17	538819,22547	4073085,53252
18	538769,12813	4073029,71803
19	538695,16828	4073097,02286
20	538683,74912	4073158,46897
21	538745,26562	4073152,83735
22	538610,02138	4073226,028
23	538621,44054	4073164,58188
24	538547,71281	4073232,14091

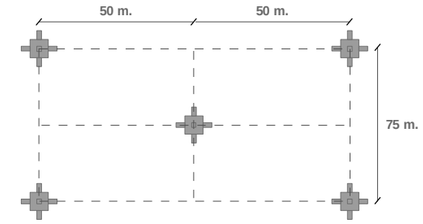
BR11

ID	X	Y
1	539174,3916	4073944,97806
2	539192,13399	4073885,0512
3	539254,67438	4073885,35697
4	539272,4595	4073825,48414
5	539334,95717	4073825,73588
6	539352,69956	4073765,80901
7	539236,16027	4073945,76929
8	539316,48578	4073886,20223
9	539396,72584	4073826,5271





Croquis de distribución de módulos



- Área nueva concesión
- Ubicación de nuevas barreras
- Praderas de Posidonia
- Lugar de Interés Comunitario (LIC) Acantilados de Maro-Cerro Gordo - ES6170002
- xx Módulos disuasorios a instalar
- Módulos instalados
- Batimetría (m.)
- Lances posibles

03.2 - DISTRIBUCIÓN DE MÓDULOS DISUASORIOS
Roquetas de Mar
Octubre 2.012

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE

JUNTA DE ANDALUCIA

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE MÓDULOS ARRECIFALES ARTIFICIALES EN MARO-CERRO GORDO (MÁLAGA-GRANADA) Y ROQUETAS DEL MAR (ALMERIA)

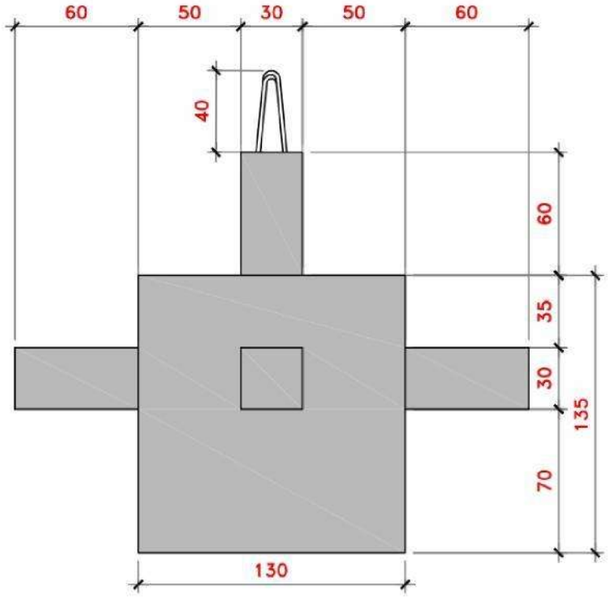
Escala 1:25.000

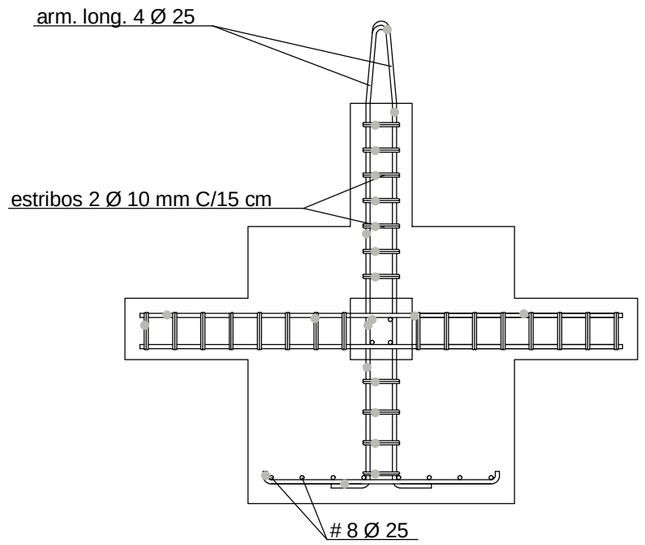
REDACCIÓN:

David Lorenzo Vaquero
I.C.C.P.
Col. Núm. 18.406

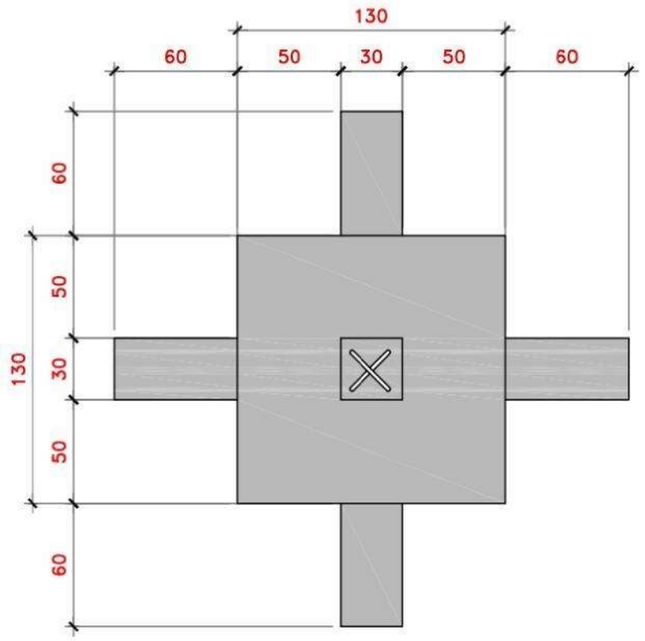
ASISTENCIA TÉCNICA:

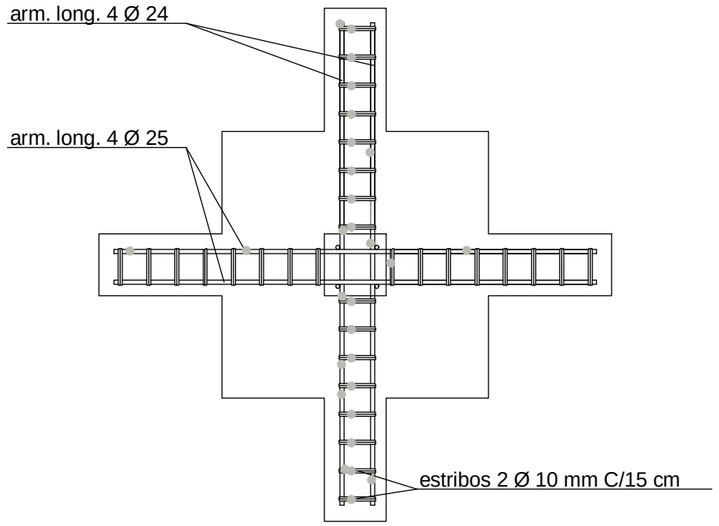
eygema





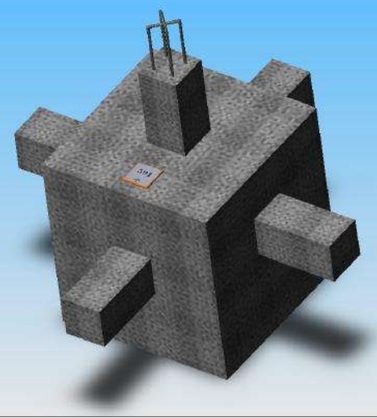
ALZADO SECCIÓN (armadura)





