

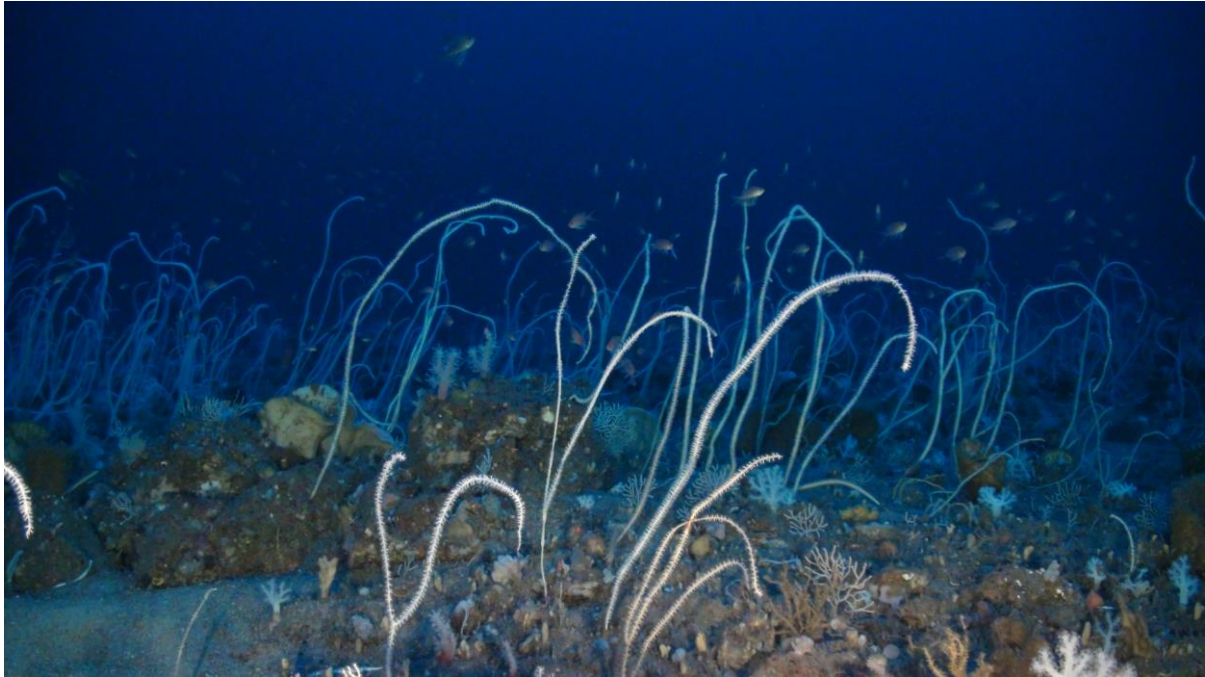


INDEMARES



INSTITUTO
ESPAÑOL DE
OCEANOGRAFÍA

INVENTARIO Y DESIGNACIÓN DE LA RED NATURA 2000 EN ÁREAS MARINAS DEL ESTADO ESPAÑOL



**INFORME DE SINTESIS PARA PROCEDER A LA
ELABORACIÓN DEL BORRADOR DEL
PLAN DE GESTIÓN DEL LIC
SUR DE ALMERÍA-SECO DE LOS OLIVOS:**

SECO DE LOS OLIVOS

Noviembre, 2014

Este informe ha sido elaborado por Oceana y el Instituto Español de Oceanografía

Responsable del proyecto

Ricardo Aguilar¹

Autores

Ricardo Aguilar

Alberto Serrano²

Silvia García¹

Ana de la Torriente²

Luis Miguel Fernández³

Miguel García Muñoz³

Antonio Punzón²

SIG y Cartografía

Ana de la Torriente

Jorge Ubero¹

Luis Miguel Fernández

Miguel García Muñoz

Colaboradores

Cnidarios: Óscar Ocaña (Museo del Mar de Ceuta); Moluscos: José Templado (Museo Nacional de Ciencias Naturales-CSIC), Serge Gofas (Universidad de Málaga), Carmen Salas (Universidad de Málaga) y Ángel Luque (Universidad Autónoma de Madrid); Poríferos: Manuel Maldonado (CEAB-CSIC); CBBA; HIDTMA; Sedimento: Nieves María López González (C. O. de Málaga – Instituto Español de Oceanografía). Cetáceos y tortugas marinas: Ricardo Sagarminaga (ALNITAK)

Agradecimientos

A la tripulación del Oceana Ranger y a los técnicos de ROV

Cita recomendada

Oceana, IEO. 2014. *Informe de síntesis para proceder a la elaboración del borrador del Plan de Gestión del LIC "Sur de Almería- Seco de los Olivos": Seco de los Olivos*. Proyecto LIFE + INDEMARES (LIFE07/NAT/E/00732). OCEANA – Instituto Español de Oceanografía. Coordinación: Fundación Biodiversidad, Madrid, 123 pág.

¹ Oceana

² Centro Oceanográfico de Santander del Instituto Español de Oceanografía

³ Centro Oceanográfico de Cádiz del Instituto Español de Oceanografía



INDEMARES



*Información básica para elaborar los planes de gestión del LIC Sur de Almería – Seco de los Olivos.
Oceana - Instituto Español de Oceanografía*

ÍNDICE

ÍNDICE	4
ANTECEDENTES	6
PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, GEOLÓGICAS Y GEOMORFOLÓGICAS	8
PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS OCEANOGRÁFICAS	16
PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS Y BIOLÓGICAS	23
ESPECIES	23
<i>Especies vulnerables</i>	23
Cnidarios	23
Cordados	24
Esponjas	25
Otros invertebrados: moluscos, crustáceos, equinodermos, tunicados y briozoos.	25
<i>Especies de interés científico</i>	29
Nuevas citas para aguas españolas	29
Nuevas citas para el Mediterráneo	29
Especies escasas y poco conocidas	29
Especie de distribución limitada en el Mediterráneo	29
Otras especies raras o escasas	30
HÁBITATS	32
<i>Hábitats de fondos blandos</i>	32
Fondo detrítico circalitoral con pennatuláceos.....	32
Fondos detríticos batiales con corales solitarios (<i>Caryophyllia smithii</i>) no fijados al sustrato.....	32
Fondos batiales con <i>Thenia muricata</i>	32
Fangos batiales con <i>Isidella elongata</i> y/o pennatuláceos	33
Fondos de “maërl”/rodolitos	33
Fondos detríticos biogénicos circalitorales (cascajo, cascabullo)	33
Fango batial con fauna excavadora.....	34
<i>Hábitats de fondos rocosos y arrecifes</i>	34
Roca circalitoral con coralígeno	34
Roca circalitoral dominada por <i>Eunicella verrucosa</i> y esponjas.....	34
Roca circalitoral con <i>Viminella flagellum</i> , <i>Callogorgia verticillata</i> y esponjas	35
Pared rocosa circalitoral con corales (<i>Corallium rubrum</i> , <i>Caryophyllia cyathus</i>) y esponjas	35
Roca batial con gorgonias	35
Roca batial con esponjas.....	36
Roca batial con grandes esponjas hexactinélidas (<i>Asconema</i>)	37
Roca batial con corales negros (<i>Leiopathes glaberrima</i> , <i>Antipathes dichotoma</i>)	37
Roca batial con corales blancos	37
Roca batial con fondos mixtos de corales blancos, grandes esponjas hexactinélidas (<i>Asconema</i>) y corales negros (<i>Leiopathes glaberrima</i> , <i>Antipathes dichotoma</i>).....	38
Paredes y escarpes con <i>Neopycnodonte zibrowii</i>	38
Coral muerto compacto (coral framework)	39
Arrecife de corales profundos de <i>Lophelia pertusa</i> y/o <i>Madrepora oculata</i>	39
<i>Hábitats del Anexo I de la Directiva Hábitat (92/43/CEE) presentes en la zona</i>	44
<i>Hábitats bentónicos de referencia del Convenio de Barcelona</i>	50
CARTOGRAFÍA DE LOS HÁBITATS	51
MATERIAL Y MÉTODOS.....	51
RESULTADOS.....	52
DESCRIPCIÓN DE LOS HÁBITATS A PARTIR DE PARÁMETROS GEOLÓGICOS Y BIOLÓGICOS	65
OTRAS ÁREAS DE INTERÉS EN EL LIC SUR DE ALMERÍA-SECO DE LOS OLIVOS	74
PROBLEMAS O AMENAZAS SOBRE LOS HÁBITATS	76
ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS: ACTIVIDADES PESQUERAS	76
Metodologías y equipamientos de estudio.....	76
Resultados.....	79
ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS: OTRAS ACTIVIDADES	88
Tráfico marítimo	88
Contaminación, basuras y aparejos de pesca	88



INDEMARES



Información básica para elaborar los planes de gestión del LIC Sur de Almería – Seco de los Olivos. Oceana - Instituto Español de Oceanografía

REFERENCIAS CITADAS.....93

ANEXO 1: ESPECIES IDENTIFICADAS EN EL SECO DE LOS OLIVOS98

ANEXO 2: FORMULARIO NATURA 2000110

ANEXO 3: FIGURAS121

ANEXO 4: TABLAS123

ANTECEDENTES

El Seco de los Olivos o banco de Chella es una elevación submarina volcánica compuesta por un edificio principal o guyot de Chella y unas elevaciones en sus laderas NE y W que lo rodean.

Sensu stricto, el área del seco abarca cerca de 10.000 ha de superficie, de las cuales 2.000 ha corresponden al guyot y 6.700 ha a las elevaciones y zonas rocosas aflorantes y subaflorantes de sus inmediaciones. No obstante, para su protección efectiva e incremento de su riqueza, representatividad y diversidad de ecosistemas, se propone un área de 27.800 ha que incluiría también los montículos carbonatados localizados al norte del seco, así como los importantes fondos blandos, principalmente de fango batial, pero también de arenas y gravas. Esta área propuesta quedaría delimitada por las siguientes coordenadas:

LONG_WGS84	LAT_WGS84
2º 58,0' W	36º 38,3' N
2º 47,5' W	36º 38,3' N
2º 47,5' W	36º 28,7' N
2º 58,0' W	36º 28,7' N

La mayor profundidad se alcanza al sur del banco, con cerca de -700 m, mientras que, según describe Acosta (2005), el techo del guyot “presenta una rasa horizontal de erosión en un nivel de 130 m de profundidad” que abarca unos 7,8 km². Aunque su profundidad mínima se encuentra en -76 m. Esta cima se cree que está recubierta por depósitos carbonatados o crecimientos biogénicos que pueden llegar a un espesor de más de 40 m. Por el contrario, al norte de esta elevación, la superficie media está entre los -300/-400 m y se encuentra recorrida de E a WNW por una serie de montículos carbonatados en su mayoría totalmente colmatados por sedimentos.

Estudios previos en la zona

Algunos investigadores (Comas *et al.*, 1999; Duggen *et al.*, 2004) describen a Chella como una de las elevaciones más prominentes de la zona nordeste de Alborán, compuesta por basamento neógeno volcánico cubierto por plataformas carbonatadas, y localizan en el norte y este del guyot (Stich *et al.*, 2001) el epicentro de actividades sísmicas superficiales de magnitud moderada que se producen en la zona.

Además de los montículos carbonatados localizados al norte del guyot de Chella, otros montículos carbonatados han sido encontrados en diferentes partes del seco, como la depresión que se encuentra al E del banco, entre el guyot y los picos que se encuentran en orientación N-S.

Lo Iacomo *et al.* (2007; 2009) describen otros montículos y pockmarks distribuidos al NW-SE y N-S, coincidiendo con las alineaciones de fallas activas de la zona (Gràcia *et al.*, 2006) y establecen una posible relación entre las filtraciones de fluidos y el desarrollo de los mencionados montículos. Estos pueden encontrarse entre los -80 y -400 m y sobre ellos se ha detectado la presencia de arrecifes subfósiles de corales blancos (Lo Iacomo, 2009).

Las posteriores dataciones realizadas por McCulloch *et al.* (2010) sobre arrecifes subfósiles del mar de Alborán situaban la antigüedad de estos corales en alrededor de 11.000 años.

Desde el punto de vista biológico, el banco de Chella ha sido profusamente estudiado por la cetofauna presente, demostrándose como un lugar de gran importancia para la presencia de especies como los calderones (*Globicephala melas*) o los delfines mular (*Tursiops truncatus*), común (*Delphinus delphis*) o listado (*Stenella coeruleoalba*), entre otros (Cañadas & Hammond, 2006; 2008). Y ha sido propuesto como Zona Especial de Conservación (ZEC) por esta abundancia de especies (Cañadas *et al.*, 2005; 2010).

En cuanto a aves marinas, se ha propuesto la creación de una IBA que, extendiéndose por el sur de Almería, abarque el Seco de los Olivos. Y sobre otros vertebrados, es conocida la presencia de especies como la tortuga boba (*Caretta caretta*) y diversas especies de grandes peces pelágicos.

Los estudios sobre su bentos se han centrado fundamentalmente en su importancia desde el punto de vista de especies de interés comercial, ya sean como especies de explotación pesquera o por sus importantes bancos de coral rojo. Ello ha permitido conocer también parte de la fauna asociada. Así, por ejemplo los trabajos de Templado *et al.*, 1986, que permiten conocer especies de poríferos, cnidarios, moluscos, poliquetos y equinodermos en diferentes zonas del mar de Alborán, incluyendo datos concretos sobre el Seco de los Olivos; de García-Raso, 1989 sobre la presencia de crustáceos también en esta zona, o los de Llompart, 1988 sobre los braquiópodos. Estos trabajos proporcionaron los primeros indicios científicos sobre la importancia biológica de esta elevación submarina.

Es a esta accidentada topografía del seco a la que se achaca la alta productividad que se produce en esta área y que da lugar a una rica biodiversidad (Rubín *et al.*, 1994, Rodríguez *et al.*, 1994).

Los trabajos de muestreos con ROV (Remotely Operated Vehicle), así como la utilización de dragas, CTD y otro material y equipo oceanográfico durante los últimos 6 años, han permitido aportar nuevos e importantes datos sobre el alto valor ecológico de este enclave del Mediterráneo occidental.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, GEOLÓGICAS Y GEOMORFOLÓGICAS

El banco del Seco de los Olivos o banco de Chella es un monte submarino de origen volcánico (Muñoz *et al.*, 2008; Alvarez-Marrón *et al.*, 1999) situado en la parte occidental del Mar Mediterráneo. En concreto, este afloramiento volcánico se sitúa en la parte oriental del Mar de Alborán y a una distancia de 14 millas al sudeste de Adra (Figura 1). Su formación, está ligada al desarrollo de la cuenca de Alborán que tuvo su origen como consecuencia de la colisión entre la placa continental africana y europea. Como resultado de esta colisión, se inducen esfuerzos distensivos y compresivos que provocan una intensa actividad tectónica. Entre los esfuerzos que dominan la geodinámica de la zona, destacan los esfuerzos compresivos que dan lugar a la fisiografía encontrada actualmente (Campos *et al.*, 1992; Comas *et al.*, 1999; Alvarez-Marrón, 1999; Rodríguez-Fernández *et al.*, 1999).

El banco del Seco de los Olivos se sitúa en el talud superior del margen de Almería. El área estudiada abarca dos provincias fisiográficas: la plataforma continental externa y el talud superior. La plataforma continental en esta zona tiene una anchura variable entre 6 y 12 km. Esta plataforma muestra unos valores de pendiente que normalmente no superan los 3° (En la parte nororiental de la zona de estudio y a partir del borde de la plataforma se sitúan canales y/o cañones submarinos (Figura 3), que drenan hacia el cañón de Almería (Figura 4). La zona de estudio abarca una zona del talud hasta los 1044 m de profundidad, con una pendiente media que varía entre 6° y 14° (Figura 2) y donde se puede llegar a alcanzar una inclinación de hasta 20° en las zonas más abruptas en los flancos de las crestas o del propio banco. En la zona también se observan zonas con morfología gravitacionales como los deslizamientos que se sitúan al sureste del banco y que reflejan la alta inestabilidad sedimentaria de la zona.

Las principales morfologías desde el punto de vista de los geohábitats son el banco principal y las dos crestas que lo flanquean al este y al oeste, denominadas cresta oriental y cresta occidental, respectivamente (Figura 5). Estas morfologías están rodeadas por canales contorníticos generados por el efecto de la interacción de las corrientes con dichas formas. El conjunto del banco presenta una forma subcircular que cubre una superficie de 100 km² y se localiza en un rango de profundidad que oscila entre 70 y 700 m (Lo Iacono *et al.*, 2011).

La morfología de la cima principal del banco (Figura 5) se caracteriza por presentar una plataforma circular aplacerada, con un diámetro de 14 km en dirección este-oeste y 10 km en dirección norte sur con una superficie total de 7,6 km². Esta plataforma circular está flanqueada por zonas escarpadas con pendientes de hasta 25° de inclinación que aíslan la cima respecto a la superficie del fondo del talud (Figura 2). Sobre la base del banco se observan canales generados por las corrientes de fondo, que pueden llegar a una profundidad de 600 m y son localizados en la zona sur-oeste de la base del monte (Lo Iacono *et al.*, 2011). En la cima principal del banco se localiza una región central irregular, que se sitúa a una profundidad entre 70 y 120 m ocupando una superficie de 2,2 km². Esta región está formada principalmente por fondos de maërl y rocas aflorantes colonizadas por gorgonias y coralígeno. Por este motivo, los datos de batimetría multihaz muestran esta zona con una alta reflectividad respecto a los valores obtenidos en zonas adyacentes. Sin embargo, la interpretación de datos adquiridos con sísmica de alta resolución señala que sobre la cima del banco hay acúmulos sedimentarios que pueden llegar a alcanzar 13 m de espesor en algunos puntos. Sobre este sedimento se recolectan varias muestras que se someten a análisis granulométricos y geoquímicos, que dan como resultado sedimentos con una alta proporción de arena y un contenido

de materia orgánica que oscila entre 3 y 4 % (Figura 6). Del mismo modo, estos análisis geoquímicos muestran también un contenido de carbonatos totales sobre la cima que varía entre el 50 y 55 %, de los cuales un 80 ó 90 % aproximadamente son carbonato cálcico.

La cresta occidental (Figura 5) tiene una disposición principalmente norte-sur, aunque se extiende de forma menos definida hacia el oeste donde las alineaciones son menores. Esta cresta se encuentra a una profundidad que varía entre los 160-620 m, ocupando una superficie de 16 km² donde se observan distintos tipos morfológicos como zonas de talud abrupto y zonas de depresiones o canales. Los flancos que constituyen esta cresta occidental tienen una pendiente media de 10° aunque pueden llegar a alcanzar 27° de inclinación en las zonas de mayor pendiente (Figura 2). Estos flancos muestran en las zonas próximas al monte principal una orientación hacia el este, mientras que las zonas más alejadas del banco exhiben una orientación opuesta. La naturaleza rocosa o de escasa sedimentación que caracterizan a estas cimas condicionan los valores altos de reflectividad que se obtienen mediante la ecosonda multihaz. La capa de sedimentos que recubre o puede recubrir esta cresta apenas supera el metro de espesor (Figura 7).

Esta cresta y la cima principal del banco están separadas por una zona de canal de orientación norte-sur, con dimensiones de 2 km de ancho y 5 km de longitud y sobre el cual se localizan pequeñas crestas y montículos (Figura 5).

La cresta oriental (Figura 5) tiene una disposición en dirección noroeste-sureste y discurre a una profundidad entre 100 m y 500 m. Sus flancos pueden alcanzar los 30° de inclinación. La cresta oriental ocupa una superficie aproximada de 10 km² y está formada por dos montículos que se disponen al norte y al sur, separados por una zona lineal de naturaleza rocosa de 2 km de longitud y 400 m de ancho. El montículo localizado más al sur presenta una forma subcónica y se extiende sobre una superficie de 4 km². Sin embargo, el montículo localizado al norte ocupa una superficie menor con 3,5 km² donde se identifican 4 crestas de menor altura. Tres de ellas muestran una orientación noroeste-sureste, mientras que la última muestra una orientación hacia el noreste-suroeste. La superficie de naturaleza rocosa que forma la cresta oriental, muestra en general una alta reflectividad que se alterna junto a zonas de reflectividad baja o muy baja. Estas zonas de baja reflectividad coinciden con acúmulos de sedimentos que pueden alcanzar espesores entre 1-2 m. Las muestras de sedimentos recolectadas sobre estas zonas indican que se trata de un sedimento fino, formado fundamentalmente por fangos y arenas finas poco compactas. Este sedimento fino se acumula en gran medida sobre la zona de depresión que separa la cima principal y la cresta oriental. La proporción de materia orgánica es muy baja, variando entre un 4 y 7 % (Figura 6). Sin embargo, la proporción de carbonatos totales oscila entre el 15 y 30%, de los cuales una pequeña proporción es carbonato cálcico.

Figura 1. Localización del Seco de los Olivos

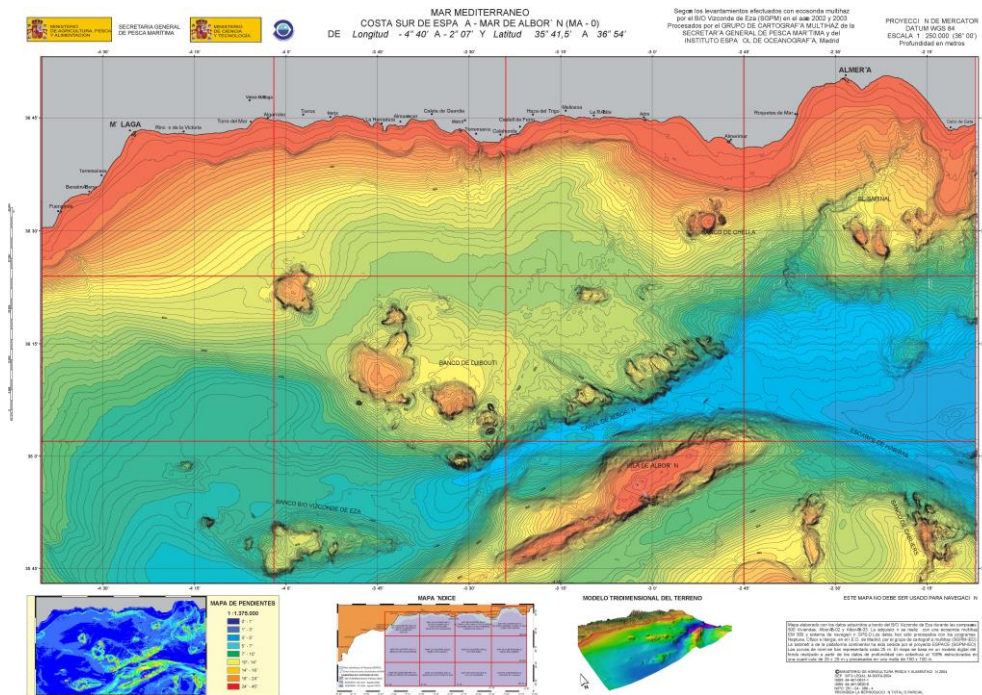


Figura 2) y su borde de plataforma alcanza los 100-120 m. Sus sedimentos son fundamentalmente de naturaleza carbonatada y silíceo (Zamarreño *et al.*, 1983). La mayor parte de este sedimento proviene de aportes terrígenos, cuya distribución está condicionada por el aporte fluvial desde el continente y los procesos hidrodinámicos locales.

En la parte nororiental de la zona de estudio y a partir del borde de la plataforma se sitúan canales y/o cañones submarinos (Figura 3), que drenan hacia el cañón de Almería (

Figura 4). La zona de estudio abarca una zona del talud hasta los 1044 m de profundidad, con una pendiente media que varía entre 6º y 14º (Figura 2) y donde se puede llegar a alcanzar una inclinación de hasta 20º en las zonas más abruptas en los flancos de las crestas o del propio banco. En la zona también se observan zonas con morfología gravitacionales como los deslizamientos que se sitúan al sureste del banco y que reflejan la alta inestabilidad sedimentaria de la zona.

Las principales morfologías desde el punto de vista de los geohábitats son el banco principal y las dos crestas que lo flanquean al este y al oeste, denominadas cresta oriental y cresta occidental, respectivamente (Figura 5). Estas morfologías están rodeadas por canales contorníticos generados por el efecto de la interacción de las corrientes con dichas formas. El conjunto del banco presenta una forma subcircular que cubre una superficie de 100 km² y se localiza en un rango de profundidad que oscila entre 70 y 700 m (Lo Iacono *et al.*, 2011).

La morfología de la cima principal del banco (Figura 5) se caracteriza por presentar una plataforma circular aplacerada, con un diámetro de 14 km en dirección este-oeste y 10 km en dirección norte sur con una superficie total de 7,6 km². Esta plataforma circular está flanqueada por zonas escarpadas con pendientes de hasta 25º de inclinación que aíslan la cima respecto a la superficie del fondo del talud (Figura 2). Sobre la base del banco se observan canales generados por las corrientes de fondo, que pueden llegar a una profundidad de 600 m y son localizados en la zona sur-oeste de la base del monte (Lo Iacono *et al.*, 2011). En la cima principal del banco se localiza una región central

irregular, que se sitúa a una profundidad entre 70 y 120 m ocupando una superficie de 2,2 km². Esta región está formada principalmente por fondos de maërl y rocas aflorantes colonizadas por gorgonias y coralígeno. Por este motivo, los datos de batimetría multihaz muestran esta zona con una alta reflectividad respecto a los valores obtenidos en zonas adyacentes. Sin embargo, la interpretación de datos adquiridos con sismica de alta resolución señala que sobre la cima del banco hay acúmulos sedimentarios que pueden llegar a alcanzar 13 m de espesor en algunos puntos. Sobre este sedimento se recolectan varias muestras que se someten a análisis granulométricos y geoquímicos, que dan como resultado sedimentos con una alta proporción de arena y un contenido de materia orgánica que oscila entre 3 y 4 % (Figura 6). Del mismo modo, estos análisis geoquímicos muestran también un contenido de carbonatos totales sobre la cima que varía entre el 50 y 55 %, de los cuales un 80 ó 90 % aproximadamente son carbonato cálcico.

La cresta occidental (Figura 5) tiene una disposición principalmente norte-sur, aunque se extiende de forma menos definida hacia el oeste donde las alineaciones son menores. Esta cresta se encuentra a una profundidad que varía entre los 160-620 m, ocupando una superficie de 16 km² donde se observan distintos tipos morfológicos como zonas de talud abrupto y zonas de depresiones o canales. Los flancos que constituyen esta cresta occidental tienen una pendiente media de 10° aunque pueden llegar a alcanzar 27° de inclinación en las zonas de mayor pendiente (Figura 2). Estos flancos muestran en las zonas próximas al monte principal una orientación hacia el este, mientras que las zonas más alejadas del banco exhiben una orientación opuesta. La naturaleza rocosa o de escasa sedimentación que caracterizan a estas cimas condicionan los valores altos de reflectividad que se obtienen mediante la ecosonda multihaz. La capa de sedimentos que recubre o puede recubrir esta cresta apenas supera el metro de espesor (Figura 7).

Esta cresta y la cima principal del banco están separadas por una zona de canal de orientación norte-sur, con dimensiones de 2 km de ancho y 5 km de longitud y sobre el cual se localizan pequeñas crestas y montículos (Figura 5).

La cresta oriental (Figura 5) tiene una disposición en dirección noroeste-sureste y discurre a una profundidad entre 100 m y 500 m. Sus flancos pueden alcanzar los 30° de inclinación. La cresta oriental ocupa una superficie aproximada de 10 km² y está formada por dos montículos que se disponen al norte y al sur, separados por una zona lineal de naturaleza rocosa de 2 km de longitud y 400 m de ancho. El montículo localizado más al sur presenta una forma subcónica y se extiende sobre una superficie de 4 km². Sin embargo, el montículo localizado al norte ocupa una superficie menor con 3,5 km² donde se identifican 4 crestas de menor altura. Tres de ellas muestran una orientación noroeste-sureste, mientras que la última muestra una orientación hacia el noreste-suroeste. La superficie de naturaleza rocosa que forma la cresta oriental, muestra en general una alta reflectividad que se alterna junto a zonas de reflectividad baja o muy baja. Estas zonas de baja reflectividad coinciden con acúmulos de sedimentos que pueden alcanzar espesores entre 1-2 m. Las muestras de sedimentos recolectadas sobre estas zonas indican que se trata de un sedimento fino, formado fundamentalmente por fangos y arenas finas poco compactas. Este sedimento fino se acumula en gran medida sobre la zona de depresión que separa la cima principal y la cresta oriental. La proporción de materia orgánica es muy baja, variando entre un 4 y 7 % (Figura 6). Sin embargo, la proporción de carbonatos totales oscila entre el 15 y 30%, de los cuales una pequeña proporción es carbonato cálcico.

Figura 1. Localización del Seco de los Olivos

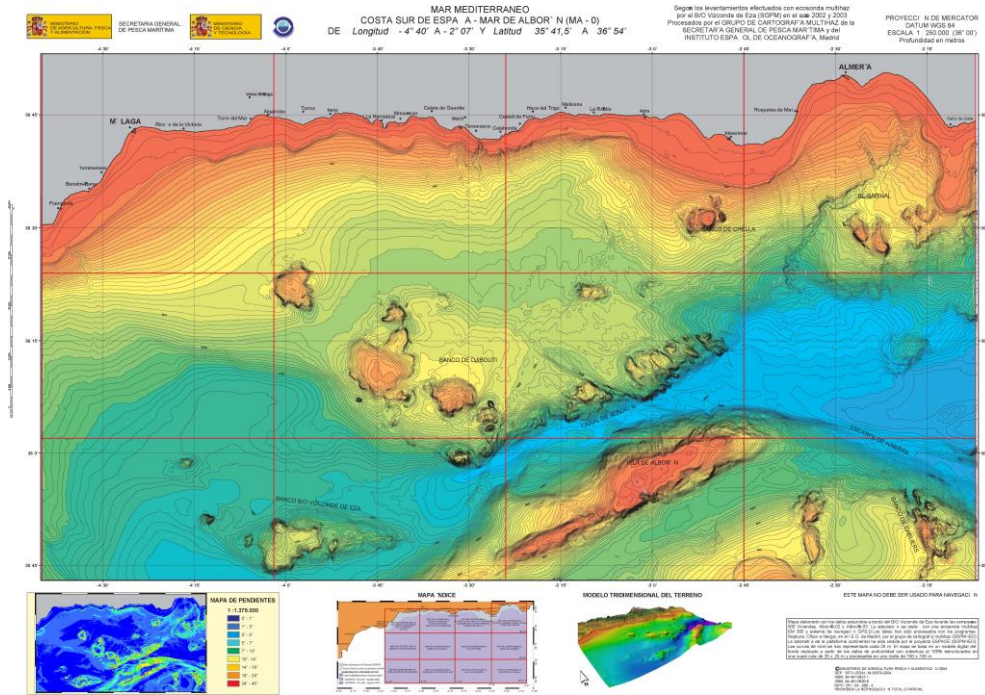


Figura 2. Mapa de pendientes donde se observan zonas de mayor inclinación en rojo y zonas con escasa/nula pendiente en verde.

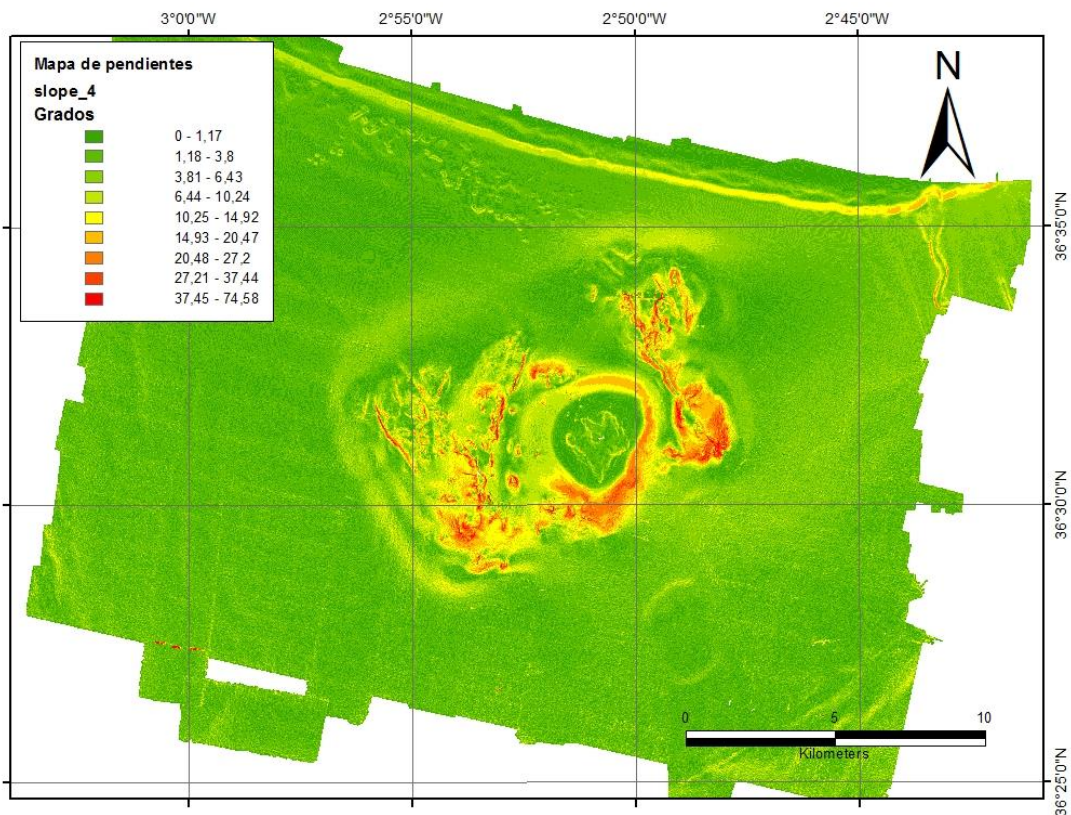


Figura 3. Mapa batimétrico de la zona de estudio a una resolución espacial de 10 m.

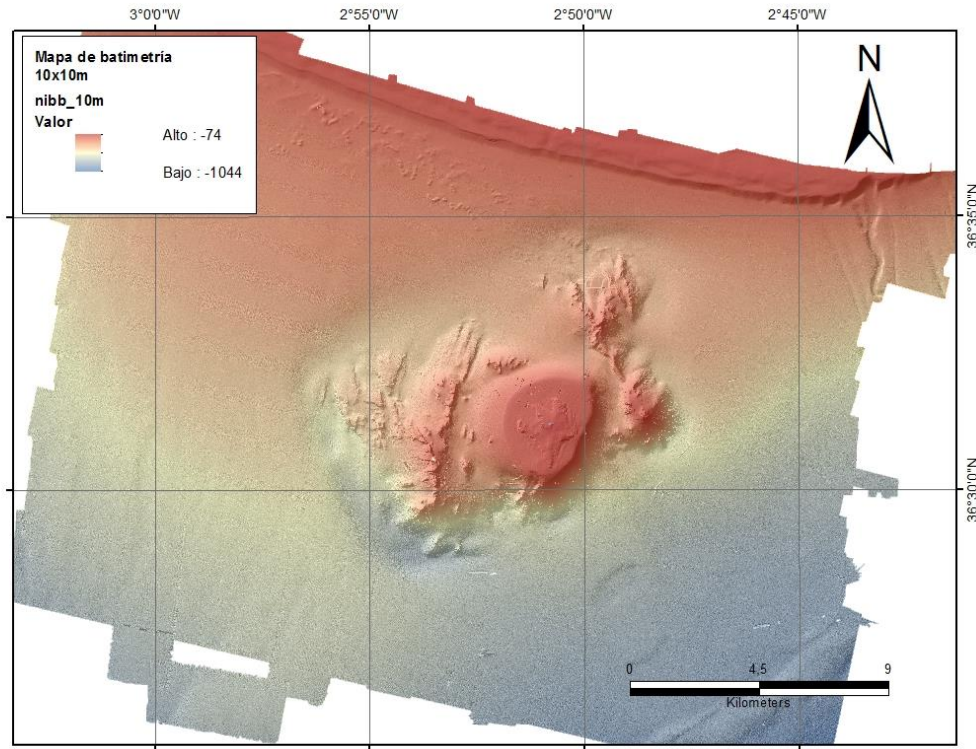


Figura 4. Mapa batimétrico de la cuenca de Alborán obtenido mediante ecosonda multihaz. Muñoz et al. (2008).

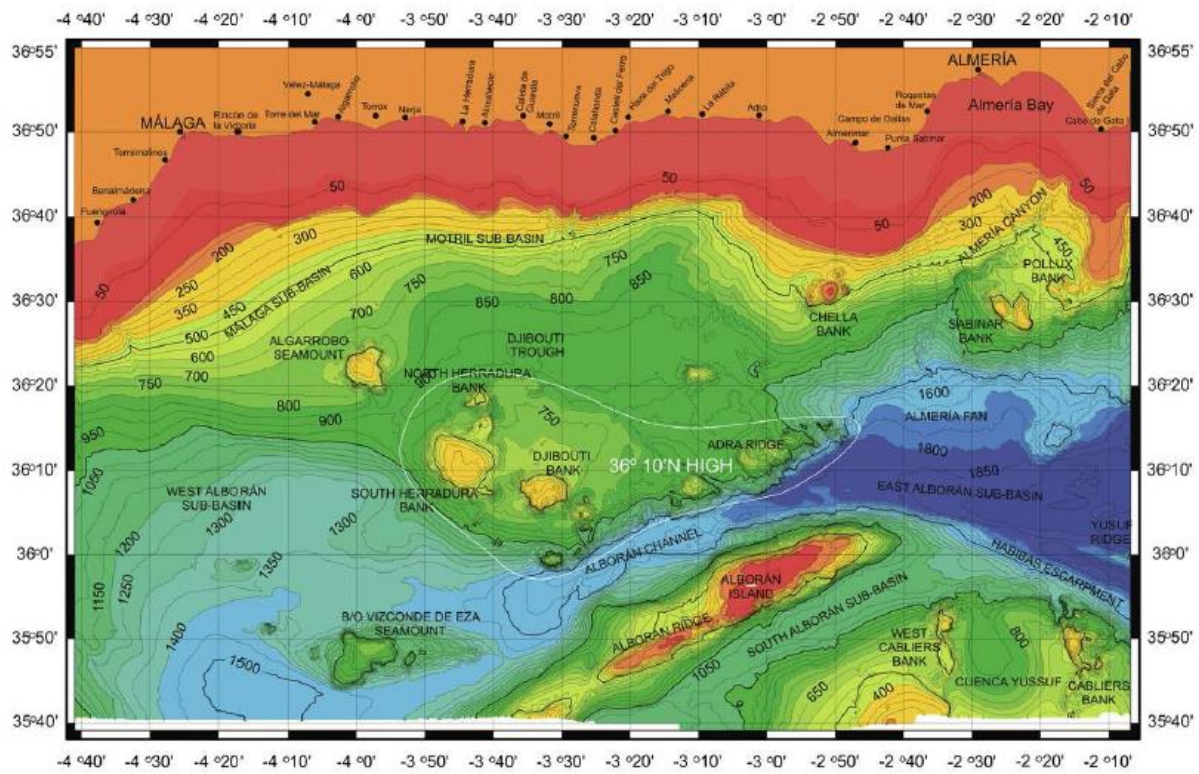


Figura 5. Morfologías principales del Seco de los Olivos, formada principalmente por 3 estructuras: A) La cima principal del Monte, B) Cresta Occidental y C) Cresta Oriental.

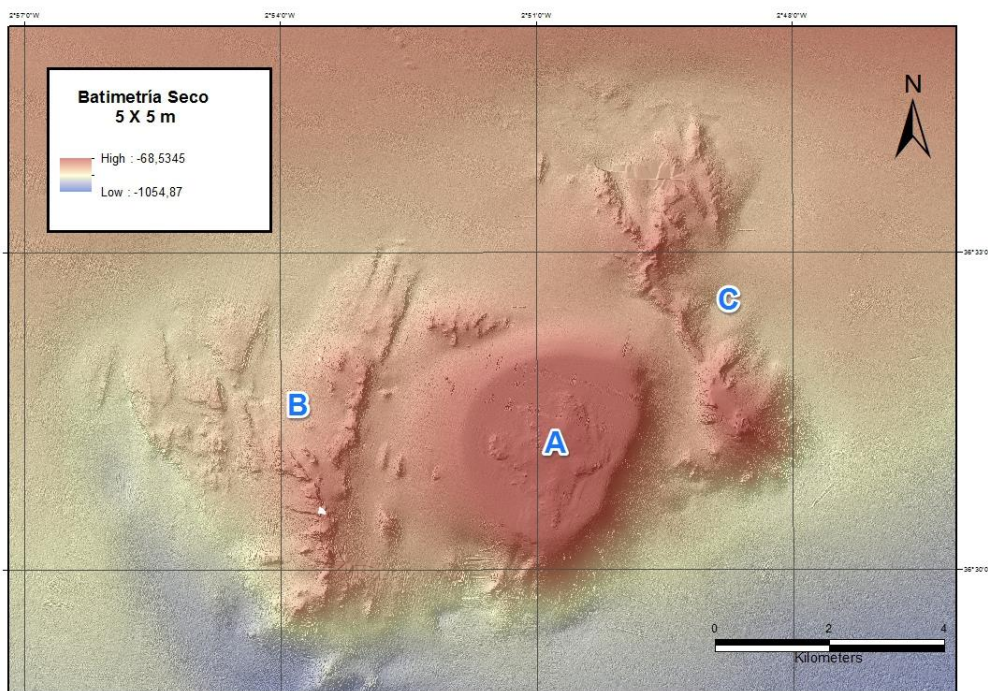


Figura 6. Distribución espacial de la materia orgánica. Los puntos azules indican la posición de la muestras y su tamaño es proporcional a la cantidad de materia orgánica.

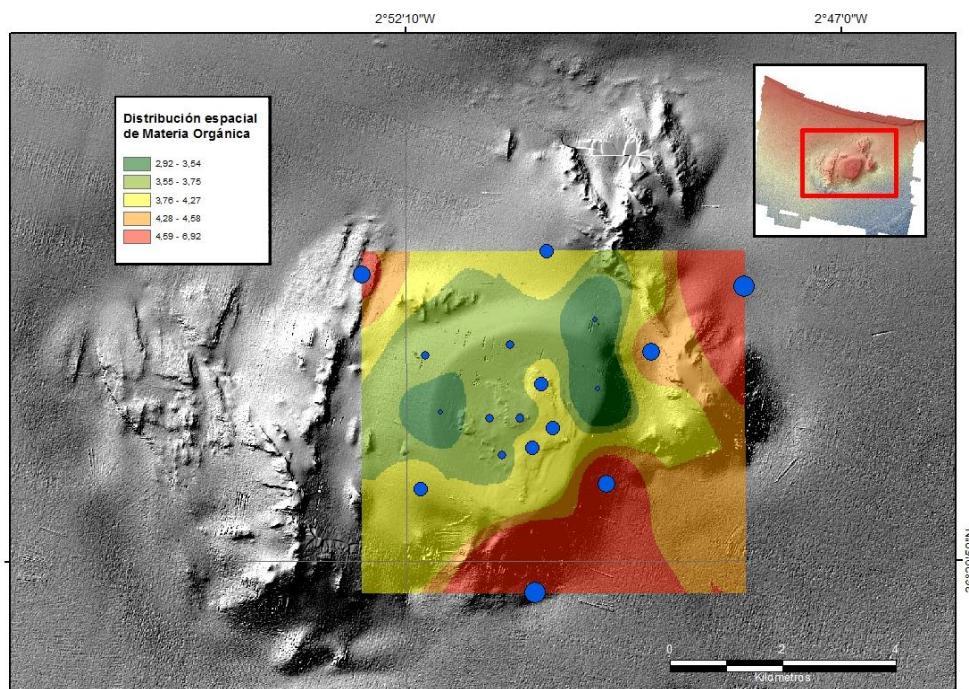
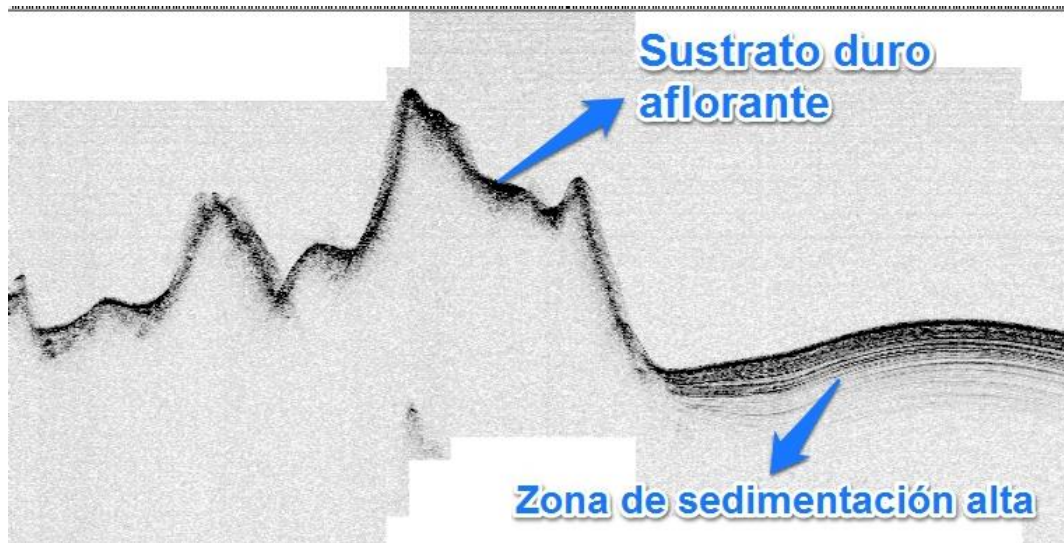


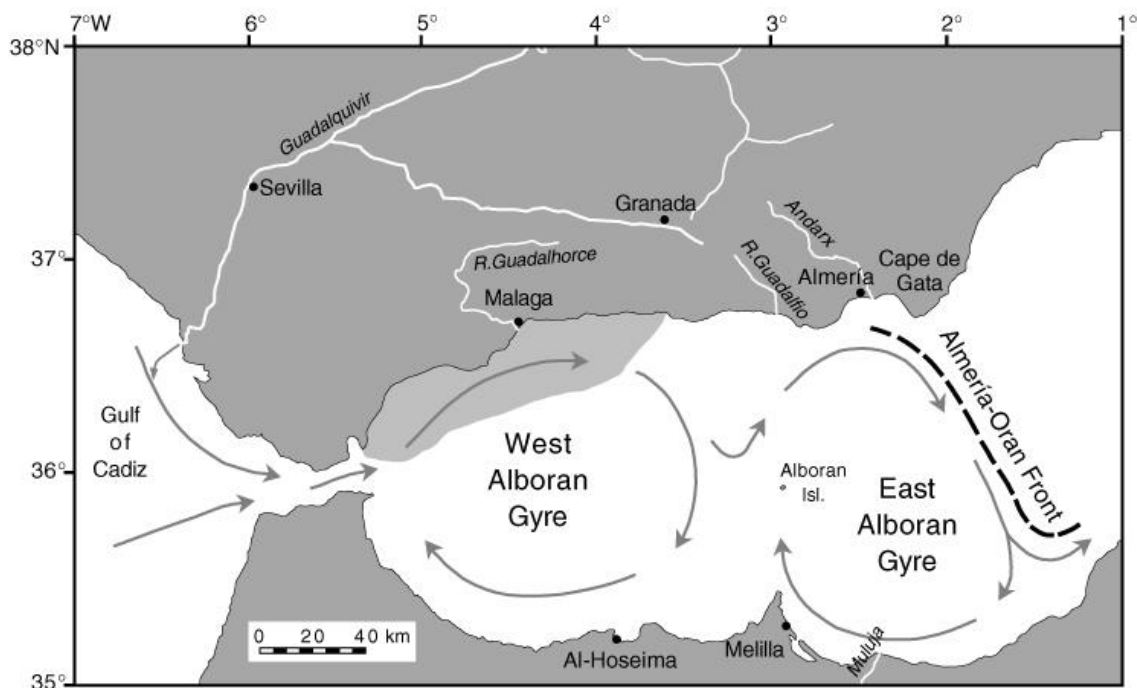
Figura 7. Perfil de sísmica de alta resolución donde se observa la diferencia de espesor sedimentario en la cresta occidental y la zona de talud adyacente.



PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS OCEANOGRÁFICAS

Desde un punto de vista oceanográfico, las masas de agua que caracterizan la zona del Seco de los Olivos, se encuentran condicionadas por el aporte de agua Atlántica (Tintoré *et al.*, 1991; Viudez *et al.*, 1998) que se produce a través del Estrecho de Gibraltar. Esta masa de agua atlántica induce todos los procesos hidrodinámicos que afectan al Mar de Alborán (Parrilla *et al.*, 1987; Viudez *et al.*, 1996), desde procesos puntuales de afloramientos costeros, hasta la formación de grandes giros y eddies (Figura 8).

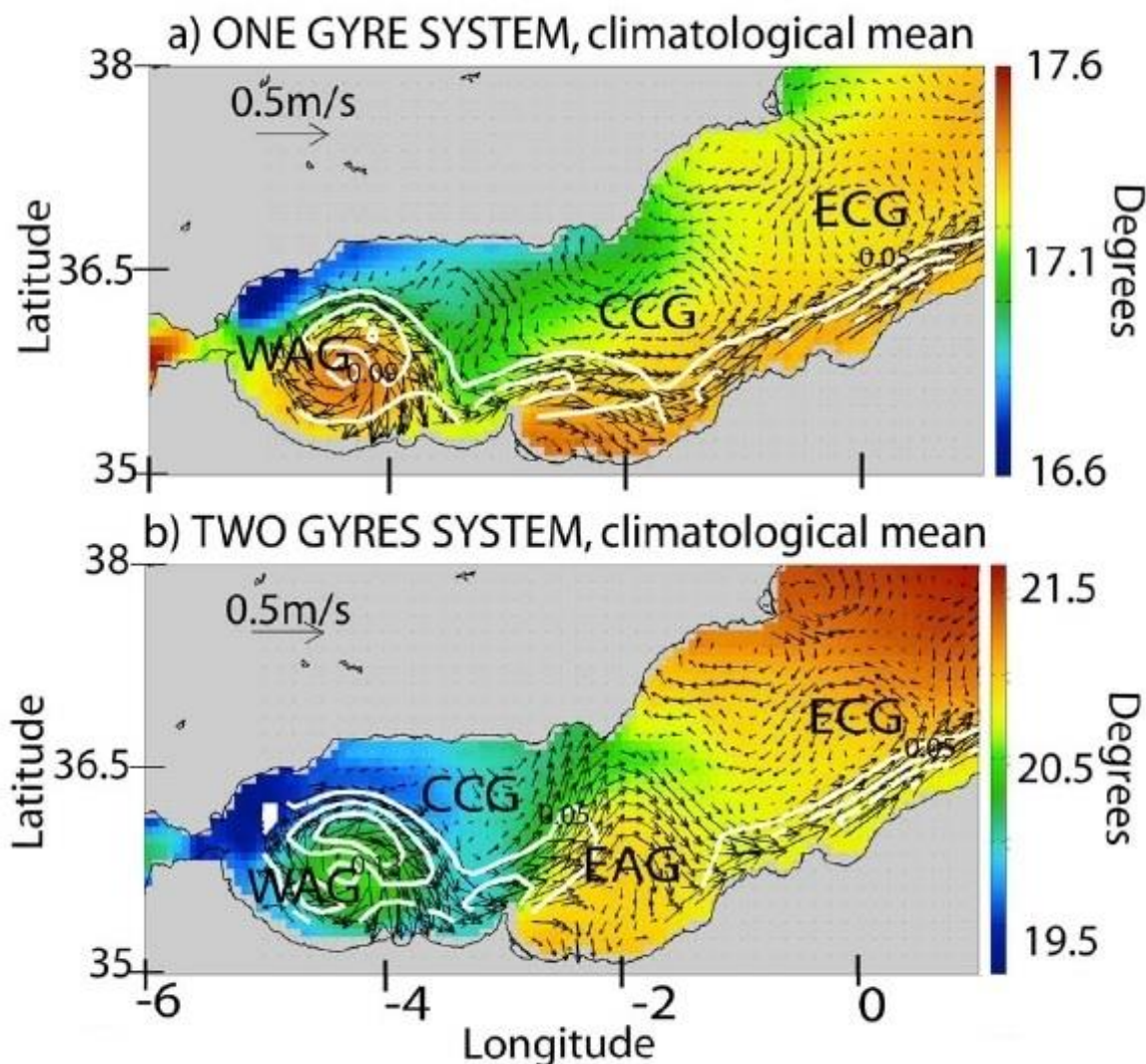
Figura 8. Localización de los giros anticiclónicos del Mar de Alborán. En la zona oriental de la cuenca de Alborán se observa el frente Almería-Orán.



En la zona del Seco de los Olivos se observan dos situaciones hidrodinámicas distintas (Renault *et al.*, 2012) (Figura 9). Una primera situación, formada por un giro anticiclónico occidental (WAG; Western Anticyclonic Gyre), que se encuentra casi de forma permanente y es alimentado por agua atlántica. En esta misma situación, se observa un giro ciclónico central (CCG; Central Cyclonic Gyre) que puede ocupar diferentes posiciones geográficas. La continua entrada de agua atlántica y el régimen de vientos proveniente de la costa, provoca las surgencias de aguas profundas durante el invierno (Macías *et al.*, 2008), que induce un aumento en la concentración de nutrientes en la zona superior de la columna de agua. La zona del banco se encuentra en los límites de ambos giros y está influenciada por corrientes de dirección sureste y este, provenientes del giro WAG con temperaturas en torno a los 16,8°C. Sobre esta zona influyen también corrientes de dirección noroeste y norte que provienen del CCG con temperaturas algo más elevadas en torno a 17,1°C.

En la segunda situación (Figura 9), se produce un desplazamiento del GCC hacia el oeste y en su lugar se forma el Giro Anticiclónico Oriental (EAG; Eastern Anticyclonic Gyre). En este caso las corrientes tienen dirección prácticamente noreste, con temperaturas medias que alcanzan valores que rondan los 20°C y velocidades mayores que en la situación anterior.

Figura 9. Movimiento de las masas de agua en la cuenca de Alborán y situación de los giros. La intensidad y la dirección de la corriente, se muestra con flechas, mientras que la temperatura sigue la escala de color situada a la derecha.



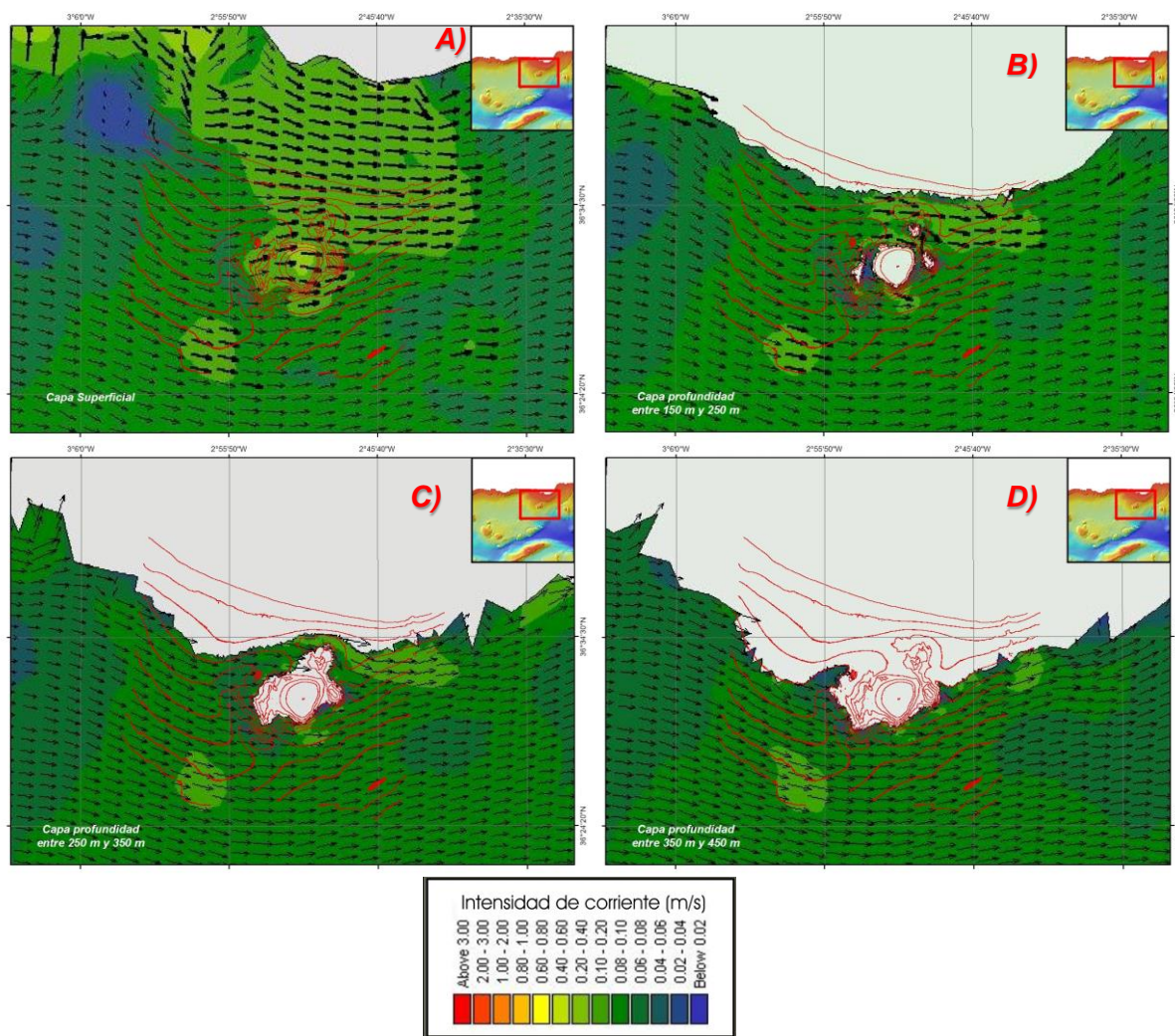
Características hidrodinámicas locales

Para conocer las características oceanográficas locales que afectan a la zona del banco, se ha realizado diferentes simulaciones numéricas del régimen hidrodinámico bajo distintas condiciones de viento y marea. Este modelo permite hacer una interpretación de las condiciones oceanográficas a distintas profundidades. Las capas que componen este modelo junto a los datos sísmicos, batimétricos y geológicos aportan información sobre los factores que condicionan los procesos erosivos y de sedimentación. Además, señalan características hidrodinámicas concretas como la dirección predominante de la corriente, zonas de amplificación o disminución del flujo, zonas de máxima y mínima velocidad o efectos sobre la corriente tras su interacción con el relieve del fondo. Mediante el análisis de la dirección de la corriente se localizan zonas de giros, ciclónicos o anticiclónicos, inducidos por el viento y reforzados por la marea. El comportamiento hidrodinámico obtenido bajo las distintas condiciones se resume a continuación:

1. Viento en calma, mareas vivas y llenante

Bajo estas condiciones la corriente tiene un sentido que va de oeste a este en todas las capas del modelo (Figura 10). Esta corriente adapta su dirección en función de la batimetría, que se desvía ligeramente hacia el noreste tras su interacción con el relieve del fondo. Las capas superficiales del modelo muestran las velocidades más altas de la corriente localizadas sobre la cima principal y zona norte del banco. En estas zonas se observa un aumento de velocidad tras interactuar con el fondo y el sentido del flujo se mantiene. Esta situación lleva a pensar en una elevación de la masa de agua que favorece el afloramiento de aguas profundas. Las capas del modelo a mayor profundidad, señalan zonas de sombras localizadas sobre el canal occidental donde se observan valores muy bajos de velocidad.

Figura 10. Modelo hidrodinámico bajo las condiciones de viento en calma, mareas vivas y llenante. A) Capa superficial; B) Capa a una profundidad entre 150m y 250 m; C) Capa a una profundidad entre 250 m y 350 m; D) Capa a una profundidad entre 350 m y 450 m.

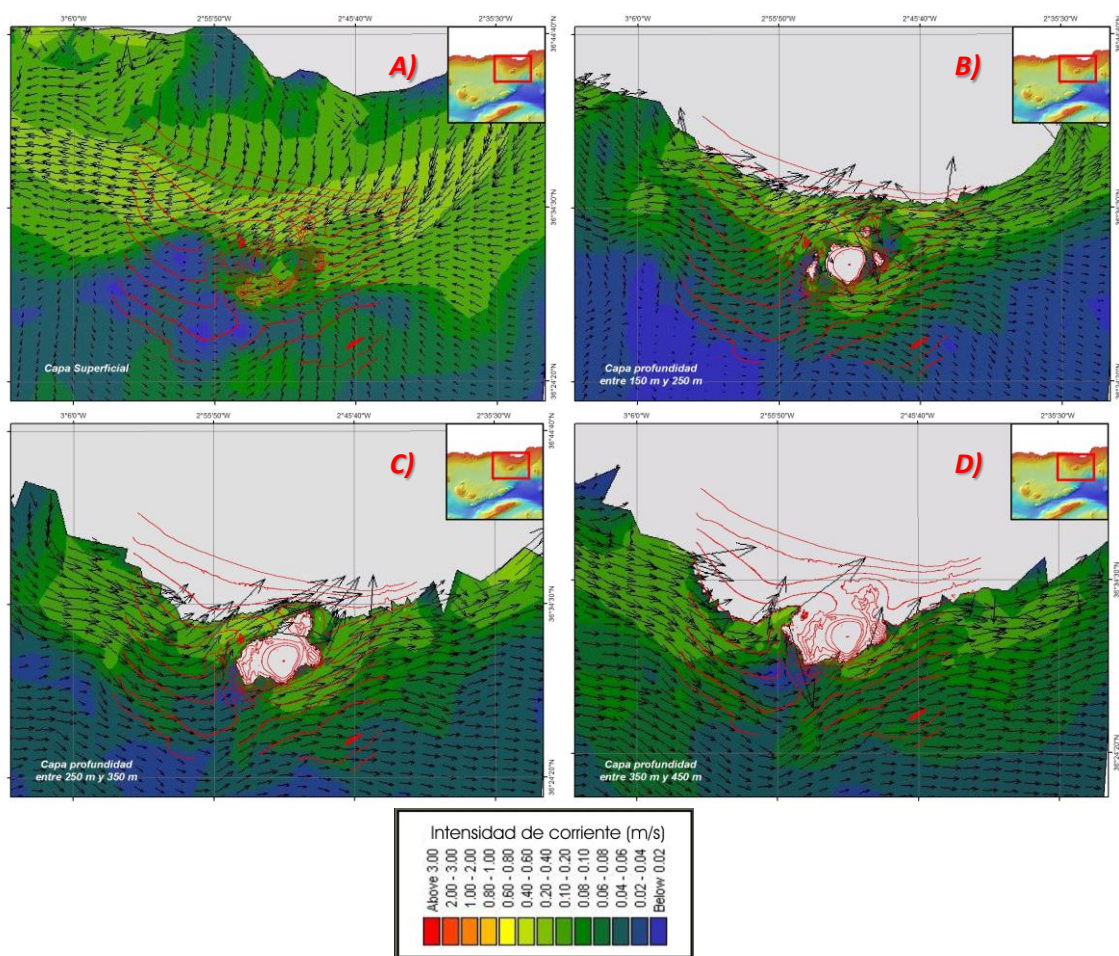


2. Viento en calma, verano y bajamar

Se observa un comportamiento distinto entre la capa superficial y las capas generadas a mayor profundidad (Figura 11). En superficie la dirección predominante de la corriente va hacia el oeste-suroeste y muestra una amplificación de la velocidad en una banda longitudinal al talud, al norte de las crestas y el banco. Por el contrario, la corriente disminuye su velocidad en esta capa tras

interaccionar con el relieve de la cima principal y de ambas crestas. Esta disminución de velocidad se observa sobre la zona sur-occidental próxima al banco, donde se forma un giro ciclónico a unos 250 m de profundidad (Figura 11A). A mayor profundidad se observa un comportamiento distinto, con un sentido predominante del flujo hacia el este que varía su dirección hacia noreste tras interaccionar con el relieve del banco. Esta interacción provoca un aumento en la velocidad en zonas próximas al monte, donde adapta su dirección en función de la batimetría. En áreas próximas a ambas crestas y en zonas de los canales oriental y occidental, se observan zonas de sombras conforme se aumenta en profundidad.

Figura 11. Modelo hidrodinámico realizado bajo las condiciones de viento en calma, mareas vivas y bajamar. A) Capa superficial; B) Capa a una profundidad entre 150 m y 250 m; C) Capa a una profundidad entre 250 m y 350 m; D) Capa a una profundidad entre 350 m y 450 m.

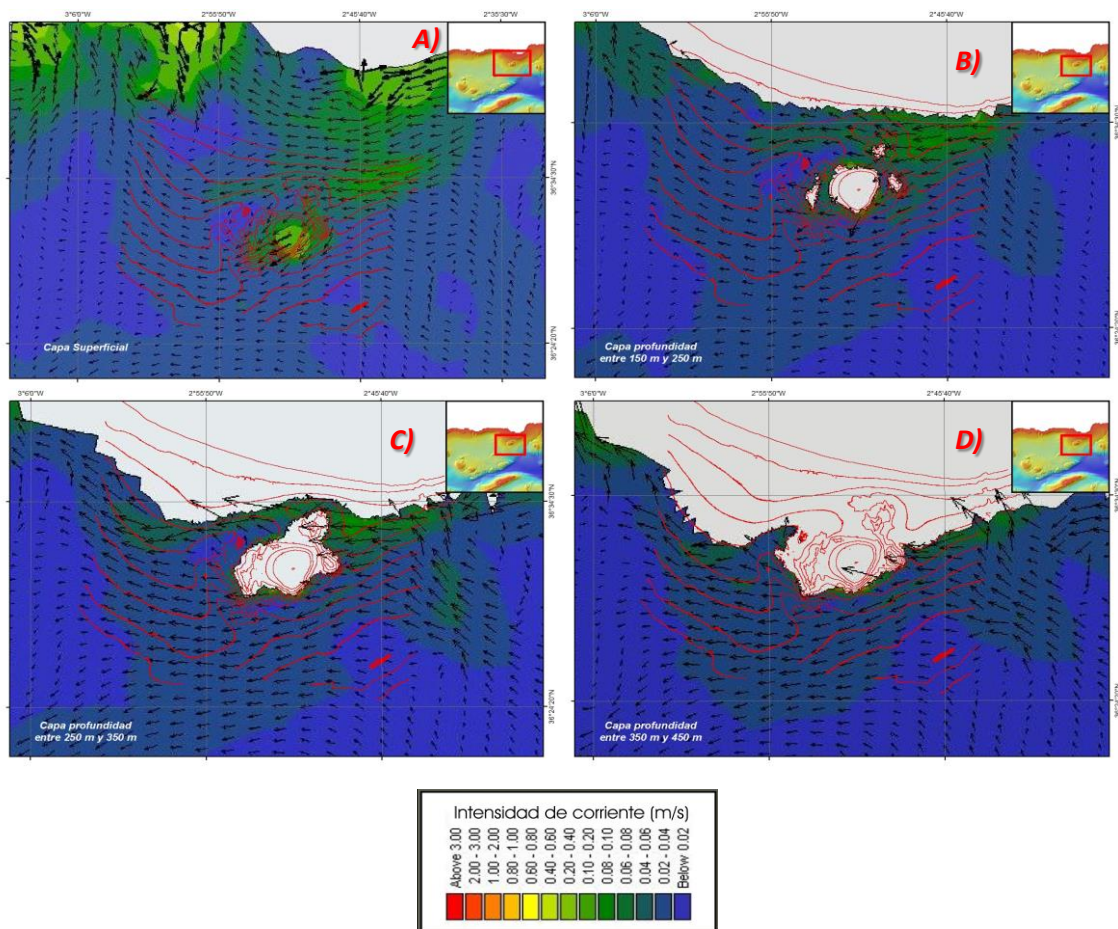


3. Viento de levante, mareas vivas y llenante

En general, el modelo muestra velocidades mucho más bajas que en las situaciones descritas anteriormente. Con una dirección de la corriente que fluye hacia el oeste aunque con variaciones en función de la profundidad (Figura 12). En la capa más superficial se localizan los valores más altos de velocidad sobre zonas adyacentes a la cresta oriental, zonas de plataforma continental y sobre la cima del monte (Figura 12A). En esta última zona la corriente se amplifica tras su interacción con el banco, que provoca un cambio de la dirección del flujo de oeste hacia el suroeste. En la capa infrayacente, la velocidad aumenta en zonas próximas al banco y disminuye progresivamente a medida que aumenta en profundidad (Figura 12B). Estas zonas de mayor velocidad se localizan sobre

la cresta oriental del banco, donde el flujo varía su dirección hacia el noroeste tras entrar en contacto con el relieve del monte. Esta corriente disminuye en velocidad a medida que se aleja del banco y sigue la dirección marcada por la batimetría del fondo.

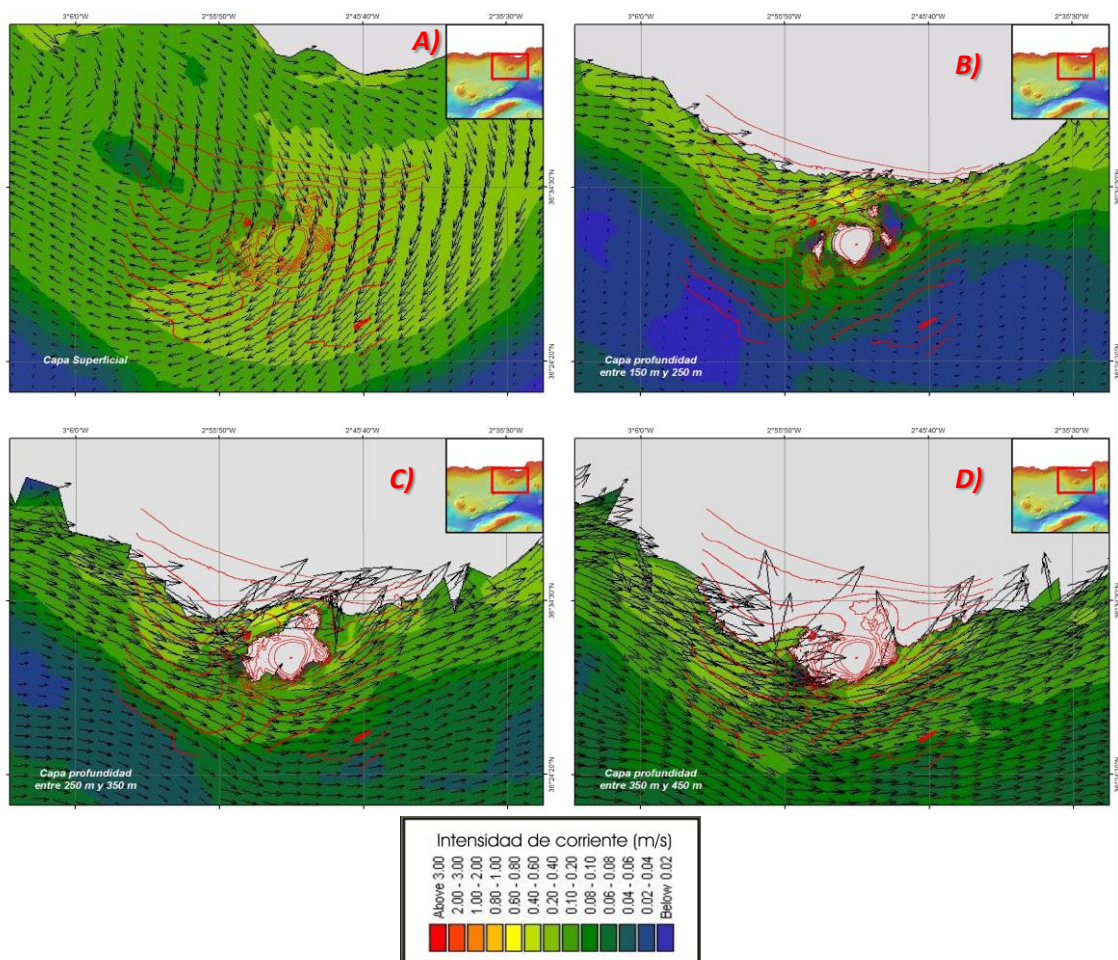
Figura 12. Modelo hidrodinámico realizado bajo las condiciones de viento de levante, mareas vivas y llenante. A) Capa superficial; B) Capa profundidad entre 150 y 250 m; C) Capa profundidad entre 250 m y 350 m; D) Capa profundidad entre 350 m y 450 m.



4. Viento de poniente, mareas vivas y llenante

La capa más superficial del modelo muestra una dirección general de la corriente hacia el sureste, que varía hacia el oeste a medida que se aleja de la costa (Figura 13A). Esta variación se ve reforzada tras colisionar la masa de agua con la batimetría del monte, que genera la formación de un giro anticiclónico localizado al oeste del banco. Esta interacción amplifica la velocidad de la corriente al este del monte, donde se observa una dirección del flujo hacia el sur-suroeste. En capas más profundas se observa que la corriente fluye hacia el este y, como ocurre en la capa más superficial, varía su dirección y aumenta su velocidad tras colisionar con el perfil del monte. Esta interacción provoca un cambio en la dirección del flujo hacia el noreste, donde se mantiene en dirección como ocurre en las capas más profundas. Existen zonas de sombras donde la velocidad de la corriente disminuye, como ocurre a ambos lados de la cresta oriental o en el canal occidental. Las capas de mayor profundidad indican una adaptación de las corrientes al perfil batimétrico del fondo (Figura 13D).

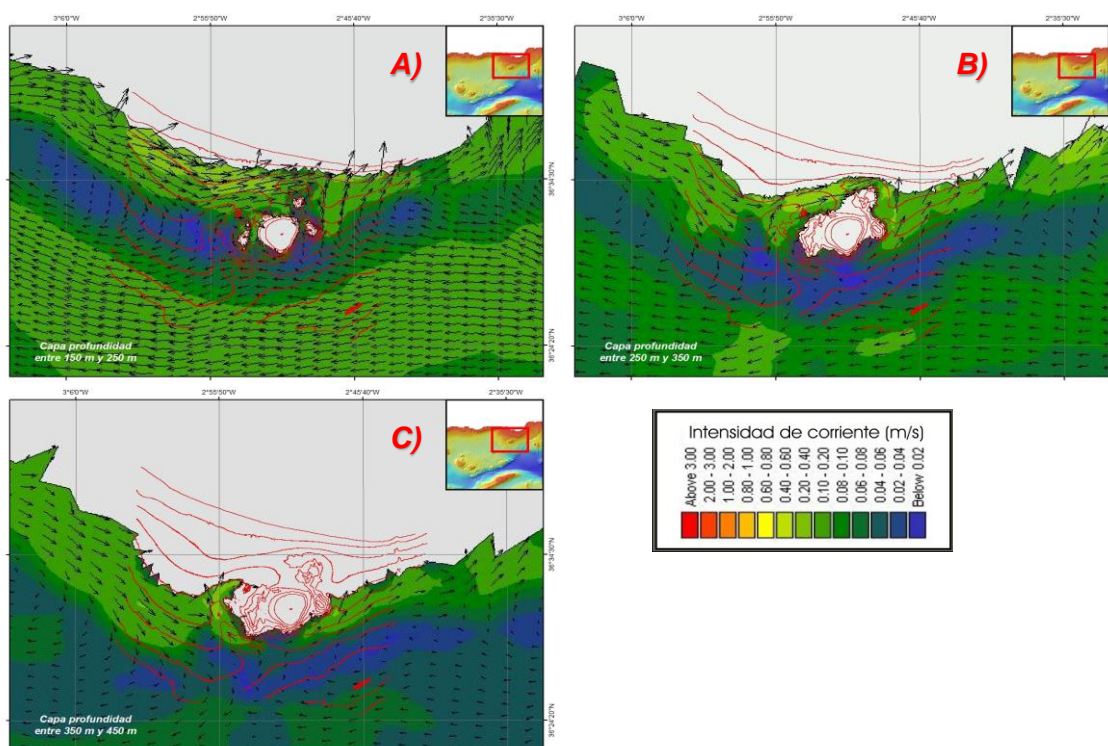
Figura 13. Comportamiento hidrodinámico simulado en condiciones de viento de poniente y marea llenante. A) Capa superficial; B) Capa profundidad entre 150 y 250 m; C) Capa profundidad entre 250 m y 350 m; D) Capa profundidad entre 350 m y 450 m.



5. Viento de poniente, mareas vivas y vaciante

En esta simulación se muestran dos flujos de corrientes de sentidos opuestos, que son observados en todas las capas conforme se desciende en profundidad (Figura 14). Un primer flujo amplifica su intensidad al norte del banco y varía su dirección hacia el noreste tras interactuar con la batimetría del monte. Un segundo flujo localizado al sur de la zona de estudio, se desplaza en sentido opuesto respecto del primero y varía su dirección hacia el suroeste por efecto de la morfología del banco. Ambos flujos presentan intensidades similares, aunque disminuyen su intensidad a medida que aumenta la profundidad. Estas capas del modelo muestran una zona de baja velocidad, que separa ambas corrientes y se desplaza hacia el sur de la cima principal. Finalmente, se observan 2 giros anticiclónicos en los extremos occidental y oriental del área de estudio. Ambos giros se generan por la interacción de los dos flujos de corrientes que fluyen en sentido contrario.

Figura 14. Modelización de la zona del Seco de los Olivos bajo condiciones de viento de poniente y marea vaciante. A) Capa profundidad entre 150 y 250 m; B) Capa profundidad entre 250 m y 350 m; C) Capa profundidad entre 350 m y 450 m.



Tras la comparación de los diferentes escenarios de viento y mareas, se concluye que en las capas más profundas generalmente su dirección y velocidad están controladas por el régimen de mareas, de forma que la dirección es hacia el este en flujo y hacia el oeste en refluo. La capa superficial está influenciada además por el régimen de vientos, de forma que si está en calma es el ciclo de mareas el que controla su dirección, y si sopla levante se dirige hacia el oeste, y si sopla poniente se favorece la generación de giros anticiclónicos.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS Y BIOLÓGICAS

ESPECIES

Se han analizado e identificado la mayoría de las muestras recogidas, si bien futuros trabajos y revisiones pueden aportar nuevos datos y en mayor detalle sobre la biodiversidad del Seco de los Olivos. Con los datos obtenidos hasta el momento, podemos presentar un listado de unas 600 especies.

Especies vulnerables

Durante el desarrollo del proyecto en el Seco de los Olivos se han identificado algunas especies para cuya protección deben tomarse medidas al estar contenidas en los listados de la normativa nacional y europea, así como en los convenios internacionales.

La normativa y convenios considerados han sido:

- Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (Convención de Bonn)
- La Directiva Hábitats (92/43/CEE) de la Unión Europea (DH).
- El Convenio de Barcelona para la Protección del Mar Mediterráneo (Protocolo sobre las Zonas Especialmente Protegidas y la Diversidad Biológica en el Mediterráneo).
- Convenio para la Conservación de Vida Salvaje y los Hábitats Naturales de Europa (Convenio de Berna)
- La Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
- El R. D. 139/2011 para el desarrollo del Listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas
- Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía
- Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN.

En total, se han identificado 47 especies protegidas, principalmente cnidarios (16 especies), cordados (12 especies) y esponjas (8 especies), pero también varios moluscos (5 especies), crustáceos (2 especies), un equinodermo, un tunicado y un briozoo.

Cnidarios

Las densidades mayores de *Corallium rubrum* se documentaron en la parte sur de la cima del guyot, a unos -130 m, habitualmente con concreciones de la ostra *Neopycnodonte cochlear*. También se detectaron algunas colonias aisladas o de pequeño tamaño en las elevaciones aledañas, entre -150 y -217 m. Esta especie está incluida en el Anexo V de la Directiva Hábitats y en el Anexo III de los Convenios de Barcelona y Berna, con el fin de regular su explotación, además de ser considerada “Vulnerable” en el Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía.

Los Convenios de Barcelona y Berna también recogen a todas las especies de corales negros del género *Antipathes* conocidas para el Mediterráneo, dos de ellas observadas en el Seco de los Olivos (*A. dichotoma*, *A. subpinnata*).

El falso coral negro (*Savalia savaglia*) tiene una importante presencia en la zona, ocupando habitualmente las colonias del coral negro *Leiopathes glaberrima*. Está protegido por los Convenios de Barcelona y Berna (en sus Anexos II), así como por el Listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial y considerada “En peligro” en el Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía.

Recientemente, la Convención de Barcelona ha decidido aumentar la protección para los corales negros, incluyendo todos ellos en el Anexo II.

Desde el punto de vista regional, destaca la presencia de otras 4 especies consideradas “En peligro” en Andalucía, como son la gorgonia *Ellisella paraplexauroides*, el coral *Pourtalosmilia anthophyllites* o los corales blancos *Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata*. Las dos primeras especies se encuentran sobre la cima del guyot y *P. anthophyllites* en algunas de sus paredes y extraplomos, mientras que los corales blancos, importantes por ser formadores de arrecifes, son más frecuentes en las otras elevaciones. Junto a estas especies aparecen, ya bajo la categoría “Vulnerable”, otras 5 especies: *Dendrophyllia cornigera*, *Dendrophyllia ramea*, *Eunicella verrucosa*, *Leptogorgia sarmentosa* y *Paramuricea clavata*.

En la 18ª reunión de las Partes Contratantes de la Convención de Barcelona, celebrada en Estambul (Turquía) del 3 al 6 de diciembre de 2013, se aprobó la inclusión en el Anexo II sobre especies en peligro o amenazadas, del Protocolo sobre Zonas Especialmente Protegidas y Diversidad Biológica en el Mediterráneo, de las especies *Callogorgia verticillata*, *Cladocora caespitosa*, *C. debilis*, *Ellisella paraplexauroides*, *Lophelia pertusa*, *Madrepora oculata*, *Leiopathes glaberrima* y *Parantipathes larix*, así como el cambio desde el Anexo III, sobre especies cuya explotación está regulada, al Anexo II, de *Antipathes* sp. plur., lo que afecta a las especies *Antipathes dichotoma*, *A. fragilis* y *Antipathella subpinnata*.

Cordados

Entre las especies identificadas en esta montaña submarina, tanto el delfín mular (*Tursiops truncatus*) como la tortuga boba (*Caretta caretta*) se encuentran incluidas en el Anexo II de la Directiva Hábitats. Otras especies presentes en el seco y consideradas en esta Directiva, en el Anexo IV, los cetáceos *Balaenoptera acutorostrata*, *Delphinus delphis*, *Stenella coeruleoalba* y *Globicephala melas*, también se encuentran protegidas por diversos convenios internacionales (Berna, Barcelona). Todas ellas están además protegidas por los Convenios de Barcelona, Berna, Bonn y por la legislación española.

En cuanto a elasmobranquios, dado el fuerte declive de estas especies en el Mediterráneo, hay que resaltar la presencia del cerdo marino (*Oxynotus centrina*), incluido en el Listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial y catalogado como “En peligro crítico” en la última revisión de la Lista Roja de la UICN sobre el status de esta especie en el Mediterráneo (Cavanagh & Gibson, 2007). También se ha observado en la zona el quelvacho (*Centrophorus granulosus*), catalogado como “Vulnerable”. Ambas especies están contempladas en el Convenio de Barcelona, en sus Anexos II y III respectivamente.

Incluso la merluza (*Merluccius merluccius*) ha sido recientemente incluida en la lista de especies vulnerables de la UICN para este mar (Abdul Malak *et al.*, 2011). En este caso hay que destacar que el Seco de los Olivos es considerado un “nursery” para esta especie y, por tanto, un hábitat esencial (Baró *et al.*, 2006).

Por último, también el pez espada (*Xiphias gladius*), presente en las aguas del seco y alrededores, se encuentra listado por el Convenio de Barcelona en su Anexo III, junto al mero (*Epinephelus marginatus*), presente no sólo en el Anexo III de los Convenios de Berna y Barcelona, sino catalogado como especie en peligro por UICN.

Esponjas

Es importante citar el hallazgo de esponjas carnívoras en esta elevación submarina (Aguilar *et al.*, 2011), protegidas tanto por el Convenio de Barcelona, en su Anexo II, como por el Listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial por primera vez en aguas españolas.

Otras esponjas encontradas recogidas en el Anexo II del Convenio de Barcelona y en el Listado de especies silvestres en Régimen de Protección Especial y en Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía son las pertenecientes a los géneros *Aplysina* y *Tethya*, así como *Axinella polypoides*. *Geodia cydonium* encuentra la misma protección que todas ellas, con la excepción de que no aparece en el listado andaluz.

Por último, la especie *Calyx nicaeensis* también está protegida bajo la categoría “En peligro” en el Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía, *Hacelia attenuata* lo está bajo la categoría “Vulnerable” y *Spongia agaricina* se encuentra protegida por el Convenio de Barcelona (Anexo III), convenio de Berna (Anexo III) y el Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía como “Vulnerable”.

Otros invertebrados: moluscos, crustáceos, equinodermos, tunicados y briozoos.

Igualmente importante es la presencia de las caracolas *Ranella olearium*, *Zonaria pyrum* y *Mitra zonata*, incluidas en diversos convenios y catálogos, al igual que la caracola tritón *Charonia lampas*. También *Babelomurex cariniferus*, “Vulnerable” según el listado andaluz.

Los crustáceos presentes en el seco que gozan de mención para su protección en los convenios internacionales son *Palinurus elephas* y *Scyllarus arctus*, ambos en el Anexo III del Convenio de Barcelona y ambos listados como “Vulnerables” para Andalucía. *P. elephas* se encuentra además en el Anexo III del Convenio de Berna.

El puercoespín marino (*Centrostephanus longispinus*) es una especie escasa en diferentes partes del Mediterráneo e incluida en el Anexo IV de la Directiva Hábitats, así como en los Anexos II de los Convenios de Barcelona para la protección del Mediterráneo y Berna para la protección de la flora y la fauna silvestre de Europa y en la normativa española y el listado andaluz. En el Seco de los Olivos también es poco frecuente, habiendo hallado un individuo sobre fondo rocoso con esponjas y otros invertebrados, a 115 m de profundidad.

Por último, otros invertebrados listados como “Vulnerables” para Andalucía también aparecen en el Seco de los Olivos, como son el briozoo *Pentapora fascialis* y el tunicado *Halocynthia papillosa*.

Tabla 1. Especies protegidas

ESPECIES	NORMATIVA /CONVENIO	ANEXO
<i>Antipathella subpinnata</i>	Convenio Barcelona	Anexo II*
	Listado*	-
	Convenio Berna	Anexo III
<i>Antipathes dichotoma</i>	Convenio de Barcelona	Anexo II*
	Listado*	-
	Convenio de Berna	Anexo III
<i>Aplysina aerophoba</i>	Convenio Barcelona	Anexo II
	Listado	-
	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE
<i>Asbestopluma hypogea</i>	Convenio Barcelona	Anexo II
	Listado	-
<i>Axinella polypoides</i>	Convenio Barcelona	Anexo II
	Listado	-
	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE
<i>Babelomurex cariniferus</i>	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Directiva Hábitats	Anexo IV
	Convenio Barcelona	Anexo II
	Convenio Berna	Anexo II
	Ley Patrimonio Natural y Biodiversidad	Anexo V
	Catálogo	VULNERABLE
<i>Calyx nicaeensis</i>	Libro Rojo Andalucía	EN PELIGRO
<i>Callogorgia verticillata</i>	Convenio Barcelona	Anexo II*
	Listado*	-
<i>Caretta caretta</i>	Convenio Bonn	Anexo I
	Directiva Hábitats	Anexos I y II
	Convenio Barcelona	Anexo II
	Convenio Berna	Anexo II
	Ley Patrimonio Natural y Biodiversidad	Anexos II y V
	Catálogo	VULNERABLE
	UICN	EN PELIGRO
<i>Centrophorus granulosus</i>	Convenio Barcelona	Anexo III
	Listado**	-
	UICN	VULNERABLE
	UICN Med	VULNERABLE
<i>Centrostephanus longispinus</i>	Directiva Hábitats	Anexo IV
	Convenio Barcelona	Anexo II
	Convenio Berna	Anexo II
	Ley Patrimonio Natural y Biodiversidad	Anexo V
	Listado	-
	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE
<i>Charonia lampas</i>	Convenio Barcelona	Anexo II
	Convenio Berna	Anexo II
	Catálogo	VULNERABLE
	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE
<i>Corallium rubrum</i>	Convenio Barcelona	Anexo III
	Convenio Berna	Anexo III
	Listado**	-
	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE
	Ley Patrimonio Natural y Biodiversidad	Anexo VI
<i>Delphinus delphis</i>	Convenio Bonn	Anexo I
	Directiva Hábitats	Anexo IV
	Convenio Barcelona	Anexo II

	Convenio Berna	Anexo II
	Ley Patrimonio Natural y Biodiversidad	Anexo V
	Catálogo	VULNERABLE
	UICN Med	EN PELIGRO
<i>Dendrophyllia cornigera</i>	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE
<i>Dendrophyllia ramea</i>	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE
<i>Ellisella paraplexauroides</i>	Convenio Barcelona	Anexo II*
	Listado*	-
	Libro Rojo Andalucía	EN PELIGRO
<i>Epinephelus marginatus</i>	Convenio de Barcelona	Anexo III
	Convenio de Berna	Anexo III
	UICN	EN PELIGRO
	UICN Med	EN PELIGRO
<i>Eunicella verrucosa</i>	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE
	UICN	VULNERABLE
<i>Geodia cydonium</i>	Convenio Barcelona	Anexo II
	Listado	-
<i>Globicephala melas</i>	Directiva Hábitats	Anexo IV
	Convenio Barcelona	Anexo II
	Convenio Berna	Anexo II
	Ley Patrimonio Natural y Biodiversidad	Anexo V
	Catálogo	VULNERABLE
<i>Hacelia attenuata</i>	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE
<i>Halocynthia papillosa</i>	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE
<i>Hexanchus griseus</i>	UICN Med	VULNERABLE
<i>Leiopathes glaberrima</i>	Convenio Barcelona	Anexo II*
	Listado*	-
<i>Leptogorgia sarmentosa</i>	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE
<i>Lophelia pertusa</i>	Convenio Barcelona	Anexo II*
	Listado*	-
	Libro Rojo Andalucía	EN PELIGRO
<i>Madrepora oculata</i>	Convenio Barcelona	Anexo II*
	Listado*	-
	Libro Rojo Andalucía	EN PELIGRO
<i>Merluccius merluccius</i>	UICN Med	VULNERABLE
<i>Mitra zonata</i>	Convenio de Barcelona	Anexo II
	Convenio Berna	Anexo II
	Listado	-
	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE
<i>Oxynotus centrina</i>	Convenio de Barcelona	Anexo II
	Listado	-
	UICN	VULNERABLE
	UICN Med	EN PELIGRO CRÍTICO
<i>Palinurus elephas</i>	Convenio Barcelona	Anexo III
	Convenio Berna	Anexo III
	Listado**	-
	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE
<i>Paramuricea clavata</i>	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE
<i>Parantipathes larix</i>	Convenio Barcelona	Anexo II*
	Listado*	-
<i>Pentapora fascialis</i>	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE
<i>Pourtalosmia anthophyllites</i>	Libro Rojo Andalucía	EN PELIGRO
<i>Ranella olearium</i>	Convenio Barcelona	Anexo II
	Convenio Berna	Anexo II

	Listado	-
	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE
<i>Savalia savaglia</i>	Convenio Barcelona	Anexo II
	Convenio Berna	Anexo II
	Listado	-
	Libro Rojo Andalucía	EN PELIGRO
<i>Scyllarus arctus</i>	Convenio Barcelona	Anexo III
	Listado**	-
	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE
<i>Spongia agaricina</i>	Convenio Barcelona	Anexo III
	Convenio Berna	Anexo III
	Listado**	-
	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Convenio Bonn	Anexo II
	Directiva Hábitats	Anexo IV
	Convenio Barcelona	Anexo II
	Convenio Berna	Anexo II
	Ley Patrimonio Natural y Biodiversidad	Anexo V
	Listado	-
	UICN Med	VULNERABLE
<i>Tethya aurantium</i>	Convenio Barcelona	Anexo II
	Listado	-
	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE
<i>Tursiops truncatus</i>	Convenio Bonn	Anexo II
	Directiva Hábitats	Anexos I y II
	Convenio Barcelona	Anexo II
	Convenio Berna	Anexo II
	Ley Patrimonio Natural y Biodiversidad	Anexo II
	Catálogo	VULNERABLE
	UICN Med	VULNERABLE
<i>Xiphias gladius</i>	Convenio Barcelona	Anexo III
	Listado**	-
<i>Zonaria pyrum</i>	Convenio de Barcelona	Anexo II
	Convenio Berna	Anexo II
	Listado	-
	Libro Rojo Andalucía	VULNERABLE

* Recientemente aprobada su inclusión en el Anexo II en la 18ª Reunión de las Partes Contratantes del Convenio de Barcelona

** Especies que están en el Anexo III del Convenio de Barcelona pero que no aparecen en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas

Por otra parte, el Convenio sobre el Comercio Internacional de especies Amenazadas de Fauna y Flora (CITES) incluye a todas las especies de escleractinios, antipatarios, cetáceos y tortugas marinas en sus listados de protección.