PLANTA SECCIÓN (armadura)

Modelo tridimensional



CUADRO DE CARACTERISTICAS (EHE)

Elemento	Situación	Referencia	Nivel Control	Coeficiente Ponderación Yc	Ys	Yg
Hormigón Armado	Bloques	HA-25/P/20/IIIc	Normal	1,5		
			"			
			"			
Acero		B 500 S	"		1,15	
Ejecución	Exposición	IIIc	Normal			1,5
	Cemento	CEM I MR	"			1,5
	Relación Máx. A/C	0,45	"			1,5
	Recubrimiento Mín	50 mm	"			1,5

04 - DETALLE DE MÓDULOS DISUASORIOS
Octubre 2.012

JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE

LIFE+ posidonia andalucía
Life
NATURA 2000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE MÓDULOS ARRECIFALES ARTIFICIALES EN MARO-CERRO GORDO (MÁLAGA-GRANADA) Y ROQUETAS DEL MAR (ALMERIA)

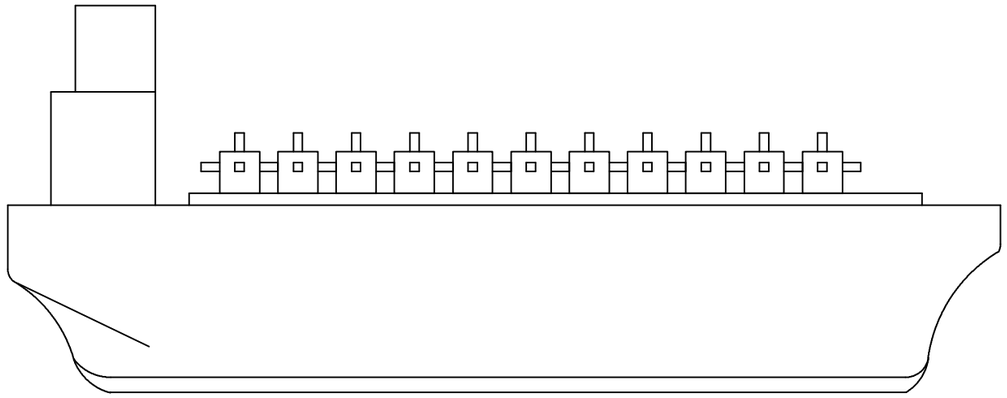
Escala 1:30

REDACCIÓN:

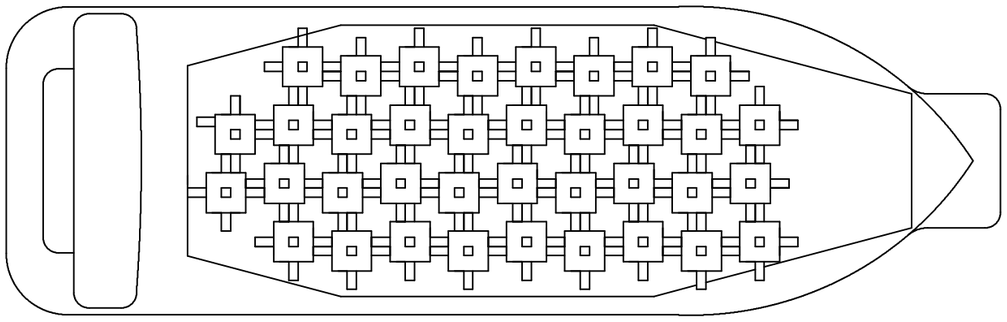
David Lorenzo Vaquero
I.C.C.P.
Col. Núm. 18.406

ASISTENCIA TÉCNICA:

eygema

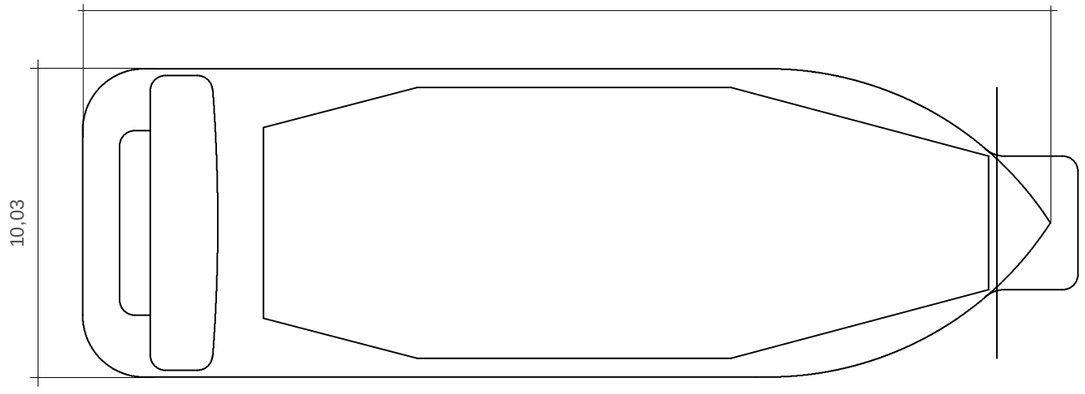


SECCIÓN



CARGA EN CUBIERTA

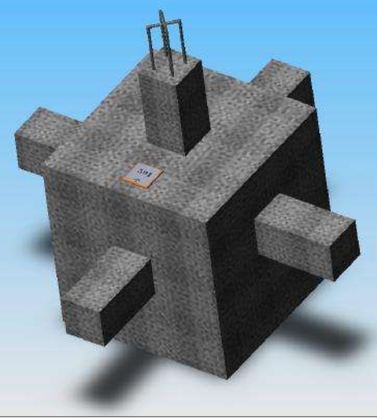
31,541



CARGA EN BODEGA

ESTIBA 37 MÓDULOS DISUASORIOS D1

Modelo tridimensional



05 - ESTIBA DE MÓDULOS DISUASORIOS

Octubre 2.012

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE

JUNTA DE ANDALUCIA

LIFE+ posidonia andalucía

NATURA 2000

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE MÓDULOS ARRECIFALES ARTIFICIALES EN MARO-CERRO GORDO (MÁLAGA-GRANADA) Y ROQUETAS DEL MAR (ALMERIA)

Escala 1:200

REDACCIÓN:

David Lorenzo Vaquero
I.C.C.P.
Col. Núm. 18.406

ASISTENCIA TÉCNICA:

eygema

III.- PLIEGO DE PRESCRICIONES TECNICAS

III.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Índice

I. Descripción de las obras.....3

II. Condiciones generales que han de satisfacer materiales y mano de obra.....4

III. Ejecución de las obras.....8

IV. Medición y abono de las obras…….....15

V. Disposiciones generales…….....17

I.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Objeto del Proyecto.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas, prescripciones y especificaciones que, además de lo indicado en la Memoria, Planos y Presupuesto definen todos los requisitos de las obras de **"PROYECTO TÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE ARRECIFES ARTIFICIALES EN MARO - CERRO GORDO Y ROQUETAS (MÁLAGA, GRANADA Y ALMERÍA)".**

Los estudios previos realizados ponen de manifiesto la **necesidad instalar módulos arrecifales disuasorios** al objeto de mejorar su eficacia frente a la pesca de arrastre.