Especies de interés científico

Los resultados del proyecto INDEMARES hacen evidente la importancia del Seco de los Olivos desde un punto de vista biogeográfico. Resultados del proyecto son:

Nuevas citas para la ciencia

Sympagella delauzei es una nueva especie de esponja de cristal (hexactinélida) pedunculada, cuyos recientes hallazgos parecen ofrecer una distribución mediterráneo/atlántica, habitualmente en montañas, cañones y escarpes submarinos. Ha sido encontrada en diferentes fondos, pero sobre todo en lechos batiales duros con abundancia de restos biogénicos, como esqueletos de corales.

Nuevas citas para aguas españolas

El hallazgo de esponjas carnívoras (*Asbestopluma hypogea*) en esta elevación submarina (Aguilar *et al.*, 2011) ha sido la primera cita de esta especie protegida –tanto por el Convenio de Barcelona, en su Anexo II, como por el Catálogo Español de Especies Amenazadas– en fondos profundos, fuera de cuevas y en aguas españolas.

Nuevas citas para el Mediterráneo

El Seco de los Olivos ha aportado nuevos datos sobre la distribución mediterránea de especies atlánticas de esponjas y corales. Así, por ejemplo el coral *Anomocora fecunda* conocido por su presencia en aguas más meridionales del Atlántico, como la Macaronesia o el Caribe; la demospongia *Haliclona urceolus*, con una amplia distribución en todo el Atlántico Norte, o la hexactinélida *Asconema setubalense*, cuya existencia en el Mediterráneo no era apenas conocida hasta los primeros trabajos realizados sobre esta elevación en 2006. Sólo existen escasas referencias de encuentros de esta especie en el NE de la Isla de Alboran y el banco Alidade (Vacelet, 1961)

Especies escasas y poco conocidas

Los muestreos realizados con ROV y las posteriores muestras recogidas han permitido confirmar la presencia en el Seco de los Olivos de especies cuya existencia en el Mediterráneo es rara o poco conocida. Entre éstas podemos mencionar al coral bola *Anthomastus* sp., que ha sido referenciado para la zona Lusitánica-Mediterránea (Watling & Auster, 2005), pero que no existía certeza sobre su distribución mediterránea; o la pequeña gorgonia *Dendrobrachia bonsai*, especie sólo conocida por unos pocos ejemplares encontrados en elevaciones el Mediterráneo y golfo de Cádiz (López-González & Cunha, 2010). En Chella llega a formar densas colonias en los bordes rocosos a profundidades superiores a los -350 m similares a las recientemente encontradas al oeste de Córcega (Sartoretto, 2012). También destaca la presencia del coralimorfario *Sideractis glacialis*, del cual sólo se conocía un ejemplar en el Mediterráneo (den Hartog *et al.*, 1993) y que también ha sido recientemente hallado en muestreos realizados por el IEO en el Atlántico dentro del proyecto INDEMARES (Altuna, 2012)

Especie de distribución limitada en el Mediterráneo

El Seco de los Olivos también alberga algunas colonias de la gorgonia candelabro (*Ellisella paraplexauroides*). Esta especie tiene una distribución muy limitada y fragmentada dentro del Mediterráneo (Maldonado, 2013) y sus agregaciones suelen ser pequeñas, formando parte de otras

comunidades de antozoos. Su rareza la ha llevado a ser incluida como especie en peligro de extinción en la Lista Roja de Andalucía.

Otras especies raras o escasas

Entre ellas, la gorgonia *Dendrobrachia bonsai*, el coral bola *Anthomastus* sp. o el coralimorfario de profundidad *Sideractis glacialis*. Igualmente importante es la presencia del longevo coral negro *Leiopathes glaberrima*, que puede superar los 4.000 años de vida (Roark *et al.*, 2009), o de una especie de coral blando que podría ser nueva para el Mediterráneo (cf. *Siphonogorgia* sp.).

Por último, mencionaremos la presencia de especies pesqueras prioritarias para su gestión, según ha establecido la Comisión General de Pesca del Mediterráneo. Algunas especies no han sido observadas en el Seco de los Olivos durante los trabajos de investigación. No obstante existen algunas sobre las que se tiene constancia de su presencia en la zona (*) o su presencia es posible (?) dado que el Seco de los Olivos es parte de su área de distribución.

Tabla 2. Especies prioritarias de la Comisión General de Pesca del Mediterráneo.

Prioritarias CGPM	Identificadas en el Seco de los Olivos
<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>	
<i>Acipenser stellatus</i>	
<i>Acipenser sturio</i>	
<i>Anguilla anguilla</i>	
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	?
<i>Aristeus antennatus</i>	X
<i>Auxis rochei</i>	?
<i>Boops boops</i>	X
<i>Coryphaena hippurus</i>	
<i>Eledone cirrosa</i>	X
<i>Eledone moschata</i>	X
<i>Engraulis encrasicolus</i>	*
<i>Euthynnus alletteratus</i>	?
<i>Huso huso</i>	
<i>Isurus oxyrinchus</i>	*
<i>Katsuwonus pelamis</i>	?
<i>Lamna nasus</i>	?
<i>Loligo vulgaris</i>	X
<i>Lophius budegassa</i>	X
<i>Lophius piscatorius</i>	X
<i>Merlangius merlangus</i>	?
<i>Merluccius merluccius</i>	X
<i>Micromesistius poutassou</i>	X
<i>Mullus barbatus</i>	X
<i>Mullus surmuletus</i>	X
<i>Nephrops norvegicus</i>	X
<i>Octopus vulgaris</i>	X
<i>Orcynopsis unicolor</i>	
<i>Pagellus bogaraveo</i>	X
<i>Pagellus erythrinus</i>	?
<i>Palinurus elephas</i>	X
<i>Palinurus mauritanicus</i>	X
<i>Parapenaeus longirostris</i>	?
<i>Pomatomus saltatrix</i>	?
<i>Prionace glauca</i>	*
<i>Psetta maxima</i>	
<i>Sarda sarda</i>	?
<i>Sardina pilchardus</i>	*
<i>Sardinella aurita</i>	*
<i>Scomber scombrus</i>	*
<i>Sepia officinalis</i>	X
<i>Solea solea</i>	X
<i>Sprattus sprattus</i>	
<i>Thunnus alalunga</i>	?
<i>Thunnus thynnus</i>	?
<i>Trachurus mediterraneus</i>	*
<i>Trachurus trachurus</i>	X
Total: De 46 especies listadas por CGPM, 19 observadas (X), 7 conocidas (*) y 12 posiblemente presentes (?)	

HÁBITATS

El Seco de los Olivos presenta una diversidad de hábitats y comunidades características del mar de Alborán. A continuación se detallan las más representativas de esta elevación submarina, las cuales han sido divididas en os dependiendo del sustrato en el que aparecen. No obstante, hay que remarcar que en esta zona son muy habituales los fondos en mosaico, en los cuales se alternan los fondos duros y blandos, así como la dominancia de unas u otras especies.

Hábitats de fondos blandos

Fondo detrítico circalitoral con pennatuláceos

Fondos con abundante presencia de plumas de mar, especialmente *Pennatula rubra* y *Pteroeides griseum*, pero también *Virgularia mirabilis* y *Veretillum cynomorium*. Estos lechos se extienden principalmente por el circalitoral profundo, pudiendo, en algunas ocasiones, alcanzar el batial superior.



Pennatula phosphorea forma similares comunidades en fondos más profundos, no estando presente en el circalitoral.

Fondos detríticos batiales con corales solitarios (*Caryophyllia smithii*) no fijados al sustrato

Por debajo de los -200 m. es habitual que se encuentren facies del escleractinio de vida libre *Caryophyllia smithii* var. *clavus* sobre fondos sedimentarios diversos que pueden ir desde el cascajo hasta la arena fangosa. En ocasiones se entremezcla con lechos donde dominan las holoturias (*Parastichopus regalis*) o los gusanos albañil (*Lanice conchilega*). Son frecuentes los trígidos (*Chelidonichthys* spp., *Trigla lyra*, etc.) y algunos crustáceos (*Calappa granulata*, *Macropipus tuberculatus*).



Fondos batiales con *Thenea muricata*

En zonas fangosas batiales, normalmente por debajo de los -400 m., se observan facies de la esponja *Thenea muricata*. En ocasiones pueden mezclarse con lechos con presencia de *Isidella elongata*.



Fangos batiales con *Isidella elongata* y/o pennatuláceos

Se caracterizan por la abundancia de epifauna dominada por antozoos, como los pennatuláceos *Kophobelemnion stelliferum* y *Funiculina quadrangularis*, y la gorgonia o “coral bambú” *Isidella elongata*.



Aunque pueda haber pequeñas áreas en las que domine una especie sobre otra, es frecuente que estos tres antozoos se alternen y entremezclen.

En estos fondos es habitual la presencia del molusco *Aporrhais serresianus* y suelen encontrarse numerosas galerías de crustáceos.

Fondos de “maërl”/rodolitos

Estos lechos están compuestos fundamentalmente por las mismas especies encontradas en el coralígeno, pero también aparecen *Spongites fruticulosa* y *Lithothamnion philippii*, y presentan diferencias notables en su conformación. Mientras que algunos son fondos de rodolitos con abundancia de pequeños organismos adheridos (esponjas, hidrozooos, briozoos, etc.), otros se encuentran fuertemente poblados por alcionáceos (*Alcyonium palmatum* y *Paralcyonium spinulosum*), y/o poríferos de mayor porte (*Chondrosia reniformis*, *Aplysina aerophoba*, *Axinella polypoides*, *Tedania* sp.). Incluso puede darse la presencia de corales negros (*Antipathella subpinnata*) o de gorgonáceos (*Paramuricea clavata*, *Eunicella verrucosa*), o con mayor presencia de briozoos (*Reteporella gimaldi*, *Omalosecosa ramosa*).



Son zonas con abundancia de equinodermos, como *Echinus melo*, *Holothuria forskali* o *Chaetaster longipes*.

Fondos detríticos biogénicos circalitorales (cascajo, cascabullo)

La gran mayoría de los fondos sedimentarios del circalitoral y batial superior se encuentran compuesto por gravas y/o cascajos de origen biogénico. Destaca la abundancia de restos del braquiópodo *Gryphus vitreus*, así como de briozoos, antozoos, foraminíferos, etc. En



varios puntos del seco, cubierto por arena detrítica, también se encontraron arrecifes subfósiles de moluscos (*Modiolus modiolus*).

Cuando los detritus son más groseros, pueden aparecer algunas pequeñas gorgonias (*Bebryce mollis*) y zoantarios (*Epizoanthus* sp.).

Fango batial con fauna excavadora

Fondos con escasa epifauna, salvo por la presencia de facies de un foraminífero “arboreo” no identificado de unos 2-3 cm de alto que se sujeta al sustrato por medio de un sistema radicular, y que también puede estar presente en otros fondos sedimentarios. Estos lechos están profusamente estructurados por galerías realizadas por crustáceos, como la cigala (*Nephrops norvegicus*) y algunos camarones (*Plesionika* spp.).



Hábitats de fondos rocosos y arrecifes

Roca circalitoral con coralígeno

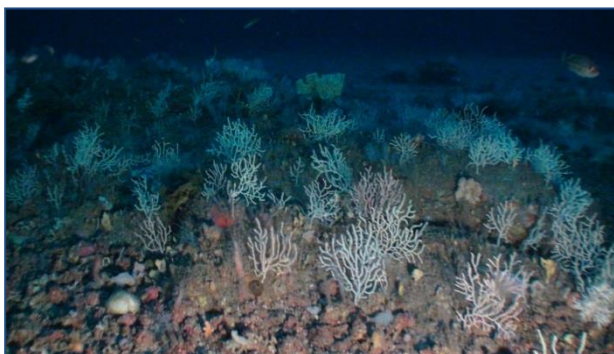
En las partes más superficiales del Seco de los Olivos se encuentran concreciones coralígenas con especies como *Mesophyllum stictaeformis*, *Mesophyllum alternans* y *Neogonolithon mamillosum*, que soportan una abundante y diversa fauna. Se encuentran dominadas por las gorgonias *Eunicella verrucosa* y *Paramuricea clavata*, pero también aparecen otras muchas especies de este tipo de sustrato, como el alciónico *Parerythropodium coralloides*, el briozoo *Reteporella grimaldi*, la ascidia *Halocynthia papillosa*, etc.



Aquí también aparecen otros gorgonáceos escasos en el seco, como *Ellisella paraplexauroides* y *Leptogorgia sarmentosa*, escleractinios como *Dendrophyllia ramea*, y antipatarios como *Antipathella subpinnata*.

Roca circalitoral dominada por *Eunicella verrucosa* y esponjas

La gorgonia *Eunicella verrucosa* ocupa muchas de las zonas rocosas del circalitoral y batial superior del seco. En zonas de coralígeno comparte protagonismo con *Paramuricea clavata*, pero en roca limpia es



claramente dominante, normalmente junto a una amplia variedad de esponjas, como *Phakellia robusta*, *Calyx nicaeensis*, *Axinella* spp., etc.

Roca circalitoral con *Viminella flagellum*, *Callogorgia verticillata* y esponjas

En la roca circalitoral más profunda las gorgonias dominantes son *Callogorgia verticillata* y *Viminella flagellum*, que continúan extendiéndose por el batial –en ocasiones formando bosques mixtos y con alta presencia de esponjas axinélidas, como *Phakellia robusta*–, aunque puede seguir apareciendo algunas especies más comunes en el coralígeno, como *Eunicella verrucosa*.

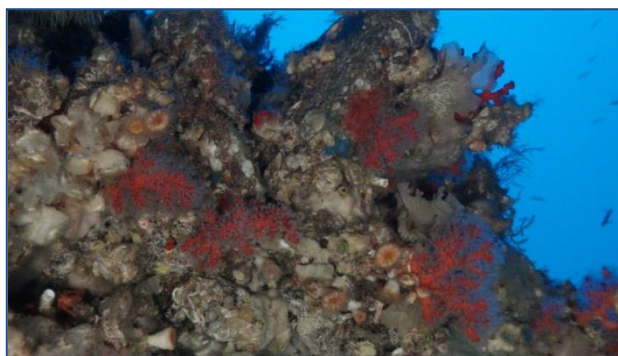


Otras gorgonias como *Swiftia pallida* y *Bebryce mollis* comienzan a observarse, aunque en agrupaciones menos extensas y densas que las que se encuentran en el batial.

Tanto los fondos coralígenos mencionados anteriormente, como los de roca circalitoral con gorgonias y esponjas pueden ocurrir en lechos en los que aparecen en mosaico junto a fondos detríticos con o sin rodolitos.

Pared rocosa circalitoral con corales (*Corallium rubrum*, *Caryophyllia cyathus*) y esponjas

Las paredes rocosas y pequeños extraplomos que se encuentran en la zona circalitoral profunda del seco y las elevaciones circundantes suelen albergar importantes comunidades de antozoos, entre los que destacan el coral rojo (*Corallium rubrum*) y el escleractinio *Caryophyllia cyathus*. En las paredes con mayor abundancia de coral rojo también se ha registrado la presencia de *Pourtalosmia anthophyllites* y de la ostra *Neopycnodonte cochlear*. Otras especies habituales son el foraminífero *Miniacina miniacea*, braquiópodos, poríferos y poliquetos tubícolas. Es aquí donde se concentran los meros grises (*Epinephelus caninus*) y grandes bancos de *Anthias anthias*.



Roca batial con gorgonias

Las gorgonias del piso batial son de una gran diversidad y con una presencia muy amplia en todo el seco. Las comunidades más características son: *Swiftia pallida* es la gorgonia más abundante y con un amplia rango batimétrico, siendo muy habitual sobre rocas con una sedimentación leve a

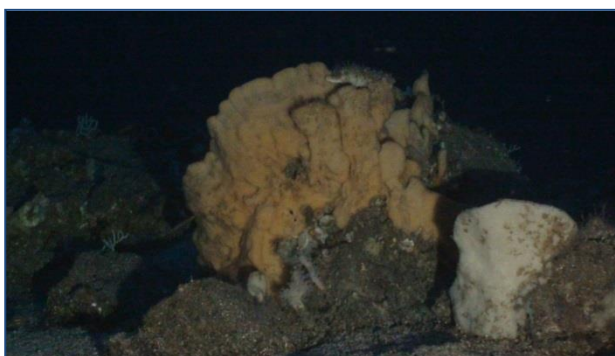
moderada. Ello le permite colonizar diversos ambientes y mezclarse entre otras comunidades dominadas por otras gorgonias y esponjas. En ocasiones aparece en los mismos fondos y rango batimétrico que *Bebryce mollis*, aunque ésta suele presentarse en formaciones separadas; *Acanthogorgia hirsuta*, *A. armata* y *Placogorgia coronata* pueden colonizar tanto roca limpia como otras con sedimentación



leve a moderada. La más plástica y con un rango batimétrico mayor es *A. hirsuta*, que puede compartir hábitat con corales blancos, esponjas hexactinélidas, coral framework, otras gorgonias, etc.; *Dendrobrachia fallax* forma colonias densas pero de pequeña extensión en los bordes rocosos, normalmente por debajo de los -400 m.; *Viminella flagellum* tiene colonias con alta densidad, sobre todo en sustratos rocosos horizontales. En ocasiones en comunidades mixtas con *Callogorgia verticillata* y, a modo de “sotobosque” pueden aparecer *Swiftia pallida* y *Bebryce mollis*. Otras especies presentes pero menos frecuentes son *Villogorgia bebrycoides*, *Nicella granifera* y *Muriceides lepida*, que pueden alternarse en las otras comunidades de gorgonias.

Roca batial con esponjas

Los poríferos ocupan prácticamente todas las rocas batiales en mayor o menor medida. Especies como *Pachastrella monilifera*, *Poecilastra compressa* y *Phakellia* spp., son algunas de las más habituales, aunque muchas esponjas no han podido ser identificadas.



Diferentes zonas del seco, en especial en las elevaciones que lo circundan, aparecen fondos rocosos con escasa cobertura de especies sésiles, salvo esponjas de pequeño porte (*Hymedesmia paupertas*, *Antho* sp.), junto a braquiópodos (*Terebratulina retusa*, *Neocrania anómala*), foraminíferos (*Miniacina miniacea*), pequeños hidrozooos y antozoos (i.e. *Escleranthelia* sp., Zoantidae, Caryophyllidae, etc.).

Dentro de esta denominación también incluimos los fondos de “boulders” que generan lechos diferenciados en los que pueden aparecer de forma aislada algunas esponjas de mayor tamaño (*Spongosorites flavens*, *Haliclona perlucida*, *Geodia* sp.) y pequeñas colonias de corales (*Dendrophyllia cornigera*), pero donde es muy abundante la presencia de fauna vágil que utiliza las oquedades entre piedras, como los crustáceos anomuros de los géneros *Galathea* y *Munida* y peces como *Anthias anthias* y *Callanthias ruber*.

En estos fondos también pueden encontrarse especies como la esponja carnívora *Asbestopluma hipogea* y el coralimorfario *Sideractis glacialis*.

No podemos olvidar tampoco que es habitual la presencia de pequeñas cuevas, oquedades y extraplomos con esponjas tapizantes, que proporcionan un hábitat de gran importancia a especies como los congrios (*Conger conger*), las brótolas de roca (*Phycis phycis*), camarones (*Plesionika*

edwardsii, *P. narval*), etc., y es la zona donde se ha encontrado a los amenazados tiburones cerdo (*Oxynotus centrina*).

Roca batial con grandes esponjas hexactinélidas (*Asconema*)

La gran hexactinélida *Asconema setubalense* forma importantes agregaciones en los fondos rocosos batiales, soportando niveles de sedimentación de moderados a altos, lo que la convierte en la especie dominante en muchos de los lechos duros en las elevaciones alrededor del seco. No es raro que aparezca junto a pequeñas colonias de escleractinios, gorgonias y corales negros dispersos.



Roca batial con corales negros (*Leiopathes glaberrima*, *Antipathes dichotoma*)

En las cimas de los pináculos alrededor del seco, sobre todo en zonas expuestas a las corrientes y con roca limpia, suelen asentarse comunidades de corales negros como *Leiopathes glaberrima*, *Antipathes dichotoma* y, menos frecuentemente, *Antipathella subpinnata*.



El otro coral negro habitual en el seco es *Parantipathes larix*, aunque no forma comunidades densas, sino que suele aparecer de forma dispersa en fondos rocosos con una sedimentación más alta, normalmente como parte de otros hábitats, como el “coral framework” o las agregaciones de esponjas hexactinélidas.

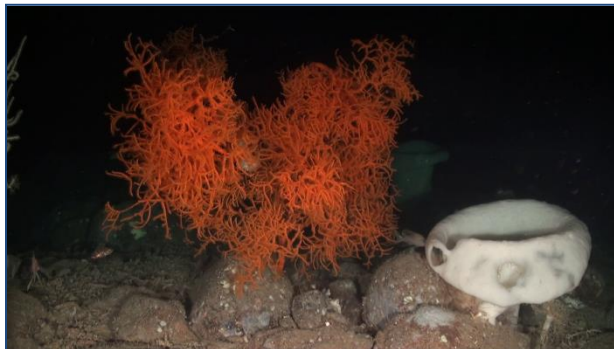
Roca batial con corales blancos

Las rocas batiales a partir de -200 m pueden estar colonizadas por diferentes especies de corales, como *Dendrophyllia cornigera*, *Madrepora oculata* y *Lophelia pertusa*, si bien esta última suele aparecer a mayor profundidad. Aunque aparecen colonias vivas, estas tres especies suelen aportar una gran cantidad de restos a estas formaciones coralinas.



En ocasiones pueden aparecer otras especies como *Caryophyllia calveri* o *Desmophyllum dianthus* y, sólo en una pequeña extensión del seco, se encontró *Anomocora fecunda*.

Roca batial con fondos mixtos de corales blancos, grandes esponjas hexactinélidas (*Asconema*) y corales negros (*Leiopathes glaberrima*, *Antipathes dichotoma*)



En algunos lugares los lechos con abundancia de restos de corales con colonias vivas aisladas han permitido el asentamiento de otras comunidades de mayor porte, en las que aparecen mezcladas grandes esponjas hexactinélidas (*Asconema setubalense*), gorgonias (*Acanthogorgia hirsuta*) y algunos corales negros (*Parantipathes larix*), pero sin formar comunidades densas, y donde la sedimentación sigue siendo elevada.

De igual manera se distribuyen una gran diversidad de organismos, incluyendo pequeñas esponjas, equinodermos, moluscos, crustáceos, etc.

En fondos donde se encuentra roca aflorante de mayores dimensiones pueden generarse comunidades muy mezcladas de esponjas, gorgonias y corales negros. *Asconema setubalense* sigue siendo la especie más representativa entre las esponjas por su gran tamaño, y *Parantipathes larix* el coral negro más frecuente. En cuanto a las gorgonias, puede encontrarse una gran diversidad de comunidades que, en ocasiones, aparecen en “bosques” mixtos.

Cuando la sedimentación es más leve y/o las rocas alcanzan mayores dimensiones y pendientes es cuando aparecen las comunidades más importantes de corales blancos y negros, muchas veces junto a la esponjas *Asconema setubalense*. *Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata* tienen colonias de mayor envergadura y se encuentran los mayores ejemplares de los corales negros *Leiopathes glaberrima*, *Antipathes dichotoma* y *Antipathella subpinnata*.

El zoantario *Savalia savaglia* ocupa los esqueletos de grandes corales negros.

Paredes y escarpes con *Neopycnodonte zibrowii*

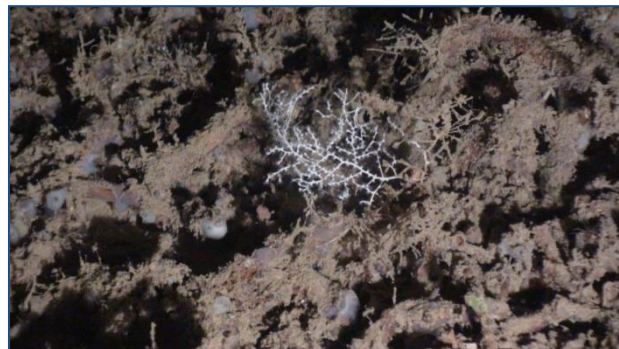


En fondos más profundos (normalmente por debajo de -400 m) aparecen algunas concreciones de ostras gigantes (*Neopycnodonte zibrowii*), siempre situadas en la parte inferior de las rocas batiales.

Estas zonas son utilizadas por camarones soldado (*Plesionika edwardsi*), gambas rojas (*Aristeus antennatus*) y peces como los *Epigonus* spp.

Coral muerto compacto (coral framework)

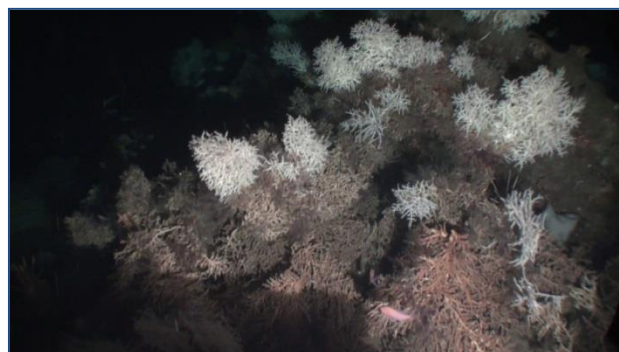
La tanatocenosis de los restos de corales es habitual en los fondos batiales en muchas zonas del área de estudio. Pueden observarse, de forma aislada, algunas colonias vivas, pero dominan los restos que permiten el asentamiento de una rica fauna de pequeñas especies de esponjas, briozoos, hidrozoos, braquiópodos, etc., y, ocasionalmente, especies de mayor porte.



Muchos de estos restos de corales se encuentran fuertemente cubiertos por sedimentos, lo que permite el asentamiento de algunas especies más típicas de fondos blandos, como la aémona *Actinauge richardi*, o el hidrozoo *Brachicerianthus* sp., mientras que la fauna ictiológica es una mezcla de especies de ambos ambientes, como *Coelorhynchus caelorhynchus*, *Phycis blennoides*, *Pagellus bogaraveo*, *Scorpaena elongata*, etc.

Arrecife de corales profundos de *Lophelia pertusa* y/o *Madrepora oculata*

En cuanto arrecifes de coral, encontramos dos tipos claramente diferenciados por la mayor o menor abundancia de colonias vivas. En el primer caso se observa una mayor frecuencia de especies vágiles, con abundancia de peces, como el besugo (*Pagellus bogaraveo*), pero también de otros que combinan fondos blandos con duros, como la bacaladilla (*Micromesistius poutassou*) o el pez reloj (*Hoplostethus mediterraneus*).



Los arrecifes en los que abundan los corales muertos permiten el asentamiento de muchas especies sésiles de esponjas, briozoos, hidrozoos y equinodermos, como erizos (*Cidaris cidaris*), crinoideos (*Leptometra phalangium*) y ofiuras (*Ophiothrix fragilis*), pero también de otros antozoos, como *Anthomastus* sp., *Nicella granifera*, *Acanthogorgia* spp., etc.

Tabla 3. Hábitats encontrados en el Seco de los Olivos, con sus correspondencias a diferentes clasificaciones y listados de hábitats (Listado Patrón de Referencia Estatal, EUNIS y Directiva de Hábitats)

Cod. Natura 2000	HABITATS IDENTIFICADOS EN LAS AREAS INDEMARES			Lista Patrón Inventario Español Hábitats Marinos				Hábitats EUNIS			
	Piso	Habitat identificado	Especies estructurantes	Piso	Nivel	Codigo	Nombre	Piso	Nivel	Codigo	Nombre
1170 Reefs	C	Roca circalitoral con coralígeno	<i>Algas rojas calcáreas, Paramuricea clavata, Eunicella verrucosa</i>	C	5	0302022501	Coralígeno con <i>Paramuricea clavata</i> en roca circalitoral colmatada por sedimentos	C	4	A4.26B	Facies with <i>Paramuricea clavata</i>
				C	5	0302022502	Coralígeno con <i>Eunicella verrucosa</i> en roca circalitoral colmatada por sedimentos	C	4	A4.26D	Coralligenous platforms
				C	5	0302022601	Cimas rocosas de montes submarinos del piso circalitoral con coralígeno	C	4	A4.26D	Coralligenous platforms
1170 Reefs	C	Roca circalitoral dominada por <i>Eunicella verrucosa</i> y/o esponjas	<i>Eunicella verrucosa, Axinella</i> spp. y otras	C	5	0302022304	Roca circalitoral no concrecionada dominada por invertebrados con <i>Eunicella verrucosa</i>	C	2	A4	Circalittoral rock and other hard substrata
				C	5	0302022305	Roca circalitoral no concrecionada dominada por invertebrados con dominancia de esponjas (<i>Spongia agaricina</i> y otras)	C	2	A4	Circalittoral rock and other hard substrata
				C	5	0302022604	Cimas rocosas de montes submarinos del piso circalitoral con <i>Eunicella verrucosa</i>	C	2	A4	Circalittoral rock and other hard substrata
1170 Reefs	C	Roca circalitoral con <i>Viminella flagellum, Callogorgia verticillata, Phakellia robusta</i> y otras esponjas	<i>Viminella flagellum, Callogorgia verticillata, Phakellia robusta</i> y otras esponjas	C	4	03020223	Roca circalitoral no concrecionada dominada por invertebrados	C	2	A4	Circalittoral rock and other hard substrata
1170 Reefs	C	Pared rocosa circalitoral con corales (<i>Corallium rubrum, Caryophyllia cyathus</i>) y esponjas	<i>Corallium rubrum, Caryophyllia cyathus</i> , esponjas	C	5	0302022309	Roca circalitoral no concrecionada dominada por invertebrados con <i>Corallium rubrum</i>	C	5	A4.713	Caves and overhangs with [<i>Corallium rubrum</i>]
				C	5	0302023001	Extraplomos y cuevas situadas en los bordes rocosos de elevaciones submarinas del piso circalitoral con <i>Corallium rubrum</i>	C	5	A4.713	Caves and overhangs with [<i>Corallium rubrum</i>]

1170 Reefs	B	Roca batial con gorgonias	<i>Acanthogorgia hirsuta</i> , <i>Viminella flagellum</i> , <i>Placogorgia coronata</i> , <i>Swiftia pallida</i> , <i>Dendroabrachya fallax</i> , <i>Nicella granifera</i> , <i>Bebryce mollis</i> .	B	4	04010105	Roca limpia batial con <i>Acanthogorgia hirsuta</i>	B	4	A6.61	Communities of deep-sea corals
1170 Reefs	B	Roca batial con esponjas	<i>Pachastrella monilifera</i> , <i>Phakellia</i> sp., <i>Poecillastra compressa</i> , <i>Geodia</i> spp.	B	4	04010208	Roca batial colmatada de sedimentos con dominancia de esponjas	B	4	A6.62	Deep-sea sponge aggregations
				B	4	04010103	Fondos rocosos profundos con agregaciones de esponjas	B	4	A6.62	Deep-sea sponge aggregations
1170 Reefs	B	Roca batial con grandes esponjas hexactinélidas (<i>Asconema</i>)	<i>Asconema setubalense</i>	B	4	04010106	Roca limpia batial con grandes esponjas hexactinélidas (<i>Asconema setubalense</i>)	B	4	A6.62	Deep-sea sponge aggregations
1170 Reefs	B	Roca batial con corales negros (<i>Leiopathes glaberrima</i> , <i>Antipathes dichotoma</i>)	<i>Leiopathes glaberrima</i> , <i>Antipathes dichotoma</i> , <i>Antipathella subpinnata</i>	B	4	04010115	Roca limpia batial con corales negros (<i>Leiopathes glaberrima</i> y <i>Antipathes dichotoma</i>)	B	4	A6.61	Communities of deep-sea corals
				B	4	04010102	Fondos rocosos profundos con antipatarios	B	4	A6.61	Communities of deep-sea corals
1170 Reefs	B	Roca batial con corales blancos	<i>Lophelia pertusa</i> , <i>Madrepora oculata</i>	B	4	04010112	Roca limpia batial con corales blancos	B	4	A6.61	Communities of deep-sea corals
								B	5	A6.611	Deep-sea [<i>Lophelia pertusa</i>] reefs
1170 Reefs	B	Roca batial con fondos mixtos de corales blancos, grandes esponjas hexactinélidas (<i>Asconema</i>) y corales negros (<i>Leiopathes glaberrima</i> , <i>Antipathes dichotoma</i>)	<i>Asconema setubalense</i> , <i>Lophelia pertusa</i> , <i>Madrepora oculata</i> , <i>Leiopathes glaberrima</i> , <i>Antipathes dichotoma</i> , <i>Antipathella subpinnata</i>	B	4	04010106	Roca limpia batial con grandes esponjas hexactinélidas (<i>Asconema setubalense</i>)	B	4	A6.62	Deep-sea sponge aggregations
				B	4	04010112	Roca limpia batial con corales blancos (<i>Lophelia-Madrepora-Desmophyllum</i>)	B	4	A6.611	Deep-sea [<i>Lophelia pertusa</i>] reefs
				B	4	04010115	Roca limpia batial con corales negros (<i>Leiopathes glaberrima</i> y <i>Antipathes dichotoma</i>)	B	4	A6.61	Communities of deep-sea corals
1170 Reefs	B	Paredes y escarpes batiales con <i>Neopycnodonte zibrowii</i>	<i>Neopycnodonte zibrowii</i>	B	4	04010403	Escarpes, paredes y laderas rocosas del mar profundo con <i>Neopycnodonte zibrowii</i>	B	4	A6.11	Deep-sea bedrock

1170 Reefs	B	Coral muerto compacto (coral framework)	Restos compactados de <i>Lophelia pertusa</i> , <i>Madrepora oculata</i> , <i>Dendrophyllia cornigera</i>	B	3	04010204	Roca batial colmatada de sedimentos con restos de antiguos arrecifes de corales blancos (<i>Lophelia pertusa</i> , <i>Madrepora oculata</i> , <i>Dendrophyllia sp.</i>)	B	3	A6.2	Deep-sea mixed substrata
								B	5	A6.23	Deep-sea biogenic gravels (shells, coral debris)
								B	3	A6.6	Deep-sea bioherms
1170 Reefs	B	Arrecife de corales profundos de <i>Lophelia pertusa</i> y/o <i>Madrepora oculata</i>	<i>Lophelia pertusa</i> , <i>Madrepora oculata</i>	B	4	04030301	Arrecifes de corales profundos de <i>Lophelia pertusa</i> y/o <i>Madrepora oculata</i>	B	5	A6.611	Deep-sea [<i>Lophelia pertusa</i>] reefs
Propuesta Hábitats biogénicos sobre fondos sedimentarios (*)	C	Fondo detrítico circalitoral con pennatuláceos	<i>Pennatula spp.</i> , <i>Pteroides griseum</i> , <i>Virgularia mirabilis</i> , <i>Veretillum cynomorium</i>	C	5	0304051401	Fondos detríticos infralitorales y circalitorales dominados por invertabrados con pennatuláceos (<i>Pennatula</i> , <i>Pteroides</i> , <i>Virgularia</i>)	C	3	A5.1	Sublittoral coarse sediment
					6	030405160201	Plataformas detríticas infralitorales y circalitorales asociadas a montes submarinos con pennatuláceos (<i>Pennatula</i> , <i>Pteroides</i> , <i>Virgularia</i>)	C	4	A5.47	Mediterranean communities of shelf-edge detritic bottoms
Propuesta Hábitats biogénicos sobre fondos sedimentarios (*)	B	Fondos detríticos batiales con dominancia de corales solitarios (<i>Caryophyllia smithii</i>) no fijados al sustrato	<i>Caryophyllia smithii</i>	B	5	0402031105	Fondo detríticos batiales con dominancia de corales solitarios no fijados al sustrato (p. ej.: <i>Sphenotrochus andrewianus</i>)	B	3	A6.2	Deep-sea mixed substrata
								B	3	A6.3	Deep-sea sand
Propuesta Hábitats biogénicos sobre fondos sedimentarios (*)	B	Fangos batiales con <i>Thenaea muricata</i>	<i>Thenaea muricata</i>	B	5	0402020401	Fangos batiales con <i>Thenaea muricata</i>	B	5	A6.511	Facies of sandy muds with [<i>Thenaea muricata</i>]
Propuesta Hábitats biogénicos sobre fondos sedimentarios (*)	B	Fangos batiales compactos con <i>Isidella elongata</i> y/o pennatuláceos	<i>Isidella elongata</i> , <i>Kophobelemnon stelliferum</i> , <i>Funiculina quadrangularis</i> , <i>Pennatula phosphorea</i>	B	4	040202	Fangos batiales	B	4	A6.51	Mediterranean communities of bathyal muds
					4	04020206	Fangos batiales compactos con <i>Isidella elongata</i>	B	5	A6.514	Facies of compact muds with [<i>Isidella elongata</i>]
					4	04020205	Fangos blandos batiales con <i>Funiculina quadrangularis</i> y/o <i>Aporrhais serresianus</i>	B	5	A6.513	Facies of soft muds with [<i>Funiculina quadrangularis</i>]

											and [<i>Apporhais seressianus</i>]
				B	4	04020202	Fangos batiales con pennatuláceos	B	4	A6.51	Mediterranean communities of bathyal muds
Propuesta <i>Hábitats biogénicos sobre fondos sedimentarios</i> (*)	B	Fango batial con fauna excavadora	<i>Nephrops norvegicus</i>	B	4	04020210	Fangos batiales con fauna excavadora	B	4	A6.51	Mediterranean communities of bathyal muds
Propuesta <i>Maërl (or rhodoliths) beds</i> (*)	C	Fondos de "maërl"/rodolitos	Algas rojas calcáreas, alcionarios (<i>Alcyonium palmatum</i> y <i>Paralcyonium spinulosum</i>) y esponjas (<i>Chondrosia reniformis</i> , <i>Aplysina aerophoba</i> , <i>Axinella polypoides</i> , <i>Tedania</i> sp., etc)	C	4	03040506	Fondos de maërl/rodolitos	C	4	A5.51	Maërl beds
				C	5	0304051601	Plataformas detríticas infralitorales y circalitorales asociadas a montes submarinos con rodolitos	C	4	A5.51	Maërl beds
				C	5	0304051301	Fondos de rodolitos y cascajo infralitorales y circalitorales dominados por invertebrados con <i>Alcyonium palmatum</i>	C	4	A5.51	Maërl beds
				C	5	0304051304	Fondos de rodolitos y cascajo infralitorales y circalitorales dominados por invertebrados con dominancia de esponjas	C	4	A5.51	Maërl beds
				C	6	030405160103	Plataformas detríticas infralitorales y circalitorales asociadas a montes submarinos con rodolitos con dominancia de antozoos (alcionarios, gorgonias, antipatarios)	C	4	A5.51	Maërl beds
				C	6	030405160104	Plataformas detríticas infralitorales y circalitorales asociadas a montes submarinos con rodolitos con dominancia de esponjas	C	4	A5.51	Maërl eds
Propuesta <i>Bioclastic gravels of the circalittoral and shelf-edge</i> (*)	B	Fondos detríticos biógenos de cascajo (o cascabullo)	Restos de <i>Modiolus modiolus</i> , <i>Gryphus vitreus</i>	B	4	04010206	Roca batial colmatada de sedimentos con restos de antiguos arrecifes de moluscos (<i>Modiolus modiolus</i> , <i>Acesta excavata</i>)	B	4	A5.62	Sublittoral mussel beds on sediment
								B	3	A6.6	Deep-sea bioherms
								B	4	A6.22	Deep-sea biogenic gravels (shells, coral debris)

(*) Propuesta de nuevos hábitats, de entre los hallados en el marco del proyecto INDEMARES, para su inclusión en el Anexo I de la Directiva Hábitats. Acción A.8 del proyecto LIFE + INDEMARES: Realización de propuesta española de ampliación de anexos de las Directivas Hábitats y Aves incluyendo especies y hábitats de los Convenios OSPAR y Barcelona.

Hábitats del Anexo I de la Directiva Hábitat (92/43/CEE) presentes en la zona

El único tipo de hábitat del Anexo I de la Directiva Hábitats localizado en la zona es el hábitat tipo 1170 *Arrecifes* (Figura 15), bajo el que se engloban los siguientes hábitats hallados en el Seco de los Olivos:

- Roca circalitoral con coralígeno
- Roca circalitoral dominada por *Eunicella verrucosa* y/o esponjas
- Roca circalitoral con *Viminella flagellum*, *Callogorgia verticillata* y esponjas
- Pared rocosa circalitoral con corales (*Corallium rubrum*, *Caryophyllia cyathus*) y esponjas
- Roca batial con gorgonias
- Roca batial con esponjas
- Roca batial con grandes esponjas hexactinélidas (*Asconema*)
- Roca batial con corales negros (*Leiopathes glaberrima*, *Antipathes dichotoma*)
- Roca batial con corales blancos
- Roca batial con fondos mixtos de corales blancos, grandes esponjas hexactinélidas (*Asconema*) y corales negros (*Leiopathes glaberrima*, *Antipathes dichotoma*)
- Paredes y escarpes batiales con *Neopycnodonte zibrowii*
- Coral muerto compacto (coral framework)
- Arrecife de corales profundos de *Lophelia pertusa* y/o *Madrepora oculata*

A continuación, se valora el hábitat 1170 Arrecifes en el Seco de los Olivos, según su estado de conservación y según parámetros establecidos por *Decisión de Ejecución de la Comisión de 11 de julio de 2011, relativa a un formulario de información sobre un espacio Natura 2000* por la que se establece el “Formulario Normalizado de Datos Natura 2000”, en su apartado 3.1 *Tipos de hábitats presentes en el lugar y evaluación del lugar en función de estos*.

Código: 1170 Arrecifes

Cobertura: 366,62858833251 ha

Calidad de los datos: G (Buena)

Representatividad

A: 100 % ≥ p 15 %

B: 15% ≥ p 2%

C: 2 % ≥ p 0 %

D: presencia no significativa

Grado de conservación

- i) Grado de conservación de la estructura - III: estructura mediana o parcialmente degradada
- ii) Grado de conservación de las funciones - II: perspectivas buenas
- iii) Posibilidad de restauración - II: restauración posible con un esfuerzo medio

A: Conservación excelente

B: Conservación buena

C: Conservación media o reducida

Evaluación global del valor del lugar para la conservación de hábitat

A: Valor excelente

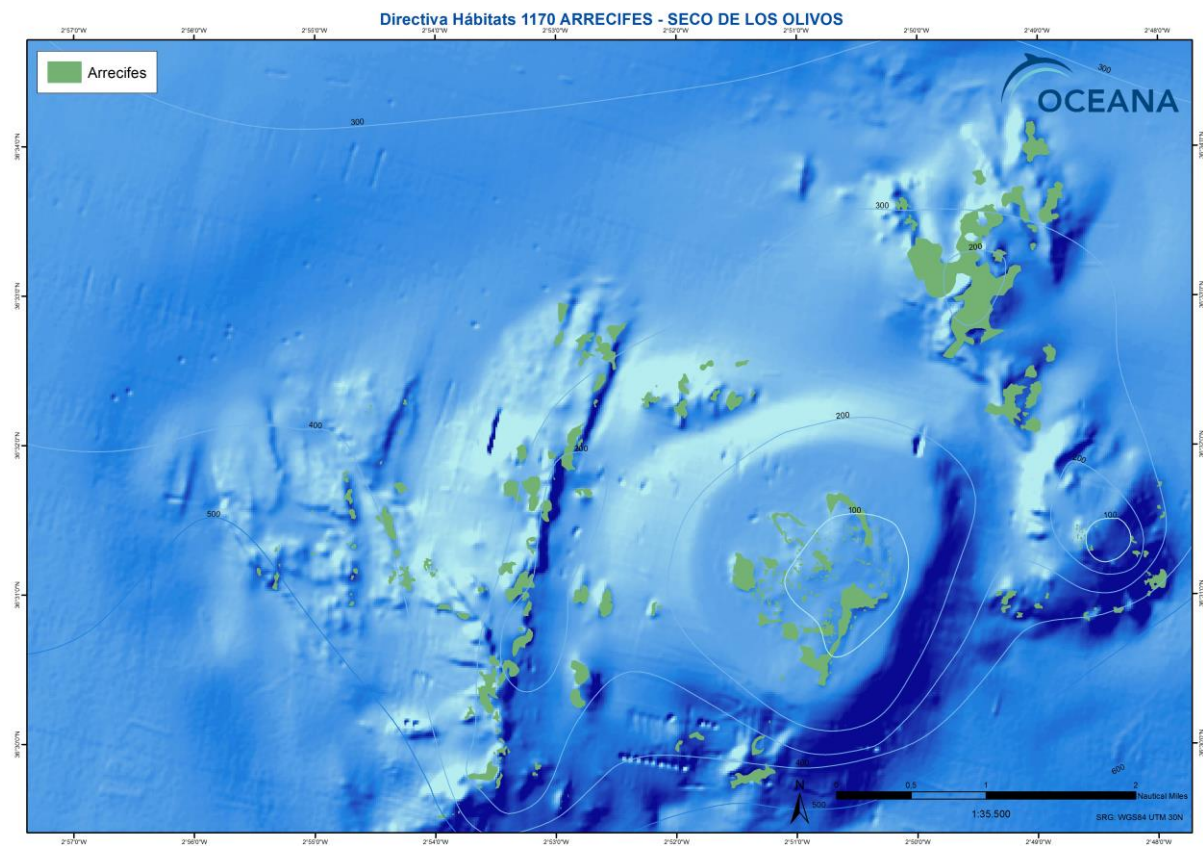
B: Valor buena

C: Valor significativo

Vulnerabilidad

Actividad	Hábitat	Intensidad	Porcentaje	Influencia
Pesca	1170	A	40%	-
Tráfico marítimo	1170	B	50%	-
Contaminación por basuras	1170	B	15%	-
Contaminación química	1170	B	20%	-

Figura 15. Áreas de presencia del hábitat tipo 1170 Arrecifes



A continuación se detalla el estado de conservación por cada uno de los distintos tipos de hábitats, tanto aquellos considerados 1170 Arrecifes como otros tipos también hallados en el Seco de los Olivos.