La ejecución de este Proyecto tiene como objeto la ejecución de un arrecife artificial con la finalidad de contribuir a la **protección de las praderas de *Posidonia oceanica* y la regeneración del recurso pesquero** local mediante la protección de la zona de instalación frente a la pesca ilegal de arrastre, que actúa en la zona en perjuicio del propio recurso pesquero.

Descripción de las obras.

Comprende la fabricación e instalación mediante fondeo de nuevos módulos arrecifales frente a la costa de La Línea según la disposición indicada en los planos correspondientes.

La obra comprende la fabricación e instalación mediante fondeo de 124 **módulos arrecifales disuasorios** que conformarán el arrecife artificial.

Dentro de cada barrera, los módulos disuasorios van distribuidos en dos/tres líneas al dosbolillo/tresbolillo con una separación entre líneas de 75 m y entre filas una distancia de 50 m, distancia considerada suficiente para garantizar la eficacia antiarrastre.

Pliego, instrucciones y normas aplicables.

Con carácter general y en todo aquello que no contradiga o modifique el alcance de las condiciones que para los materiales o la ejecución de las obras se definan en el presente Pliego, serán de aplicación las prescripciones de los siguientes Pliegos:

Instrucciones y Normas:

- Pliego de prescripciones Técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3) de la Dirección General de Carreteras.
- Recomendaciones Obras Marítimas (ROM) de Puertos del Estado.

- Pliego de Cláusulas Generales de obras del Estado.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 (o en su caso la que la sustituya).
- Código Técnico de la Edificación, y, especialmente, los documentos DB-SE AE Acciones en la Edificación y DB-SE A Aceros.
- Normas UNE vigentes del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995 de 8 de Noviembre.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre sobre condiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Otras normas y disposiciones de la Consejería con competencias en Pesca de la Junta de Andalucía.

II.- CONDICIONES GENERALES QUE HAN DE SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA

Materiales en general.

Cuantos materiales se empleen en la obra, estén o no citados expresamente en el presente Pliego, serán de la mejor calidad y reunirán las condiciones de bondad exigidas en la buena práctica de la construcción, y si no lo hubiese en la localidad, deberá traerlos el Contratista del sitio oportuno. Tendrán las dimensiones y características que marcan los Documentos del Proyecto o indique el Ingeniero Director o su representante durante la ejecución.

La llegada de los materiales no supone la admisión definitiva mientras no se autorice por el Ingeniero Director o su representante. Los materiales rechazados serán inmediatamente retirados de la obra.

El Contratista podrá proponer y presentar marcas y muestras de los materiales para su aprobación y los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección juzgue necesarios, los cuales se harán en lo laboratorios y talleres que se determinen al Contratista. Las muestras de los materiales serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para la comprobación de los materiales.

Todos estos exámenes previstos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista, en el cumplimiento de esta obligación, no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hallan empleado. Por consiguiente el Ingeniero Director o persona en quien delegue

puede mandar retirar aquellos materiales que, aún estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

Cuantos gastos ocasionen las pruebas, ensayos, análisis y demás operaciones en los materiales para su reconocimiento, serán de cuenta del Contratista, ya que han sido tenidos en cuenta en los precios del Proyecto.

Áridos para hormigón.

Para los áridos a emplear en la fabricación de hormigones y morteros regirá cuanto se prescribe en la nueva "Instrucción de Hormigón Estructural EHE": EHE-08.

Se verificarán antes de su utilización los ensayos indicados en el Artículo 28 de dicha Instrucción.

Las características mecánicas y peso específico serán los adecuados para conseguir en el hormigón las resistencias y densidades mínimas que en cada caso se especifique.

La naturaleza y composición química de los áridos ha de ser tal que no resulten activos a los componentes del cemento y no posean en su superficie sustancias que impidan la adherencia con el mismo.

No deberán, por lo tanto, emplearse áridos procedentes de rocas blandas friables, porosas, ni las que contengan nódulos de pirita, yesos, compuestos ferrosos o elementos alterables por el agua del mar.

Los áridos a utilizar podrán ser tanto de origen natural (áridos rodados) como de origen artificial (de machaqueo) o bien mezcla de ambos, siempre que cumplan las condiciones que se especifiquen.

El contratista deberá mantener en los acopios los áridos separados según los distintos tamaños y evitando segregaciones que alteren la granulometría de cada tamaño. Asimismo, dichos acopios deberán estar limpios de arcilla, materia orgánica, polvo, etc.

El tamaño máximo del árido será 1/3 del espesor mínimo de la pieza a hormigonar y, en todo caso, no superará los 80 mm.

El coeficiente de forma, tal como se define en la citada Instrucción, no será inferior en ningún caso a 0,15.

No se permitirá en ningún caso que la arcilla o el polvo queden adheridos al árido, evitándolo si es preciso mediante lavado. El agua de lavado cumplirá las mismas condiciones que el agua de amasado.

La cantidad de sustancias perjudiciales, adheridas al árido, antes de su utilización no excederá de los límites indicados en la norma UNE-41.111

Agua.

Todas las aguas a emplear en obra, incluso en regados, deberán cumplir las condiciones del análisis indicado en el artículo 27 de la Instrucción EHE.

Queda prohibido el uso de agua no potable en todos los casos en que no venga explícitamente permitido su uso en el Pliego Particular de Condiciones Técnicas.

Cementos.

Se utilizarán cementos definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-08 vigente, como **SR-MR**, y cumplirán las condiciones exigidas en el presente Pliego.

El contenido mínimo de cemento será de **300 Kg/m³** prevaleciendo esta prescripción sobre la resistencia mínima exigida (250 Kg/cm²)

Las características, condiciones de transporte, almacenamiento y recepción cumplirá lo especificado en el artículo 26 de la Instrucción EHE. En cualquier caso, las características del cemento serán las necesarias para proporcionar al hormigón las condiciones exigidas en el presente Pliego

Aditivos para morteros y hormigones.

Para facilitar la puesta en obra del hormigón se podrá usar un superplastificante o cualquier otro tipo de aditivo si cumple las especificaciones señaladas en el artículo 29 de la EHE y las condiciones siguientes:

- Autorización escrita de la Dirección de Obra, previa propuesta del tipo de aditivo, marca, porcentaje de mezcla y catálogo de utilización

- Marca y tipo de aditivo de garantía, perfectamente envasados y que la práctica haya demostrado tanto su efectividad como la ausencia de defectos perjudiciales para el hormigón o las armaduras.

- Ensayos previos a la puesta en obra del hormigón, por cuenta del Contratista, realizando tres series de ensayos, con la proporción indicada en catálogo, con la mitad y con el doble.

Aceros para armaduras.

Todos los aceros de armaduras cumplirán lo establecido en el artículo 32 de la EHE y los comentarios a dicho artículo. Serán del tipo **B 500 S**

En todos los casos su límite elástico será no menor de 500 N/mm². Sus diámetros vendrán expresados en los planos.

El control de calidad se realizará conforme a lo indicado en el artículo 87 de la EHE.

Tubos de hormigón.

Estarán hechos por centrifugado, no presentando grietas ni oquedades. Al ser golpeados deben dar sonido claro.

Se construirán de hormigón con una dosificación mínima de cuatrocientos kilogramos (400 Kg) de cemento.

Se fabricarán en taller por casas acreditadas y deberán ser aprobados por la Dirección antes de su acopio en obra.

Deben resistir sin romperse una presión interior de tres (3) atmósferas.

Materiales no especificados.

Los materiales que hayan de emplearse en obra sin estar especificados en éste Pliego, no podrán ser empleados sin haber sido reconocidos por la dirección de la misma, La cual podrá rechazarlos si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo, y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

Muestras y ensayos de los materiales.

El Contratista deberá presentar al Director muestras de todos los materiales antes de su empleo, pudiendo desechar este todos aquellos que no cumplan las condiciones exigidas en el presente Pliego.

El Ingeniero Director podrá ordenar todas las pruebas que se consideren oportunas de los materiales que hayan de emplearse en la obra, para asegurarse del cumplimiento de las características antes definidas, remitiendo las correspondientes muestras al laboratorio homologado que tenga por conveniente siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que originan la realización de los ensayos, hasta el **1%** de P.E.M. de la obra.

III.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Condiciones generales.

Las obras, en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente Pliego y demás documentos del Proyecto así como a las instrucciones que proporcione la Dirección de la Obra.

El Contratista, se obliga al cumplimiento, a su costa, de todas las prescripciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral o de seguridad e higiene en el trabajo vigentes o que puedan dictarse durante la vigencia del contrato.

El Ingeniero Director podrá exigir del Contratista, en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de la legislación laboral y de la seguridad social de los trabajadores.

Replanteos.

Antes de iniciar las obras el Contratista comprobará sobre el terreno, en presencia de la Dirección de Obra, el plano general de replanteo y las coordenadas de los vértices. Así mismo se harán las comprobaciones topográficas y batimétricas contradictorios de las zonas afectadas por las obras.

A continuación se levantará un Acta de replanteo firmada por los representantes de ambas partes.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obras, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

La Dirección de la Obra podrá exigir al Contratista la existencia en la obra de una embarcación con equipo ecosonda para medida de profundidades y obtención de perfiles debajo del agua.

El Contratista estará encargado de la vigilancia y conservación en sus sitios de las señales de todas clases que se coloquen durante el replanteo, así como del balizamiento de la obra.

Evitación de contaminaciones.

El Contratista está obligado a cumplir todas las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, caños, suelo y, en general, cualquier clase del bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación del medio ambiente y de la naturaleza.

Homologaciones.

Por razón de seguridad de las personas o las cosas, o por razones de calidad de servicio, el Director de las Obras podrá imponer el empleo de equipos y productos homologados.

Para tales equipos y productos el Contratista queda obligado a presentar al Director de las Obras los correspondientes Certificados de Homologación. En su defecto, el Contratista queda asimismo obligado a presentar, cuanta documentación sea precisa y a ealizar, por su cuenta y cargo, los ensayos y pruebas en laboratorios o centros de investigación oficiales necesarios para proceder a dicha homologación.

Maquinaria y medios marítimos.

Para la fabricación, acopio, carga, transporte y fondeo de módulos arrecifales empleará el Contratista adjudicatario de las mismas, los equipos y medios auxiliares que juzgue más convenientes, para conseguir con ellos los rendimientos necesarios para el cumplimiento, en todas y cada una de las fases, del programa de trabajo aprobado.

Para ello, antes de comenzar las obras, presentará el Contratista a la Dirección de Obra una **relación completa de la maquinaria**, incluyendo el buque de fondeo, que se propone emplear, que se encontrará en perfectas condiciones de trabajo, quedando desde ese instante afecto exclusivamente a estas obras, durante los periodos de tiempo necesarios para la ejecución de los distintos tajos que en el programa de trabajos le hayan sido asignados.

El cumplimiento de este requisito no representa por parte de la Dirección de Obra aceptación alguna de dicho material como el más idóneo para la ejecución de las obras, quedando vigente la responsabilidad del Contratista en cuanto al resultado de su empleo.

No obstante, si durante la ejecución de los trabajos y a juicio de la Dirección de Obra, a la vista de los rendimientos obtenidos, no se estiman adecuados los medios de trabajo empleados por el Contratista, podrá exigirse al mismo la inmediata sustitución de la maquinaria y/o buque, sin que por ello pueda reclamar modificación alguna en el precio ni en el plazo de ejecución, quedando los nuevos medios que sustituyan a los iniciales afectos a la obra bajo las mismas condiciones que los sustituidos.

Se procederá en la misma forma, si por avería u otra causa cualquiera fuera necesario dar de baja alguno de los buques que estuviesen utilizándose en las obras.

Se requerirá la autorización expresa del Director de Obra para retirar de las obras la maquinaria aun cuando sea temporalmente para efectuar reparaciones o por otras causas.

Precauciones en la ejecución de los trabajos marítimos.

Durante la ejecución de los trabajos marítimos el Contratista estará obligado a dar paso libre a los barcos que naveguen a lo largo de la costa, no entorpeciendo las maniobras de los mismos, estando obligado a cumplir cuantas instrucciones reciba de la Dirección de Obra en relación con ello, no pudiendo reclamar el Contratista indemnización alguna por los perjuicios que les ocasione el cumplimiento de lo anterior.

El Contratista realizará todas las operaciones y maniobras con arreglo a las normas de seguridad que para estas clases de trabajos se señala en la legislación vigente, poniendo además especial cuidado en el correcto balizamiento de las embarcaciones e instalaciones auxiliares tanto de día como de noche.

En cualquier caso, el Contratista deberá aportar por su cuenta los equipos y técnicas adecuadas para lograr el mejor resultado, cumpliendo la legislación vigente para estos casos.

El Director de Obra, de acuerdo con las autoridades de Marina y portuarias, designará en cada momento, los lugares convenientes de atraque de las embarcaciones destinadas a la ejecución de los trabajos.

Fabricación y transporte del hormigón.

El transporte desde la planta se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que acepte el Director de las Obras y que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Se utilizarán camiones con tambores giratorios o camiones provistos de paletas, cuya velocidad de agitación estará comprendida entre dos revoluciones por minuto (2 r.p.m.) y seis revoluciones por minuto (6 r.p.m.); el volumen transportado no será superior al ochenta por ciento (80%) del fijado por el fabricante del equipo y en cualquier caso, serán capaces de efectuar el transporte de la descarga de la mezcla en obra sin segregación de los elementos que constituyen el hormigón.

El período de tiempo comprendido entre la carga del mezclador y la descarga del hormigón en obra será inferior a una hora (1,0 h.) y durante todo el período de transporte y descarga deberá reducirse, si la temperatura es elevada o existen circunstancias que contribuyan al fraguado rápido del hormigón.

Puesta en obra del hormigón.

El hormigón será puesto en obra mediante vertido directo o bomba neumática y tubería metálica, montada sobre pluma hidráulica (elefante), que permita que el tramo final de conducción esté siempre en posición vertical.

Con objeto de facilitar la puerta en obra y evitar posibles atascos en la conducción, se podrá adicionar al hormigón inmediatamente antes de su puesta en obra, un súper-plastificante.