Valoración del estado de los hábitats asimilables a 1170 Arrecifes (hábitats de fondos rocosos y arrecifes)

Roca circalitoral con coralígeno

Representatividad	Estado de conservación	Evaluación global
- B: $15\% \geq p \geq 2\%$	- A: Conservación excelente	- A: Valor excelente
Vulnerabilidad (Intensidad)	Vulnerabilidad (porcentaje)	Vulnerabilidad (Influencia)
C	40%	-
Grado de conservación de la estructura	Grado de conservación de las funciones	Posibilidad de restauración
I: elementos en excelentes condiciones	I: perspectivas excelentes	II: restauración posible con un esfuerzo medio

Roca circalitoral dominada por *Eunicella verrucosa* y/o esponjas

Representatividad	Estado de conservación	Evaluación global
- B: $15\% \geq p \geq 2\%$	- A: Conservación excelente	- A: Valor excelente
Vulnerabilidad (Intensidad)	Vulnerabilidad (porcentaje)	Vulnerabilidad (Influencia)
C	20%	0
Grado de conservación de la estructura	Grado de conservación de las funciones	Posibilidad de restauración
I: elementos en excelentes condiciones	I: perspectivas excelentes	I: restauración fácil

Roca circalitoral con *Viminella flagellum*, *Callogorgia verticillata* y esponjas

Representatividad	Estado de conservación	Evaluación global
- B: $15\% \geq p \geq 2\%$	- A: Conservación excelente	- B: Valor buena
Vulnerabilidad (Intensidad)	Vulnerabilidad (porcentaje)	Vulnerabilidad (Influencia)
C	15%	-
Grado de conservación de la estructura	Grado de conservación de las funciones	Posibilidad de restauración
II: elementos bien conservados	I: perspectivas excelentes	I: restauración fácil

Pared rocosa circalitoral con corales (*Corallium rubrum*, *Caryophyllia cyathus*) y esponjas

Representatividad	Estado de conservación	Evaluación global
- C: $2\% \geq p \geq 0\%$	- C: Conservación media o reducida	- A: Valor excelente
Vulnerabilidad (Intensidad)	Vulnerabilidad (porcentaje)	Vulnerabilidad (Influencia)
C	50%	-
Grado de conservación de la estructura	Grado de conservación de las funciones	Posibilidad de restauración
III: elementos medianamente conservados o parcialmente degradados	II: perspectivas buenas	II: restauración posible con un esfuerzo medio

Roca batial con gorgonias

Representatividad	Estado de conservación	Evaluación global
- A: $100\% \geq p \geq 15\%$	- A: Conservación excelente	- B: Valor buena
Vulnerabilidad (Intensidad)	Vulnerabilidad (porcentaje)	Vulnerabilidad (Influencia)
C	10%	-
Grado de conservación de la estructura	Grado de conservación de las funciones	Posibilidad de restauración
I: elementos en excelentes condiciones	I: perspectivas excelentes	I: restauración fácil

Roca batial con esponjas

Representatividad	Estado de conservación	Evaluación global
- B: $15\% \geq p \geq 2\%$	- B: Conservación buena	- A: Valor excelente
Vulnerabilidad (Intensidad)	Vulnerabilidad (porcentaje)	Vulnerabilidad (Influencia)
C	15%	-
Grado de conservación de la estructura	Grado de conservación de las funciones	Posibilidad de restauración
I: elementos con excelentes condiciones	I: perspectivas excelentes	I: restauración fácil

Roca batial con grandes esponjas hexactinélidas (*Asconema*)

Representatividad	Estado de conservación	Evaluación global
- A: $100\% \geq p \geq 15\%$	- B: Conservación buena	- A: Valor excelente
Vulnerabilidad (Intensidad)	Vulnerabilidad (porcentaje)	Vulnerabilidad (Influencia)
B	25%	-
Grado de conservación de la estructura	Grado de conservación de las funciones	Posibilidad de restauración
II: elementos bien conservados	II: perspectivas buenas	III: restauración difícil o imposible

Roca batial con corales negros (*Leiopathes glaberrima*, *Antipathes dichotoma*)

Representatividad	Estado de conservación	Evaluación global
- B: $15\% \geq p \geq 2\%$	- C: Conservación media o reducida	- A: Valor excelente
Vulnerabilidad (Intensidad)	Vulnerabilidad (porcentaje)	Vulnerabilidad (Influencia)
A	50%	-
Grado de conservación de la estructura	Grado de conservación de las funciones	Posibilidad de restauración
III: elementos medianamente conservados o parcialmente degradados	II: perspectivas buenas	III: restauración difícil o imposible

Roca batial con corales blancos

Representatividad	Estado de conservación	Evaluación global
- C: $2\% \geq p \geq 0\%$	- B: Conservación buena	- A: Valor excelente
Vulnerabilidad (Intensidad)	Vulnerabilidad (porcentaje)	Vulnerabilidad (Influencia)
B	35%	-
Grado de conservación de la estructura	Grado de conservación de las funciones	Posibilidad de restauración
II: elementos bien conservados	II: perspectivas buenas	III: restauración difícil o imposible

Roca batial con fondos mixtos de corales blancos, grandes esponjas hexactinélidas (*Asconema*) y corales negros (*Leiopathes glaberrima*, *Antipathes dichotoma*)

Representatividad	Estado de conservación	Evaluación global
- B: $15\% \geq p \geq 2\%$	- C: Conservación media o reducida	- A: Valor excelente
Vulnerabilidad (Intensidad)	Vulnerabilidad (porcentaje)	Vulnerabilidad (Influencia)
A	50%	-
Grado de conservación de la estructura	Grado de conservación de las funciones	Posibilidad de restauración
III: elementos medianamente conservados o parcialmente degradados	II: perspectivas buenas	II: restauración posible con un esfuerzo medio

Paredes y escarpes batiales con *Neopycnodonte zibrowii*

Representatividad	Estado de conservación	Evaluación global
- C: $2\% \geq p \geq 0\%$	- B: Conservación buena	- A: Valor excelente
Vulnerabilidad (Intensidad)	Vulnerabilidad (porcentaje)	Vulnerabilidad (Influencia)
B	20%	-
Grado de conservación de la estructura	Grado de conservación de las funciones	Posibilidad de restauración
II: elementos bien conservados	II: perspectivas buenas	III: restauración difícil o imposible

Coral muerto compacto (coral framework)

Representatividad	Estado de conservación	Evaluación global
- B: $15\% \geq p \geq 2\%$	- B: Conservación buena	- B: Valor buena
Vulnerabilidad (Intensidad)	Vulnerabilidad (porcentaje)	Vulnerabilidad (Influencia)
B	35%	-
Grado de conservación de la estructura	Grado de conservación de las funciones	Posibilidad de restauración
II: elementos bien conservados	II: perspectivas buenas	III: restauración difícil o imposible

Arrecife de corales profundos de *Lophelia pertusa* y/o *Madrepora oculata*

Representatividad	Estado de conservación	Evaluación global
- C: $2\% \geq p \geq 0\%$	- C: Conservación media o reducida	- A: Valor excelente
Vulnerabilidad (Intensidad)	Vulnerabilidad (porcentaje)	Vulnerabilidad (Influencia)
A	50%	-
Grado de conservación de la estructura	Grado de conservación de las funciones	Posibilidad de restauración
III: elementos medianamente conservados o parcialmente degradados	II: perspectivas buenas	II: restauración posible con un esfuerzo medio

Valoración del estado de los hábitats no asimilables a 1170 Arrecifes (hábitats de fondos blandos)

Fondo detrítico circalitoral con pennatuláceos

Representatividad	Estado de conservación	Evaluación global
- B: $15\% \geq p \geq 2\%$	- A: Conservación excelente	- B: Valor buena
Vulnerabilidad (Intensidad)	Vulnerabilidad (porcentaje)	Vulnerabilidad (Influencia)
C	15%	0
Grado de conservación de la estructura	Grado de conservación de las funciones	Posibilidad de restauración
I: elementos con excelentes condiciones	I: perspectivas excelentes	I: restauración fácil

Fondos detríticos batiales con dominancia de corales solitarios (*Caryophyllia smithii*) no fijados al sustrato

Representatividad	Estado de conservación	Evaluación global
- A: $100\% \geq p \geq 15\%$	- B: Conservación buena	- C: Valor significativo
Vulnerabilidad (Intensidad)	Vulnerabilidad (porcentaje)	Vulnerabilidad (Influencia)
B	30%	0
Grado de conservación de la estructura	Grado de conservación de las funciones	Posibilidad de restauración
III: elementos medianamente	II: perspectivas buenas	I: restauración fácil

conservados o parcialmente degradados		
---------------------------------------	--	--

Fangos batiales con *Thenia muricata*

Representatividad	Estado de conservación	Evaluación global
- C: $2\% \geq p \geq 0\%$	- C: Conservación media o reducida	- C: Valor significativo
Vulnerabilidad (Intensidad)	Vulnerabilidad (porcentaje)	Vulnerabilidad (Influencia)
B	50%	-
Grado de conservación de la estructura	Grado de conservación de las funciones	Posibilidad de restauración
III: elementos medianamente conservados o parcialmente degradados	II: perspectivas buenas	II: restauración posible con un esfuerzo medio

Fangos batiales compactos con *Isidella elongata* y/o pennatuláceos

Representatividad	Estado de conservación	Evaluación global
- B: $15\% \geq p \geq 2\%$	- C: Conservación media o reducida	- A: Valor excelente
Vulnerabilidad (Intensidad)	Vulnerabilidad (porcentaje)	Vulnerabilidad (Influencia)
A	60%	0
Grado de conservación de la estructura	Grado de conservación de las funciones	Posibilidad de restauración
III: elementos medianamente conservados o parcialmente degradados	II: perspectivas buenas	II: restauración posible con un esfuerzo medio

Fondos de "maërl"/rodolitos

Representatividad	Estado de conservación	Evaluación global
- B: $15\% \geq p \geq 2\%$	- A: Conservación excelente	- A: Valor excelente
Vulnerabilidad (Intensidad)	Vulnerabilidad (porcentaje)	Vulnerabilidad (Influencia)
C	20%	-
Grado de conservación de la estructura	Grado de conservación de las funciones	Posibilidad de restauración
I: elementos en excelentes condiciones	II: perspectivas buenas	II: restauración posible con un esfuerzo medio

Fondos detríticos biógenos de cascajo (o cascabullo)

Representatividad	Estado de conservación	Evaluación global
- B: $15\% \geq p \geq 2\%$	- B: Conservación buena	- B: Valor buena
Vulnerabilidad (Intensidad)	Vulnerabilidad (porcentaje)	Vulnerabilidad (Influencia)
C	10%	0
Grado de conservación de la estructura	Grado de conservación de las funciones	Posibilidad de restauración
I: elementos con excelentes condiciones	I: perspectivas excelentes	I: restauración fácil

Fango batial con fauna excavadora

Representatividad	Estado de conservación	Evaluación global
- A: $100\% \geq p \geq 15\%$	- C: Conservación media o reducida	- B: Valor buena
Vulnerabilidad (Intensidad)	Vulnerabilidad (porcentaje)	Vulnerabilidad (Influencia)
A	70%	-
Grado de conservación de la estructura	Grado de conservación de las funciones	Posibilidad de restauración
III: elementos medianamente	II: perspectivas buenas	II: restauración posible con un

conservados o parcialmente degradados		esfuerzo medio
---------------------------------------	--	----------------

Hábitats bentónicos de referencia del Convenio de Barcelona

Basándonos en las equivalencias establecidas entre la Lista Patrón de Hábitats Marinos de España y los hábitats bentónicos de referencia del Convenio de Barcelona para la declaración de espacios protegidos (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2006), en el Seco de los Olivos hallamos los siguientes:

III.3.1.1. Asociación con rodolitos

V.1. LODOS

V.1.1.1. Facies de lodos arenosos con *Thenea muricata*

V.1.1.3. Facies de lodos blandos con *Funiculina quadrangularis* y *Apporhais seressianus*

V.1.1.4. Facies de lodos compactos con *Isidella elongata*

Asimismo, se encuentran otros hábitats que también corresponden con los detectados en esta zona:

III.3. COARSE SANDS WITH MORE OR LESS MUD

III. 3. 2. Biocenosis of coarse sands and fine gravels under the influence of bottom currents (also found in the Circalittoral)

*III. 3. 2. 2. Association with rhodolithes

IV. 2. SANDS

IV. 2. 2. Biocenosis of the coastal detritic bottom

IV. 3. HARD BEDS AND ROCKS

*IV.3.1.13. Facies with *Paramuricea clavata*

*IV.3.1.15. Coralligenous platforms

*IV.3. 2. Semi-dark caves (also in enclave in upper stages)

V. 1. 1. Biocenosis of bathyal muds

V. 3. HARD BEDS AND ROCKS

*V.3.1. Biocenosis of deep sea corals

*V.3.2. Caves and ducts in total darkness (in enclave in the upper stages)

Se dan, además, cuatro hábitats del Convenio de Barcelona a los que la Lista Patrón otorga una equivalencia incierta con los hábitats hallados en el Seco de los Olivos:

IV.2.3. Biocenosis de fondo detrítico de borde de plataforma

IV.3.1. Biocenosis coralígenas

IV.3.2.2. Facies con *Corallium rubrum*

V.3.1. Biocenosis de corales de mares profundos

Por último, el "Action Plan for the conservation of Habitats and Species associated with Seamounts, Underwater Caves and Canyons, Aphotic Engineering Benthic Invertebrates and Chemo-synthetic Phenomena, in the Mediterranean Sea (Dark Habitats Action Plan)" aprobado recientemente por la Convención también incluye:

A.1 Les peuplements (US/assemblages) des grottes sous-marins

A.3 Les peuplements (US/assemblages) d'invertébrés benthiques structurants (ingénieurs)

A.5 Les peuplements (US/assemblages) associés aux monts sous-marins

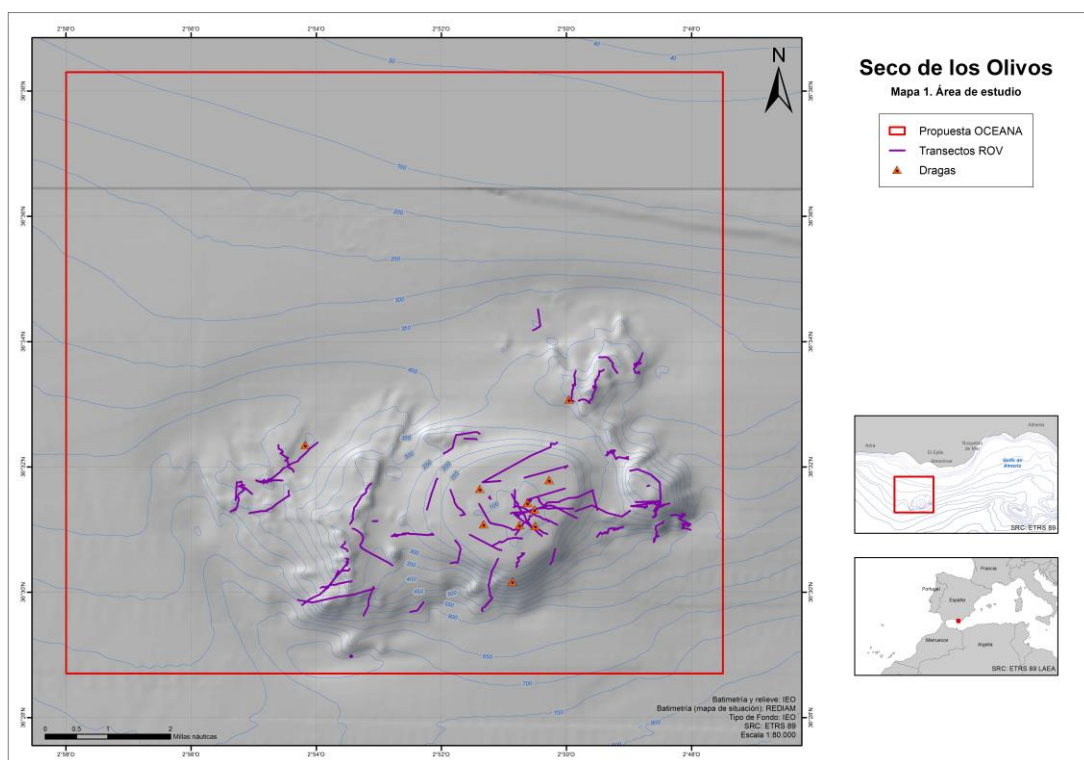
CARTOGRAFÍA DE LOS HÁBITATS

Material y métodos

La distribución espacial de los hábitats se realizó siguiendo una metodología bottom-up, es decir a partir de las unidades geomorfológicas obtenidas en la sonda multihaz, principalmente los derivados de reflectividad y pendiente. Esta primera zonación se completa proyectando las presencias de cada hábitat a partir de los transectos de ROV (Figura 16), y se extrapola en los puntos sin muestreo combinando "criterio experto" y modelización. En otras palabras, los modelos de idoneidad de hábitat aplicados a maërl, rodolitos, pennatuláceos y arrecifes sirven para validar la interpretación del criterio experto y detectar áreas potenciales donde no se había muestreado con el ROV.

Los datos base consistían en presencias, no abundancias, y en el caso de algunos hábitats con un bajo número de citas se utilizó un modelo de máxima entropía (MAXENT) (Elith *et al.*, 2006; Phillips *et al.*, 2006; Hernández *et al.*, 2008). El umbral elegido para describir la distribución potencial de un hábitat fue del 0.5, es decir una probabilidad de más del 50% de que el hábitat esté presente. Las variables ambientales utilizadas fueron el modelo digital del terreno, reflectividad, pendiente, orientación, curvatura y bpi. Para la validación del modelo se utilizó el criterio AUC.

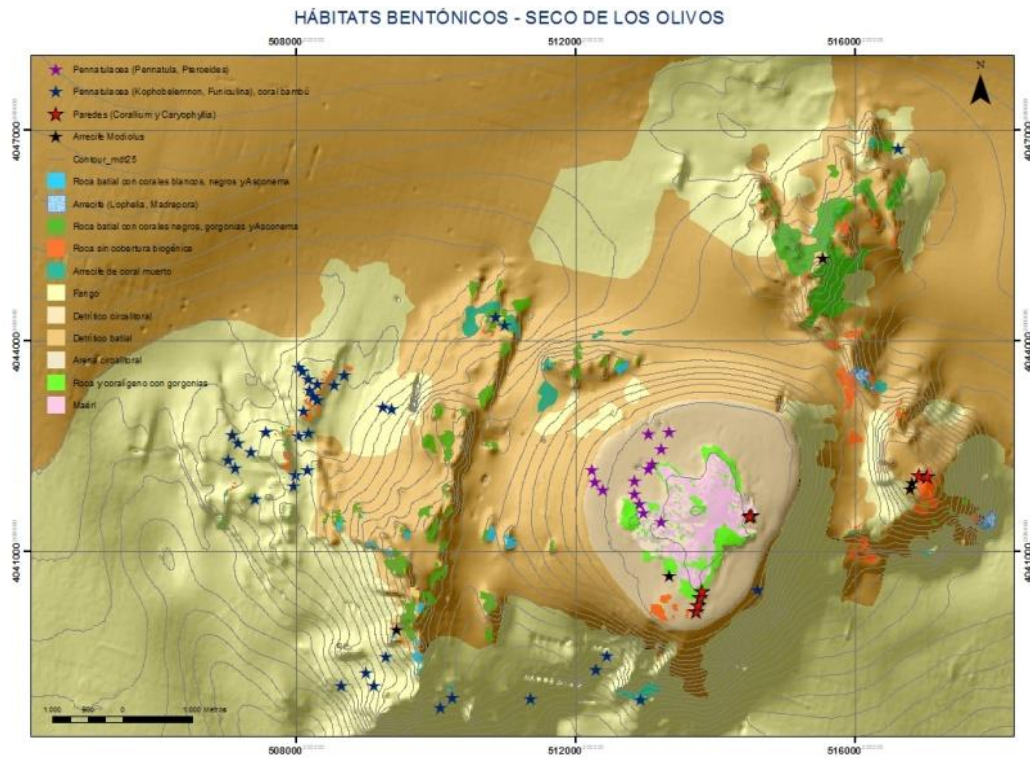
Figura 16. Transectos de ROV realizados en el Seco de los Olivos



Resultados

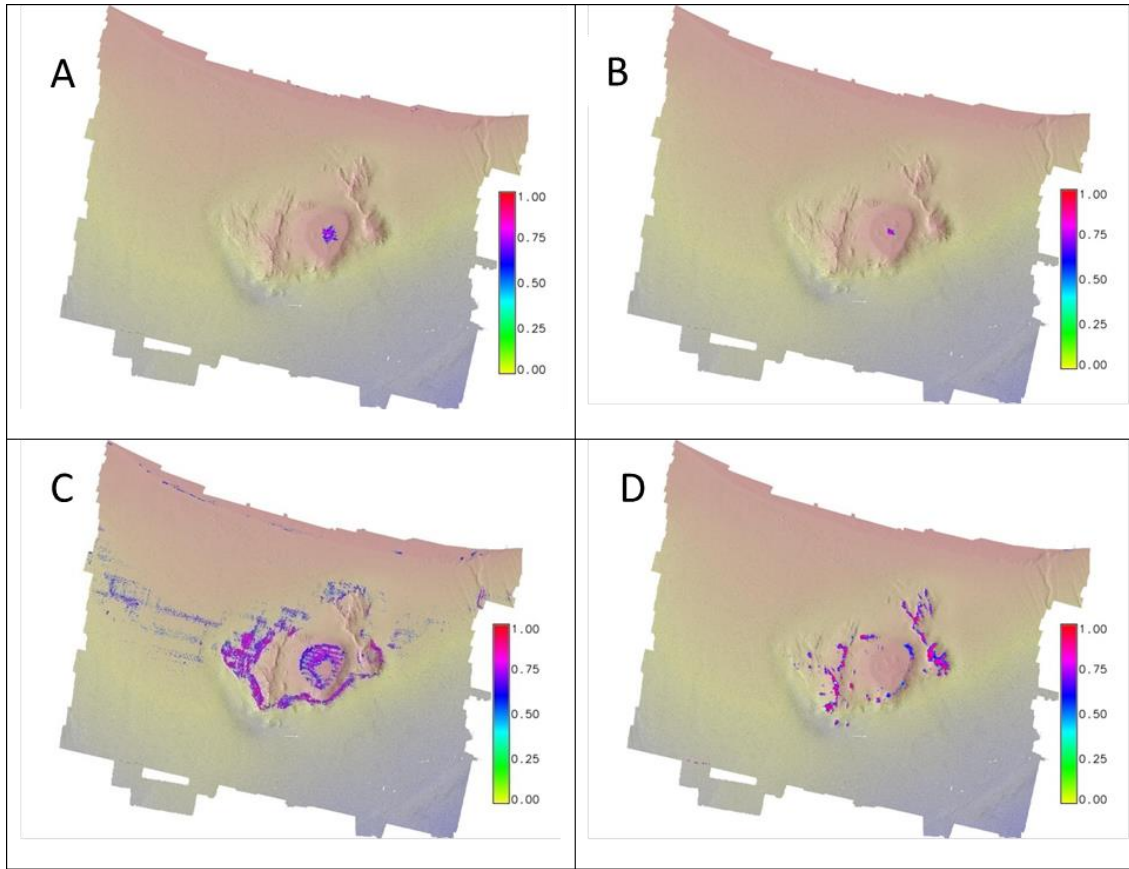
En la Figura 17 y Figura se puede ver la interpretación final que se realizó de la visualización a partir de la geomorfología y los transectos con ROV (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Si comparamos las interpretaciones realizadas con las distribuciones potenciales originales realizadas por los diferentes modelos MAXENT (Figura 18), vemos que las diferencias son escasas, a excepción de la zona sureste del banco en la que no hay muestreo con ROV, y por lo tanto se ha sido más conservador en la asignación de hábitats.

Figura 17. Hábitats bentónicos



La distribución potencial del maerl es muy similar a la realizada con la combinación de métodos. En el caso del coralígeno la distribución potencial coincide topográficamente, aunque en este caso es más restringida que la cartografía final, realizada con la información de multihaz/ROV. En el caso de los Pennatuláceos, el modelo se ha construido para todas las especies en conjunto. La distribución potencial mayor a 0.5 de la zona de la meseta así como las zonas oeste y sur coinciden con la interpretación final. Por el contrario en la zona oeste donde había información de ROV y no se observaron Pennatuláceos, el modelo predice una probabilidad de presencia >0.5 . Esta ausencia puede ser debida a factores de origen antrópico, o bien que variables ambientales que condicionan la presencia de estas especies en esta zona no han sido tenidas en cuenta en el modelo. Sin embargo en la zona sureste donde el modelo predice la existencia de estos géneros, según el criterio experto no están presentes, ya que al existir información de ROV en esta área no se pudo evaluar su presencia.

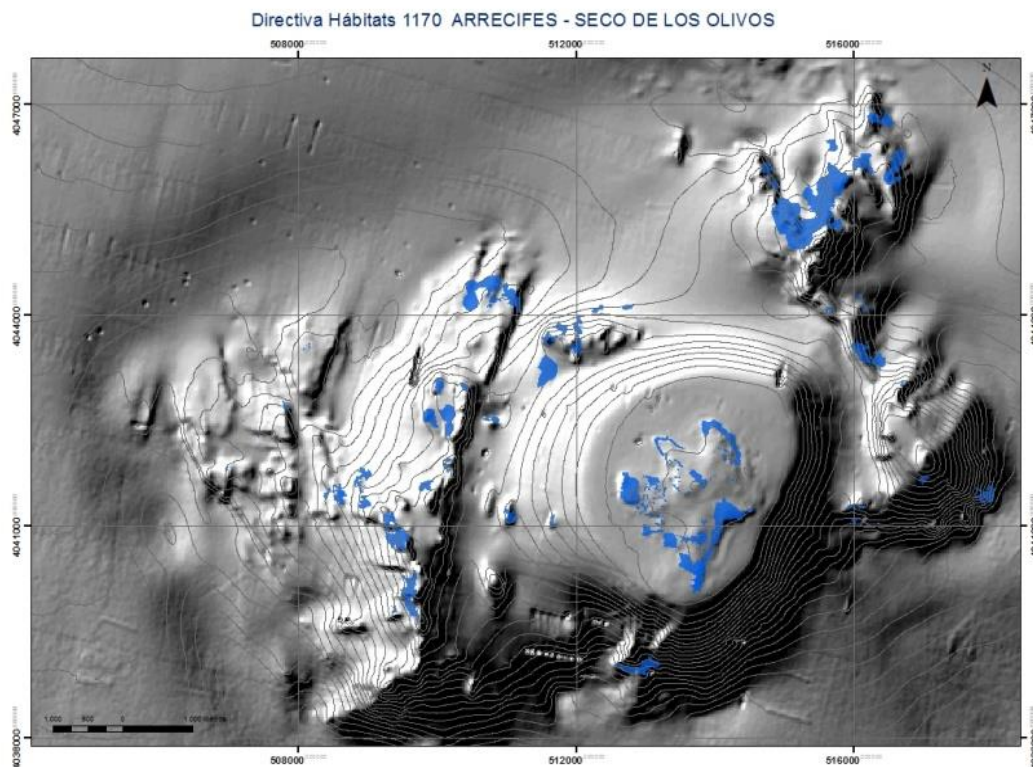
Figura 18. Distribución potencial de los hábitats. A: Maërl; B: Coralígeno; C: Pennatulaceos; D: Arrecifes (1170)



Por otra parte, en el caso de los arrecifes la predicción de su presencia potencial en el Seco de los Olivos es muy similar a la descrita por el "criterio experto", a excepción de la zona superior de la meseta donde sí que se detectaron arrecifes y sin embargo el modelo no ha pronosticado su presencia con una probabilidad mayor al 50%. Al igual que en el caso anterior probablemente sea debido a la ausencia en el modelos de alguna variable que condiciona a la distribución de alguna de las especies que engloba el arrecife.

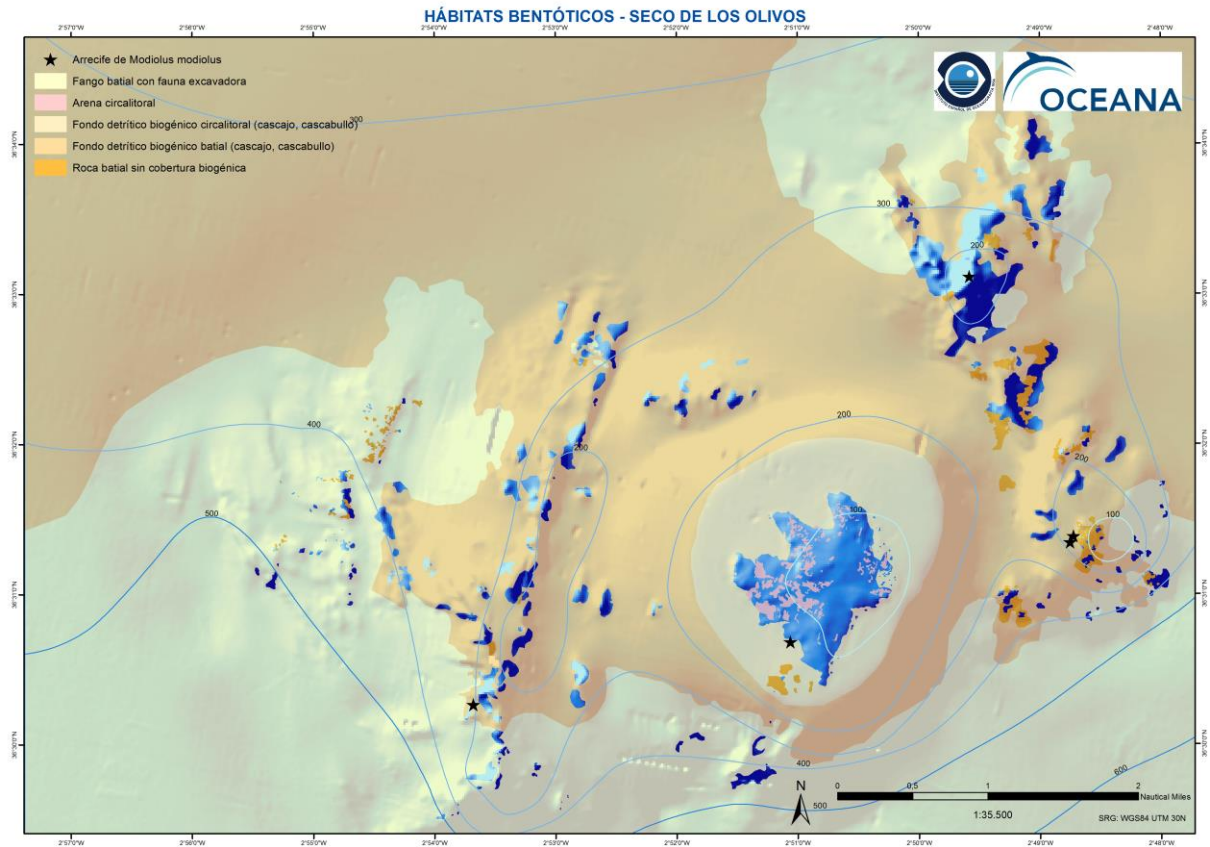
A pesar de existir una distribución más amplia de fondos duros, para la cartografía de "arrecifes" se han seleccionado sólo aquellos lugares en los que la cobertura biogénica era alta gracias a la presencia de corales, gorgonias, esponjas u otros organismos sésiles de gran porte.

Figura 19. Áreas de presencia del hábitat tipo 1170 Arrecifes



Los fondos sedimentarios ocupan la mayor parte del área estudiada, si bien los fondos rocosos predominan en las cumbres del seco principal y las elevaciones circundantes. Los arrecifes de *Modiolus modiolus*, considerados como parte de los fondos de cascajo, se encuentran sobre dos de las elevaciones orientales, así como en la zona sur del seco. Estos se sitúan siempre en profundidades de entre -150 m y -200 m.

Figura 19. Sustratos



Según se detalla en la Figura 20, los hábitats de fondos sedimentarios son los que ocupan mayor extensión. Sólo en las zonas menos profundas del seco se pueden desarrollar comunidades de algas coralígenas, mientras que las comunidades de corales, gorgonias y esponjas tienen una distribución amplia. Algunos hábitats, como los de plumas de mar (Pennatuláceos) y corales bambú (Isidiidos) mostraban pautas de distribución y preferencia de sustrato que no han permitido realizar una estima sobre la superficie potencial que ocupan, por lo que se han indicado sólo los lugares donde su presencia era más abundante y con mayor densidad.

Figura 20. Distribución de los principales hábitats en el Seco de los Olivos

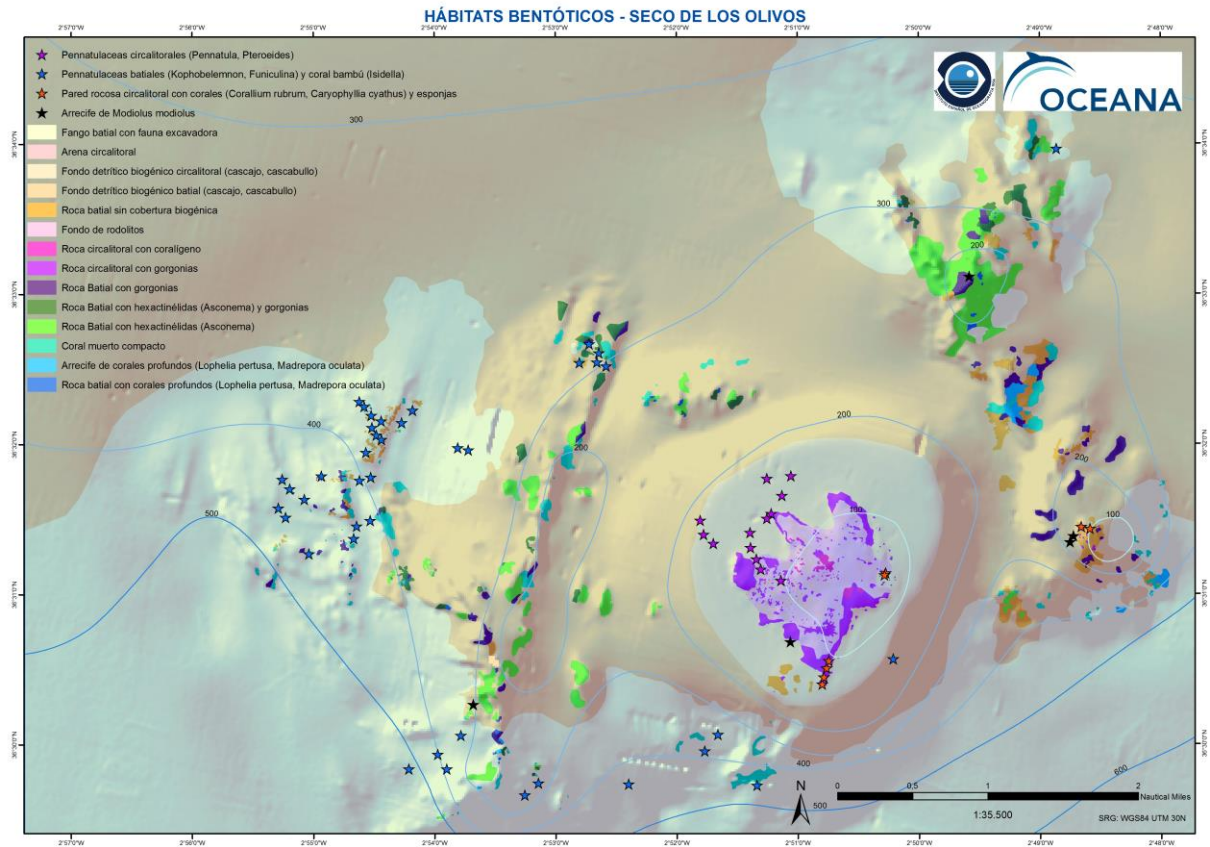


Tabla 4. Datos aproximados de superficie de ocupación de los hábitats

HÁBITAT	HECTÁREAS
Arena circalitoral	38,66786458030
Roca circalitoral con coralígeno	6,39433855759
Arrecife de corales profundos (<i>Lophelia pertusa</i> , <i>Madrepora oculata</i>)	13,47236293310
Coral muerto compacto (coral framework)	68,85136558710
Fondo detrítico biogénico batial (cascajo, cascabello)	7.539,87360479000
Fondo detrítico biogénico circalitoral (cascajo, cascabello)	531,66191794600
Fango batial con fauna excavadora	5.403,35938011000
Fondo de maërl/rodolitos	113,32560973200
Roca batial sin cobertura biogénica	78,90183033150
Roca Batial con hexactinélidas (<i>Asconema</i>)	170,43894136200
Roca Batial con hexactinélidas (<i>Asconema</i>) y gorgonias	37,13568716460
Roca batial con corales blancos (<i>Lophelia pertusa</i> , <i>Madrepora oculata</i>)	3,41622290872
Roca batial con gorgonias	48,86742276800
Roca circalitoral con gorgonias	66,91966981940
Hábitats tipo 1170 Arrecifes (total)	366,62858833251

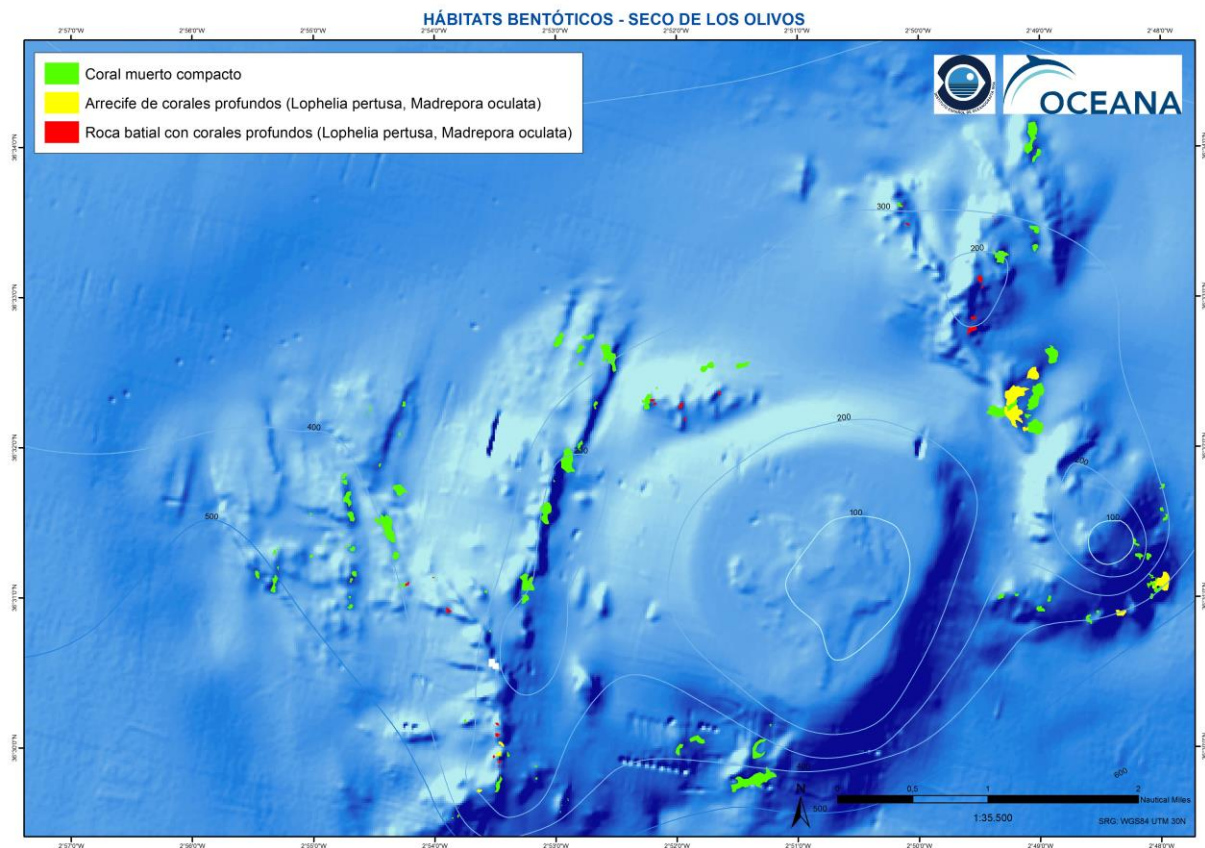
DISTRIBUCIÓN DE ALGUNAS DE LAS PRINCIPALES COMUNIDADES EN EL SECO

1. Corales de profundidad
2. Paredes y escarpes
3. Agregaciones de esponjas y gorgonias
4. Jardines de gorgonias
5. Coralígeno y jardines de gorgonias
6. Corales negros
7. Plumitas de mar y corales bambú
8. Corales de vida libre y esponjas de sustrato blando

Corales de profundidad

Los corales de profundidad, tanto formando arrecifes, “coral framework” o colonias, se concentran sobre las elevaciones alrededor del seco. Sólo en la vertiente sur de éste, donde emergían algunos pequeños montículos se hallan densidades importantes de corales muertos.

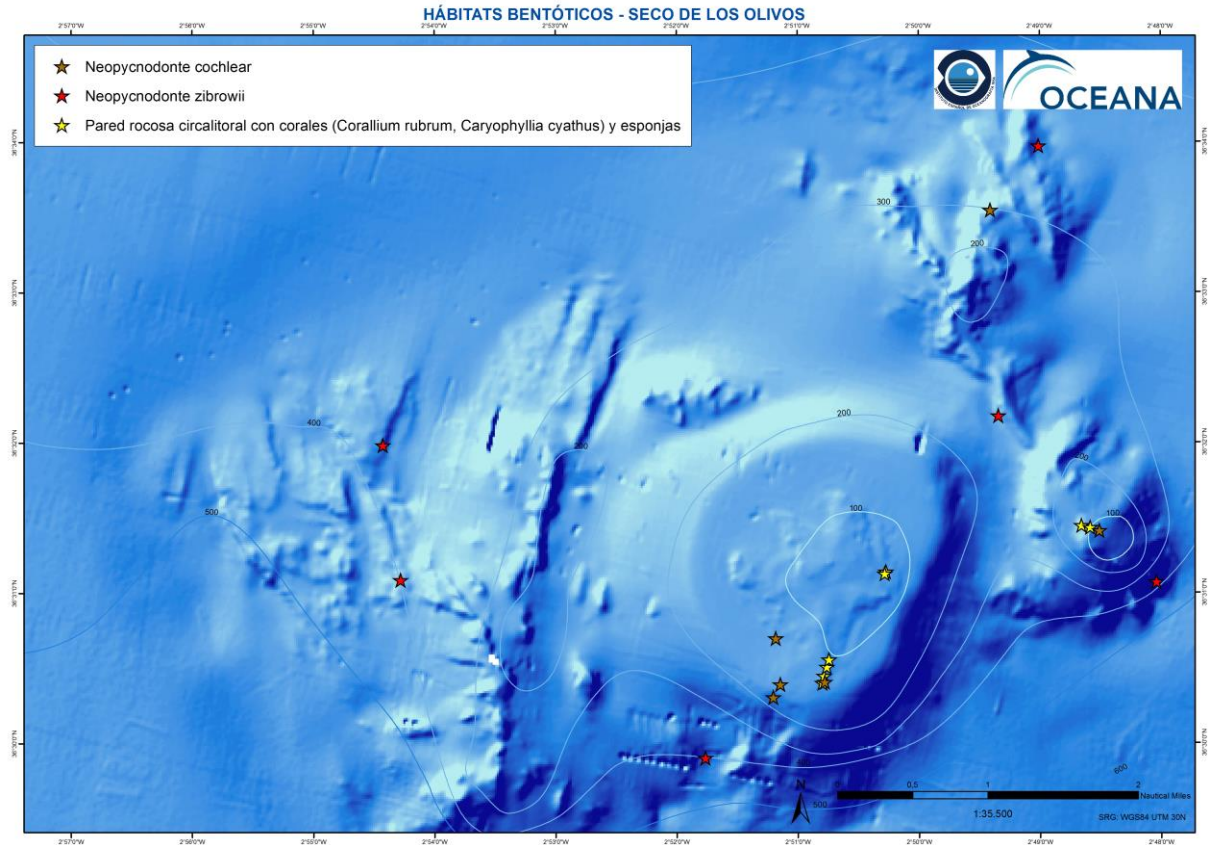
Figura 21. Corales de profundidad



Paredes y escarpes

Algunas comunidades de corales y ostras se concentran en los fondos rocosos más abruptos, como escarpes, extraplomos y oquedades, tanto en el circalitoral como el batial. Las paredes rocosas con *Corallium rubrum* y escleractinios son más habituales en el circalitoral profundo y batial superior, mientras que en el caso de las ostras hay una clara diferenciación batimétrica por especies. *Neopycnodonte cochlear* se encuentra en el circalitoral profundo, mientras que *N. zibrowii* se haya en el batial, sobre todo a partir de los -450/-500m de profundidad.