El flujo de camiones será tal que transcurre el menor tiempo posible entre uno y el siguiente, al objeto de evitar puntas de hormigonado.

Si por cualquier causa se paralizase el suministro de hormigón, se procederá a dejar una superficie lo más rugosa posible y provista de conectores o esferas metálicas que garanticen una perfecta unión con la siguiente postura.

Cada vez que se inicie una jornada de hormigonado, ya sea ésta sobre una postura anterior, como una nueva sobre la escollera de enrase, se procederá a la limpieza con chupona y/o chorro de agua a presión hasta la total eliminación de la suciedad, polvo o elementos que pudieran haberse depositado de un día para otro.

Cualquier resto de rebaba o cascarilla superior de lechada deberá ser totalmente eliminada antes de proceder al hormigonado de otra postura.

Será preceptiva la compactación del hormigón mediante el empleo de vibradores.

Armaduras.

Las armaduras se colocarán limpias, sin óxidos no adherentes, pintura, grasas o cualquier sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con lo establecido en el proyecto, sujetas entre si y al encofrado, de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y permitan a este envolverlas sin dejar coqueras.

En todo lo referente al doblado, distancias mínimas de las armaduras entre sí y a los paramentos y disposiciones de anclaje y empalme, se cumplirán estrictamente las condiciones especificadas en la vigente Instrucción EHE.

Encofrados.

La forma y dimensiones de cada uno de los módulos arrecifales proyectados no será modificada bajo ningún concepto.

Para la fabricación de los módulos arrecifales el Contratista podrá utilizar los sistemas de encofrado, cimbrado y apeos, que considere más adecuados, previa aprobación por parte del Director de obra.

Para obtener dicha aprobación se deberán presentar los estudios necesarios que demuestren la capacidad de estos elementos para soportar las cargas y sobrecargas que se puedan producir durante su empleo.

Independientemente de lo anterior los encofrados deberán cumplir las siguientes exigencias:

1. Serán totalmente **estancos**, no permitiendo la perdida de lechada.

2. Tendrán el **peso suficiente** para evitar su movimiento y/o flotación como consecuencia del empuje del hormigón fresco, debiendo ser en caso contrario debidamente lastrados u hormigonados en dos fases sin coste adicional de ningun tipo.

3. Los encofrados serán **metálicos** y provistos de elementos de unión y arriostramiento que impida la deformación de cualquiera de las caras.

4. Independientemente del empleo de desencofrante, **diariamente se procederá al rascado y limpiado** de las caras que queden en contacto con la masa de hormigón.

5. Para los módulos productivos, en el caso de que se ejecuten dos o mas fases de hormigonado, los respectivos encofrados **garantizarán la correcta continuidad de los paramentos**, siendo rechazados aquellos módulos que presenten discontinuidades u escalones debido a esta circunstancia.

6. La vida útil de cada encofrado no superará las 100 posturas, debiéndose ser **reforzados y/o reparados al menos cada 50 posturas o cuando por su mal estado sea requerido por la Dirección de Obra.**

Colocación de placas identificativas.

Para facilitar la identificación futura de los módulos, en cada uno de ellos se colocará una placa cerámica vidriada en la que vendrá reflejada la siguiente información:

- Logotipo de la Junta de Andalucía.
- Número de orden (correlativos.)

El diseño y posición final de las mencionadas placas será aprobado por la Dirección de Obra previa presentación de muestras por parte del Contratista.

Fabricación de los módulos.

Al objeto de adecuar la fabricación a la explanada disponible, los módulos **podrán ser apilados** siempre y cuando así lo autorice el Director de Obra estando en todo caso el coste de tal operación repercutido en los precios ofertados.

Todos los módulos se numerarán con en el mismo instante de su desencofrado, debiéndose llevar en obra y a disposición de la Dirección un estadillo de control con indicación de la fecha y número de fabricación

Con objeto de verificar que el peso de los módulos es el adecuado, durante la fase de fabricación **se realizarán varios controles de pesaje en báscula**, siendo todos los gastos (grúa, camión, báscula, etc...) por cuenta del Contratista

Transporte, carga, estiba y fondeo.

Transcurrido el tiempo necesario para el curado del hormigón, los módulos serán trasladados en camión desde el parque de prefabricación hasta el costado del buque de fondeo, pasando a continuación ser apilados de forma piramidal en la bodega del mismo tal y como se indica en los planos, buscando compaginar la máxima carga con la máxima seguridad de la misma.

Para poder asegurar la funcionalidad del arrecife artificial es necesario poner cada estructura arrecifal en el lugar programado, dejando “pasillos” suficientemente estrechos para que las embarcaciones de arrastre que puedan entrar “enganchen” en algún/os módulo/s.

En base a lo anterior, se hace necesario tener un buen **equipo de posicionamiento** que además minimice al máximo los errores inducidos por utilizar un buque en marcha.

El equipo de posicionamiento **GPS diferencial** (DGPS) se basa en dos receptores por satélite interconectados vía radio, uno colocado en una estación fija en tierra y otro en el buque de fondeo, consiguiéndose constantemente una posición **con precisión de centímetros**.

Para tener la seguridad de realizar una perfecta instalación se exigirá al adjudicatario de la obra, el uso de un **“programa de gestión del fondeo”** cuyo funcionamiento será el que a continuación se indica:

En la pantalla de un **ordenador** se visualizará con una marca cada uno de los puntos donde tiene que ser fondeado cada módulo al mismo tiempo que la trayectoria del barco, de modo que cuando éste se posiciona encima del punto, salta una **alarma** que indica al operador que se puede fondear la estructura arrecifal, utilizándose un gancho de disparo accionado a distancia por un cabo. En ese momento, queda **almacenada la posición exacta del fondeo**, la distancia entre el punto teórico y real así como la fecha, hora y número del módulo fondeado. De esta forma se consigue una total identificación de cada arrecife artificial para futuros seguimientos.

Dado que los **módulos** se colocan a baja profundidad y para ayudar a su caída vertical, **su fondeo se realizará con el buque parado** o en su defecto a la menor velocidad posible (especialmente en las zonas menos profundas). Además **se realizará el disparo desde el gancho sólo cuando la base inferior del módulo esté a 25 cm de la superficie del mar**

Terminado el fondeo, se realiza la **comprobación final** mediante una embarcación equipada con **"sonar de barrido lateral"** conectado al sistema de posicionamiento, consiguiéndose un registro del área de fondeo georreferenciado y comprobándose de manera definitiva el éxito de la instalación.

La prospección final (SBL) se hará de modo que cada módulo arrecifal se detecte en **dos pasadas en sentido opuesto**, con traductor de alta frecuencia y un solapamiento del 100% a rango 50

En el caso de que la posición real de cualquier módulo superase en más de **10 metros** la posición teórica, éste deberá ser recuperado y posicionado en su correcto emplazamiento si así lo estima la Dirección Facultativa, siendo todos los gastos por cuenta del Contratista.

Condiciones que han de reunir los acopios.

El Contratista deberá disponer los acopios de materiales a pie de obra, de forma que ocupen el mínimo espacio posible y que estos no sufran deméritos por la acción de los agentes atmosféricos.

Deberá observar, en este extremo, las indicaciones de la Dirección de Obra, no teniendo derecho a indemnizaciones por las pérdidas que pudiera sufrir como consecuencia del no cumplimiento de lo dispuesto en este Artículo.

Señalización y balizamiento.

El Contratista viene obligado a colocar y conservar las balizas, señales de transito y de protección contra accidentes del personal y vehículos ajenos a la obra, que ordenan las normas oficiales vigentes, a las cuales se ajustarán las dimensiones y disposiciones de dichas señales y balizado. En todo caso, el Contratista será responsable de los accidentes que pudieran ocurrir por incumplimiento de estas prescripciones o de órdenes complementarias sobre los mismos asuntos dictados por el Ingeniero Director o Autoridad competente.

El Contratista tomará las medidas que le indique la Dirección, y las que estime oportunas para evitar los accidentes del personal que este en la obra y las averías que en instalaciones y maquinaria puedan producirse. Dichos daños serán responsabilidad del Contratista y las reparaciones correrán a su cargo.

Obras no detalladas.

Se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con los materiales de primer orden, cumpliendo en cuestiones de detalle lo que ordene la Dirección Técnica.

Obras defectuosas.

Si alguna parte de la obra ejecutada presentara señales de defecto de ejecución, a juicio del Ingeniero Director, se aplicará lo prescrito en las Cláusulas IV.6 y IV.7 del Pliego de Condiciones.

Limpieza de la obra.

Es obligación del Contratista limpiar la obra y sus alrededores ateniéndose a las indicaciones que le dé la Dirección, retirar los escombros y materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

Facilidades para la inspección.

El Contratista facilitará a la Dirección de la Obra y a sus subalternos, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos, reconocimientos y pruebas de los materiales y de su preparación, para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la obra, permitiendo el acceso a todas partes, incluso en las fábricas o talleres en que se fabriquen los materiales o se realicen trabajos para la obra.

Ensayos.

Los ensayos de los materiales se realizarán con arreglo a las instrucciones vigentes en la Administración, tanto en la obra como en los laboratorios que se designe la Dirección de la Obra. En el caso de disparidad entre los resultados, serán decisivos los que se realicen en el laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción.

El coste de todos los ensayos con resultado negativo serán por cuenta del Contratista y no será computable a la partida del **1%** prevista para gastos de control de calidad.

IV.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Definición del precio unitario.

Quedan establecidos en el cuadro de precios Nº1, los precios unitarios correspondientes a todas las unidades del proyecto.

Los precios unitarios que figuran en el cuadro Nº1, comprenden todos los gastos necesarios para la ejecución y perfecta terminación, de acuerdo con las condiciones exigidas en este Pliego de cada unidad de obra, medida según se especifica en los artículos siguientes. En estos gastos se incluyen, no sólo los directamente correspondientes a la unidad de obra, tales como materiales, maquinaria, mano de obra, operaciones, etc., sino también todos los indirectos.

Unidades de obra.

En los precios de las distintas unidades de obra se entenderá que se comprende el de adquisición de todos los materiales necesarios, su preparación y mano de obra, transporte, montaje, colocación, apeos,

maquinaria y medios auxiliares, pruebas y p.p. de ensayos (hasta el 1% del P.E.M.), y toda clase de operaciones que hayan de realizarse y riesgos y gravámenes que puedan sufrirse, para dejar la obra completamente terminada con arreglo al presente Pliego de Condiciones y para conservarlas hasta el momento en que se realice la entrega.

Los precios serán invariables, cualquiera que sea la procedencia de los materiales y la distancia de transporte.

Módulos arrecifales

Salvo la realización de batimetrías de control, en lo referente a los módulos arrecifales proyectados, éstos se abonarán **por unidad** de cada elemento **realmente "fabricado", "cargado y transportado"** y correctamente **"fondeado"** en obra a los precios del **Cuadro de Precios Número Uno**.

Los precios comprenden la fabricación de los distintos elementos conforme a las dimensiones y calidades que se indican en éste Proyecto, licencias y derechos de patentes, transporte hasta el punto de colocación, presentación y ensamblaje, con todos los materiales, mano de obra, maquinaria, operaciones, replanteos y demás medios auxiliares que sean necesarios hasta su total terminación.

Otras obras.

Para la fijación del precio y forma de abono de unidades de obra no incluidas en el presente Proyecto, se contará con los datos que aporte el Cuadro de Precios Nº 2. Los precios de las nuevas unidades se fijarán contradictoriamente descomponiendo los precios y utilizando los precios unitarios que se encuentran en este proyecto.

Obras defectuosas.

a) El Contratista quedará obligado a demoler y reconstruir por su cuenta, sin derecho a reclamación alguna, las obras defectuosas que fuesen inaceptables a juicio de la Dirección de Obra.

b) En el caso de existir la posibilidad de aceptación de una parte de la obra a pesar de ser defectuosa, el precio sufrirá una penalización fijada por la Dirección de Obra.

Consideraciones generales.

Todos los gastos de medición y comprobación de las mediciones de obra serán de cuenta del Contratista.

La Contrata está obligada a proporcionar al Ingeniero Director cuantos elementos y medios le reclame para tales operaciones, así como a presenciarlas, sometiéndose a los procedimientos que fije la Dirección para realizarlos y suscribir los documentos con los datos obtenidos, pudiendo consignar en ellos de modo conciso

las observaciones y reparos, a reserva de presentar en el plazo de tres días a contar desde la fecha de estos, expresando su relación con el Documento redactado por dicha Dirección.

Se tomarán además, los datos que a juicio de la Propiedad puedan y deban tomarse después de la ejecución de las obras y con ocasión de la medición para la liquidación.

Tendrá derecho el Contratista a que se le entregue el duplicado de todos los documentos que contengan datos relacionados con la medición y abono de las obras.

V.- DISPOSICIONES GENERALES

Certificaciones de obra.

El Ingeniero Director de las obras formulará antes del día diez de cada mes una relación valorada de las obras ejecutadas durante el anterior, la cual servirá de base para expedir la Certificación correspondiente.

En el caso de que algún elemento de la obra se realice fuera de la misma no se incluirá en certificación hasta que no se encuentre en ella.

Vigilancia de las obras.

El Ingeniero Director podrá nombrar el número que crea preciso de vigilantes a pie de obra para garantizar la continua inspección de la misma.

El Contratista no podrá rehusar a los vigilantes nombrados, quienes por el contrario, tendrán en todo momento libre acceso a cualquier parte de la obra. El Contratista pondrá a disposición de la Dirección de la Obra a un ingeniero técnico de Obras Públicas, cuyos gastos serán por cuenta del adjudicatario e incluidos como parte de los gastos generales y costos indirectos.

Residencia oficial del contratista.

Desde que se dé comienzo a las obras hasta su recepción provisional, el Contratista o un representante suyo debidamente autorizado, deberá inexcusablemente residir en la zona de la obra y no podrá ausentarse de ella sin ponerlo de conocimiento a la Dirección de Obra y dejar quien le sustituya para las disposiciones, hacer pagos, continuar las obras y recibir las órdenes que se le comuniquen. En cualquier caso, el Contratista habrá

de nombrar un Jefe de Obra con la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, cuya personalidad puede coincidir con la del representante antes referido.

El Contratista, por sí o por medio de sus delegados, acompañará a la Dirección de Obra, en las visitas que haga a las obras siempre que así fuese exigido.