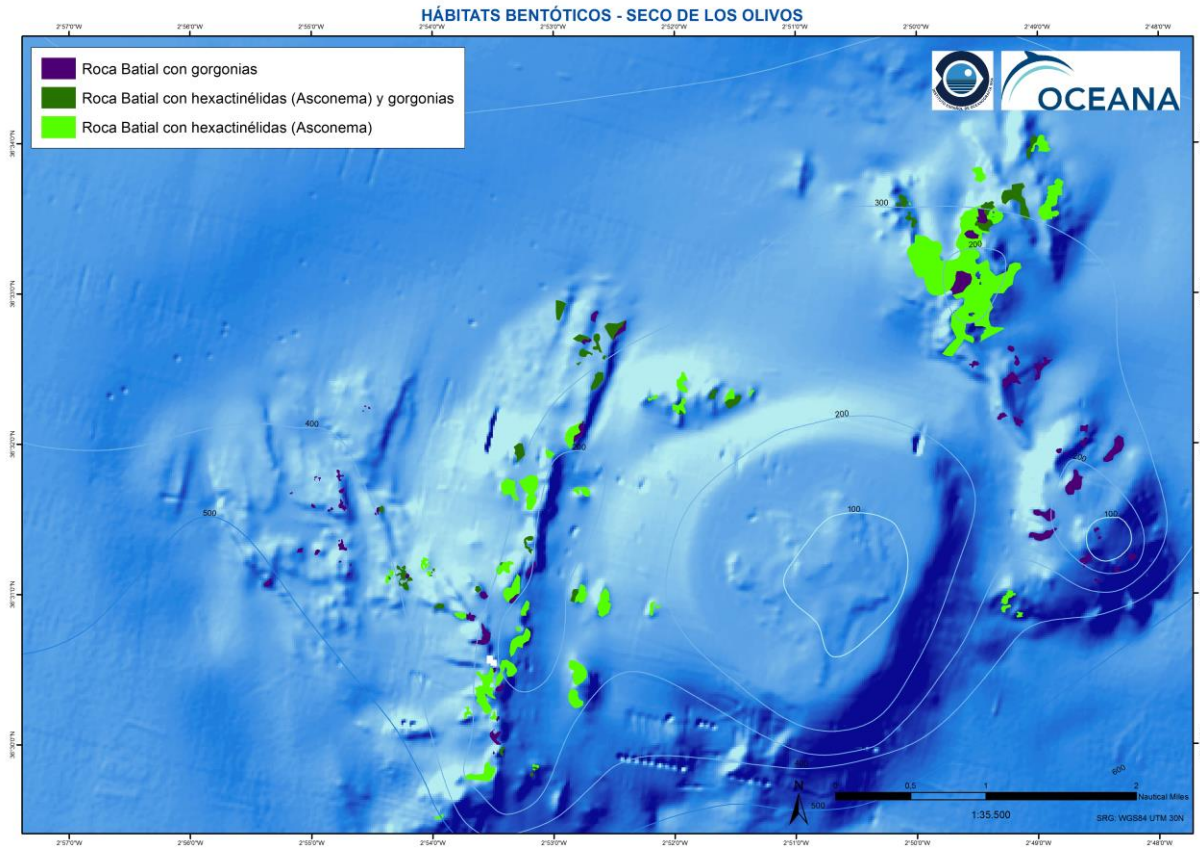
Figura 22. Paredes y escarpes



Agregaciones de esponjas y gorgonias

Las agregaciones de esponjas más importantes son las de la gran hexactinélida *Asconema setubalense* que, aunque dominante en muchas zonas, suele aparecer mezclada con otras comunidades, como las de gorgonias de roca batial. Esta gran hexactinélida se encuentra siempre sobre fondo duro, en ocasiones con una importante capa de sedimentos, siempre por debajo de los -200 m, y preferiblemente entre -300 y -450m. Esta presente en la mayoría de los pináculos que bordean el seco, con especial predominancia en la zona nororiental.

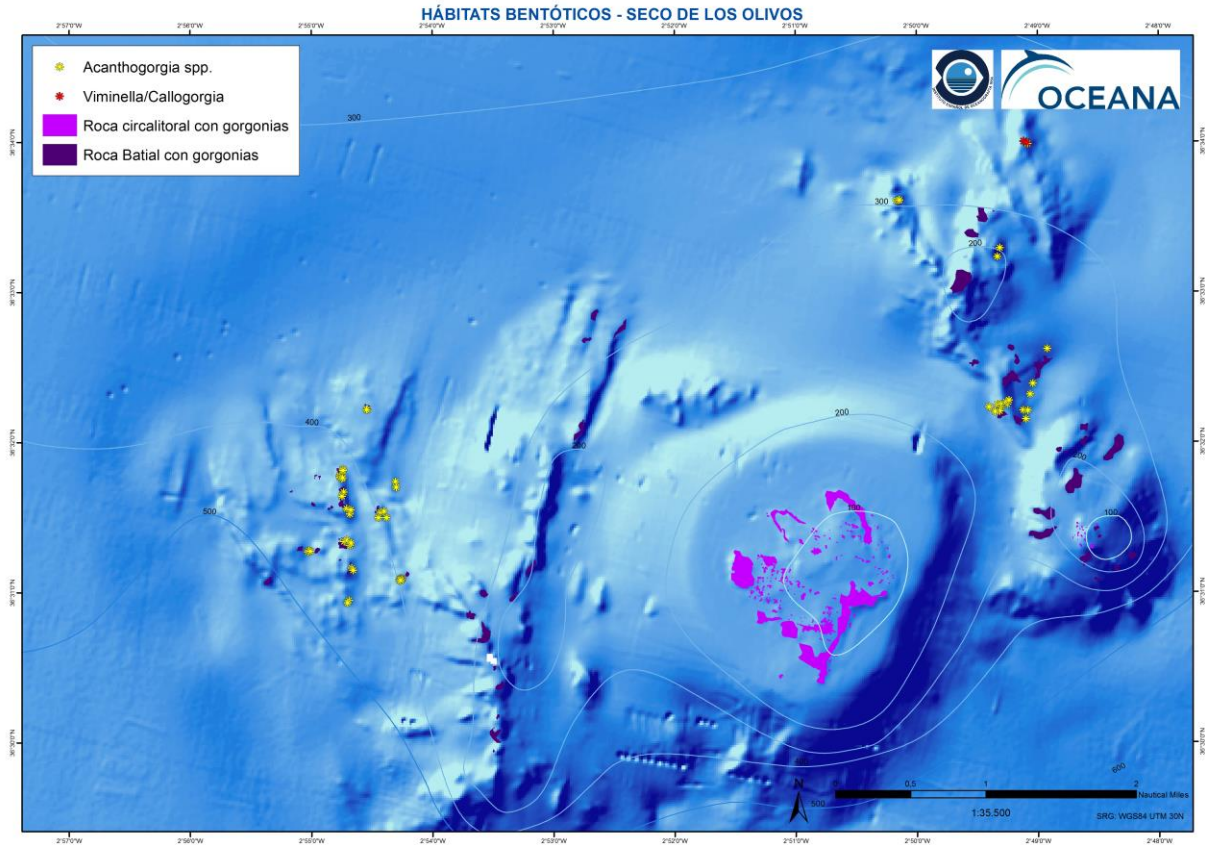
Figura 23. Agregaciones de esponjas y gorgonias



Jardines de gorgonias

Tanto el seco principal como las elevaciones circundantes albergan importantes comunidades de gorgonias, tanto en su piso circalitoral como batial. En la Figura 24 se detallan también los lugares donde dos de las comunidades más características -*Viminella flagellum*/*Callogorgia verticillata* y *Acanthogorgia* spp.- son más abundantes.

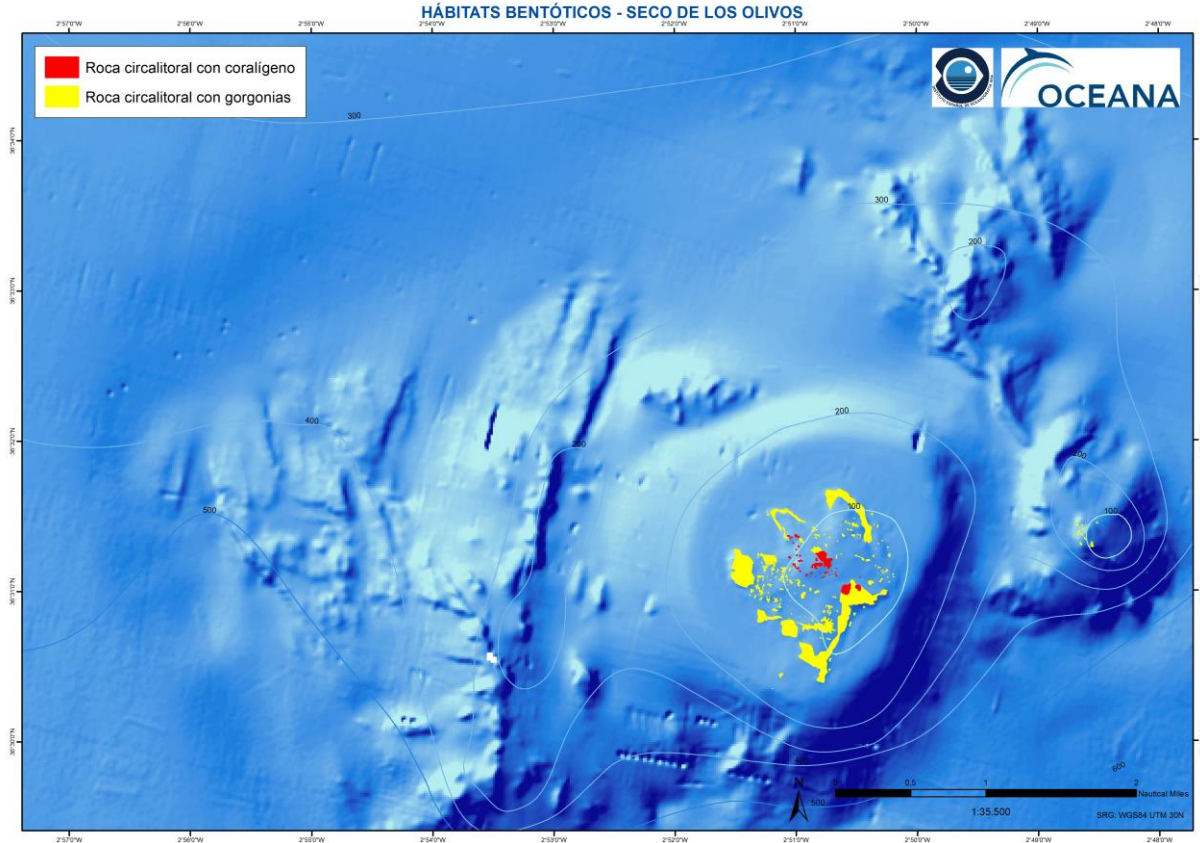
Figura 24. Jardines de gorgonias



Coralígeno y jardines de gorgonias

El coralígeno de la cima del Seco de los Olivos suelen presentar densamente poblado por gorgonias, especialmente *Paramuricea clavata* y *Eunicella verrucosa*. Mientras que la primera se encuentra casi siempre asociada a este tipo de fondos, *E. verrucosa* tiene una extensión mayor y ocupa gran parte de las rocas circalitorales.

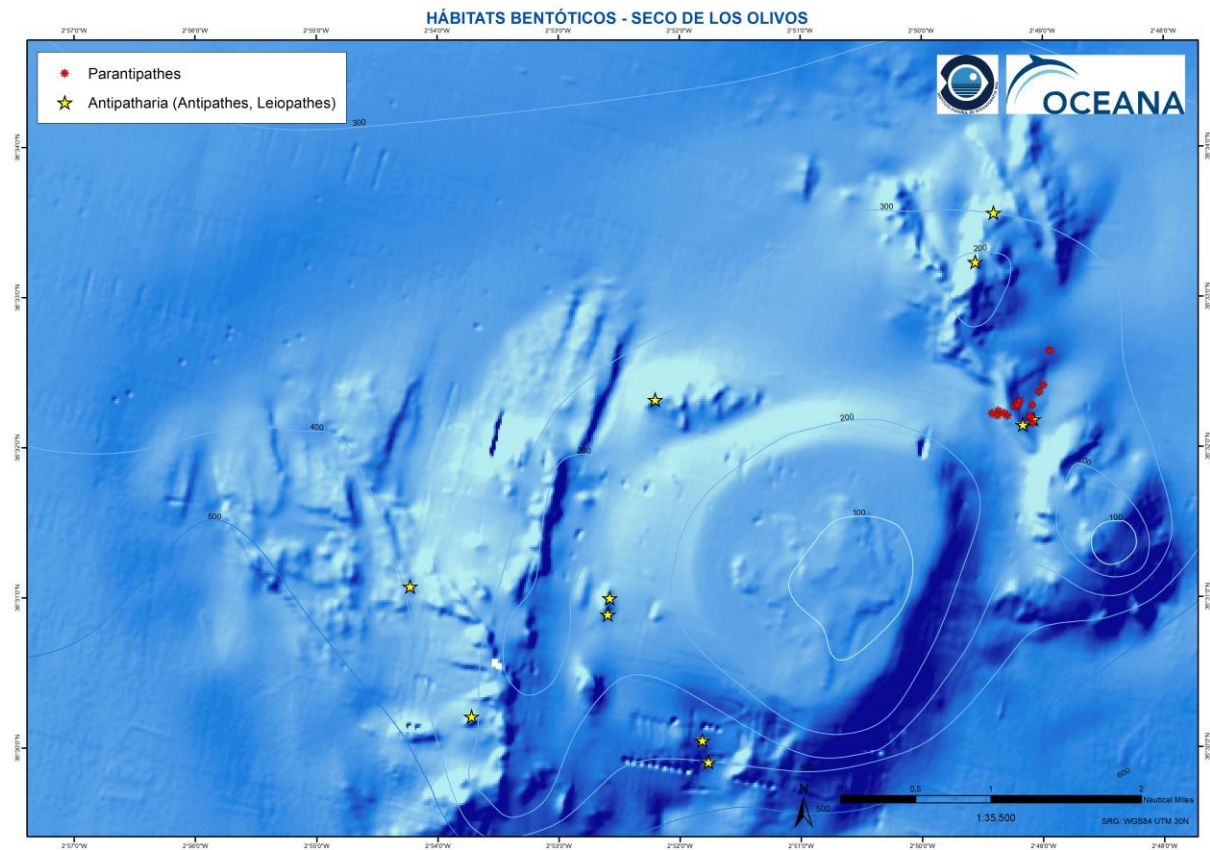
Figura 25. Distribución de los fondos coralígenos y los jardines de gorgonias circalitorales



Corales negros

Los corales negros (*Antipatharia*) aparecen de forma dispersa en toda la zona de estudio, pero se encontraron algunas pautas sobre las zonas donde la densidad y concentración de estos antozoos era más abundante. Así, *Leiopathes glaberrima*, *Antipathes dichotoma* y, en menor medida, *Antipathella subpinnata*, se concentran en las zonas más abruptas y en la cimias con roca limpia de las elevaciones que rodean al seco, *Parantipathes larix* lo hace en rocas con sedimentación leve a media en la zona oriental. Aunque todas estas especies tienen una distribución más amplia, en la Figura 26 se detallan las áreas con facies más densas.

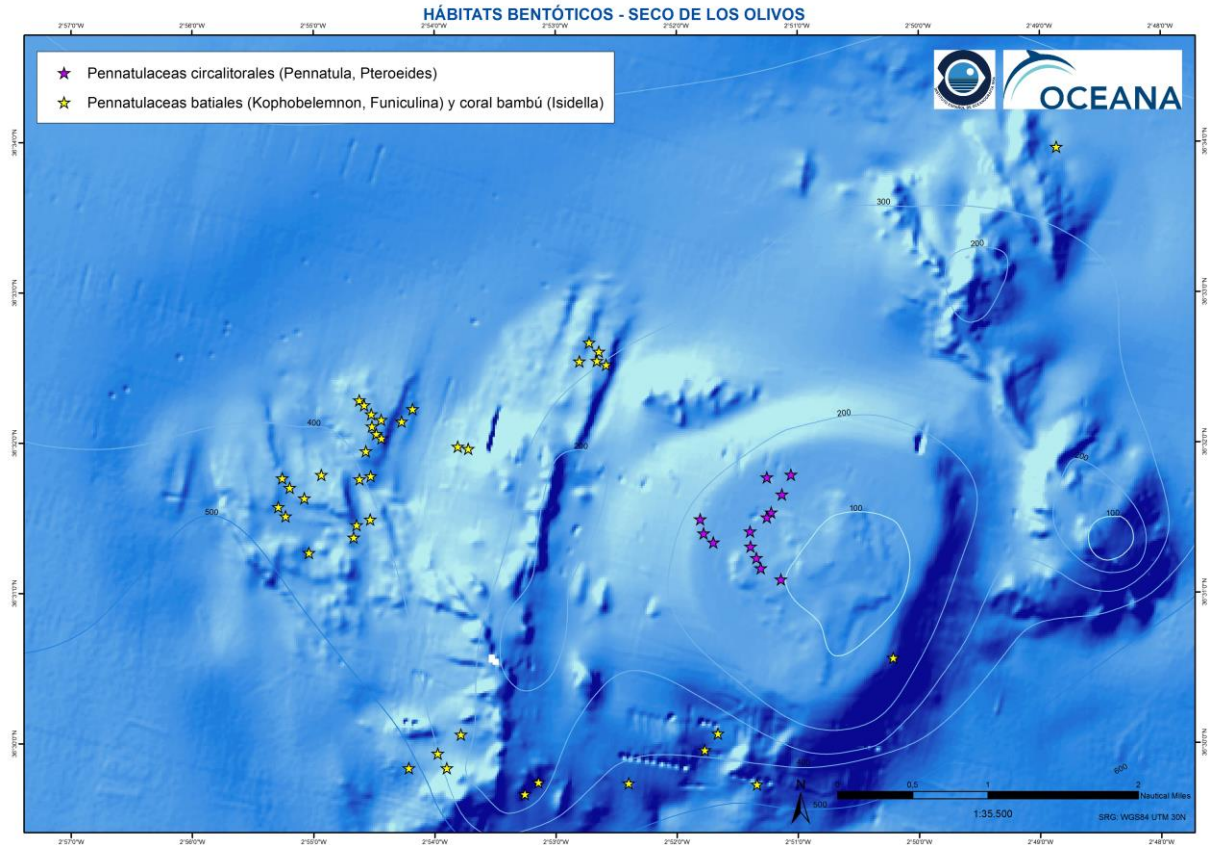
Figura 26. Corales negros



Plumas de mar y corales bambú

Los antozoos de fondos blandos, como pennatuláceos e isidiidos son especies características del Seco de los Olivos. No obstante, sus comunidades aparecen fraccionadas y, en ocasiones, dañadas, normalmente debido al arrastre de fondo sobre el tipo de fondos en los que éstos se desarrollan. En la Figura 27 se indican los lugares en los que éstas comunidades son más importantes y se encuentran en mejor estado.

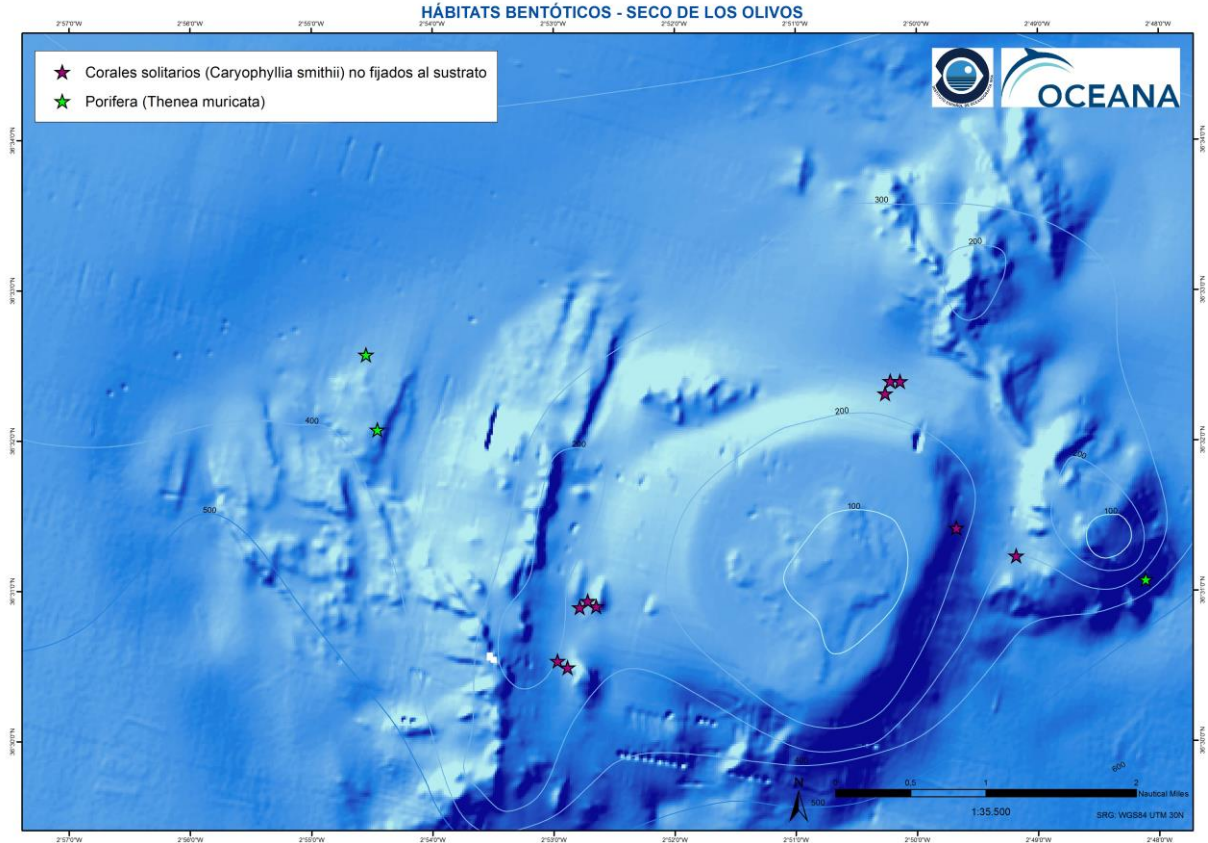
Figura 27. Plumas de mar y corales bambú



Corales de vida libre y esponjas de sustrato blando

Tanto el escleractinio *Caryophyllia cyathus* var. *smithii*, como la demospongia *Thenea muricata* forman agregaciones dispersas en fondos sedimentarios de diversa granulometría. El coral tiene una plasticidad mayor y aparece tanto en sedimento fino como grueso, mientras que la esponja es más característica de fondos fangosos.

Figura 28. Corales de vida libre y esponjas de sustrato blando



Descripción de los hábitats a partir de parámetros geológicos y biológicos

Para llevar a cabo un cartografiado de los hábitats encontrados en el área de estudio, se parte de las capas de presencia de especies y hábitats. Esta información se incluye en un mapa de distribución generado a partir de datos biológicos (Figura 29). Sobre este mapa de distribución, se cruzan datos derivados de factores ambientales, batimétricos y geológicos como son datos de reflectividad, análisis de sustratos, batimetría y espesor de la capa de sedimentos (Tabla 5). El objetivo principal de integrar y cruzar todos estos datos es ampliar la información científica que se tiene sobre las especies/hábitats bentónicos del monte Seco de los Olivos, así como determinar la relación que existe entre estos hábitats y el medio que les rodea. Sobre este mapa de distribución se cruza además, información del modelo hidrodinámico donde se simula la oceanografía de la zona de estudio bajo determinadas condiciones de viento y marea, así como otras variable morfométricas (pendiente, orientación del fondo, rugosidad, tipos morfológicos) (

Tabla 6). A continuación se describen las características geológicas, fisiográficas, morfológicas e hidrodinámicas que gobiernan la distribución de geohábitats localizados en la zona del monte.

1. Pennatulacea circalitoral

Se localizan en la parte más noroccidental de la cima principal del monte a una profundidad entre 100-130 m, donde colonizan sustratos arenoso-fangosos o fangosos. Esta zona de la cima se caracteriza por presentar una superficie aplacerada de baja pendiente y rugosidad, que está ligeramente inclinada hacia el noroeste. La potencia sedimentaria de esta zona varía desde 0,2 m hasta los 14 m, como ocurre en zonas próximas al borde de la plataforma aislada del banco. Los análisis granulométricos llevados a cabo indican un tamaño de grano con valores que oscilan entre 565 μm y 857 μm . Del mismo modo, los resultados geoquímicos revelan unos porcentajes que oscilan entre el 3 y el 4% de materia orgánica, 52-54% de Carbonatos totales y 89-92% de CaCO_3 . Ambas proporciones de carbonatos suponen los valores más altos de la zona de estudio. Finalmente, el modelo hidrodinámico muestra una velocidad de las corrientes entre los 0,2 m/s y 0,4 m/s y una dirección variable, aunque en general predominan las corrientes que se desplazan

2. Pennatulacea batial

La distribución de estos pennatulaceos se localiza en zonas adyacentes a la cima principal del banco y en zonas próximas a la cresta occidental, en un rango de profundidad entre 350 y 500 m. Tienen una mayor distribución al oeste y al sur de la cresta occidental donde el sedimento, formado principalmente por arena fangosa o fango, tiene un espesor que oscila entre 0 y 2 m. Este sedimento muestra una baja reflectividad al sur de la cresta, que contrasta con valores altos de reflectividad de cimas de montículos o taludes abruptos localizados al oeste de la cresta occidental. Estos tipos morfológicos muestran además unos valores de rugosidad y pendientes medios y altos, así como una orientación variable sobre el fondo. Los análisis geoquímicos realizados sobre muestras próximas a la cima, indican un 4% de materia orgánica, un 45-52% de carbonatos totales y 83-89% de CaCO_3 . El flujo de corrientes simulado sobre las zonas de Pennatulacea batial, muestra una dirección predominante hacia el este y una intensidad variable en función de las condiciones hidrodinámicas.

3. Coral rojo

Su distribución se encuentra restringida a zonas concretas de la cima principal y en la zona sur de la cresta oriental, en un rango de profundidad que oscila entre los 100 y 125 m. El coral rojo coloniza zonas de crestas y bordes de plataforma que muestran valores altos de reflectividad. Del mismo modo, estas superficies presentan unos valores de rugosidad y pendiente medios y altos, así como una orientación que generalmente es hacia el este. Sobre este sustrato duro se observa una cobertura sedimentaria que puede alcanzar los 2 m de espesor y sobre la cual se han recolectado varias muestras para su análisis. Los resultados obtenidos indican un tamaño medio de grano entre los 565-857 μm , una proporción de materia orgánica del 4%, de 50-52% y 83-89% de carbonatos totales y CaCO_3 , respectivamente. Las capas del modelo hidrodinámico muestran una intensidad de la corriente con valores que oscilan entre 0,2 m/s y 0,4 m/s y una dirección predominante del flujo hacia el suroeste.

4. Caryophyllia

Los corales de este género se localizan sobre zonas que rodean la cima principal del monte y sobre áreas concretas del canal occidental. La profundidad a la que se encuentran varía entre 200 y 350 m, colonizando zonas de depresiones y fondos de transición. Estas zonas presentan una pendiente y una rugosidad con valores medios y bajos, mientras que la orientación del fondo es hacia el sur, hacia el norte y hacia el este. El sedimento depositado en zonas próximas a la cima principal, muestra altos valores de reflectividad y un tamaño medio de grano entre las 306 y 739 μm que puede alcanzar un espesor de la capa de sedimento de hasta 2 m. Los análisis geoquímicos indican una proporción de carbonatos totales que ronda el 50% y de CaCO_3 en torno al 75-89%, mientras que la proporción de materia orgánica no supera el 4%. Las corrientes muestran una velocidad variable, con intensidades que varían entre 0,2-0,4 m/s y una dirección del flujo que en general se desplaza hacia al este y hacia el sureste en determinadas áreas.

5. *Antipatharia*

Los corales negros se encuentran asociados a zonas de crestas y borde de plataforma, localizados más concretamente sobre montículos del canal occidental y sobre ambas crestas. En la cresta occidental se disponen al sur y al oeste, mientras que en la cresta oriental se observa en la zona intermedia y norte a una profundidad entre los 200 m y 350 m. Estas zonas presentan una alta reflectividad con unos valores de pendientes y rugosidad altos, así como una orientación del fondo hacia el este o noreste. Algunas de estas zonas se encuentran recubiertas por una capa de sedimento que alcanza los 2 m de espesor, siendo el tamaño medio de grano entre 306-739 μm . Los análisis geoquímicos indican una proporción de materia orgánica entre el 4-5%, mientras que el porcentaje de carbonatos totales y CaCO_3 oscilan entre 45-52% y el 63-89%, respectivamente. En el mapa de distribución se observa que el orden *Antipatharia* puede estar relacionado con sustrato de roca batial colonizados por *Asconemas*. La hidrodinámica de estas zonas se caracteriza por corrientes con valores que pueden ser inferiores a 0,02 m/s y una dirección predominante de flujo hacia el este.

6. *Neopycnodonte*

Ostras de este género se localizan sobre fondos de transición y zonas concretas de ambas crestas, asociadas a fondos de roca y coral reef a profundidades entre 300 m y 450 m. Al oeste de la cresta occidental, se observa un área de distribución más pequeña asociada a zonas de roca batial con *asconemas* y *gorgonias*. Sin embargo, sobre la cresta oriental se observa un área de distribución mayor asociada a fondos de coral framework o coral reef. Este tipo de sustrato muestra una alta reflectividad en los datos sísmicos y unos valores altos de rugosidad y pendiente, mostrando una inclinación de la superficie que en general es hacia el este. En el mapa de isopacas se observan 2 m de espesor de sedimento, que presenta un tamaño medio de grano que varía entre 306-565 μm . La proporción de materia orgánica obtenida en los análisis geoquímicos es de 4-5%, mientras que los valores obtenidos para carbonatos totales varía entre el 37-50% y la proporción de CaCO_3 es de 63-83%. Los valores de velocidad de la corriente observados sobre estas superficies son variables, con una dirección predominante hacia el este.

7. *Thenea*

Las esponjas de este género tienen restringida su distribución al oeste de la cresta occidental y al sur de la cresta oriental donde se encuentran asociados con *Neopycnodonte*. Se localizan a una profundidad entre 400 y 500 m y colonizan zonas de crestas y talud abrupto que presentan un rango de reflectividad medio-alto. Valores similares de rugosidad se observan sobre estas zonas, mientras que la pendiente muestra valores altos de inclinación con una

orientación hacia el este y sureste. El espesor de sedimento oscila entre escasos centímetros y 2 m en las zonas de mayor potencia sedimentaria. Los valores obtenidos de los análisis geoquímicos y granulométricos son estimativos, ya que son calculados a partir de muestras recolectadas en zonas próximas a la cima principal. Los resultados indican un tamaño de grano entre 306-565 μm , un contenido de materia orgánica del 4%, del 37-45% en carbonatos totales y de 63-75% en CaCO_3 . La intensidad de la corriente observada en la simulación, indican una velocidad inferior a 0,1 m/s y una dirección predominante hacia el este y noreste.

8. Arrecife de *Modiolus*

Estos arrecifes se localizan al sur de la cima principal del banco y en zonas restringidas al norte y al sur de la cresta oriental a profundidades entre 100-300 m. Suelen ocupar fondos aplacerados y de transición, teniendo una mayor distribución sobre este último tipo morfológico en zonas localizadas sobre la cresta oriental. Estas zonas muestran unos valores de pendientes medios-altos y una inclinación de la superficie hacia el suroeste. Sin embargo, los fondos aplacerados muestran valores de rugosidad bajos, donde se acumulan 2 m de sedimentos con un tamaño medio de grano entre 306-857 μm . La proporción de materia orgánica es del 4%, mientras que el contenido de carbonatos totales ronda el 50%, de los cuales un 85% aproximadamente es CaCO_3 . Estas superficies están sometidas a corrientes con velocidades en torno a 0,1 m/s y una dirección hacia el este que varía y fluye en sentido contrario según las condiciones.

9. Roca batial con corales blancos, asconemas y gorgonias

Existe una amplia distribución de asconemas sobre la zona norte de la cresta oriental y con menor presencia en zonas de la cresta occidental. Se observa un solapamiento del hábitat entre asconemas y gorgonias al norte de la cresta oriental, además de la presencia de corales blancos en zonas concretas de la misma. Sin embargo, al sur de esta cresta se localizan grupos de gorgonias asociados a roca batial que no solapan su hábitat con ninguna otra especie. La profundidad a la que se encuentran estos corales blancos, asconemas y gorgonias oscilan entre los 150 y 450 m, colonizando zonas de crestas y fondos de transición. Estas zonas muestran unos valores altos de reflectividad y rugosidad, aunque con pendientes medias-altas de orientación este y sureste. El sedimento acumulado sobre estas superficies muestra un tamaño medio de grano entre 307 - 739 μm y una proporción de materia orgánica en torno al 4%. El contenido de carbonatos totales se aproxima al 50%, de los cuales alrededor del 80% son CaCO_3 . Finalmente, en el análisis hidrodinámico se obtiene una velocidad de la corriente entre 0,1 - 0,2 m/s y una dirección predominante del flujo hacia el noreste.

10. Coral framework y coral reef

Estos fondos se localizan en zonas de ambas crestas y en áreas adyacentes a la cima principal, a una profundidad comprendida entre los 200 m y 450 m. Al oeste de la cresta occidental se localiza coral framework en un área de distribución pequeña, mientras que se observa una distribución más amplia al norte y en la zona intermedia de dicha cresta. Se observa también una amplia distribución de este tipo de coral sobre zonas adyacentes a la cima principal y sobre la zona intermedia de la cresta oriental. En concreto, sobre esta zona intermedia se produce un solapamiento entre fondos de coral Framework y coral reef que comparten sustrato rocoso colonizado por *Antipatharios* y *Neopycnodontes* que muestran una alta reflectividad. Estos fondos se encuentran en zonas de transición y crestas que presentan una capa de sedimentos de hasta 3 m de espesor. Este sedimento es de naturaleza detrítica batial con un tamaño de grano que varía entre 307 - 565 μm y una proporción de materia orgánica que oscila entre 4 - 7%. La concentración de carbonatos totales y CaCO_3 está en torno al 37-

50% y 63-83% respectivamente. Estas zonas de crestas muestran unos valores de pendiente y rugosidad medios y altos, mientras que la inclinación de la superficie es hacia el este y sureste. La hidrodinámica de esta zona muestra una velocidad de la corriente inferior a 0,6 m/s y una dirección predominante del flujo hacia el este.

11. Detrítico circalitoral

Este fondo se encuentra sobre la cima principal del monte y ocupa la superficie aplacerada que se extiende entre el borde de talud y la zona central formada por roca circalitoral con gorgonias. Sobre este fondo se localizan pennatuláceos circalitorales en la zona noroccidental de la cumbre a una profundidad entre 100-130 m, donde se pueden alcanzar espesores de sedimento de hasta 14 m. Esta superficie aplacerada muestra unos valores de pendiente y rugosidad bajos, aunque su orientación es variable y está condicionada por la forma circular de la cima. Además del sustrato detrítico circalitoral, se localiza una zona de maërl junto con sustrato de arena circalitoral y rocas, que muestran valores medios y altos de reflectividad sobre la cima principal. Las muestras recolectadas sobre la cumbre muestran un tamaño de grano que varía entre 306–857 μm y valores de materia orgánica de 3–4%. La concentración de carbonatos totales se encuentra alrededor del 50%, de los cuales un 85% aproximadamente son CaCO_3 . El flujo de corrientes muestra una velocidad intermedia entre 0,2 m/s y 0,6 m/s, con una dirección predominante hacia el suroeste.

12. Detrítico batial

Ocupa una amplia superficie del área de estudio y se extiende desde zonas adyacentes a la cima principal hasta cubrir la superficie de ambas crestas. Se observa que este fondo coincide con zonas de sustrato fangoso y ocupa un amplio rango de profundidades, exhibiendo unos valores de reflectividad variables. Debido a esta amplia distribución espacial, no se han podido determinar las proporciones granulométricas ni geoquímicas que caracterizan estos fondos. Del mismo modo, se observan grados de rugosidad, pendientes y tipos morfológicos muy dispares. Las velocidades de corrientes más elevadas se localizan sobre la zona de crestas y zonas adyacentes a la cima principal, donde se amplifican tras interactuar con el fondo. Sin embargo, las zonas de sombras donde la velocidad disminuye se concentran sobre áreas de canales y surcos.

13. Roca circalitoral con gorgonias y coralígeno

Esta asociación de hábitats se localiza en la zona central de la cima principal, a una profundidad entre 70 y 110 m junto a fondos de maërl y arena circalitoral. Se observa también coral rojo en zonas de pequeñas crestas y talud abrupto, además de arrecifes de *Modiolus* que se encuentra en menor proporción. Sobre esta superficie se depositan sedimentos que alcanzan 2 m de espesor y muestran una reflectividad media, que contrasta con valores altos de reflectividad exhibidos por rocas y corales. Los análisis granulométricos y geoquímicos señalan un sedimento con un tamaño de grano que oscila entre 307-857 μm , una proporción de Carbonatos totales que alcanza el 50% y una concentración de CaCO_3 alrededor del 83-92%. El contenido de materia orgánica obtenido de las muestras indica una proporción alrededor del 4%. La batimetría de esta zona muestra valores de pendiente medios/bajos, así como unos valores de rugosidad medios/altos en función de la zona analizada. También se observa una orientación variable de las superficies donde se localizan gorgonias y coralígeno. El comportamiento hidrodinámico indica una velocidad media de la corriente entre 0,2–0,6 m/s sobre la cumbre y una dirección predominante del flujo hacia el oeste y suroeste.

14. Maërl

Los fondos de maërl se encuentran sobre la cima principal del monte a una profundidad entre 80 m y 120 m rodeada por rocas circalitorales colonizadas por gorgonias. Este tipo de fondo se localiza sobre zonas de pequeñas crestas, fondos aplacerados y de transición donde se pueden llegar a acumular 3 m de sedimentos. Este sedimento es de naturaleza arenosa, mostrando unos valores medios de reflectividad y una granulometría que varía entre los 565 - 857 μm . Las muestras recolectadas señalan valores de materia orgánica alrededor de 4%, de carbonatos totales próximos al 50% y de 83 - 92% en contenido de CaCO_3 . Estos fondos aplacerados se caracterizan por tener unos valores de pendientes y rugosidad medios/bajos y bajos, respectivamente, así como una orientación variable de las superficies que forman las pequeñas crestas. Finalmente el modelo hidrodinámico muestra una intensidad de la corriente entre 0,2 m/s y 0,6 m/s y un flujo que generalmente se desplaza hacia el oeste y suroeste.

Figura 29. Mapa con la información biológica sobre la que se han cruzado las distintas variables. Las líneas de contorno en color rojo representan las isobatas con una equidistancia de 50m.

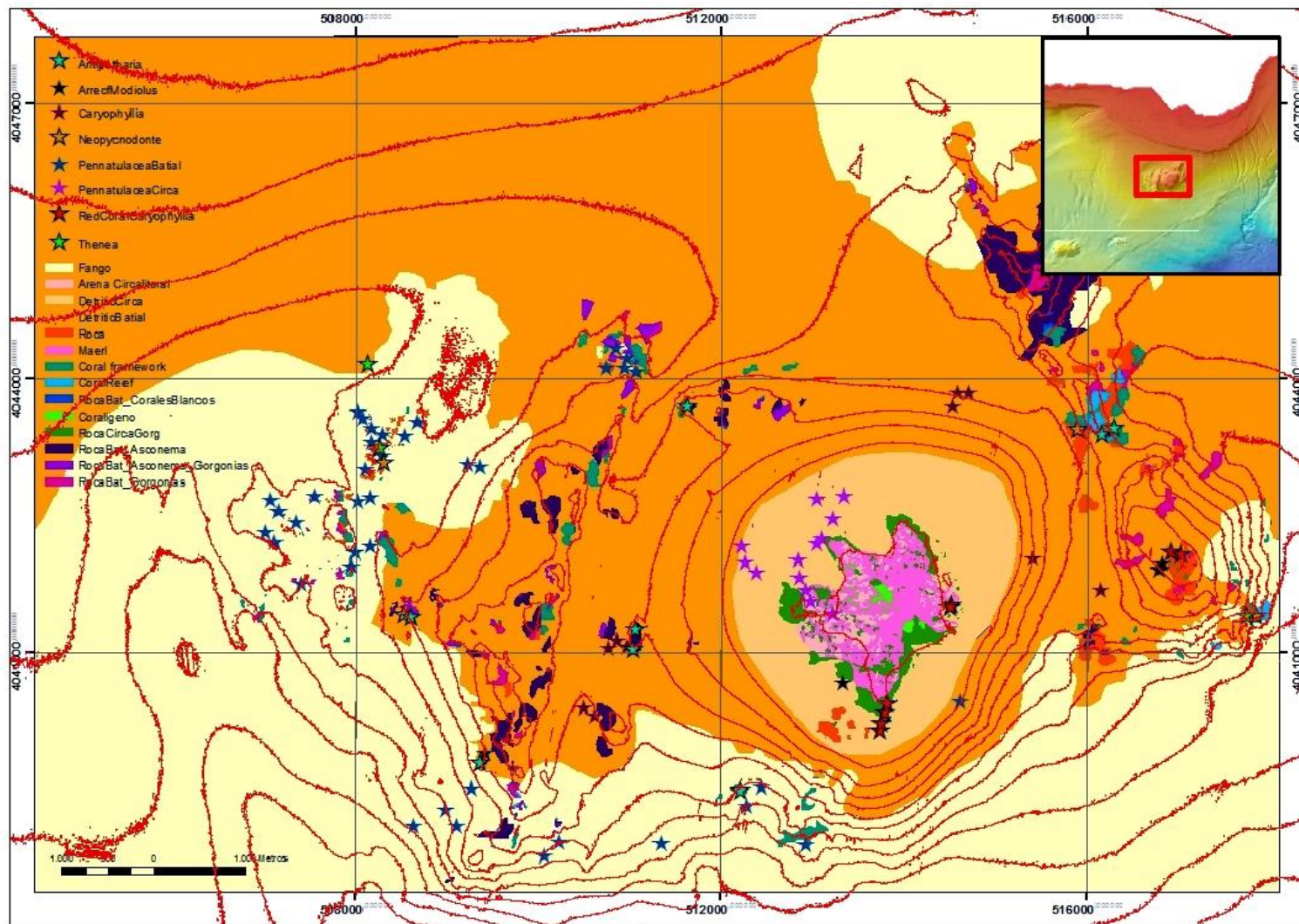


Tabla 5. Resumen de las distintas variables sedimentarias y los valores utilizados para describir los hábitats encontrados sobre la zona de estudio.

Hábitats bentónicos	Descripción del sustrato	Tamaño medio grano (µm)	Materia Orgánica (%)	Carbonatos (%)	CaCo3 (%)	Reflectividad	Espesor sedimento (m)
Pennatulacea circalitoral	Sustrato blando, arenoso fangoso o fangoso	565-857	3-4	52-54	89-92	Media-Alta	0-14
Pennatulacea batial	Sustrato blando, arenoso fangoso o fangoso	--	4	45-52	83-89	Baja-Alta	0-2
Coral rojo	Sustrato duro	565-857	4	50-52	83-89	Alta	0-2
<i>Caryophyllia</i>	Sustrato duro	306-739	3-4	45-52	75-89	Alta	0-2
Antipatharia	Sustrato duro o mixto, grandes piedras o rocas con sustr.blando	306-739	4-5	37-52	63-89	Alta	0-2
<i>Neopycnodonte</i>	Sustrato duro	306-565	4-5	37-50	63-83	Alta	0-2
<i>Thenea</i>	--	306-565	4	37-45	63-75	Media-Alta	0-2
Arrecife de <i>Modiolus</i>	Sustrato duro	306-857	4	50-52	83-89	Alta	0-2
Roca batial con corales blancos, asconema y gorgonias	Sustrato duro	307-739	4	45-52	75-89	Alta- muy alta	0-2
Coral framework y coral reef	Sustrato duro	307-565	4-7	37-50	63-83	Muy Alta-Alta	0-3
Detrítico circalitoral	--	306-857	3-4	45-54	75-92	Media-Alta	0-14
Detrítico batial	--	11-857	3-7	14-54	23-92	Muy baja-Muy alta	0-38
Roca circalitoral con gorgonias y coralígeno	Sustrato duro	307-857	4	50-54	83-92	Media-Alta	0-2
Maërl	--	565-857	4	50-54	83-92	Media	0-3

Tabla 6. Resumen de las variables morfodinámica y los valores obtenidos en cada una de ellas.-- (No hay dato). Variable: orientación en distinta dirección o velocidad cambiante.

Especies y Hábitats bentónicos	Rango de profundidad (m)	Tipo morfología según la clasificación BTM	Orientación	Rugosidad	Pendiente	Velocidad de la corriente (m/s)	Dirección predominante de la corriente
Pennatulacea circalitoral	100-130	Fondos aplacerados	Noroeste	Baja	Baja	0,2-0,4 media	Suroeste
Pennatulacea batial	350-500	Crestas/Borde plataforma	Variable	Media - Alta	Media - Alta	0,02-0,06 baja	Este
Coral Rojo	100-125	Crestas /Borde plataforma	Este/Sureste	Media - Alta	Media - Alta	0,2-0,4 media	Suroeste/Este
<i>Caryophyllia</i>	200-350	Fondos de transición/Depresiones	Norte/Este Sureste	Baja - Media	Media - Baja	Variable(0,2-0,4)	Este/Sureste
Antipatharia	200-350	Crestas/Borde plataforma	Noreste/Este	Alta	Alta	0,1-0,2/<0,02 Baja/Muy baja	Este
<i>Neopycnodonte</i>	300-450	Crestas/Fondos de transición	Este	Alta	Alta	0,1-0,2/0,06-0,08Variable (Media/Baja)	Este
<i>Thenea</i>	400-500	Crestas/Talud abrupto	Este/Sureste	Media - Alta	Alta	0,04-0,06 (baja)	Este/Noreste
Arrecife de <i>Modiolus</i>	100-200	Fondos aplacerados y transición	Suroeste	Baja	Media - Alta	0,1-0,4 Media	Este/Oeste
Roca batial Corales blancos, asconema y gorgonias	150-450	Crestas/ Fondos de transición	Este/Sureste	Alta	Media - Alta	0,1-0,2 Media	Noreste
Coral Framework y coral reef	200-450	Crestas/Fondos de transición	Este/Sureste	Media - Alta	Media - Alta	0,1-0,2/0,06/0,08 Media/Baja	Este
Detrítico circalitoral	100-130	Fondos aplacerados y de transición	Variable	Baja	Baja	0,2-0,6Variable (Media)	Suroeste
Detrítico batial	--	Variable	Variable	Variable	Variable	--	--
Roca circalitoral con gorgonias y coralígeno	70-110	Crestas/ Talud abrupto	Variable	Media - Alta	Baja - Media	0,2-0,6 Media	Oeste/Suroeste
Maërl	80-120	Crestas/Fondos aplacerados y transición	Variable	Baja	Baja- Media	0,2-0,6 (Media)	Oeste/Suroeste

OTRAS ÁREAS DE INTERÉS EN EL LIC SUR DE ALMERÍA-SECO DE LOS OLIVOS

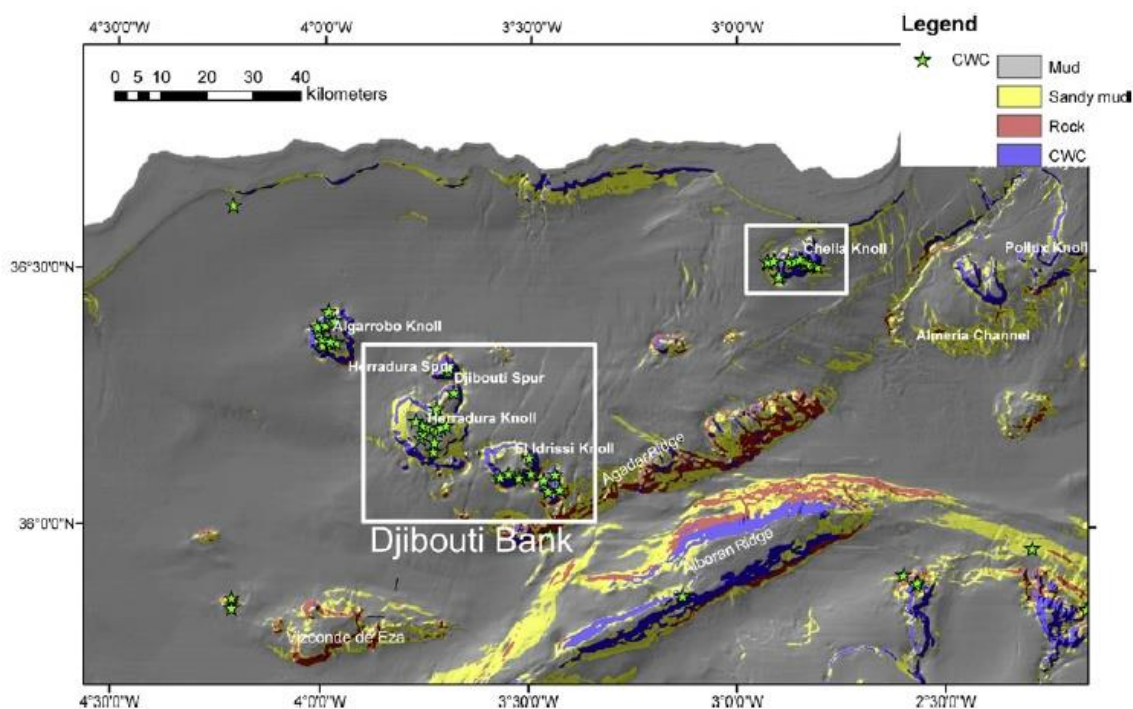
Según la información bibliográfica y los muestreos realizados en otras zonas del LIC Sur de Almería, comprobamos que existen otros lugares de interés en el área marcada incluyendo la presencia tanto de hábitats recogidos en la Directiva 92/43/EEC de la Unión Europea, como otros de alto valor ecológico reconocidos por la Comisión Europea u organismos internacionales.