Correspondencia con el contratista.

Se establecerá el Libro de Ordenes con las prescripciones convenientes para cada caso de obra en función de los medios de control que se prevén en ella.

Programa y plazo de ejecución.

Se ajustará a lo previsto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la obra, con independencia de los plazos totales y parciales, y programa de ejecución que se fijen en este Pliego.

Obligaciones del contratista. Maquinaria y equipos auxiliares adscritos a las obras.

El Contratista, con independencia de todo lo establecido en otros apartados de este Pliego, incluirá en sus costos unitarios los ensayos de control de calidad necesarios para el buen control de la obra y los que le indique la Dirección Facultativa o el Ingeniero Director del Proyecto.

Las cantidades que devenguen estos ensayos no serán de abono por entenderse incluidos en los precios unitarios de cada partida hasta que la cantidad global de los mismos alcance el 1% del Presupuesto de Ejecución Material indicado en el Presupuesto de este Proyecto.

Las cantidades que excedan el citado 1% del Presupuesto de Ejecución Material serán de abono directo, con un máximo del 0,5% del Presupuesto de Ejecución Material, previa justificación de todas las cantidades abonadas por el Contratista por este concepto.

El Contratista será responsable de mantener la maquinaria y equipos auxiliares necesarios en obra para la consecución de los plazos previstos en el programa de obra. La Dirección Facultativa podrá exigir el incremento de dichos medios ante la eventualidad de un retraso del avance de obra. La disposición de estos medios extraordinarios por parte del Contratista, no supondrán abono alguno, al ser consecuencia de un retraso en el programa.

Seguros.

El Contratista establecerá una Póliza de Seguros con una Compañía legalmente establecida en España. Dicha póliza cubrirá los siguientes riesgos:

Sobre maquinaria y equipos. Aquellos que estén adscritos a la obra y sobre los que hayan sido abonadas cantidades a cuenta.

En aplicación a lo establecido en la disposición transitoria tercera de la Ley de 156 del 301Presupuestos 4/1990, publicada en el B.O.E. n 06 90, se deberá concertar un seguro que cubra la responsabilidad civil profesional del personal técnico al servicio de la Administración del Estado, por un montante igual al presupuesto de ejecución por contrata de la obra.

Medición y abonos de las obras.

Mensualmente, el contratista someterá a la Dirección de Obra medición detallada de las unidades ejecutadas junto con los croquis y planos necesarios para su perfecta comprensión.

En esta base, se redactará una relación cuyo pago tendrá el carácter de abono a cuenta.

Recepción de las obras.

Este trámite estará sujeto a lo previsto en los artículos del Real Decreto Legislativo (RDL) 2/2000 de 16 de Junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Plazo de garantía.

El plazo de garantía se establece en un año, a menos que no figure otra cosa en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Liquidación de las obras.

Estará sujeta a lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas y a cuanto se establece en el Real Decreto Legislativo (RDL) 2/2000 de 16 de Junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Propiedad industrial y comercial.

El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros de materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercio.

En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En casos de acciones de terceros, titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizados por el Contratista, se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que de las mismas se deriven.

Medidas de seguridad.

El Contratista deberá desarrollar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo con las directrices fijadas en el Anejo de la Memoria, "Estudio de seguridad y Salud", y con la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales. El Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista deberá ser aprobado por el *Coordinador en materia de seguridad y salud de las obras,* que será nombrado por la Administración Contratante. El contratista pagará los honorarios del coordinador en materia de Seguridad y Salud. El costo del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud será parte proporcional de los precios unitarios del Presupuesto de Seguridad y Salud incluido como Anejo nº 8. Por ello no serán de abono directo, debiendo incluirlo el contratista como parte de los gastos indirectos de las medidas de Seguridad y Salud.

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad de los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar, a su costa, las medidas que pueda dictar la Inspección de Trabajo y demás organismos competentes y las normas de seguridad que corresponden a las características de las obras.

Obligaciones de carácter social y Legislación social.

El Contratista como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigente o que puedan dictar durante la ejecución de las obras.

La Dirección de Obra podrá exigir del Contratista en todo momento la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la seguridad social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

El contratista viene obligado a la observancia de cuantas disposiciones estén vigentes o se dicten, durante la ejecución de los trabajos, sobre materia social.

Organización y Policía de las obras.

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras. Deberá adoptar a este respecto las medidas que le sean señaladas por la Dirección de la Obra.

Señales luminosas y operaciones.

El Contratista colocará señales luminosas o de cualquier tipo y ejecutará las operaciones de acuerdo con las órdenes de las autoridades competentes y legislación vigente.

El Contratista será responsable de cualquier daño resultante a consecuencia de falta o negligencia a tal respecto. Cuando se realicen trabajos nocturnos, el Contratista mantendrá, desde la puesta a la salida del sol, las luces que sean necesarias para la adecuada observancia de las operaciones de construcción.

Vallas y protección.

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en debidas condiciones, todas las vallas y protecciones y otros indicadores necesarios para definir los trabajos y facilitar su inspección.

Se podrá exigir al Contratista la paralización de los trabajos en cualquier momento en que las vallas o protecciones no puedan verse adecuadamente.

Retirada de las instalaciones.

A la terminación de los trabajos, el Contratista retirará prontamente las instalaciones provisionales, incluidas las vallas y protecciones, y otras señales colocadas por el mismo, a menos que se disponga otra cosa por la Dirección de Obra.

Si el mencionado Contratista rehusara o mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos, dichas instalaciones podrán ser retiradas por la Dirección de Obra.

El costo de dicha retirada, en su caso, será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiere adeudarse al Contratista.

Septiembre de 2012

David Lorenzo Vaquero
Ingeniro de Caminos
Col. Núm. 18.406

IV.- PRESUPUESTO

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
666999	33,9000 h	Embarcación auxiliar	87,36	2.961,50
			Grupo 666	**2.961,50**
696969	148,8000 h	Buque mercante	263,95	39.275,76
			Grupo 696	**39.275,76**
BAT003	9,1000 h	Equipo de batimetría	2.620,08	23.842,73
			Grupo BAT	**23.842,73**
CM00400	62,0000 Ud	Panel metálico 50x250 CM.	58,40	3.620,80
			Grupo CM0	**3.620,80**
I14032v	7.905,0000 kmud	(Variable distancia) Suplemento transporte hormigón	0,50	3.952,50
			Grupo I14	**3.952,50**
LY.150	124,0000 Ud	Placa cerámica logo y numeración	8,64	1.071,36
			Grupo LY.	**1.071,36**
M01008	316,2000 h	Camión 400 CV. Tipo bañera, hasta 30 t	80,40	25.422,48
M01092	18,6000 h	Grúa 191/240 CV, 25 t	87,78	1.632,71
			Grupo M01	**27.055,19**
M02018	31,6200 h	Vibrador hormigón o regla vibrante	20,11	635,88
			Grupo M02	**635,88**
MA.55	3,7200 UD	Medios auxiliares	122,62	456,15
			Grupo MA	**456,15**
O01004	877,1202 h	Oficial 1ª	16.12	14.139,18
O01008	558,0000 h	Peón especializado régimen general	14,55	8.118,90
O01009	999,8802 h	Peón régimen general	13.86	13.858,34
O01014	115,3200 h	Patrón o mecánico reservas marinas	26,87	3.098,65
O01015	29,7600 h	Operario especialista reservas marinas	23,79	707,99
			Grupo O01	**39.923,06**
P01033	2,4800 m³	Madera (p.o.)	182,77	453,27
P01042	372,0000 l	Aceite de desencofrado, encofrados metálicos (p.o.)	1,53	569,16
P01045	673,4936 kg	Alambre (p.o.)	1,46	983,30
P01048	35.358,4140 kg	Acero B500S (500 N/mm² límite elástico) (p.o.)	0,84	29.701,07
			Grupo P01	**31.706,80**
P03006A	316,2000 m³	Hormigón estructural para armar HA-25/P/20, árido 20 mm, planta	70,03	22.143,49
			Grupo P03	**22.143,49**
WW00300	992,0000 Ud	Material complementario o piezas especiales	0,55	545,60
WW00400	496,0000 Ud	Pequeño material	0,30	148,80
			Grupo WW0	**694,40**
YU6788	3,7200 UD	Medios auxiliares	371,64	1.382,50
			Grupo YU6	**1.382,50**