ARRECIFES

La presencia de diferentes elevaciones submarinas facilita la existencia de arrecifes en diferentes zonas del LIC. Los estudios de Lo Iacono *et al.* (2013), identifican la presencia de corales de aguas profundas tanto en el banco Avenzoar como en el montículo de Pollux, así como dentro del cañón de Almería. También se indica la potencial presencia en el talud entre el golfo de Almería y el banco de Chella.

Inmersiones realizadas al este de Cabo de Gata, también han localizado arrecifes en el cañón de Gata. Y es posible su presencia en el espolón de Gata.

Figura 30. Presencia y potencial ocurrencia de corales de profundidad en el sur de Almería, según Lo Iacono *et al.* (2013)



CAÑONES

Dentro del área limitada por el LIC se encuentra dos cañones de gran relevancia, como reconoce la UICN (2012). Estos son los de Almería y Gata. Ambos cañones presentan una gran variedad de sustratos, lo que permite la presencia de especies, hábitats y comunidades tanto de roca, como de

fondos sedimentarios, incluyendo los fondos de cascajo, lechos de pennatuláceos, fondos dominados por poliquetos sabélidos o por moluscos (*Turritella* sp.), etc.

Los fondos rocosos permiten el asentamiento de comunidades de esponjas (*Thymosia guernei*, *Axinella* spp.), corales (*Dendrophyllia cornigera*, *Caryophyllia cyathus*), gorgonias (*Paramuricea clavata*) u ostras (*Neopycnodonte cochlear*), entre otros, lo que los convierte en arrecifes, según el Manual de Interpretación de los Hábitats de la Unión Europea.

MONTÍCULOS CARBONATADOS

Los estudios de Ballesteros *et al.* (2008) identificaron la presencia de montículos carbonatados entre el talud de la costa sur almeriense y la zona norte del banco de Chella, a lo largo de unos 12/14 kilómetros.

CAMPOS DE CRINOIDEOS

El banco de Avenzoar alberga grandes concentraciones del crinoideo *Leptometra phalangium*, hábitats considerado sensible por la Comisión Europea. Este banco alberga otras comunidades de fondo también consideradas “sensibles”, como los corales bambú (*Isidella elongata*) o las plumas de mar gigantes (*Funiculina quadrangularis*), además de lechos con la demospongia *Thenea muricata*.

FANERÓGAMAS MARINAS

La mayoría de los fondos someros de la costa almeriense cuentan con la presencia de praderas de fanerógamas marinas. Aunque la especie más abundante es *Posidonia oceanica*, considerado hábitat prioritario por la UE, *Cymodocea nodosa* y *Zostera marina* también están presentes, en ocasiones formando praderas mixtas. Estas praderas fueron cartografiadas en el trabajo de Luque & Templado (2006).

CORALÍGENO

Las zonas profundas frente al LIC Punta Entinas -El Sabinar albergan arrecifes de algas rojas calcáreas, especialmente *Mesophyllum alternans*. Comienzan a desarrollarse dentro de este LIC pero continúan más allá hasta adentrarse en el LIC del sur de Almería.

MAËRL/RODOLITOS

Junto a las praderas de fanerógamas y los arrecifes de coralígeno pueden encontrarse lechos de maerl/rodolitos que, al igual que en el caso anterior, se extienden entre los dos LICs adyacentes en esta zona. Las especies formadoras de estos lechos suelen ser *Phymatolliton calcareum* y *Lithothamnion valens/coralloides*, pero también se observan otras especies, como *Spongites* sp.

PROBLEMAS O AMENAZAS SOBRE LOS HÁBITATS

Las dos principales amenazas para la biodiversidad del Seco de los Olivos son la pesca y el tráfico marítimo. En el pasado, también la extracción de coral rojo provocó una sobreexplotación de sus recursos, pero esa actividad no continúa actualmente.

Actividades antropogénicas: actividades pesqueras

Metodologías y equipamientos de estudio

Origen de los datos

Para obtener la caracterización y análisis de la flota industrial que opera en la zona de influencia del Seco de los Olivos se han utilizado la información de los Diarios de Pesca y de los Sistemas de Localización de Buques (SLB), más conocido como VMS (Vessel Monitoring by Satellite) o Cajas Azules. Los diarios de pesca son obligatorios en aguas de la unión europea para todas las embarcaciones mayores de 10 metros desde 1985 (EC, 1993). En los diarios de pesca cada embarcación diariamente tiene la obligación indicar el aparejo de pesca con el que está trabajando, las capturas por especie, y la zona de trabajo (rectángulo ICES)

En el caso de los dispositivos para el Seguimiento de Buques (SLB), los reglamentos ORDEN ARM/3238/2008 de 5 de noviembre y el REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) Nº 404/2011 DE LA COMISIÓN de 8 de abril de 2011 obliga a que todas las embarcaciones superiores a 15 metros lleven a bordo SLB. Cada embarcación emite cada dos horas (mínimo legal a la que están obligados a emitir) la siguiente información:

- Identificación de la embarcación (pudiéndoles asignar el arte con el que está censado)
- Fecha y hora
- La posición en latitud y longitud, con un error de menos de 100mn cada señal queda registrada
- Velocidad instantánea
- Rumbo
- En activo (realizando pesca) o no

Análisis tipo pesquerías

Para la identificación de las tácticas pesqueras por tipo de aparejo de pesca se ha empleado una técnica de ordenación y una técnica de clasificación. La primera se utiliza para evaluar las distintas asociaciones entre variables (especies) que nos caracterizan las mareas (casos) (Gordon, 1999, García *et al.*, 2006), es decir, como las variables determinan la afinidad entre las distintas mareas. El análisis de ordenación nos ayudará igualmente a explicar la direccionalidad de las mareas en función de la distribución espacial de las variables (especies) utilizadas. Además nos ayudará a interpretar el resultado final obtenido con la técnica de clasificación empleada para asignar cada marea a un tipo de pesquería. En el caso en el que la estructura encontrada sea débil podrá servir de apoyo para decidir la configuración final (Struyf *et al.*, 1996). Y la técnica de clasificación nos permitirá asignar cada día de pesca a una táctica pesquera.

Para elegir la técnica de ordenación adecuada, análisis de correspondencias (AC) (Hair *et al.*, 1999; Joraisti & Lizosain, 2000) o análisis de componentes principales (PCA) (Jolliffe, 2002), se realizó un detrended correspondence analysis (DCA) (Hill & Gauch, 1980) para determinar si la respuesta de las muestras (mareas) a las variables (especies) es lineal o unimodal.

Para la clasificación de las mareas se ha empleado la técnica de cluster no jerárquica, típica dentro de la minería de datos, CLARA (Clustering Large Applications) especialmente diseñada para matrices de grandes dimensiones (Kaufman & Rousseeuw, 1986). Esta técnica está basada en el método de partición en k-medioídes (Partition Around Medoids, PAM). Como coeficiente de disimilaridad para la construcción de la matriz de entrada se ha utilizado la distancia Euclídea.

Para la elección del número de conglomerados (k) se utilizó la anchura de la silueta (Silhouette Width, SW) (Rousseeuw, 1987, Handle *et al.*, 2005ab). Esta técnica puede ser empleada independientemente del algoritmo de cluster y la medida de disimilitud empleada (Pollard & van der Laan, 2005).

Según Struyf *et al.* (1996) se establecen cuatro niveles para el Coeficiente Global de la Silueta:

- 0.71-1: La estructura es consistente.
- 0.51-0.70: Se ha encontrado una estructura razonable.
- 0.26-0.50: La estructura hallada es débil, podría ser artificial, por lo que se debe apoyar en alguna otra metodología.
- <0.26: No hay que tener en cuenta la estructura.

Análisis de distribución espacial del esfuerzo pesquero

Para obtener la distribución espacial de cada una de las tácticas pesqueras es necesario identificar cuando la embarcación está trabajando o no. Dentro de la información contenida en la señal que envía el barco con SLB figura si está pescando o no. Esta información se gestiona desde el barco con un pulsador, siendo en la mayoría de las ocasiones incorrecta, por lo que no puede ser utilizada. Dado que la información respecto de si el barco está pescando o no, no es utilizable (al no quedar siempre registrada correctamente) se utilizó la información de posición, fecha y hora para eliminar toda la actividad no asociada a "pesca". Se rechazó utilizar la información de "velocidad instantánea" ya que no era indicativa de si el instante (periodo) anterior o posterior la velocidad era o no la correspondiente a poder estar desarrollando actividad de pesca. Realizando la identificación de si estaba o no realizando actividad pesquera mediante la estimación de la velocidad media entre puntos, que a continuación describimos.

Son muchos los filtros y tipos de procesado que se han realizado para eliminar aquellas señales no asociadas a actividad pesquera (Lee *et al.*, 2010; Hintzen *et al.*, 2011). En nuestro caso hemos realizado el siguiente procesado:

- A cada señal se le asoció el tiempo transcurrido entre ella y la siguiente, y la distancia euclídea entre ambas señales
- Se identificó el comienzo y la finalización de las mareas, cuando el tiempo transcurrido entre señales sucesivas era mayor a 4 horas
- Se calculó la velocidad media de la embarcación entre señales (pings) sucesivas
- Se eliminaron todas aquellas embarcaciones de las que haya menos de 10 señales a lo largo de un año
- Se eliminan todas aquellas señales que estén a menos de tres millas del puerto pesquero más cercano

- A cada señal que coincida con una marea de los libros de pesca (en función del código del buque y la fecha de captura) se le asignó un arte de pesca y una táctica pesquera
- En función de la distribución de frecuencias de velocidades medias se definió un rango de trabajo para cada arte de pesca y todas aquellas señales con velocidades fuera de rango se eliminaron (Hintzen *et al.*, 2011).

Para la zona de estudio y entre los años 2006 y 2010, de los 46075 días de pesca procedente de los VMSs, al 51.6% de ellos se le pudo asignar arte de pesca y táctica pesquera a partir de la información procedente de los libros de pesca.

Para la identificación de los rangos de velocidad media que consideramos que hay actividad pesquera, se utilizó la distribución de frecuencias de las velocidades medias. La identificación de rangos se puede hacer de dos formas, bien identificando los cambios de tendencia mediante modelos de regresión (segmented regression) o utilizando la información proporcionada por la flota y los observadores a bordo. Para las pesquerías dinámicas (arrastre y líneas de manos de arrastre) se utilizan ambos métodos de forma combinada, mientras que para pesquerías estáticas (cerco, enmalle, palangre y línea de mano estática) es mejor usar la información de observadores a bordo y la procedente de la flota en función de la distribución de frecuencias.

En las plataformas continentales anchas de fondo sedimentario, como en el Mar del Norte, las playas de pesca generalmente son muy amplias. En estos casos al visualizar la información de los VMS, una vez aplicado los filtros, aparecen claras concentraciones de esfuerzo, siendo escasas las zonas con puntos que en realidad no corresponden a actividad pesquera (Hintzen *et al.*, 2011). Sin embargo en zonas de plataforma estrecha con cobertura rocosa en mosaico, o zonas de talud, las playas de pesca son angostas y generalmente cortas. En este tipo de zonas es frecuente que aparezcan áreas con aparente actividad pesquera cuando en realidad no existe. Esto puede ser problemático cuando se quiere caracterizar ambientalmente la actividad pesquera o determinar si existe interacción entre un hábitat determinado y una actividad pesquera concreta. Para eliminar esas presencias de actividad pesquera falsas, es necesario aplicar umbrales, es decir, definir cuando una presencia indica realmente actividad.

Para detectar si una vez filtrados los datos procedentes de las VMS los puntos corresponde realmente a actividad pesquera, se aplicaron umbrales. A cada punto de presencia se le asigna el valor de esfuerzo que le corresponde. Posteriormente se aplica el umbral de esfuerzo por debajo del cual se considera que la actividad no existe o es despreciable. Existen múltiples técnicas para definir umbrales por debajo de los cuales se considera que no existe tal presencia (Liu *et al.*, 2005, Jiménez-Valverde and Lobo, 2007; Freeman and Moisen, 2008). Las que mejor resultado han ofrecido han sido las de aplicar umbrales en base cuartiles. Se eliminan puntos de presencia en función de la distribución de frecuencias del esfuerzo. La aplicación de otros estadísticos, basados en generar pseudoausencias para realizar la discriminación de puntos de presencia verdaderos, no ha sido muy fructífera. Esto es debido a que el esfuerzo se concentra en sitios específicos, y por lo tanto al generar pseudoausencias y eliminarse todas aquellas que coinciden con puntos reales de presencia, las pseudoausencias solamente caen en zonas donde realmente son ausencias, por lo que los umbrales son tan bajos que no discrimina entre presencias reales y no.

Cuando se aplican los umbrales, puede hacerse por táctica pesquera o por arte. En el caso de que existan con importancia relativa baja, es mejor aplicar los umbrales por pesquería. En caso contrario es más efectivo aplicarlo por arte de pesca. En todos los casos se ha visto que el nivel de umbral óptimo es de 0.2.

Dado que la información original ha sido alterada y filtrada, los resultados expuestos deben ser valorados como estimados, y por lo tanto no pueden ser evaluados como una cuantificación del esfuerzo total ejercido con un arte en una determinada área a lo largo de un año.

La estimación espacial del esfuerzo se hizo sobre una malla (grid) de 250 m. A cada nodo se le aplicó un radio de búsqueda de 250 m, sumando el tiempo asignado a cada ping de presencia que estaba dentro de cada radio. El asignar un radio igual a la malla permite mejorar la precisión geográfica del esfuerzo, sobreestimando aquellas zonas donde existen mayor número de presencias.

Los análisis fueron realizados en R (R Development Core Team, 2005), los análisis de correspondencias y de componentes principales con la librería “ade4” (Chessel *et al.*, 2005), el análisis de cluster con las librerías “cluster” (Maechler *et al.*, 2005) y “stats” (R Development Core Team, 2005), y el análisis espacial con la librería “sp” (Pebesma y Bivand, 2005; Bivnd *et al.*, 2008).

Resultados

Antecedentes Históricos

La pesca en el seco puede dividirse en tres sectores fundamentales:

- 1) El arrastre de fondo: Se realiza en los fondos blandos alrededor del seco y, a veces, entre el guyot y las elevaciones cercanas. Su impacto afecta, sobre todo, a comunidades de fondos blandos, como las de *Isidella elongata*, *Kophobelemnion stelliferum* o *Funiculina quadrangularis*.

Por otra parte, este arte de pesca realiza unas importantes capturas accidentales de elasmobranquios, como el tiburón de profundidad *Etmopterus spinax*, o algunas especies de escaso o nulo valor comercial, como el pez *Nezumia aequalis* o diferentes equinodermos.

Estudios sobre las agrupaciones demersales en el mar de Alborán señalan una mayor abundancia en el Seco de los Olivos que en otras zonas de este mar (Abad *et al.*, 2007), destacando en cuanto a peso la presencia de especies como la bacaladilla (*Micromesistius poutassou*), la gallineta (*Helicolenus dactylopterus*), la faneca plateada (*Gadiculus argenteus*), la holoturia real (*Parastichopus regalis*) y el aligote (*Pagellus acarne*).

Algunas zonas profundas del seco, donde se encuentran diversos montículos carbonatados, han sido fuertemente arrastradas, con el consiguiente impacto sobre los corales de fondo y otras comunidades importantes, como los campos de esponjas o jardines de gorgonias.

En los últimos 5 años, solo en una ocasión se ha verificado el arrastre sobre el guyot, provocando daños sobre los fondos de rodolitos. Así, esta actividad no parece muy común, ya que, tanto en la cima del guyot como en las otras elevaciones marinas la pendiente o la alta presencia de fondos rocosos hace que la zona no sea apta o aconsejable para este tipo de pesca.

Las especies comerciales más habitualmente encontradas en estos fondos utilizados por el arrastre de fondo son la bacaladilla (*Micromesistius poutassou*), la merluza (*Merluccius merluccius*), el rape (*Lophius* spp.), diferentes especies de pleuronectiformes, la cigala (*Nephrops norvegicus*) y otros crustáceos.

- 2) **Los artes menores:** Los más utilizados son las redes fijas, el palangre de fondo y las nasas. De ellas, solo las redes parecen seguir utilizándose sobre la cima del guyot y en diversas zonas de sus laderas y de las elevaciones aledañas. El palangre es más habitual sobre los fondos rocosos más escarpados. Y las nasas se calan a mayor profundidad, en el borde de todas las elevaciones rocosas, pero, especialmente en la parte W.

Todas ellas provocan daños muy importantes sobre las comunidades más frágiles. Redes y sedales suelen quedar enganchadas en las zonas más abruptas. Las elevaciones que se encuentran a ambos lados del guyot presentan una gran cantidad de restos de estos aparejos.

Algunos de ellos continúan afectando a especies como los corales blancos, los corales negros, las grandes hexactinélidas o las gorgonias, a las cuales provocan laceraciones y arrancamientos, pudiendo llegar a eliminar casi por completo las especies sésiles que se asientan sobre estas rocas.

Esto resulta especialmente preocupante para hábitats que tardan siglos o milenios en formarse, como los arrecifes de coral, o para especies longevas como *Leiopathes glaberrima* o *Asconema setubalense*.

Entre las especies comerciales que suelen encontrarse en estos fondos explotados por artes menores se encuentran el besugo (*Pagellus bogaraveo*), las langostas (*Palinurus* spp.) o los salmonetes (*Mullus surmuletus*).

- 3) **La pesca deportiva:** Es una actividad que ha alcanzado un nivel muy importante en el Seco de los Olivos. La mayoría de la actividad se desarrolla sobre las elevaciones que rodean el guyot y que tienen unas pendientes más escarpadas. Aquí se encuentran especies codiciadas por esta pesca, como el mero gris (*Epinephelus caninus*), pero son, así mismo, las zonas más frágiles y con mayor riesgo de enganchones de toda la zona.

Eso provoca que sus fondos se encuentren fuertemente cubiertos por sedales y rezones utilizados en esta actividad, con un elevado impacto sobre las gorgonias, corales y esponjas que se encuentran aquí.

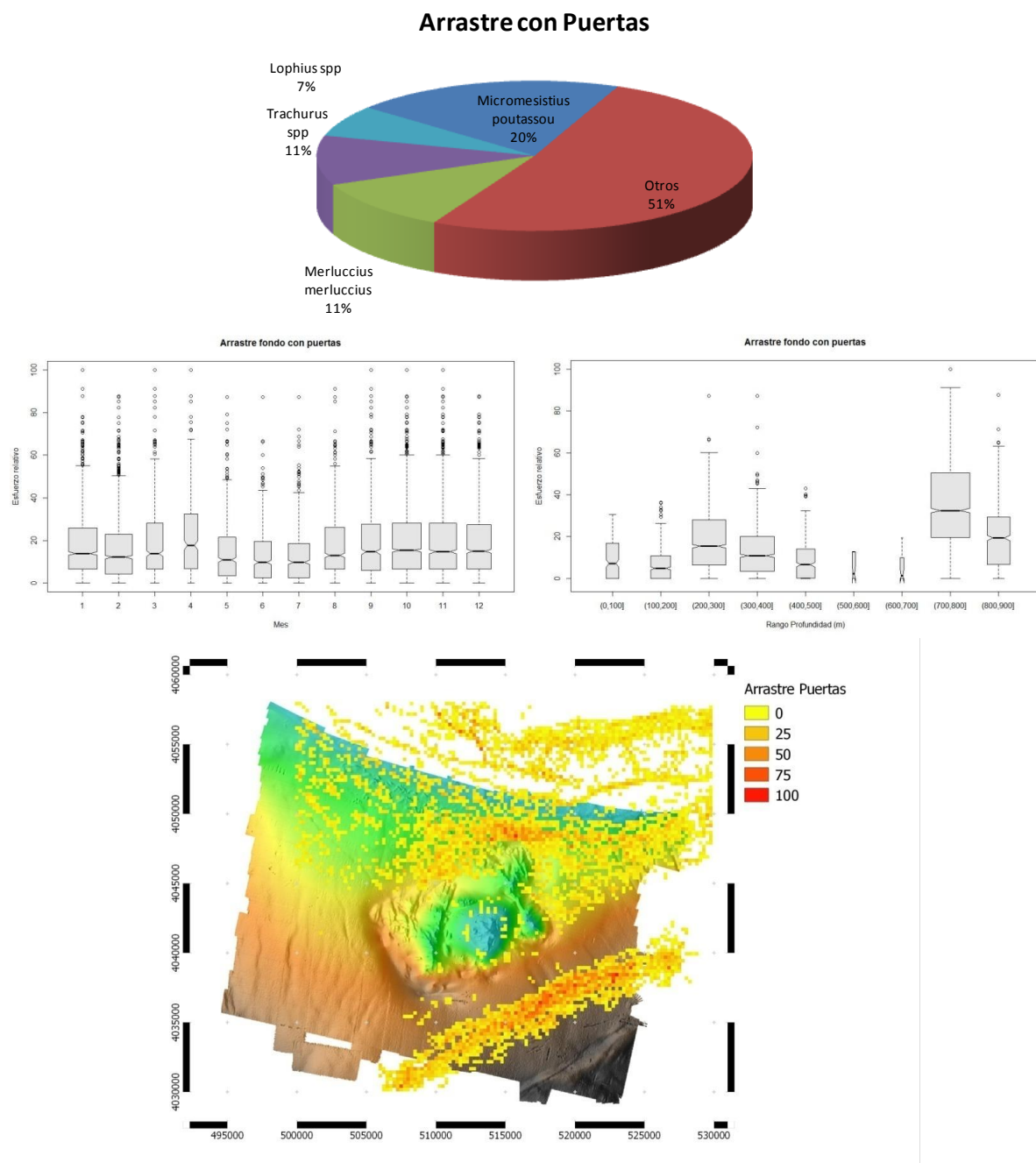
Descripción de las pesquerías y especies objetivo

En la zona de influencia del Seco de los Olivos se desarrolla actividad pesquera con los aparejos de arrastre con puertas, cerco, palangre de fondo, enmalle y trampas (nasas) (Figura 36). A excepción de la pesquería con trampas, lo más característico de las pesquerías demersales que tienen lugar en la zona es que el grupo de "otras especies" es el más importante. Lo que les confiere un carácter eminentemente mixto a la actividad pesquera en la zona.

Arrastre con puertas

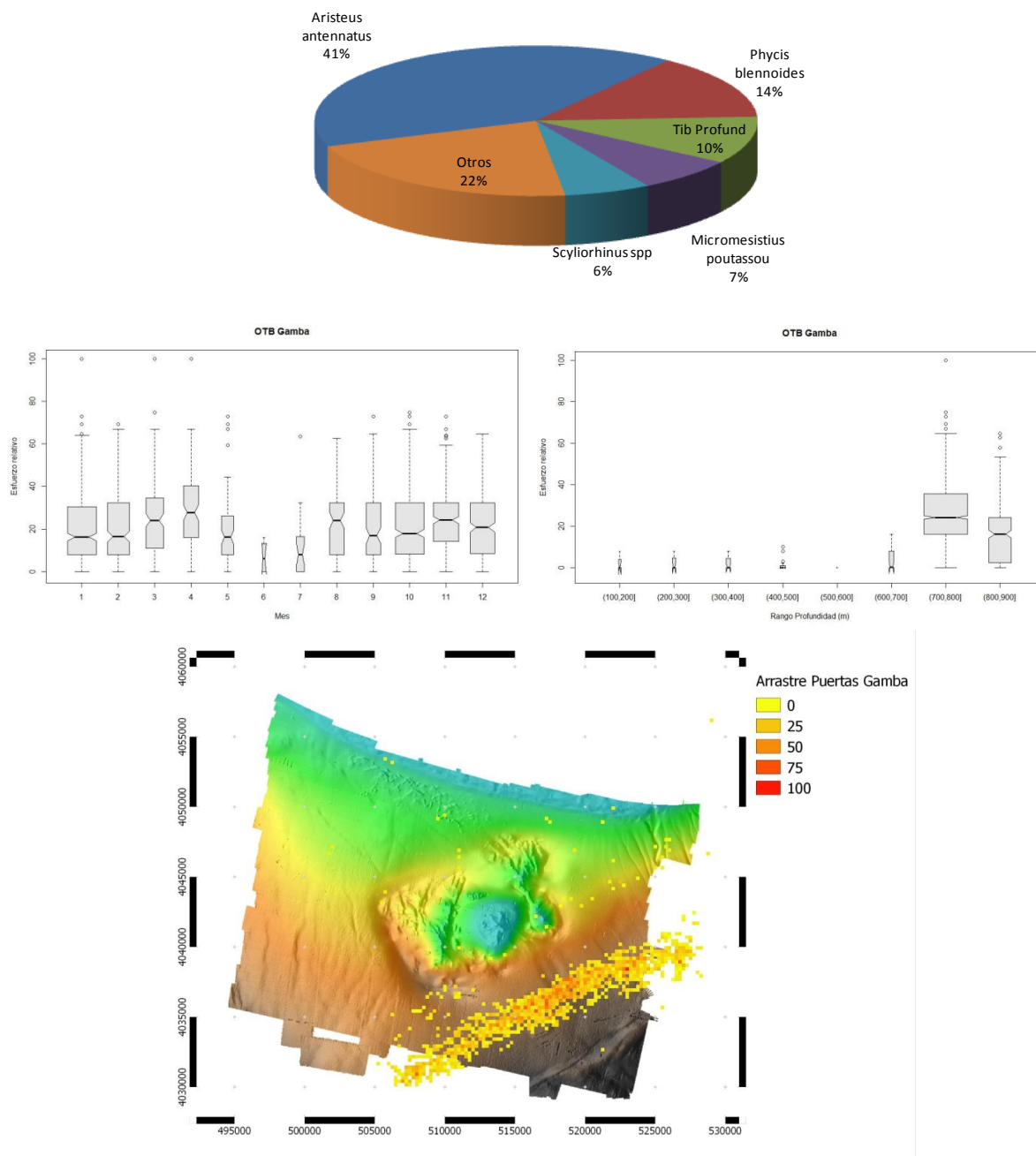
La pesquerías de arrastre de fondo con puertas tiene como principales especies desembarcadas (en peso) la bacaladilla (*Micromesistius poutassou*) y la merluza (*Merluccius merluccius*). En total en la zona de estudio han trabajado de media, en los cinco años de estudio, 50 barcos (Tabla 7), con un total de 2102 días de pesca por año (Tabla 8). La actividad es constante a lo largo de todo el año, con un descenso de la actividad durante los meses de verano. En cuanto a la distribución espacial, el arrastre se distribuye a ambos lados, norte y sur del seco en las zonas aplaceradas. Existiendo dos profundidades de trabajo principalmente, entre los 200 y los 400 m en la zona norte y entre los 700 y los 900 m en la zona sur.

Figura 31. Composición de la captura, estacionalidad, rango batimétrico y distribución espacial de la pesquería de arrastre de fondo con puertas.



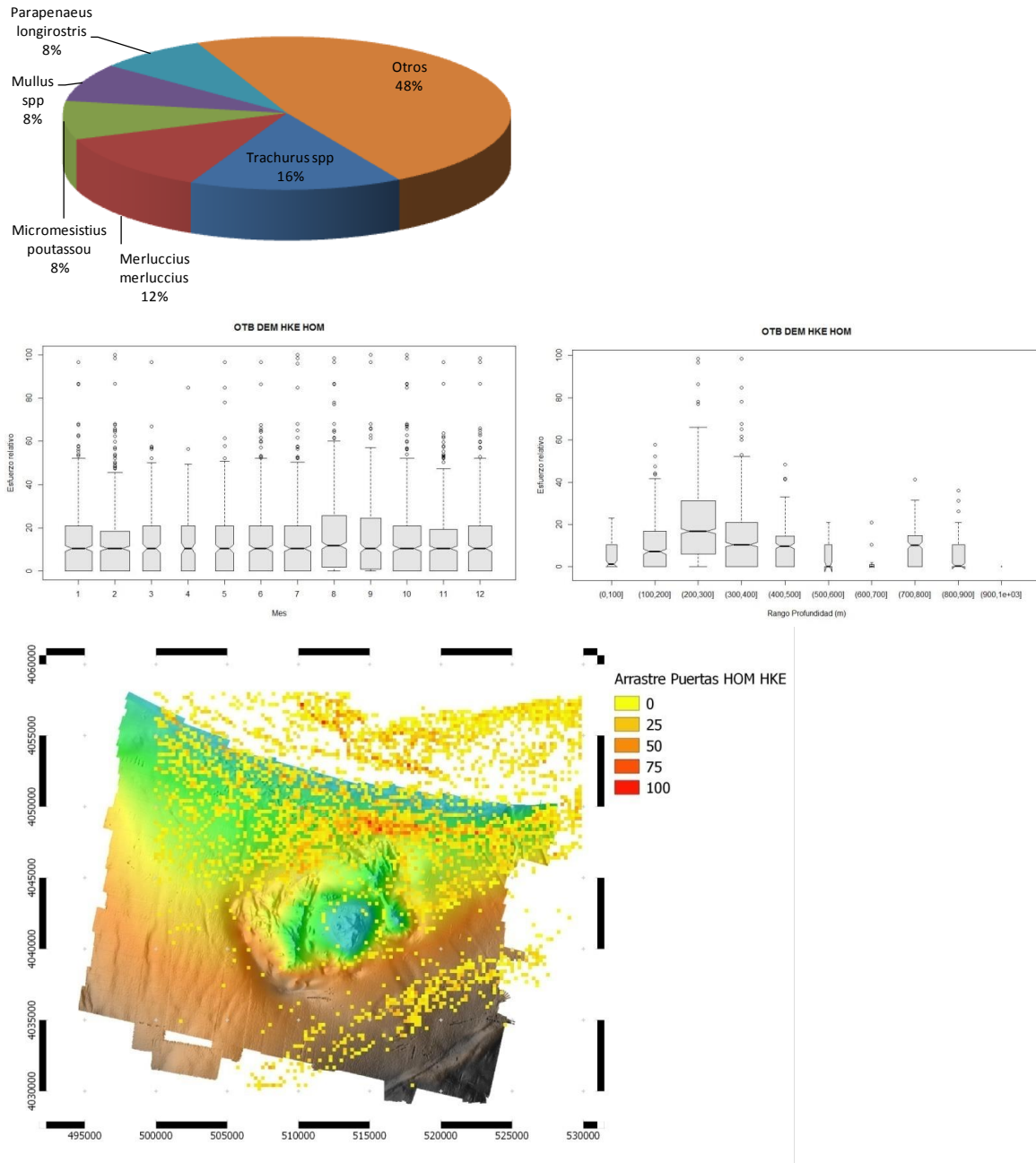
La pesquería de arrastre con puertas desarrolla en la zona dos tácticas pesqueras. La primera dirigida a la gamba (*Aristeus antennatus*), y como principales especies acompañantes la locha (*Phycis blennoides*) y los tiburones de profundidad (Figura 32). A excepción de los meses de junio y julio, la actividad de esta táctica pesquera es continua en el Seco de los Olivos. Exclusivamente se desarrolla en la zona SW entre los 700 y los 900 m de profundidad.

Figura 32. Composición de la captura, estacionalidad, rango batimétrico y distribución espacial de la táctica pesquera de arrastre de fondo con puertas dirigida a gamba



La otra táctica pesquera con arrastre de fondo está dirigida a jurel y merluza, teniendo a la bacaladilla y al *Parapennaeus longirostris* como principales especies acompañantes (Figura 33). La actividad es estable a lo largo de todo el año y se desarrolla fundamentalmente en la zona norte del área de estudio, entre los 200 y los 400 m.

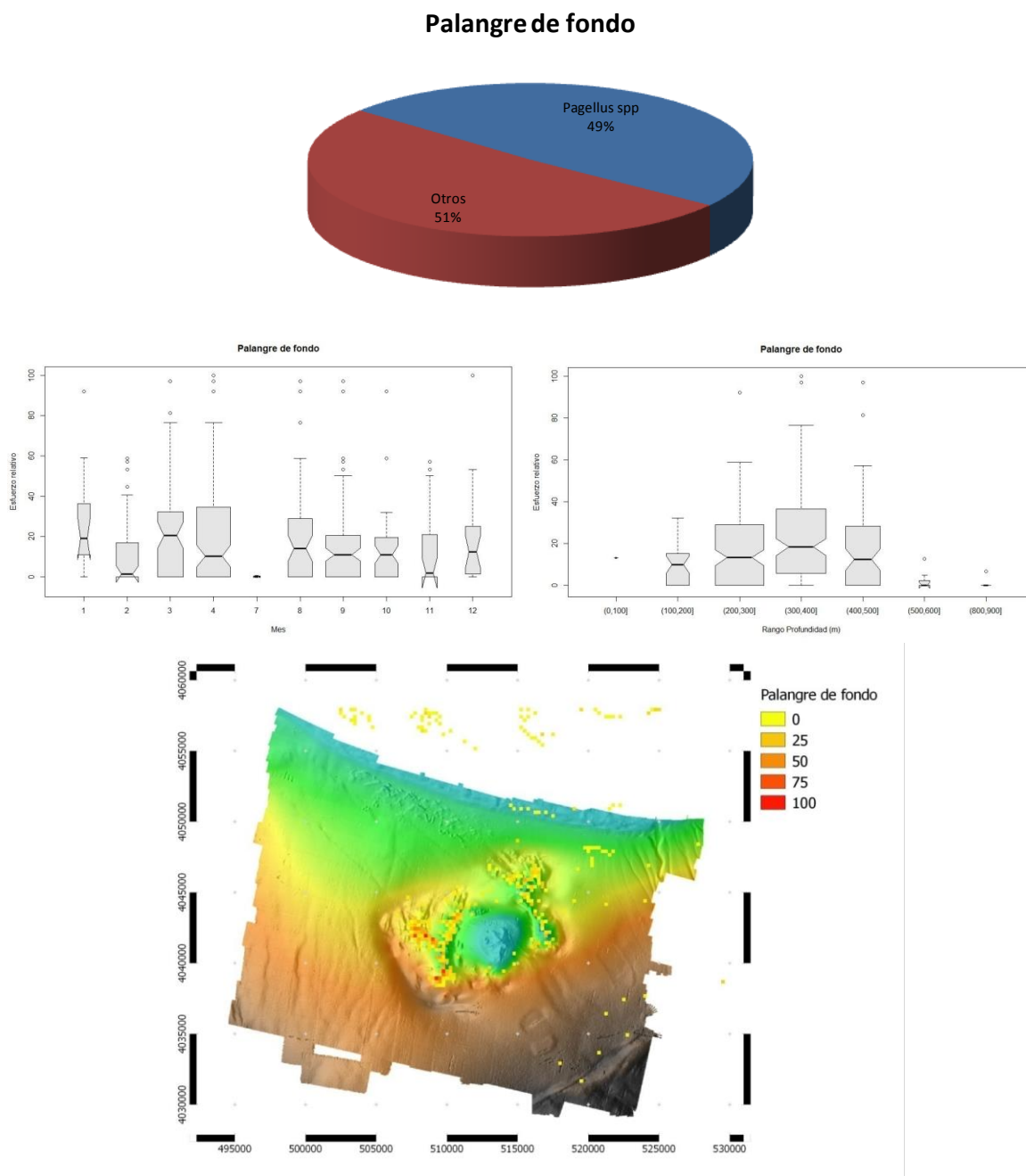
Figura 33. Composición de la captura, estacionalidad, rango batimétrico y distribución espacial de la táctica pesquera de arrastre de fondo con puertas dirigida a jurel y merluza



Palangre de fondo

El palangre de fondo va dirigido casi de forma exclusiva al besugo (*Pagellus bogaraveo*) (Figura 34). En total en la zona de estudio han trabajado 2.5 barcos de media en el periodo de estudio, con una media de 33 días de esfuerzo por año (Tabla 7 y Tabla 8). La actividad es constante a lo largo de todo el año a excepción del final de la primavera y comienzo del verano (de mayo a julio) en el que prácticamente no existe actividad. El esfuerzo se concentra en las crestas del SE y NE a ambos lados del seco, entre los 200 y los 500 m de profundidad.

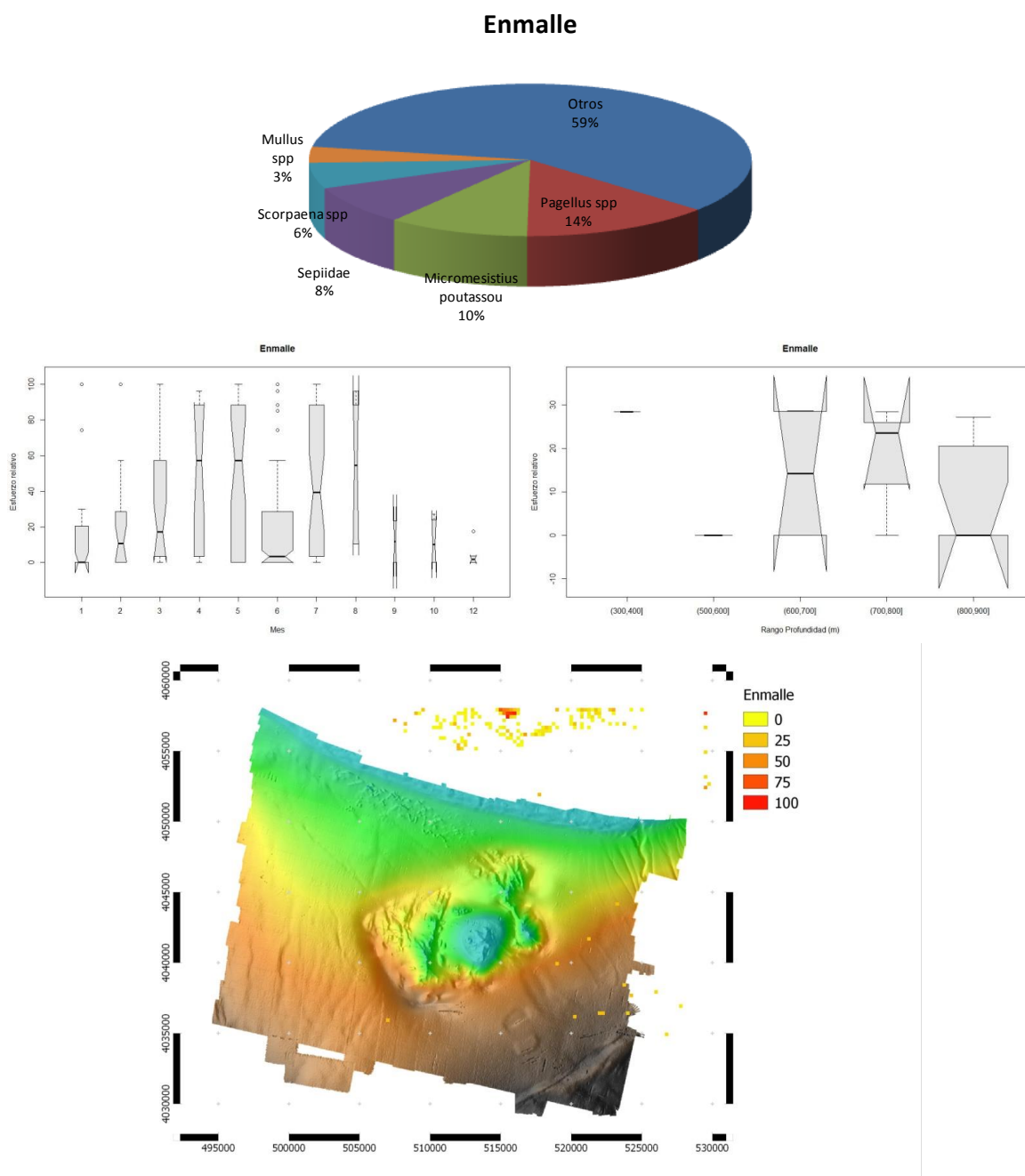
Figura 34. Composición de la captura, estacionalidad, rango batimétrico y distribución espacial de la pesquería de palangre de fondo



Artes de enmalle

Con arte de enmalle han trabajado de media, dos barcos por año, con 42 días de pesca efectivos de media por año (Tabla 7 y Tabla 8). Tiene un marcado componente mixto, con gran variedad de especies demersales, siendo las más importantes en las descargas, además de las del grupo de "otras especies", especies del género *Pagellus*, la bacaladilla, las sepias, el cabracho (*Scorpaena* spp.) y los salmonetes (*Mullus* spp.) (Figura 35). En cuanto a la estacionalidad, la actividad se concentra entre el final de la primavera y a lo largo de casi todo el verano. Prácticamente toda la actividad se encuentra en la zona exterior de la zona de estudio. Este aparejo es utilizado fundamentalmente entre los 600 y los 800 m.

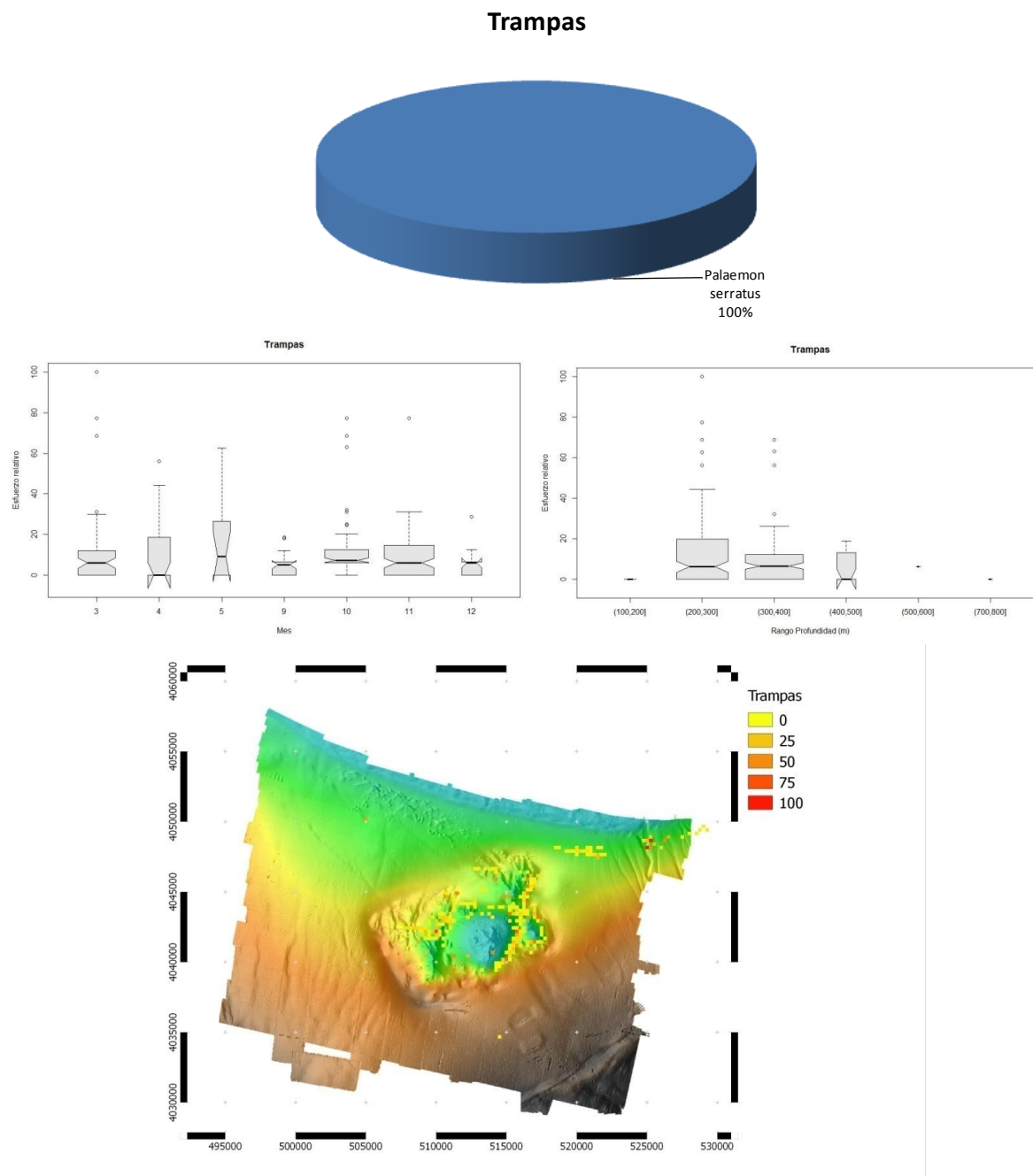
Figura 35. Composición de la captura, estacionalidad, rango batimétrico y distribución espacial de la pesquería de enmalle



Trampas

La única especie que es capturada con trampas en el Seco de los Olivos es el camarón (*Plesionika* spp.) (Figura 36). En total ha trabajado en la zona un solo barco con una media de 20 días de trabajo por año (Tabla 7 y Tabla 8). Solamente hay actividad en la zona durante la primavera y el otoño. Esta pesquería actúa principalmente en la corona que se sitúa entre la meseta y las crestas del SE y NW, y por fuera de la corona del NW, en fondos situados entre los 200 y los 400 m.

Figura 36. Composición de la captura, estacionalidad, rango batimétrico y distribución espacial de la pesquería de trampas



Cerco

En cuanto a las pesquerías pelágicas en la zona, la principal es la que se desarrolla con arte de cerco, dirigido principalmente a *Scomber spp.*, *Sadina pilchardus*, *Trachurus spp.* y *Sardinella aurita* (Figura 37). En esta pesquería han participado 11 embarcaciones de media con una media de 101 días de pesca por año (Tabla 7 y Tabla 8). Esta pesquería trabaja a lo largo de todo el año. Actúa principalmente en la zona de la meseta y en la parte superior de la cresta del NW, a profundidades entre 100-200.

Figura 37. Composición de la captura, estacionalidad, rango batimétrico y distribución espacial de la pesquería de cerco

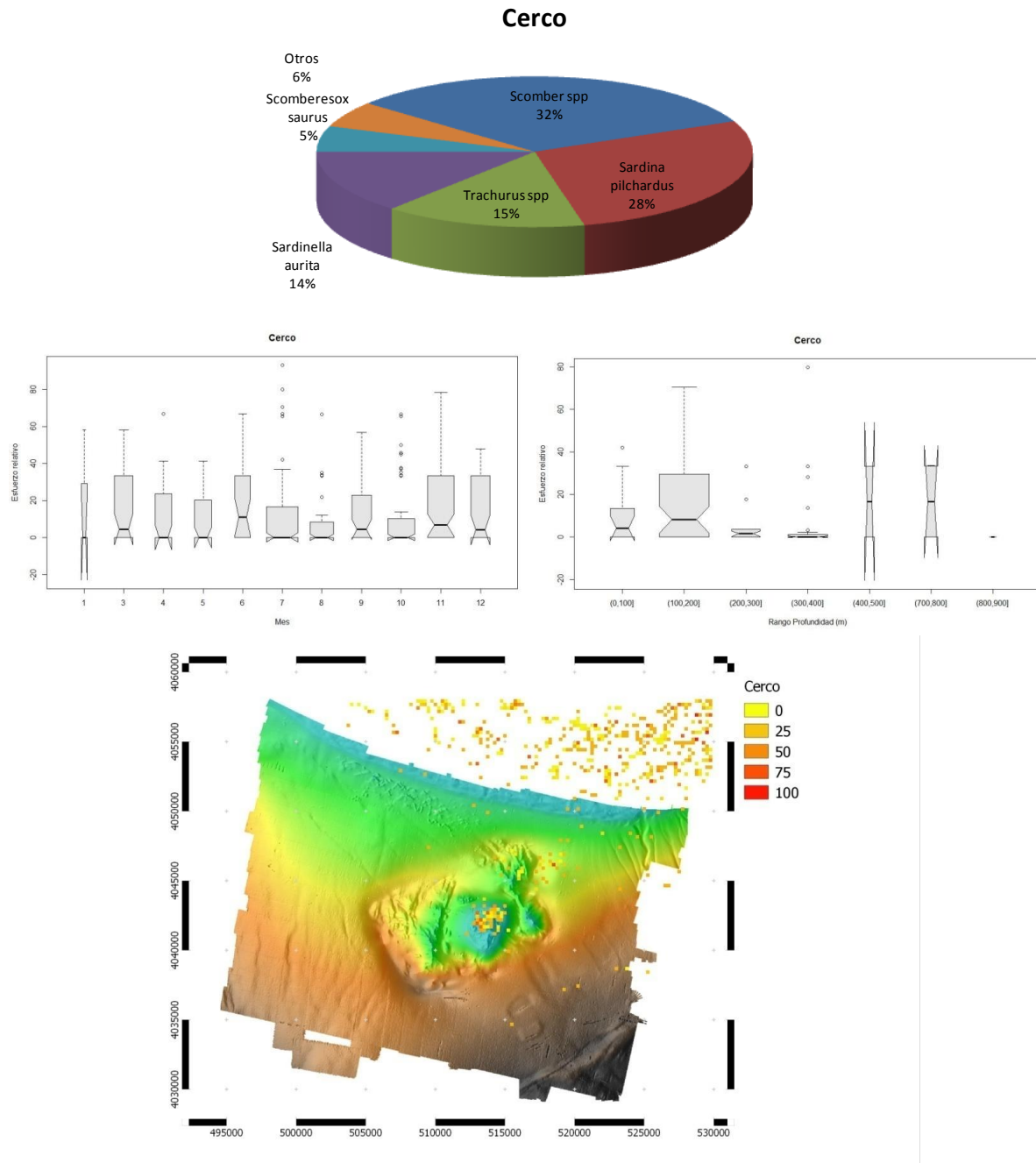


Tabla 7. Número de barcos por año (2006-2010)

Arrastre de fondo con puertas	Cerco	Enmalle	Palangre de fondo	Trampas
50	19	2	2.5	1

Tabla 8. Número de días de pesca por año (2006-2010)

Arrastre de fondo con puertas	Cerco	Enmalle	Palangre de fondo	Trampas
2102	101.5	42	33	20

Actividades antropogénicas: otras actividades

Tráfico marítimo

En cuanto al tráfico marítimo, el Seco de los Olivos se encuentra al norte de una de las principales rutas marítimas del Mediterráneo, por la que transitan miles de embarcaciones anualmente. Aunque la ruta principal pasa a varias millas del seco, no es extraño que algunos buques mercantes se acerquen más a costa y naveguen sobre estas elevaciones.

El alto tráfico marítimo en la zona provoca tanto contaminación acústica como química, ya que no es extraño encontrar “sentinazos”.

Contaminación, basuras y aparejos de pesca

Aunque no tan relevantes como las anteriores, existen otras amenazas que deben ser tenidas en cuenta, entre ellas, la contaminación química y las basuras.

En la actualidad no poseemos datos sobre los niveles de contaminantes en la zona, pero se encuentra a solo 10-12 millas náuticas de costa, frente a varias zonas urbanas, incluyendo puertos deportivos y urbanizaciones costeras, y a lugares con una intensa actividad agrícola. Por todo ello, sería necesario evaluar el nivel de nutrientes, metales pesados, organoclorados, hidrocarburos, plaguicidas y otros contaminantes que pueden afectar a su biodiversidad.

Otra amenaza fácilmente visible es la que representan los restos de basuras que son arrojados sobre el seco o en sus cercanías (Figura 38). Es evidente que los buques que hacen uso de este paraje realizan vertidos de basuras en esta zona, ya que es habitual encontrar botellas, latas, plásticos y otros restos.

A partir de las imágenes procedentes de los transectos realizados con ROV se han registrado los diferentes tipos de desechos depositados sobre los fondos marinos: basuras y derivados de la actividad pesquera.

Entre las basuras se han registrado principalmente plásticos y botellas de vidrio, basuras arrojadas posiblemente directamente desde embarcaciones. Entre los restos derivados de la actividad pesquera se encuentran rezones, cabos y sedales, redes y muertos, destacando por su mayor abundancia los cabos y sedales procedentes de la pesca con palangre, fundamentalmente sobre

fondos rocosos. En el 80,44% de los casos, registramos restos de aparejos de pesca y el 9,15% se trata de botellas de vidrio (Figura 39).

El impacto de estas basuras y restos de aparejos de pesca sobre el fondo es importante en algunas áreas, en especial cuando aplastan, laceran o arrancan de las rocas a especies sésiles como corales, gorgonias y esponjas. Alrededor del 40% de las estaciones en las que se encontraron basuras o restos de aparejos de pesca, correspondieron precisamente a zonas rocosas con esponjas, gorgonias o corales negros (Figura 40).

Por otro lado, a partir de las imágenes, también han quedado registradas y localizadas marcas originadas sobre el fondo marino por los diferentes tipos de técnicas de pesca, entre ellas, el arrastre (Figura 41).

Figura 38. Restos de basuras y aparejos pesqueros en el Seco de los Olivos

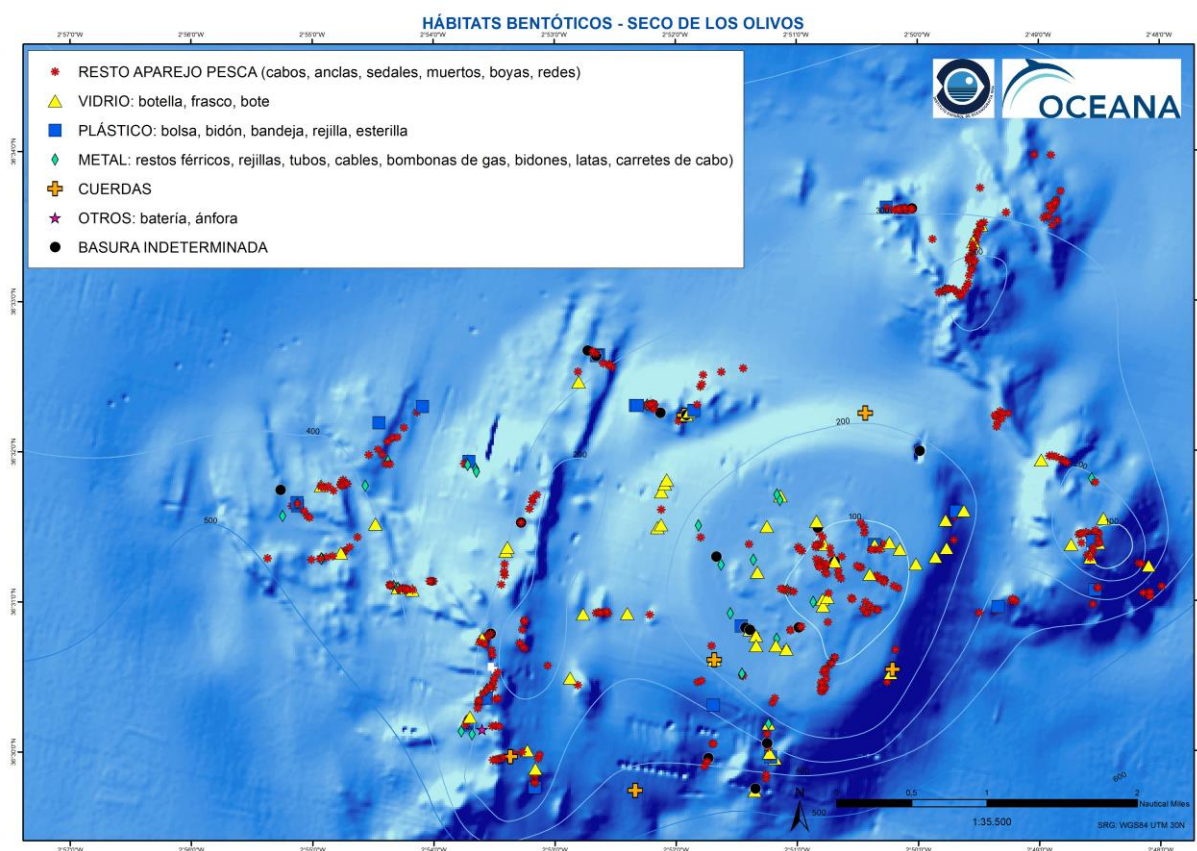


Figura 39. Nº estaciones en las que se ha identificado basura o aparejos de pesca en el Seco de los Olivos (n=634)

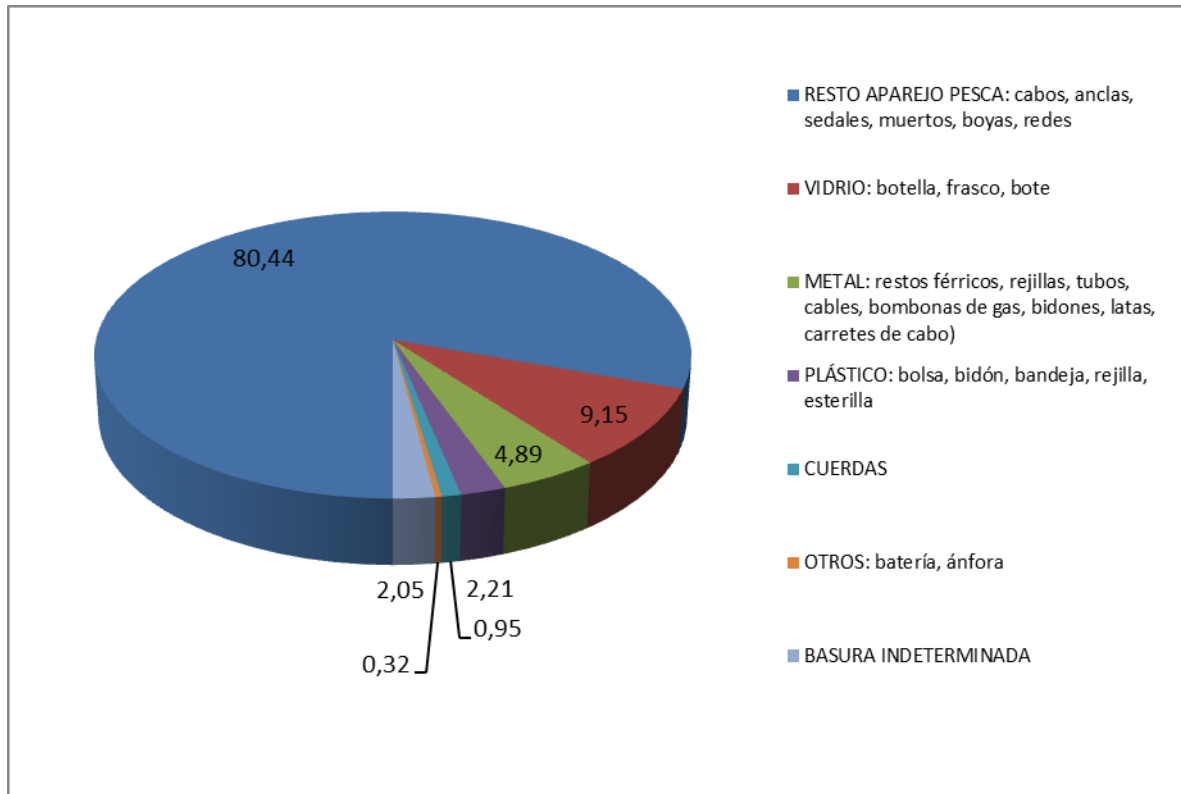


Figura 40. Porcentaje de basuras y restos de aparejos hallados por tipo de hábitat.

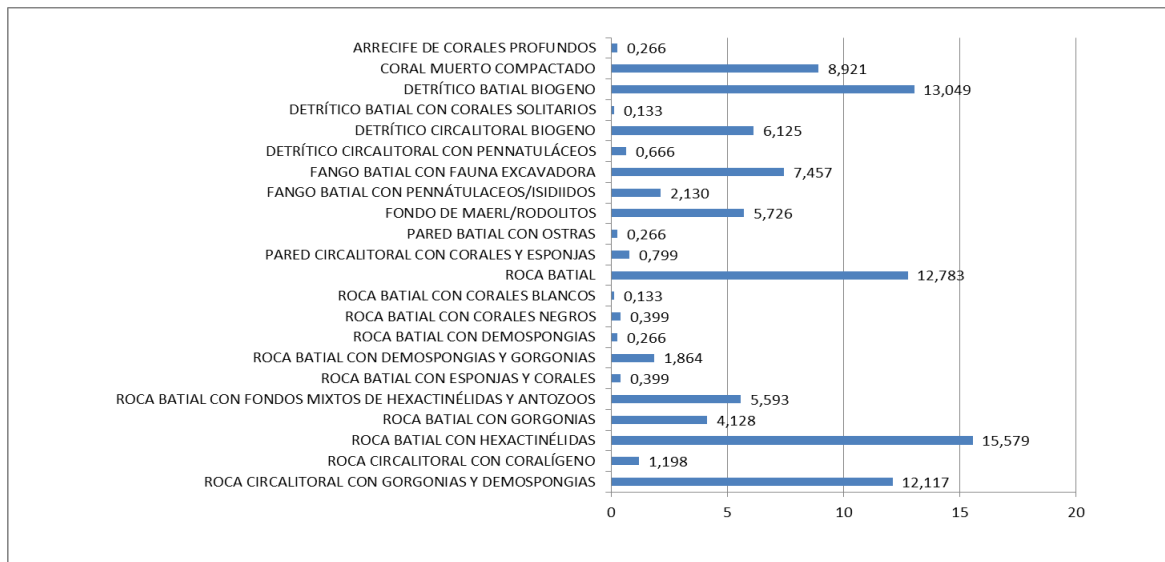


Figura 41. Marcas de arrastre observadas con ROV

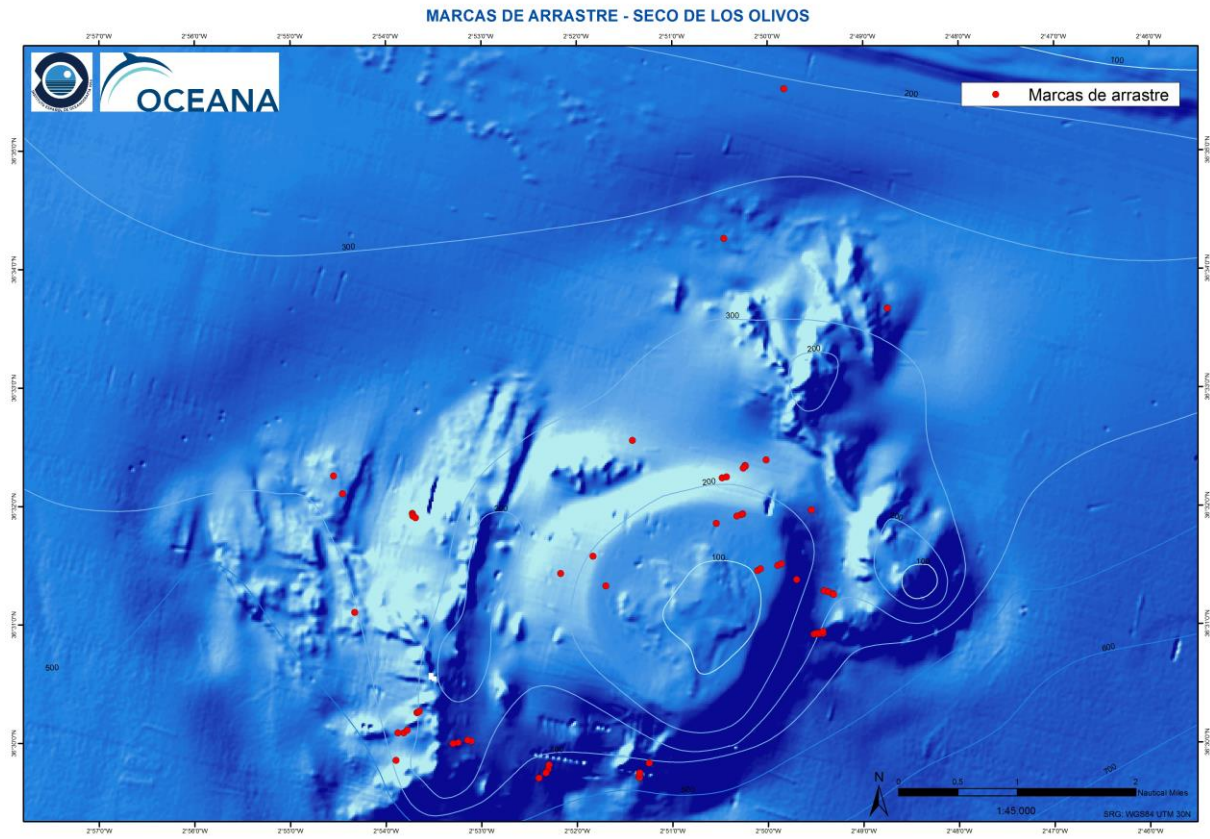
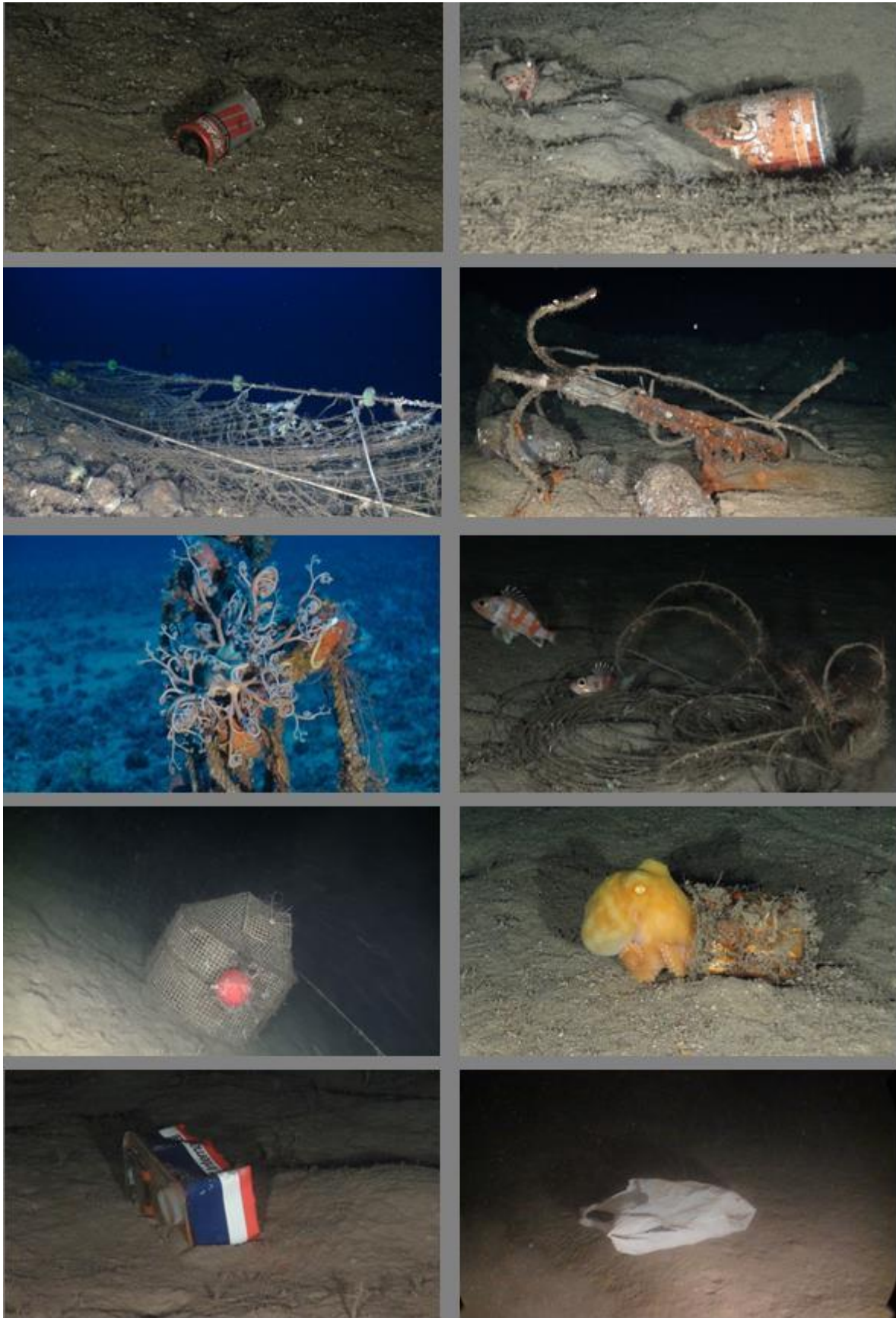


Figura 42. Algunos tipos de basuras halladas en el Seco de los Olivos



Referencias citadas

- Abad E., Preciado I., Serrano A & J. Baro (2007). Demersal and epibenthic assemblages of trawlable grounds in the northern Alboran Sea (western Mediterranean). *Scientia Marina* 71(3): 513-524.
- Abdul Malak D., Livingstone S.R., Pollard D., Polidoro B.A., Cuttelod A., Bariche M., Bilecenoglu M., Carpenter K.E., Collette B.B., Francour P., Goren M., Hichem Kara M., Massutí E., Papaconstantinou C. & L. Leonardo Tunesi (2011). Overview of the Conservation Status of the Marine Fishes of the Mediterranean Sea. Gland, Switzerland and Malaga, Spain: IUCN. vii + 61pp.
- Acosta J. (2005). Geomorfología submarina, ejemplos del margen continental español. *Tierra y Tecnología*, 27: 39-56.
- Aguilar R., López Correa M., Calcinai B., Pastor X., de la Torriente A. & S. Garcia (2011): First records of *Asbestopluma hypogea* Vacelet and Boury-Esnault, 1996 (Porifera, Demospongiae, Cladorhizidae) on seamounts and in bathyal settings of the Mediterranean Sea. *Zootaxa* 2925, 33- 40.
- Altuna A. (2012). *Sideractis glacialis* Danielssen, 1890 (Anthozoa, Corallimorpharia), a new species for the Iberian fauna from the Galicia bank and the La Gavieta canyon (Bay of Biscay) (Spain, NE Atlantic). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Sec. Biol.*, 106, 2012, 151-161.
- Alvarez-Marrón, J., (1999). Pliocene to Holocene structure of the Eastern Alboran Sea (western Mediterranean). In Zahn, R., Comas, M.C., and Klaus, A. (Eds.), *Proc.ODP, Sci. Results*, 161: College Station, TX (Ocean Drilling Program), 345–355. doi:10.2973/odp.proc.sr.161.224.
- Ballesteros, M., Rivera, J., Muñoz, A., Muñoz-Martín, A., Acosta, J., Carbó, A. and Uchupi, E. (2008): Alboran basin, Southern Spain. Part II: Neogene tectonics implications for the orogenic float model. *Marine and Petroleum Geology*, 25: 75-101.
- Baro J., Gil de Sola L. & J.M. Bellido (2006). Essential Demersal fish Habitats off Spanish Mediterranean. A case study for *Merluccius merluccius* off the Spanish Mediterranean waters. SGMERD-06-01 Sensitive and Essential Fish Habitas in the Mediterranean Report of the Working Group of Sgmed 0 -01 (of the Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries-STEFCF) on Sensitive and Essential Fish Habitats in the Mediterranean Sea. Rome 6-10 March 2006; 114-127.
- Bivand R., E. Pebesma y V. Gómez-Rubio. 2008. Spatial point pattern analysis. 154-190. En: Bivand, R., E. Pebesma y V. Gómez-Rubio. *Applied spatial data analysis with R*. Springer, Nueva York. 378 p.
- Campos, J., Maldonado, A., Campillo, A.C., (1992). Post-Messinian evolutionary patterns of the Central Alboran Sea. *Geo-Mar. Lett.* 12, 173–178.
- Cañadas A. & P.S. Hammond (2006). Model-based abundance estimates for bottlenose dolphins off southern Spain: implications for conservation and management. *J. Cetacean Res. Manage.*, 8(1):13–27, 2006
- Cañadas A. & P.S. Hammond (2008). Abundance and habitat preferences of the short-beaked common dolphin *Delphinus delphis* in the southwestern Mediterranean: implications for conservation. *Endag Species Res.*, 4: 309-331.
- Cañadas A., De Stephanis R., Sagarminaga R., Urquiola E. & P.S. Hammond, (2010). Habitat preference modelling as a conservation tool: proposals for marine protected areas for cetaceans in Southern Spanish waters. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater ecosystems*. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 15 (5): 495 – 521.
- Cañadas A., Sagarminaga R., de Stephanis R., Urquiola E. & P.S. Hammond (2005). Habitat preference modelling as a conservation tool: proposals for marine protected areas for cetaceans in southern Spanish waters. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 15: 495–521.

- Cavanagh R.D. & C. Gibson (2007). Overview of the Conservation Status of Cartilaginous Fishes (Chondrichthyans) in the Mediterranean Sea. IUCN, Gland, Switzerland and Malaga, Spain. vi + 42 pp.
- Chessel, D., Dufour, A. B., Dray, S., Lobry, J. R., Ollier, S., Pavoine, S., & Thioulouse, J. (2005). ade4: analysis of environmental data: exploratory and Euclidean methods in environmental sciences. R package version 1.4-0.
- Comas M.C., Platt J.P., Soto J.I. & A.B. Watts (1999). The origin and tectonic history of the Alboran Basin: insights from leg 161 results, in: R. Zahn, M.C. Comas, A. Klaus (Eds.), Proc. ODP, Sci. Res., vol. 161, Ocean Drilling Program, College Station TX, pp. 555– 580.
- den Hartog J.C., Ocaña O. & A. Brito (1993). Corallimorpharia collected during the CANCAP expeditions (1976-1986) in the south-eastern part of the North Atlantic. Zoologische Verhandelingen, 282 (1): 1-76.
- Duggen s., Hoernle k. & H. van der Bogaard (2004). Magmatic evolution of the Alboran region: the role of subduction in forming the western Mediterranean and causing the Messinian Salinity Crisis, Earth and Planetary Science Letters, 218: 91– 108 30
- EC, 1993. Council Regulation (EEC) No 2847/1993 of 12 October 1993 establishing a control system applicable to the common fisheries policy. Official Journal of the European Communities L261, 1–16.
- Eliith, J., Graham, C., Anderson, R., Dudík, M., Ferrier, S., Guisan, A., Hijmans, R., Huettmann, F., Leathwick, J., Lehmann, A., et al. (2006). Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data. Ecography, 29; 129-151.
- Freeman, E. & Moisen, G. A comparison of the performance of threshold criteria for binary classification in terms of predicted prevalence and kappa Ecological Modelling, Elsevier, 2008, 217, 48-58
- García Raso J.E. (1989). Resultados de la segunda campaña del I.E.O. para la exploración de los fondos de Coral Rojo en el Mar de Alborán. Crustáceos Decápodos. Bol. Inst. Esp. Oceanogr., 5(2): 27-36.
- García, D., Prelezo, R., Santurtún, M. & Iriondo, A., 2006. Definition of the year 2005 Basque trawl fisheries. Working Document for the ICES Working Group on Assessment of Southern Shelf Stocks of Hake, Monk and Megrim 2006, 13 pp.
- García-Rodríguez M., Pérez-Gil J.L., & A. Esteban (2002). On the presence of *Heterocarpus ensifer* Milne Edwards, 1881 (Decapoda, Pandalidae) in the Spanish Mediterranean. Graellsia, 58(1): 81-83.
- Gordon, A.D., 1999. Classification, Second ed. Chapman and Hall, London.
- Gràcia E., Pallàs R., Soto J.I., Comas M., Moreno X., Masana E., Santanach P., Diez S., García M., Dañoibeitia J. & HITS scientific party (2006). Active faulting offshore SE Spain (Alboran Sea): Implications for earthquake hazard assessment in the Southern Iberian Margin. Earth and Planetary Science Letters, 241: 734–749.
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L., Black, W.C., 1999. Multi-variate data analysis, fifth ed. Prentice-Hall, International, Inc., 832 pp.
- Handl, J. Knowles J. & D.B. Kell (2005) Computational cluster validation in post-genomic data analysis. Bioinformatics, 21, 3201–3212
- Hernández, P., Franke, I., Herzog, S., Pacheco, V., Paniagua, L., Quintana, H., Soto, A., Swenson, J., Tovar, C., Valqui, T. et al. (2008). Predicting species distributions in poorly-studied landscapes. Biodiversity and Conservation, 17; 1353-1366.
- Hill, M. O., & Gauch Jr, H. G. (1980). Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique. Vegetatio, 42(1-3), 47-58.
- Hintzen, N.; Bastardie, F.; Beare, D.; Piet, G.; Ulrich, C.; Deporte, N.; Egekvist, J. & Degel, H., 2011. VMStools: open-source software for the processing, analysis and visualization of fisheries logbook and VMS data Fisheries Research, Elsevier, 2011

- IUCN (2011). IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 22 August 2011.
- Jiménez-Valverde, A. & Lobo, J. Threshold criteria for conversion of probability of species presence to either--or presence--absence *Acta Oecologica*, Elsevier, 2007, 31, 361-369
- Jolliffe, I.T., 2002. Principal Component Analysis, second edition, New York: Springer-Verlag New York, Inc.
- Joraisti, L. y Lizosain, L.(2000) Análisis de Correspondencias. . Cuadernos de Estadística. Editorial La Muralla
- Kaufman L, Rousseeuw PJ (1986) Clustering large data sets. In: Gelsema ES, Kanal LN (eds) Pattern recognition in Practice II (with discussion). Elsevier/North-Holland, pp 425–437
- Lee, J., South, A.B., Jennings, S., 2010. Developing reliable, repeatable, and accessible methods to provide high-resolution estimates of fishing-effort distributions from vessel monitoring system (VMS) data. *ICES Journal of Marine Science* 67 (6), 1260–1271
- Liu, C.; Berry, P.; Dawson, T. & Pearson, R. Selecting thresholds of occurrence in the prediction of species distributions *Ecography*, Wiley Online Library, 2005, 28, 385-393
- Llompert C. (1988). Braquiópodos del Banco de Chella (Mar de Alborán), Mediterráneo Occidental). *Acta Geológica Hispana* 23: 311-319.
- Lo Iacomo C., Gracia E., Diez S., Bozzano G., Moreno X., Dañobeitia JJ. & B. Alonso (2008). Seafloor characterization and backscatter variability of the Almería Margin (Alboran Sea, SW Mediterranean) based on high-resolution acoustic data. *Marine Geology*, 250 (1-2): 1-18.
- Lo Iacomo C., Bartolomé R., Gràcia E., Monteys X., Perea H., Gori A., & EVENT-Shelf Team (2009). Cold-water coral carbonate mounds and associated habitats of the Chella Seamount (Alboran Sea - SW Mediterranean). *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 11, EGU2009-12468.
- Lo Iacomo C., Gràcia E., Bartolomé R., Comas M.C., Dañobeitia J.J. & EVENT-Shelf Team (2009). Acoustic imaging of possible carbonate mounds in the Chella Bank (Eastern Alboran Sea - SW Mediterranean). *Geo-Marine Research on the Mediterranean and European-Atlantic Margins. International Conference and TTR-17 Post-Cruise Meeting of the Training-through-Research Programme. Granada, Spain 2-5 February 2009. International Oceanographic Commission (IOC) Workshop Report No. 220. Page 13-15.*
- Lo Iacomo C., Gracia E., Diez S., Bozzano G., Moreno X., Dañobeitia JJ. & B. Alonso (2007). High-resolution seafloor mapping and TOBI 30 kHz backscatter variability of the Almería Margin (Alboran Sea). *Instrumentation Viewpoint*, 6: 65-66.
- Lo Iacomo C., Gràcia E., Ranero C.R., Bartolome R. & Cruise Party MeLCOR (2013). Cold Water Coral Mounds in the Eastern Alboran Sea: Geomorphology and Environmental Context. *Exploring The Mediterranean: New Concepts In An Ancient Seaway. AAPG European Regional Conference, Barcelona, Spain, 8-10 April 2013*
- Lo Iacomo, C., Gràcia, E., Bartolomé, R., Coiras, E., Dañobeitia, JJ., Acosta J. (2011), Seafloor Geomorphology as Benthic Habitat: GeoHab Atlas of seafloor geomorphic features and benthic habitats. In: *The habitats of the Chella Bank. Eastern Alboran Sea (Western Mediterranean)*. P. Harris and E. Baker eds. Elsevier, doi:10.1016/b978-0-12-385140-6.00049-9, ISBN: 978-0-12- 385140-6.
- López-González, P., & M.R. Cunha (2010). Two new species of *Dendrobrachia* Brook, 1889 (Cnidaria: Octocorallia: Dendrobrachiidae) from the north-eastern Atlantic and western Mediterranean. *Scientia Marina*, 74 (3): 423-434.
- Luque A.A. & J. Templado (coords.) 2004. Praderas y bosques marinos de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, 336 pp.
- Macías, D., M. Bruno, F. Echevarria, A. Vazquez, and C. M. Garcia (2008), Meteorologically induced mesoscale variability of the northwestern Alborán Sea (southern Spain) and related biological patterns, *Estuarine Coastal Shelf Sci.*, 78, 250–266, doi:10.1016/j.ecss.2007.12.008.

- Maechler, M., Rousseeuw, P., Struyf, A., & Hubert, M. (2005). Cluster analysis basics and extensions. R package.
- Maldonado, M., López-Acosta, M., Sánchez-Tocino, L., Sitjà, C. (2013) The rare, giant gorgonian *Ellisella paraplexauroides*: demographic and conservation concerns. *Marine Ecology Progress Series* 478.
- Marin P., Aguilar R., Garcia S & E. Pardo (2011). Montañas submarinas de Baleares: Canal de Mallorca 2011. Propuesta de protección para Ausias March, Emile Baudot y Ses Olivos. Oceana – Fundación Biodiversidad. Abril 2011. 60 pp.
- McCulloch M., Taviani M., Montagna P., López Correa M., Remia R. & G. Mortimer (2010): Proliferation and demise of deep-sea corals in the Mediterranean during the Younger Dryas. *Earth and Planetary Science Letters*, 298 (1/2), 143-152.
- Munòz, A., Ballesteros, M., Montoya, I., Rivera, J. Acosta, J., Uchupi, E., (2008). Alborán Basin, southern Spain—Part I: geomorphology, *Marine Petroleum Geology* 25 59–73.
- Parrilla, G., and T. H. Kinder (1987), *Oceanografía física del mar de Alborán*, Bol. Inst. Esp. Oceanogr., 4(1), 133–165.
- Pebesma, E., & Bivand, R. S. (2005). S classes and methods for spatial data: the sp package. unpublished report.
- Pebesma, E.J., R.S. Bivand, 2005. Classes and methods for spatial data in R. *R News* 5 (2), <http://cran.r-project.org/doc/Rnews/>.
- Phillips, S.J., Anderson, R.P. & Schapire, R.E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190; 231-259.
- Pollard, K. S., & van der Laan, M. J. (2005). Cluster analysis of genomic data. In *Bioinformatics and Computational Biology Solutions Using R and Bioconductor* (pp. 209-228). Springer New York.
- R Development Core Team (2005) *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria.
- Renault, L., T. Oguz, A. Pascual, G. Vizoso, and J. Tintore (2012), Surface circulation in the Alborán Sea (western Mediterranean) inferred from remotely sensed data, *J. Geophys. Res.*, 117, C08009, doi:10.1029/2011JC007659.
- Roark E.B., Guilderson T.P., Dunbar R.B., Fallon S.J & D.A. Mucciarone (2009). Extreme longevity in proteinaceous deep-sea corals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, February 13, 2009; DOI: 10.1073/pnas.0810875106, 16 pp.
- Rodríguez V, Blanco J.M., Echeverría F., Rodríguez J., Jiménez-Gómez F. & B. Bautista (1994) Nutrientes, fitoplancton, bacterias y material particulado del mar de Alborán, en julio de 1992. *Informe Técnico del Instituto Español de Oceanografía*, 146: 53-77.
- Rodríguez-Fernández, J., Comas, M.C., Soria, J., Martín-Pérez, J.A., Soto, J.I., (1999). The sedimentary record of the Alboran Basin: an attempt at sedimentary sequence correlation and subsidence analysis. In: Zahn, R., Comas, M.C., Klaus, A. *Proc. ODP, Sci. Results vol. 161*. Ocean Drilling Program, College Station, TX, pp. 69–76.
- Roger S. Bivand, Edzer J. Pebesma, Virgilio Gomez-Rubio, 2008. *Applied spatial data analysis with R*. Springer, NY. <http://www.asdar-book.org/>
- Rousseeuw, P. J. (1987). Silhouettes: a graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of computational and applied mathematics*, 20, 53-65.
- Rubín J.P. (1994) El ictioplacton y el medio marino en los sectores norte y sur del mar de Alborán, en junio de 1992. 146. VI, 92 pp.
- Rubio F., Dantart L. & A.A. Luque (1998). Two new species of *Dikoleps* (Gastropoda, Skeneidae) from the Mediterranean coast of Spain. *Iberus*, 16(1): 81-93.
- Sartoretto S. (2012). New records of *Dendrobrachia bonsai* (Octocorallia: Gorgonacea: Dendrobrachiidae) in the western Mediterranean Sea. *Marine Biodiversity Records*, 5: 4pp.
- Silvestre R. (1987). Antozoos de los fondos coralíferos del litoral sureste Ibérico y de la Isla de Alborán. Tesis de licenciatura. Universidad de Valencia.

- Stich D., Alguacil G. & J. Morales (2001). The relative locations of multiplets in the vicinity of the Western Almeria (southern Spain) earthquake series of 1993–1994, *Geophys. J. Int.* 146: 801–812.
- Struyf, A., Mia, H. & Rousseeuw, P.J., 1996. Clustering in an object-oriented environment. *Journal of Statistical Software*, 1:4, 1-30.
- Taviani, M., the CORTI & COBAS Shipboard Teams (2004). Coral mounds of the Mediterranean Sea: results of EUROMARGINS Cruises CORTI and COBAS. 2nd EUROMARGINS Conference, Barcelona 11–13 November.
- Templado J., García-Carrascosa M., Baratech L., Capaccioni R., Juan A., López-Ibor A., Silvestre R. & C. Massó (1986). Estudio preliminar de la fauna asociada a los fondos coralíferos del mar de Alborán (SE de España). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 3(4): 93-104.
- Tintoré, J., D. Gomis, S. Alonso, and G. Parrilla (1991), Mesoscale dynamics and vertical motion in the Alborán Sea, *J. Phys. Oceanogr.*, 21(6), 811–823, doi:10.1175/1520-0485(1991)021<0811:MDAVMI>2.0.CO;2.
- UNEP/MAP–RAC/SPA (2006). Reference List of Marine Habitat Types for the Selection of Sites to be included in the National Inventories of Natural Sites of Conservation Interest. 8 pp. Anexo I- Imágenes de especies estructurantes en el banco de Galicia
- Vacelet J. (1961). Quelques éponges remarquables de méditerranée. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes*, 25(3), 351-354.
- Viúdez, A., J. M. Pinot, and R. L. Haney (1998), On the upper layer circulation in the Alborán Sea, *J. Geophys. Res.*, 103(C10), 21,653–21,666, doi:10.1029/98JC01082.
- Viúdez, A., Tintoré, J., L. Haney, R., L. (1996): Circulation in the Alboran Sea as Determined by Quasi-Synoptic Hydrographic Observations. Part I: Three- Dimensional Structure of the Two Anticyclonic Gyres. *Journal of Physical Oceanography* 26, 684–705. doi: <http://dx.doi.org/10.1175/1520-0485026<0684:CITASA>2.0.CO;2>
- Watling, L., P. Auster (2005). Distribution of deep-water Alcyonacea off the Northeast Coast of the United States. In: Freiwald, A., R.J. Murray, editors. *Cold-Water Corals and Ecosystems. Proceedings of the Second Deep-Sea Coral Symposium*, Erlangen, Germany, September 2003. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp 279-296.
- Wurtz M. (ed.) (2012). *Canyons: Ecology and Governance*. Gland, Switzerland and Malaga, Spain: IUCN. 216 pages.
- Zamarreño, I., Vázquez, A., Maldonado, A., (1983). Sedimentación en la plataforma de Almería: un ejemplo de sedimentación mixta silíceo-carbonatada en clima templado. In: Castellví, J. (Ed.), *Estudio Oceanográfico de la Plataforma Continental*, E.P.O.C. Seminario Científico, Cadiz, pp. 97– 120.