Resumen

Mano de obra	39.933,77
Materiales	59.203,20
Maquinaria	93.770,87
Otros	23.479,86
TOTAL	**198.722,11**

Septiembre de 2012

David Lorenzo Vaquero
Ingeniero de Caminos
Col. Núm. 18.406

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 FABRICACION MODULOS								
	SUBCAPÍTULO 01.01 MODULO DISUASORIO								
01.01.01	**kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B 500 S**								
	DE ACERO EN BARRAS CORRUGADAS TIPO B 500 S PARA ELEMENTOS ESTRUCTURALES VARIOS, INCLUSO CORTE, LABRADO,COLOCACION Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES;PUESTO EN OBRA SEGUN EHE. MEDIDO EN PESO NOMINAL.								
	MODULO DISUASORIO	124	271,57			33.674,68			
							33.674,68	1,39	46.807,81
01.01.02	**m³ HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20 IIIc, PLANTA D = 25 KM**								
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 (25 N/MM² DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA), CON ÁRIDO DE 20 MM DE TAMAÑO MÁXIMO, ELABORADO EN PLANTA, A UNA DISTANCIA DE 25 KM DESDE LA PLANTA. INCLUIDA PUESTA EN OBRA.								
	MODULO DISUASORIO	124	2,55			316,20			
							316,20	106,54	33.687,95
01.01.03	**M2 ENCOFRADO METALICO EN MODULO**								
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MÓDULO MEDIANTE PANELES METÁLICOS INCLUYENDO ELEMENTOS DE UNIÓN Y ARRIOSTRAMIENTO QUE IMPIDAN LA DEFORMACIÓN DE CUALQUIERA DE LAS CARAS.								
	MODULO DISUASORIO	124		10,00		1.240,00			
							1.240,00	11,61	14.396,40
01.01.04	**UD COLOCACION PLACA CERAMICA**								
	ADQUISICIÓN Y COLOCACIÓN, EN CADA UNO DE LOS MÓDULOS, DE PLACA CERÁMICA CONTENIENDO EL LOGO Y NÚMERO DE MÓDULO CORRESPONDIENTE.								
	MODULO DISUASORIO	124				124,00			
							124,00	9,14	1.133,36
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 MODULO DISUASORIO								**96.025,52**
	TOTAL CAPÍTULO 01 FABRICACION MODULOS.....								**96.025,52**
	CAPÍTULO 02 TRANSPORTE Y CARGA								
	SUBCAPÍTULO 02.01 TRANSPORTE Y CARGA								
02.01.01	**UD TRANSPORTE MODULO DISUASORIO**								
	CARGA Y TRASNPORTE DE MODULO DISUASORIO D1 DESDE LUGAR DE FABRICACION A MUELLE DE EMBARQUE, A UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 50 KM, INCLUSO LIMPIEZA DE RESTOS INCRUSTADOS EN LA BASE, Y ACOPIO A PIE DE MUELLE. MEDIDA LA UNIDAD CARGADA YTRANSPORTADA.								
	MODULO DISUASORIO	124				124,00			
							124,00	233,10	28.904,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 TRANSPORTE Y CARGA.....								**28.904,40**
	TOTAL CAPÍTULO 02 TRANSPORTE Y CARGA.....								**28.904,40**
	CAPÍTULO 03 ESTIBA Y FONDEO DE MODULOS								
	SUBCAPÍTULO 03.01 ESTIBADO Y FONDEO								
03.01.01	**UD ESTIBA Y FONDEO MODULO DISUASORIO**								
	FONDEO DE MODULO ARRECIFAL DISUASORIO Nº1, INCLUYENDO ESTIBA EN PUERTO CON TRANSPORTE MARITIMO SEÑALADO EN PLANOS Y COLOCACION MEDIANTE GANCHO DE DISPARO RAPIDO. MEDIDA LA UNIDAD ESTIBADA Y FONDEADA.								
	MODULOS DISUASORIOS	124				124,00			
							124,00	430,20	53.344,80
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 ESTIBADO Y FONDEO.....								**53.344,80**
	TOTAL CAPÍTULO 03 ESTIBA Y FONDEO DE MODULOS								**53.344,80**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 VARIOS								
	SUBCAPÍTULO 04.01 VARIOS								
04.01.01	**KM2BATIMETRÍA DE COMPROBACIÓN DE ARRECIFES FONDEADOS**								
	BATIMETRIA DE COMPROBACION DE ARRECIFES FONDEADOS, CON SONDA DE BARRIDO LATERAL Y DOBLE PASADA. MEDIDA LA SUPERFICIE BARRIDA.								
	ZONA DE ACTUACION								
	Maro cerro gordo	1	0,19			0,19			
	Roquetas	1	0,72			0,72			
							0,91	27.751,26	25.253,65
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 VARIOS								**25.253,65**
	TOTAL CAPÍTULO 04 VARIOS								**25.253,65**
	CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD								
	SUBCAPÍTULO 05.01 Seguridad y Salud								
05.01.01	**Seguridad y Salud**								
	A JUSTIFICAR EN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD								
							1,00	12.859,34	12.859,34
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 Seguridad y Salud								**12.859,34**
	TOTAL CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD								**12.859,34**
	TOTAL								**216.387,71**

Septiembre de 2012

David Lorenzo Vaquero
Ingeniero de Caminos
Col. Núm. 18.406

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
CAP01	FABRICACION MODULOS	96.025,52	44,38
CAP02	TRANSPORTE Y CARGA	28.904,40	13,36
CAP03	ESTIBA Y FONDEO DE MODULOS	53.344,80	24,65
CAP04	VARIOS	25.253,65	11,67
CAP05	SEGURIDAD Y SALUD	12.859,34	5,94
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**216.387,71**	
	14,00 % Gastos generales	30.294,28	
	6,00 % Beneficio industrial	12.983,26	
	SUMA DE G.G. y B.I.	43.277,54	
	21,00 % I.V.A.	54.529,70	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**314.194,95**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**314.194,95**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CATORCE MIL CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Septiembre de 2012

El proyectista:

David Lorenzo Vaquero
Ingeniero de Caminos
Col. Núm. 18.406