ANEXO 1: Especies identificadas en el Seco de los Olivos

Especies	Abundancia					Profundidad						
	Muy alta	Alta	Media	Baja	Escasa	0-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700
DINOFLAGELADOS												
<i>Noctiluca scintillans</i>	X					XXX						
ALGAS												
<i>Halopteris filicina</i>				X		X						
<i>Lithophyllum stictaeforme</i>			X			X	X					
<i>Lithothamnion philippii</i>				X		X	X					
<i>Mesophyllum alternans</i>			X			X	X					
<i>Mesophyllum sp.</i>			X			X	X					
<i>Neogoniolithon mamillosum</i>			X			X	X					
<i>Peyssonnelia sp.</i>			X			X	X					
<i>Spongites fruticulosa</i>			X			X	X					
<i>Valonia sp.</i>				X		X						
FORAMINÍFEROS												
<i>Amphicoryna scalaris</i>			X			X	XX	X				
<i>Astacolus sp.</i>				X			X					
<i>Brizalina sp.</i>			X			X	X	X				
<i>Elphidium crispum</i>			X			XX	X					
<i>Globigerina bulloides</i>	X					XX	XX	XX				
<i>Globigerinoides ruber</i>	X					XX	XX	XX				
<i>Globocassidulina sp.</i>			X			X	X					
<i>Lenticulina inornata</i>				X			X					
<i>Lenticulina sp.</i>			X			X	X	X				
<i>Miniacina miniacea</i>	X					XXX	XXX	XX	XX	XX	X	
<i>Nonion sp.</i>		X				XX	XX	XX				
<i>Oolina sp.</i>			X			X	XX					
<i>Orbulina universa</i>		X				XX	XX	XX				
<i>Pyrgo anomala</i>			X			X	X	X				
<i>Quinqueloculina seminula</i>				X			X	X				
<i>Quinqueloculina sp.</i>				X			X					
<i>Spiroloculina rostrata</i>				X		X	X	X				
<i>Spiroplectinella sp.</i>				X			X					
<i>Textularia agglutinans</i>			X			XX	XX	X				
<i>Triloculina</i>				X			X					
PORÍFEROS												
<i>Acarnus tortilis</i>							X					
<i>Alectona millari</i>							X					
<i>Antho coriacea</i>							X					
<i>Antho sp.</i>				X			X					
<i>Aplysina aerophoba</i>			X			X	XX	X				
<i>Asbestopluma hypogea</i>					X		X					
<i>Asconema setubalense</i>		X						XXX	XXX	XX		
<i>Axinella damicornis</i>			X			X	XX					
<i>Axinella cf. crinita</i>				X			X					
<i>Axinella polypoides</i>			X				XX					
<i>Axinella cf. vacaleti</i>				X			X					

<i>Axinella verrucosa</i>			X					XX						
<i>Biemna parthenopea</i>								X						
<i>Biemna variantia</i>			X					X						
<i>Bubaris carcis</i>								X						
<i>Bubaris vermiculata</i>								X						
<i>Calyx nicaeensis</i>				X			X	X						
<i>Caminus vulcani</i>							X	X						
<i>Chondrosia reniformis</i>			X				X	XX						
<i>Ciocalyptra penicillus</i>			X				X	XX						
<i>Cladocroce fibrosa</i>				X						X	X			
<i>Clathria assimilis</i>								X						
<i>Clathria gradalis</i>								X						
<i>Cliona viridis</i>								X						
<i>Crambe crambe</i>			X				X	X						
<i>Craniella cranium</i>			X				X	X	X	XX	X			
<i>Dercitus bucklandi</i>								X						
<i>Dercitus plicatus</i>							X	X						
<i>Desmacella annexa</i>								X						
<i>Desmacella inornata</i>								X						
<i>Desmacidon fruticosum</i>			X					X	XX					
<i>Dysidea fragilis</i>			X					X	XX	X				
<i>Erylus papulifer</i>								X						
<i>Eurypon cinctum</i>								X						
<i>Eurypon lacazei</i>								X						
<i>Eurypon topsenti</i>								X						
<i>Eurypon viride</i>								X						
<i>Forcepia brunnea</i>								X						
<i>Geodia conchilega</i>								X						
<i>Geodia cydonium</i>							X	X						
<i>Geodia sp.</i>				X					X	X				
<i>Guancha lacunosa</i>			X					XX						
<i>Haliclona flagellifera</i>							X	X						
<i>Haliclona magna</i>				X				X						
<i>Haliclona perlucida</i>				X				X						
<i>Haliclona urceolus</i>				X					X	X				
<i>Halicnemia patera</i>				X				X						
<i>Hexadella racovitzai</i>			X				X	X						
<i>Holoxea furtiva</i>								X						
cf. <i>Hyalonema sp.</i>			X							X	X	X		
<i>Hymedesmia paupertas</i>			X					X	X	XX	XX	X		
<i>Hymedesmia plicata</i>								X						
<i>Ircinia sp.</i>				X			X	X						
<i>Jaspis incrustans</i>								X						
<i>Latrunculia citharistae</i>								X						
<i>Monocrepidium vermiculatum</i>								X						
<i>Myxilla rosacea</i>								X						
<i>Pachastrella monilifera</i>			X					XX	XX	X				
<i>Paratimea constellata</i>								X						
<i>Penares candidata</i>							X							
<i>Penares helleri</i>								X						
<i>Petrosia ficiformis</i>			X				XX	XX						
<i>Phakellia ventilabrum</i>			X					XX	XX	X				
<i>Phakellia robusta</i>		X						XXX	XX	X				
<i>Pione vastifica</i>								X						
<i>Pleraplysilla spinifera</i>			X				XX	XX						

<i>Poecillastra amygdaloides</i>							X							
<i>Poecillastra compressa</i>							X	X						
<i>Prosuberites longispinus</i>							X							
<i>Quasillina brevis</i>							X							
<i>Raspailia ramosa</i>				X			X							
<i>Raspailia sp.</i>				X		X								
<i>Rhabderemia minutula</i>							X							
<i>Rhizaxinella pyrifer</i>			X				X	X	X					
<i>Sceptrella insignis</i>							X							
<i>Spirastrella cunctatrix</i>			X			X	X							
<i>Spongia agaricina</i>			X			X	X							
<i>Spongia lamella</i>				X					X					
<i>Spongosorites flavens</i>			X				XX	X						
<i>Stelligera rigida</i>							X							
<i>Stryphnus mucronatus</i>						X	X							
<i>Sympagella delauzei</i>				X						X				
<i>Tedania sp.</i>			X				XX	X						
<i>Terpios gelatinosa</i>				X		X	X							
<i>Tethya aurantium</i>			X			X	X							
<i>Therea muricata</i>			X							X	X	XX		
<i>Thoosa armata</i>							X							
<i>Timea stellifasciata</i>							X							
<i>Timea unistellata</i>							X							
<i>Trachycladus minax</i>							X							
<i>Triptolemma simplex</i>							X							
<i>Annulastrella verrucolosa</i>							X							
CTENÓFOROS														
<i>Beroe cucumis</i>			X				X							
<i>Bolinopsis infundibulum</i>				X					X					
<i>Cestum veneris</i>			X				X							
<i>Pleurobrachia pileus</i>			X						X	X				
CNIDARIOS														
<i>Acanthogorgia armata</i>		X							X	XX	XXX	X		
<i>Acanthogorgia hirsuta</i>		X					XXX	XX	XX	XXX	X			
<i>Acryptolaria conferta</i>						X	X							
<i>Actinauge richardi</i>				X							X			
<i>Adamsia carciniopados</i>			X				XX	XX						
<i>Aglaophenia tubulifera</i>							X							
<i>Alcyonium acaule</i>				X			XX							
<i>Alcyonium palmatum</i>		X					XXX	XXX	XX	XX	XX			
<i>Amphiantus dohrnii</i>			X				X	XX		X	XX	X		
<i>Anomocora fecunda</i>				X					XX					
<i>Antennella secundaria</i>			X				X	X						
<i>Anthomastus cf. grandiflorus</i>					X						X			
<i>Antipathes dichotoma</i>			X						XXX	XX	XX	X		
<i>Antipathella subpinnata</i>				X				X	X					
<i>Aphanipathidae</i>				X						X				
<i>Apoemia uvaria</i>				X		X								
<i>Arachnanthus oligopodus</i>			X						XX	XX				
<i>Arachnanthus sarsi</i>				X						XX				
<i>Balanophyllia cf. cellulosa</i>				X			X							
<i>Bebryce mollis</i>			X				X	XX	XXX	X	X			
<i>Branchiocerianthus sp.</i>				X							X			

<i>Calliactis parasitica</i>			X				XX	X				
<i>Callogorgia verticillata</i>		X				X	XXX	XX	X	X	X	
<i>Campanularia hincksi</i>							X					
<i>Caryophyllia calveri</i>			X					XX	XX	X	XX	
<i>Caryophyllia cyathus</i>	X					XXX	XXX	XX				
<i>Caryophyllia inornata</i>				X		X						
<i>Caryophyllia smithii</i>			X			X	XX					
<i>Caryophyllia smithii</i> var. <i>clavus</i>		X					X	XXX	XX	X		
<i>Caryophyllia</i> sp.	X					XX	XXX	XXX	XX	X	X	
<i>Cavernularia pusilla</i>			X			XX	XX					
<i>Cerianthus lloydii</i>				X					XX	XX		
<i>Cerianthus membranaceus</i>		X				X	XX	XX	XX	XX	XX	XX
<i>Clavularia</i> cf. <i>carpediem</i>			X				XX					
<i>Clavularia</i> sp.			X				XX					
<i>Clytia linearis</i>							X					
<i>Corallium rubrum</i>				X		X	XX	X				
<i>Cotylorhiza tuberculata</i>				X		X						
<i>Dendrobrachiabonsai</i>			X						X	XXX	X	
<i>Dendrophyllia cornigera</i>			X			XX	XXX	XXX	X	X		
<i>Dendrophyllia ramea</i>				X		X	X					
<i>Desmophyllum dianthus</i>				X				X	XX	XX		
<i>Diphasia margareta</i>				X			X					
<i>Edwardsia</i> sp.			X				X	XX	X	XX		
<i>Edwardsiella</i> cf. <i>carnea</i>				X				X				
<i>Ellisella paraplexauroides</i>				X		X	X					
<i>Epizoanthus arenaceus</i>			X				X	X	X	X		
<i>Epizoanthus</i> cf. <i>paxi</i>				X					X	X		
<i>Epizoanthus</i> sp.			X			X	XX	XX	XX			
<i>Eudendrium rameum</i>			X			X	X	X				
<i>Eudendrium</i> sp.			X			X	X	XX	XX	X		
<i>Eunicella filiformis</i>				X			X	X				
<i>Eunicella gazella</i>				X			X					
<i>Eunicella verrucosa</i>	X					XXX	XXX					
<i>Filellum serpens</i>						X	X					
<i>Filellum serratum</i>							X					
<i>Forskalia edwardsi</i>				X		X						
<i>Funiculina quadrangularis</i>			X				X	XX	XX	XX	XX	X
<i>Halecium halecinum</i>			X			X	XX	X				
<i>Isaurus tuberculatus</i>				X		X						
<i>Isidella elongata</i>		X							X	XXX	XX	X
<i>Isozoanthus primnoides</i>				X				X				
<i>Javania caillieti</i>				X						X		
<i>Kophobelemnon stelliferum</i>	X								XX	XXX	XX	XX
<i>Lafoea dumosa</i>			X				XX					
<i>Leiopathes glaberrima</i>			X					XXX	XX			
<i>Leptogorgia sarmentosa</i>				X		X						
<i>Lophelia pertusa</i>			X				X	X	XX	XX	XX	
<i>Madrepora oculata</i>		X					X	XX	XXX	XXX	XX	
<i>Mesacmaea mitchelli</i>				X			X	X				
<i>Muriceides lepida</i>				X			X	XX	X	X		
<i>Nemertesia antennina</i>				X			X					
<i>Nemertesia ramosa</i>				X			X			X		
<i>Nicella granifera</i>				X			X	X	XX	XXX		
<i>Nidalia</i> sp.				X			X	X				
<i>Pachycerianthus multiplicatus</i>				X						X	X	

<i>Paracyathus pulchellus</i>				X			X	X						
<i>Paralcyonium spinulosum</i>		X					XXX	XXX	XX	X				
<i>Paramuricea clavata</i>			X				XXX	XX						
<i>Paramuricea macrospina</i>					X			X	X	X				
<i>Parantipathes larix</i>			X					X	XX	XX	XX	X		
<i>Parazoanthus anguicomus</i>				X				X	X	X				
<i>Parazoanthus axinellae</i>				X			XX							
<i>Parerythropodium coralloides</i>			X				XX	XX						
<i>Pelagia noctiluca</i>		X					XXX	XX	X					
<i>Pennatula phosphorea</i>			X							XX	XX			
<i>Pennatula rubra</i>		X						XXX	X					
<i>Placogorgia coronata</i>				X					X	X	XX			
<i>Placogorgia cf. massiliensis</i>					X				X	X	X			
<i>Polycyathus muelleriae</i>				X			X	X						
<i>Pourtalesmilia anthophyllites</i>				X				X						
<i>Pteroeides griseum</i>		X					X	XX						
<i>Rhizophysa eysenhardti</i>				X				X	X					
<i>Rolandia coralloides</i>			X				XX	XX						
<i>Sarcodictyon sp.</i>				X			XX	XX						
<i>Savalia savaglia</i>			X						XX	XX	X			
<i>Scleranthelia sp.</i>		X						X	XX	X	X			
<i>Sertularella crassicaulis</i>		X					XX	XX	X					
<i>Sertularella cylindritheca</i>			X				X	X						
<i>Sertularella gayi</i>		X					X	XX	XX	X	X			
<i>Sertularella mediterranea</i>			X				X	X						
<i>Sertularella polyzonias</i>			X					X						
<i>Sertularella sp.</i>		X					XX	XX	XX	XX	XX			
<i>Sideractis glacialis</i>				X				X	X	X	X			
<i>cf. Siphonogorgia sp.</i>				X							X	X		
<i>Solmissus albescens</i>		X						X	XX	XX	XX	X	X	
<i>Swiftia pallida</i>		X					X	XXX	XXX	XX	XX			
<i>Veella veella</i>			X				XX							
<i>Veretillum cynomorium</i>			X					XX						
<i>Villogorgia bebrycoides</i>			X				X	XX	XX					
<i>Viminella flagellum</i>		X					XX	XXX	XX	X	X			
<i>Virgularia mirabilis</i>			X					XX	X					
<i>Zygophylax biarmata</i>				X				X						
BRIOZOOS														
<i>Adeonella calveti</i>			X				X	XX						
<i>Bugula sp.</i>				X				X	X					
<i>Caberea ellisii</i>				X				X	X					
<i>Cellaria fistulosa</i>			X				X	X						
<i>Cellaria sp.</i>			X				X	X	X					
<i>Crisia cf. ramosa</i>			X				X	X						
<i>Disporella hispida</i>			X				X	X						
<i>Exidmonea atlantica</i>			X				X	XX	X					
<i>Hornera frondiculata</i>			X					XX	X					
<i>Idmonea serpens</i>			X				X	XX	X					
<i>Lichenopora radiata</i>			X				X	X						
<i>Margaretta cereoides</i>		X					XX	X						
<i>Myriapora truncata</i>				X			X	X						
<i>Omalosecosa ramulosa</i>			X				X	XX						
<i>Patinella radiata</i>			X				X	X						
<i>Pentapora fascialis</i>				X			X	X						

<i>cf. Pherusella tubulosa</i>				X			X						
<i>Reteporella beaniana</i>			X					X	X	X	X		
<i>Reteporella grimaldi</i>			X				X	XX	X	X	X		
<i>Smittina cervicornis</i>			X				XX	X					
<i>Tervia irregularis</i>			X				XX	X					
BRAQUIÓPODOS													
<i>Argyrotheca cuneata</i>				X			XX						
<i>Argyrotheca sp.</i>		X					XX	XX	X				
<i>Gryphus vitreus</i>		X						X	XX	X	X		
<i>Megathiris detruncata</i>		X					XXX	X	X				
<i>Megerlia truncata</i>		X					X	XX	XX	XX	XX		
<i>Novocrania anomala</i>		X					X	XX	XXX	XX	XX		
<i>Pantellaria monstruosa</i>				X			X	XX	XX	X			
<i>Terebratulina retusa</i>		X					XX	XX	XX				
MOLUSCOS													
<i>Abra alba</i>				X				X					
<i>Anamenia gorgonophila</i>			X					X	XX	X			
<i>Antalis inaequicostata</i>				X						X			
<i>Aporrhais serresianus</i>		X								XX	XXX	XX	
<i>Arcopagia balaustina</i>				X				X					
<i>Babelomurex cariniferus</i>				X					X				
<i>Basisulcata lepida</i>			X				X	X					
<i>Batharca philippiana</i>			X				X	X					
<i>Bathypolipus sp.</i>					X						X		
<i>Berthellina edwardsi</i>				X					X				
<i>Bittium circa</i>			X				X	X					
<i>Bittium lacteum</i>				X			X						
<i>Bittium latreilli</i>			X				X	X					
<i>Bittium reticulatum</i>			X				XX						
<i>Bolinus brandaris</i>					X				X				
<i>Bolma rugosa</i>				X			XX						
<i>Calliostoma granulatum</i>				X			XX			X			
<i>Calliostoma sp.</i>			X				X	X	X	X			
<i>Calliostoma zizyphinum</i>			X				X	X		X			
<i>Cardiomya costellata</i>			X				X	X					
<i>Cavolinia inflexa</i>			X				X	X	X	X	X		
<i>Cerithiopsis sp.</i>				X			X						
<i>Charonia lampas</i>					X						X		
<i>Chlamys opercularis</i>			X				XX	X					
<i>Chalamys varia</i>				X			XX						
<i>Clausinella fasciata</i>				X			XX		X				
<i>Clio pyramidata</i>		X					X	X	X	X	X		
<i>Coralliophila sofiae</i>				X			X	X					
<i>Coralliophila cf. squamosa</i>			X						X	X			
<i>Crassopleura incrasata</i>				X			XX						
<i>Cystiscus sp.</i>				X				X					
<i>Dikoleps marianae</i>				X			X	X					
<i>Diodora gibberula</i>				X			XX						
<i>Divalinga sp.</i>				X			X						
<i>Dosinia lupinus</i>				X				X					
<i>Eledone cirrhosa</i>			X						XX	XX			
<i>Eledone moschata</i>				X						XX	X		
<i>Emarginula adriatica</i>			X				X	XX					

<i>Emarginula fisura</i>				X			X							
<i>Emarginula octaviana</i>				X			XX							
<i>Emarginula rosea</i>				X				X						
<i>Emarginula sp.</i>		X					X	XX	XX					
<i>Erato voluta</i>			X				XX							
<i>Eudolium crosseanum</i>				X				X						
<i>Flabellina babai</i>					X		X							
<i>Flexopecten glaber</i>				X			X							
<i>Flexopecten hyalinus</i>				X			XX	X						
<i>Fusinus pulchellus</i>				X			XX							
<i>Fusiturrus similis</i>			X						X	X	X			
<i>Fusiturrus sp.</i>				X					X	X	X			
<i>Fustiaria rubescens</i>				X			X	X						
<i>Galeodea rugosa</i>			X						X	XX	XX	X		
<i>Gibberula caelata</i>				X			X							
<i>Gibbula divaricata</i>				X				X						
<i>Glycymeris cf. insubrica</i>					X			X						
<i>Gouldia minima</i>				X			X							
<i>Hypselodoris tricolor</i>					X		X							
<i>Lepetella spinosae</i>				X			X	X						
<i>Lissotesta turruta</i>				X				X						
<i>Loligo vulgaris</i>				X					X	X				
<i>Loripes lucinalis</i>			X				X	X	X	X				
<i>Marionia blainvillea</i>				X				X	X					
<i>Mathilda cf. cochlaeformis</i>			X				X	X						
<i>Mimachlamys varia</i>			X				X	X						
<i>Mitra zonata</i>					X				X					
<i>Mitromorpha cf. mediterranea</i>				X			X	X						
<i>Mitromorpha wilhelminae</i>			X				X	X						
<i>Modiolula phaseolina</i>		X					XX	X						
<i>Modiolus barbatus</i>				X			X	X						
<i>Nassarius ovoideus</i>				X			X				X			
<i>Nassarius sp.</i>				X			X							
<i>Neopycnodonte cochlear</i>		X					X	XX	XX					
<i>Neopycnodonte zibrowi</i>				X							X	X		
<i>Neorossia caroli</i>				X						X				
<i>Nucula sulcata</i>				X				X						
<i>Octopus salutii</i>				X						X	X			
<i>Octopus vulgaris</i>			X				X	XX						
<i>Papillicardium</i>				X			X							
<i>Pisania striata</i>					X		X							
<i>Pleurobranchaea meckelii</i>			X					X	XX					
<i>Propilipidium exiguum</i>				X			X							
<i>Pteria hirundo</i>			X					XX	X					
<i>Pteroctopus tetracirrus</i>				X							XX	X		
<i>Ranella olearium</i>			X					XX	XX	X				
<i>Scaergus unicirrus</i>				X							X			
<i>Raphitoma alternans</i>				X			X							
<i>Raphitoma sp.</i>				X			X							
<i>Sepia officinalis</i>				X				X	X					
<i>Sepia orbignyana</i>		X						X	XX	XX	XX			
<i>Sepiola sp.</i>			X					X	XX	XX	XX			
<i>Spondylus gussoni</i>				X							X	X		
<i>Striarca láctea</i>			X				XXX	X	X	X				
<i>Timoclea ovata</i>			X				XXX			X				

<i>Todarodes sagittatus</i>				X				X	X	X			
<i>Turritella communis</i>				X				X					
<i>Turritella turbona</i>				X			XX						
<i>Venux nux</i>				X				X					
<i>Xenophora crispa</i>				X				X	X				
<i>Zonaria pyrum</i>					X		X						
ANÉLIDOS													
<i>Cirriformia tentaculata</i>								X					
<i>Chloeia venusta</i>				X				X					
<i>Ditrupa arietina</i>				X			XX						
<i>Dorvillea rubrovittata</i>								X					
<i>Eunice aphroditois</i>				X					X				
<i>Eunice oerstedii</i>								X					
<i>Eunice vittata</i>							X	X					
<i>Eurythoe sp.</i>				X			X	X					
<i>Filograna implexa</i>		X					X	XX	XX	X			
<i>Glycera tessellata</i>							X	X					
<i>Haplosyllis spongicola</i>								X					
<i>Hyalinoecia tubicola</i>							X						
<i>Lanice conchilega</i>	X						X	XX	XXX	XX	XX	XX	X
<i>Laonice cirrata</i>								X					
<i>Lumbrineris funchalensis</i>								X					
<i>Lumbrineris latreilli</i>								X					
<i>Lysidice ninetta</i>							X						
<i>Megalomma vesiculosum</i>			X					XX					
<i>Myxicola aesthetica</i>			X				X	XX					
<i>Myxicola infundibulum</i>			X				X	X					
<i>Nicolea venustula</i>								X					
<i>Palolo siliensis</i>							X	X					
<i>Polydora sp.</i>			X				X	XX					
<i>Protula intestinum</i>			X				X	X	X	X			
<i>Protula tubularia</i>			X					XX	XX	X			
<i>Sabella pavonina</i>				X			X	XX					
<i>Sabella sp.</i>			X				X	X	X				
<i>Salmacina dysteri</i>			X				X	XX					
<i>Serpula vermicularis</i>		X					X	XX	XX	XX	XX	X	
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>								X					
<i>Spirobranchus triqueter</i>			X				X	X	X	X	X		
<i>Spirorbis sp.</i>			X				X	X					
<i>Stenaspis sculata</i>									X				
<i>Syllis armillaris</i>								X					
<i>Syllis columbretensis</i>								X					
<i>Syllis cornuta</i>								X					
<i>Syllis prolifera</i>								X					
<i>Syllis variegata</i>								X					
<i>Thelepus cinnamatus</i>		X						X					
<i>Trypanosyllis zebra</i>									XXX				
EQUIUROIDEOS													
<i>Bonellia viridis</i>			X				XX	XX	X	X	X	X	X
EQUINODERMOS													
<i>Amphipholis squamata</i>			X				X	X	XX	X	X		
<i>Anseropoda placenta</i>			X						XX	X	X		

<i>Antedon cf. bifida</i>			X			X	X	X	X	X		
<i>Antedon mediterranea</i>			X			X	X					
<i>Astropecten aranciatus</i>				X			X					
<i>Astropecten platyacanthus</i>			X				X	X				
<i>Astrospartus mediterraneus</i>			X			XX	XX					
<i>Centrostephanus longispinus</i>					X			X	X			
<i>Ceramaster granularis</i>				X				X	X			
<i>Chaetaster longipes</i>			X				XX	X				
<i>Cidaris cidaris</i>	X						X	XX	XXX	XXX	XXX	X
<i>Echinaster sepositus</i>			X			XX	XX					
<i>Echinocyamus pusillus</i>			X			XX	XX					
<i>Echinus melo</i>		X					X	XX	XX	X	X	
<i>Genocidaris maculata</i>			X			X	X					
<i>Gracilechinus acutus</i>			X					XX	X	X		
<i>Gracilechinus sp.</i>				X						X		
<i>Hacelia attenuata</i>			X			X	XX					
<i>Holothuria forskali</i>			X				XX	XX	X	X		
<i>Holothuria tubulosa</i>				X		X	X					
<i>Holothuria sp.</i>			X				X	XX	XX			
<i>Leptometra celtica</i>			X					XX	XX	X		
<i>Leptometra phalangium</i>		X						XX	XX	XX	X	
<i>Luidia ciliaris</i>				X			X	X				
<i>Luidia sarsi</i>			X				X	X	X	X		
<i>Narginaster capreensis</i>				X		X						
<i>Marthasterias glacialis</i>				X			XX	X				
<i>Mesothuria intestinalis</i>		X								X	XX	XX
<i>Neocucumis atlanticus</i>					X		X					
<i>Ocnus planci</i>					X		X					
<i>Ophiacantha setosa</i>			X			XX				X		
<i>Ophiactis balli</i>		X				XX	XX					
<i>Ophiocomina nigra</i>				X		X	X					
<i>Ophiopholis aculeata</i>			X			X	X	X				
<i>Ophiopsila aranea</i>				X		X	X					
<i>Ophiothrix fragilis</i>		X				XX	XX	XX	XXX	XX	X	
<i>Ophiothrix quinquemaculata</i>				X			X	X	X			
<i>Parastichopus regalis</i>		X					XX	XXX	XXX	XX		
<i>Parastichopus cf. tremulus</i>					X				X			
<i>Peltaster placenta</i>			X					X	X			
<i>Sclerasterias neglecta</i>					X					X		
<i>Spatangus purpureus</i>			X				XX	X				
<i>Stylocidaris affinis</i>				X				X	X	X		
<i>Tethyaster subinermis</i>				X					X	X		
CRUSTÁCEOS												
<i>Alpheus macrocheles</i>			X			X	X					
<i>Aristeus antennatus</i>				X					X	X		
<i>Balanus balanus</i>				X			X	X				
<i>Balssia gastii</i>			X				XX					
<i>Bathynectes maravigna</i>			X						X	XX	X	
<i>Calappa granulata</i>			X				XX	X	X			
<i>Calocaris macandreae</i>				X								X
<i>Dardanus arrosor</i>			X				XX	X	X			
<i>Ebalia cranchi</i>			X			X	XX	X				
<i>Ebalia nux</i>				X					X			
<i>Ebalia sp.</i>			X			X	X					

<i>Eurynome aspera</i>				X			X	X						
<i>Galathea cf. dispersa</i>					X				X					
<i>Galathea intermedia</i>		X					X	XX	XX	XX	X			
<i>Galathea nexa</i>				X				X						
<i>Heterocarpus ensifer</i>				X						X				
<i>Hippolyte</i> sp.			X					X	XX					
<i>Homola barbata</i>				X						X				
<i>Illia nucleus</i>			X							X	X			
<i>Inachus aguarii</i>				X				X						
<i>Inachus dorsettensis</i>				X				X						
<i>Liocarcinus corrugatus</i>			X					XX	XX					
<i>Liocarcinus depurator</i>			X					XX	X	X				
<i>Macropipus tuberculatus</i>			X							X				
<i>Macropodia</i> sp.				X						X				
<i>Meganyctiphanes norvegica</i>		X							X	XX	XXX	XX	XX	
<i>Monodaeus couchii</i>				X				X	XX					
<i>Munida intermedia</i>		X					X	XX	XX	XX	X			
<i>Munida rugosa</i>			X					X	X					
<i>Munida rutilanti</i>				X				X	XX	XX				
<i>Munida sarsi</i>		X						X	XX	XXX	XX	XX	X	
<i>Nephrops norvegicus</i>		X							X	XXX	XXX	XX	XX	
<i>Pagurus prideaux</i>			X					XX	XX					
<i>Palicus caronii</i>					X		X							
<i>Palinurus elephas</i>			X					XX	XX	X	X			
<i>Palinurus mauritanicus</i>			X						X	XX	XX	X		
<i>Paromola cuvieri</i>				X							X	X		
<i>Parthenope expansa</i>				X				X						
<i>Periclemenes</i> sp.			X					X	X	X				
<i>Pilumnus inermis</i>			X					X						
<i>Plesionika antigai</i>		X								XX	XX	X		
<i>Plesionika edwardsi</i>		X								XX	XX	X		
<i>Plesionika giglioli</i>		X								XX	XX	X		
<i>Plesionika heterocarpus</i>			X							X	X			
<i>Plesionika martia</i>			X						XX	X				
<i>Scalpellum scalpellum</i>			X						X	X	XX	X	X	
<i>Scyllarus arctus</i>					X			X						
<i>Solenocera membranacea</i>				X								X		
<i>Spinolambus macrochelous</i>			X							X	X	X		
<i>Verruca stroemia</i>				X			X							
<i>Xantho pilipes</i>				X				X						
TUNICADOS														
<i>Ascidia conchilega</i>				X								X		
<i>Ascidia mentula</i>			X					X	XX		X			
<i>Ciona</i> sp.				X			X	X						
<i>Corella parallelogramma</i>				X				X						
<i>Diazona violacea</i>		X					XX	XX	X	XX	XX			
<i>Didemnum albidum</i>				X				X						
<i>Didemnum</i> cf. <i>fulgens</i>					X		X							
<i>Didemnum</i> sp.				X				X						
<i>Halocynthia papillosa</i>			X				XX	X						
<i>Polysyncraton lacazei</i>				X			X							
<i>Pycnoclavella nana</i>			X				X	X						
<i>Pyrosoma atlanticum</i>				X				X						
<i>Rhopalaea</i> sp.			X						X	XX				

<i>Salpa maxima</i>		X				XX							
<i>Styela clava</i>					X			X					
QUETOGNATOS													
<i>Sagitta</i> sp.				X								X	
PECES													
<i>Acantholabrus palloni</i>			X					X	XX	XX	X		
<i>Anthias anthias</i>	X					XXX	XXX	XXX	XX	X			
<i>Arctozenus risso</i>			X						X	X	X		
<i>Arnoglossus imperialis</i>				X					X				
<i>Arnoglossus rueppelii</i>			X				X	XX	X				
<i>Arnoglossus thori</i>		X						X	XX	XX	XX	X	
<i>Aulopus filamentosus</i>			X				XX	XX					
<i>Benthocometes robustus</i>				X					X	X			
<i>Bentosema glaciale</i>	X								X	XXX	XX	XX	
<i>Boops boops</i>			X			XX							
<i>Callanthias ruber</i>		X						X	XX	XX			
<i>Callionymus lyra</i>			X				X	X	X	X			
<i>Callionymus reticulatus</i>				X			X	X					
<i>Callionymus</i> sp.			X						X	X			
<i>Capros aper</i>	X						X	XXX	XXX	XXX	XX	X	
<i>Centracanthus cirrus</i>				X			XX						
<i>Centrophorus granulosus</i>				X							X	X	
<i>Ceratoscopelus maderensis</i>	X								X	XXX	XX	X	
<i>Chauliodus sloani</i>					X						X		
<i>Chelidonichthys cuculus</i>			X				X	XX	XX	XX	XX	X	
<i>Chelidonichthys obscurus</i>				X				X	X	X			
<i>Chlorophthalmus agassizi</i>			X						X	XX	XX	XX	X
<i>Coelorinchus caelorhincus</i>	X							XX	XXX	XXX	XX	XX	
<i>Conger conger</i>		X					XX	XX	X				
<i>Coris julis</i>			X			XX	XX						
<i>Dalatias licha</i>				X						X	X	X	
<i>Epigonus constanciae</i>			X				X	XX	X				
<i>Epigonus denticulatus</i>				X				X	X				
<i>Epinephelus caninus</i>			X				XX						
<i>Epinephelus marginatus</i>				X		X							
<i>Etmopterus spinax</i>				X							X	X	
<i>Gadella maraldi</i>				X				XX	X				
<i>Gadiculus argenteus</i>		X					X	XX	XXX	XX			
<i>Gaidropsarus granti</i>				X						X			
<i>Galeus atlanticus</i>				X					X	X			
<i>Galeus melastomus</i>		X						XX	XX	XX	XX	X	
<i>Gobius gasteveni</i>				X			X	X					
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	X						X	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	
<i>Hexanchus griseus</i>				X						X	X		
<i>Hoplostetus mediterraneus</i>	X							X	XXX	XXX	XX	XX	
<i>Hygophum benoiti</i>			X							XX			
<i>Hymenocephalus italicus</i>				X							X	X	
<i>Lappanella fasciata</i>			X				X	XX	X				
<i>Lepidopus caudatus</i>		X								XX	XX	XX	
<i>Lepidotrigla cavillone</i>			X					X	X				
<i>Lepidotrigla dieuzeidei</i>				X				X	X				
<i>Leucoraja naevus</i>			X					X	X				
<i>Lophius budegassa</i>			X					X	XX	XX	X		

<i>Lophius piscatorius</i>			X					X	X	XX	X		
<i>Macroramphosus scolopax</i>			X					X	XX	XX	XX		
<i>Merluccius merluccius</i>				X				X	X	X			
<i>Microchirus variegatus</i>				X					X	X			
<i>Micromesistius poutassou</i>		X						X	XX	XXX	XX	X	
<i>Mola mola</i>			X				X	X	X				
<i>Molva dypterygia</i>				X					X	X			
<i>Molva macrophthalma</i>				X						X			
<i>Mullus barbatus</i>				X				X	X				
<i>Mullus surmuletus</i>			X					X	X	X			
<i>Muraena helena</i>				X			X	X					
<i>Myctophum punctatum</i>	X								X	XXX	XX	XX	
<i>Naucrates ductor</i>					X		X						
<i>Nezumia aequalis</i>			X							XX	XX	XX	
<i>Ophisurus serpens</i>			X				X	XX	XX				
<i>Oxynotus centrina</i>				X				X	XX	X			
<i>Pagellus acarne</i>				X				X	X				
<i>Pagellus bellottii</i>				X				X	X				
<i>Pagellus bogaraveo</i>			X					X	XX	XX	X	X	
<i>Peristedion cataphractum</i>				X			X	XX	X				
<i>Phycis blennoides</i>		X						XX	XX	XX	X	X	
<i>Phycis phycis</i>			X				XX	XX	X				
<i>Pontinus kuhlii</i>				X				X	X	X			
<i>Scorpaena elongata</i>			X				X	XX	X	X	X		
<i>Scorpaena scrofa</i>			X				XX	XX	X	X			
<i>Scylliorhinus canicula</i>			X				XX	XX	X	X			
<i>Serranus cabrilla</i>			X				XX	XX	X	X			
<i>Solea solea</i>				X					X	X			
<i>Stomias boa</i>				X									X
<i>Synchiropus phaeton</i>		X						XX	XX	XX			
<i>Torpedo marmorata</i>					X		X						
<i>Trachinus araneus</i>				X			X	X					
<i>Trachinus draco</i>			X				X	X					
<i>Trachurus picturatus</i>		X					XXX	XX					
<i>Trachurus trachurus</i>		X					XXX	XXX	XX	X	X	X	X
<i>Trigla lyra</i>			X					XX	XX				
<i>Trigloporus lastoviza</i>			X				XXX	XX					
<i>Xiphias gladius</i>			X				XX	XX					
CORDADOS NO PECES													
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>					X		X						
<i>Caretta caretta</i>			X				X						
<i>Delphinus delphis</i>			X				X	X					
<i>Globicephala melas</i>		X					X	X	X	X	X	X	X
<i>Stenella coeruleoalba</i>			X				X	X	X				
<i>Tursiops truncatus</i>		X					X	X					

ANEXO 2: Formulario Natura 2000



NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM

For Special Protection Areas (SPA),
Proposed Sites for Community Importance (pSCI),
Sites of Community Importance (SCI) and
for Special Areas of Conservation (SAC)

SITE ESZZ16003
SITENAME Sur de Almería - Seco de los Olivos

TABLE OF CONTENTS

- [1. SITE IDENTIFICATION](#)
- [2. SITE LOCATION](#)
- [3. ECOLOGICAL INFORMATION](#)
- [4. SITE DESCRIPTION](#)
- [5. SITE PROTECTION STATUS AND RELATION WITH CORINE BIOTOPES](#)
- [6. IMPACTS AND ACTIVITIES IN AND AROUND THE SITE](#)
- [7. MAP OF THE SITE](#)

1. SITE IDENTIFICATION

[Back to top](#)

1.1 Type B	1.2 Site code ESZZ16003
---------------	----------------------------

1.3 Site name

Sur de Almería - Seco de los Olivos

1.4 First Compilation date 2014-03	1.5 Update date -
---------------------------------------	----------------------

1.6 Respondent:

Name/Organisation: Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Address: Plaza San Juan de la Cruz s/n 28071 Madrid
Email: bzn-biomarina@magrama.es

2. SITE LOCATION

2.1 Site-centre location [decimal degrees]:

[Back to top](#)

Longitude -2.546018 Latitude 36.630643

2.2 Area [ha]: 284793.5 2.3 Marine area [%]: 100.0

2.4 Sitelength [km]: 0.0

2.5 Administrative region code and name

NUTS level 2 code ESZZ	Region Name Extra-Regio
---------------------------	----------------------------

2.6 Biogeographical Region(s)

Marine (100.0) Mediterranean (0.0 %)

3. ECOLOGICAL INFORMATION

3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

[Back to top](#)

Annex I Habitat types						Site assessment				
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D		A B C		
						Representativity		Relative Surface	Conservation	Global
11700			351.0		G	A		C	C	A

PF: for the habitat types that can have a non-priority as well as a priority form (6210, 7130, 9430) enter "X" in the column PF to indicate the priority form.

NP: in case that a habitat type no longer exists in the site enter: x (optional)

Cover: decimal values can be entered

Caves: for habitat types 8310, 8330 (caves) enter the number of caves if estimated surface is not available.

Data quality: G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

3.2 Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them

Species			Population in the site							Site assessment				
Group	Code	Scientific Name	S	NP	Type	Size		Unit	Cat.	Data quality	A B C D		A B C	
						Min	Max				Pop.	Cons.	Isol.	Glob.
R	1224	Caretta caretta			c	8000	14000	i	C	G	B	C	C	A
M	1349	Turdus truncatus			p	731	1063	i	C	G	A	B	A	A

Group: A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles

S: in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes

NP: in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)

Type: p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)

Unit: i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))

Abundance categories (Cat.): C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information

Data quality: G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

3.3 Other important species of flora and fauna (optional)

Species				Population in the site					Motivation				
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories		
					Min	Max			IV	V	A	B	C
I		Anemoneca fecunda						C				X	
I		Antedon mediterranea						C			X		

I		Antioathella subcinnata				R				X	
I		Antioathes cf. fragilis				R				X	
I		Antioathes dichotoma				C				X	
I		Antioathes sp.				R				X	
I		Aplysina serophoba				R		X		X	X
I		Asbestopluma hycoposa				V		X	X	X	
I		Axinella polypoides				C		X		X	X
I		Babelomurex cariniferus				C					X
M	2618	Balaenoptera acutorostrata				V	X	X		X	X
I		Balanophyllia cf. cellulosa				V				X	
F		Boops boops				C					X
B	A010	Calonectris diomedea				R		X		X	X
I		Calyx niceensis				R			X		X
I		Caryophyllia calveri				P				X	
I		Caryophyllia cyathus				C				X	
I		Caryophyllia smithii				C				X	
I		Caryophyllia sp.				C					X
F		Centroporus granulatus				R				X	X
I		Centrostephanus ionisolinus				V	X	X		X	X
I		Charonia lamellosa				V		X		X	X
I	1001	Corallium rubrum	Yes			R		X	X	X	X
F		Dalatias licha				C					X
M	1350	Delphinus delphis				C	X	X		X	X
I		Dendrocyllia cornigera				C				X	X
I		Dendrocyllia ramea				V				X	X
I		Eledone cirrhosa				C					X
I		Eledone moschata				R					X
I		Ellisella paraclausuroides				R					X
F		Echinophelus caninus	Yes			C					X
I		Eunicella verrucosa				C					X
I		Euniculina quadrangularis				C					X
I		Geodia cydonium				R		X		X	
M	2627	Globicephala melas				C	X	X		X	X
I		Grypus vitreus				C					X
I		Hacella attenuata				C					X
I		Halocynthia papillosa				C					X
F		Hexanchus griseus				V					X
B	A014	Hydrobatas pelagicus				C		X		X	X
I		Isidella elongata				C					X
I		Javania calliati				V				X	

B	A181	Larus audouinii							C			X	X	X	X
B	A180	Larus gmel							R			X		X	X
B	A176	Larus melanocephalus							V			X		X	X
I		Leptocrobia sarmentosa							V						X
I		Leptometra phalangium							C			X			X
I		Loligo vulgaris							C						X
I		Loophelia pertusa							C				X	X	
F		Lophius budegassa							C						X
F		Lophius piscatorius							C						X
I		Madrapora oculata							C				X	X	
F		Merluccius merluccius							C						X
F		Micromesistius poutassou							C						X
I		Mitra zonata							V		X		X	X	
B	A016	Morus bassanus							R		X		X	X	
F		Mullus barbatus							C						X
F		Mullus surmuletus							C						X
I		Nechrops norvegicus							C						X
I		Octopus vulgaris							C						X
F		Oxynotus centrina							R		X				X
F		Pagellus bogaraveo							C						X
I		Palinurus elephas							C				X	X	
I		Palinurus mauritanicus							C						X
I		Paramuricea clavata							C						X
I		Pentapora fascialis							C						X
I		Polydathus muelleri							R				X		
I		Pourtalosmilia anthobvillites							R					X	X
B	A384	Puffinus mauretanicus							R		X	X	X	X	
I		Ranella olearium							R		X		X	X	
I		Savalia savaiia							C		X		X	X	
I		Scyllarus arctus							V				X	X	
I		Sepia officinalis							C						X
I		Solenotrochus andrewianus							C				X		
I		Soonnia agaricina							R				X	X	
M	2034	Stenella coeruleoalba							C	X	X	X	X	X	
B	A195	Sterna albifrons							R		X		X	X	
B	A193	Sterna hirundo							C		X		X	X	
B	A191	Sterna sandvicensis							V		X		X	X	
I		Tethys aurantium							R				X	X	
F		Trachurus trachurus							C						X
F		Xiphias gladius							C						X
I		Zonaria ovrum							V		X		X	X	

Group: A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles

CODE: for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal

should be used in addition to the scientific name

S: in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes

NP: in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)

Unit: i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see [reference portal](#))

Cat.: Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present

Motivation categories: IV, V: Annex Species (Habitats Directive), A: National Red List data; B: Endemics; C: International Conventions; D: other reasons

4. SITE DESCRIPTION

4.1 General site character

[Back to top](#)

Habitat class	% Cover
N01	100.0
Total Habitat Cover	100

Other Site Characteristics

El Seco de los Olivos o banco de Chella es una elevación submarina volcánica compuesta por un edificio principal o guyot de Chella y unas elevaciones en sus laderas NE y W que lo rodean. Sensus stricto, el área del seco abarca cerca de 10.000 ha de superficie, de las cuales 2.000 ha corresponden al guyot y 6.700 ha a las elevaciones y zonas rocosas aflorantes y subaflorantes de sus inmediaciones. No obstante, para su protección efectiva e incremento de su riqueza, representatividad y diversidad de ecosistemas, se propone un área de 27.816 ha que incluiría también los montículos carbonatados localizados al norte del seco, así como los importantes fondos blandos, principalmente de fango batial, pero también de arenas y gravas. La mayor profundidad se alcanza al sur del banco, con cerca de 700 metros, mientras que, según describe Acosta (2005), el techo del guyot presenta una rasa horizontal de erosión en un nivel de 130 metros de profundidad que abarca unos 7,8 km². Aunque su profundidad mínima se encuentra en -76 metros. Esta cima se cree que está recubierta por depósitos carbonatados o crecimientos biogénicos que pueden llegar a un espesor de más de 40 metros. Otros investigadores (Comas et al., 1999; Duggen et al., 2004) describen al Seco de los Olivos como una de las elevaciones más prominentes de la zona nordeste de Alborán, compuesta por basamento neógeno volcánico cubierto por plataformas carbonatadas, y localizan en el norte y este del guyot (Stich et al., 2001) el epicentro de actividades sísmicas superficiales de magnitud moderada que se producen en la zona. Por el contrario, al norte de esta elevación, la superficie media está entre los -300/-400 metros de profundidad y se encuentra recorrida de E a WNW por una serie de montículos carbonatados en su mayoría totalmente colmatados por sedimentos. Otros montículos carbonatados han sido encontrados en diferentes partes del seco, como la depresión que se encuentra al E del banco, entre el guyot y los picos que se encuentran en orientación N-S. Otros montículos y pockmarks están distribuidos al NW-SE y N-S (Lo Iacomo et al., 2007, 2009), coincidiendo con las alineaciones de fallas activas de la zona (Gràcia et al., 2006) y establecen una posible relación entre las filtraciones de fluidos y el desarrollo de los mencionados montículos. Estos pueden encontrarse entre los -80 y -400 metros de profundidad y sobre ellos se ha detectado la presencia de arrecifes subfósiles de corales blancos (Lo Iacomo, 2009). Hábitats no incluidos en el anexo I de la Directiva Hábitats: En el Seco de los Olivos encontramos el hábitat tipo 1170 del anexo I de la Directiva Hábitats, pero existen otras clasificaciones más amplias que permiten una mejor descripción de los hábitats y comunidades presentes en el lugar. Según la Lista Patrón de los Hábitats Marinos Presentes en España (LPRE) y su clasificación jerárquica, en el Seco de los Olivos encontramos los siguientes hábitats: 302022601 Cimas rocosas de montes submarinos del piso circalitoral con coralígeno 302022604 Cimas rocosas de montes submarinos del piso circalitoral con Eunicella verrucosa 302022502 Coralígeno con Eunicella verrucosa en roca circalitoral colmatada por sedimentos 302022501 Coralígeno con Paramuricea clavata en roca circalitoral colmatada por sedimentos 302023001 Extraplomos y cuevas situadas en los bordes rocosos de elevaciones submarinas del piso circalitoral con Corallium rubrum 30405060 Fondos de maërl/rodolitos 304051301 Fondos de rodolitos y cascajo infralitorales y circalitorales dominados por invertebrados con Alcyonium palmatum 304051304 Fondos de rodolitos y cascajo infralitorales y circalitorales dominados por invertebrados con dominancia de

esponjas 304051401 Fondos detríticos infralitorales y circalitorales dominados por invertebrados con pennatuláceos (Pennatula, Pteroides, Virgularia) 30405160201 Plataformas detríticas infralitorales y circalitorales asociadas a montes submarinos con pennatuláceos (Pennatula, Pteroides, Virgularia) 304051601 Plataformas detríticas infralitorales y circalitorales asociadas a montes submarinos con rodolitos 30405160103 Plataformas detríticas infralitorales y circalitorales asociadas a montes submarinos con rodolitos con dominancia de antozoos (alcionarios, gorgonias, antipatarios) 30405160104 Plataformas detríticas infralitorales y circalitorales asociadas a montes submarinos con rodolitos con dominancia de esponjas 3020223 Roca circalitoral no concrecionada dominada por invertebrados 302022309 Roca circalitoral no concrecionada dominada por invertebrados con *Corallium rubrum* 302022305 Roca circalitoral no concrecionada dominada por invertebrados con dominancia de esponjas (*Spongia agaricina* y otras) 302022304 Roca circalitoral no concrecionada dominada por invertebrados con *Eunicella verrucosa* 4030301 Arrecifes de corales profundos de *Lophelia pertusa* y/o *Madrepora oculata* 4010403 Escarpes, paredes y laderas rocosas del mar profundo con *Neopycnodonte zibrowii* 40202 Fangos batiales 4020206 Fangos batiales compactos con *Isidella elongata* 4020210 Fangos batiales con fauna excavadora 4020202 Fangos batiales con pennatuláceos 402020401 Fangos batiales con *Thenea muricata* 4020205 Fangos blandos batiales con *Funiculina quadrangularis* y/o *Apporhais serresianus* 402031105 Fondo detríticos batiales con dominancia de corales solitarios no fijados al sustrato (p. ej.: *Sphenotrochus andrewianus*) 4010103 Fondos rocosos profundos con agregaciones de esponjas 4010102 Fondos rocosos profundos con antipatarios 4010208 Roca batial colmatada de sedimentos con dominancia de esponjas 4010204 Roca batial colmatada de sedimentos con restos de antiguos arrecifes de corales blancos (*Lophelia pertusa*, *Madrepora oculata*, *Dendrophyllia* sp.) 4010206 Roca batial colmatada de sedimentos con restos de antiguos arrecifes de moluscos (*Modiolus modiolus*, *Acesta excavata*) 4010105 Roca limpia batial con *Acanthogorgia hirsuta* 4010112 Roca limpia batial con corales blancos (*Lophelia-Madrepora-Desmophyllum*) 4010115 Roca limpia batial con corales negros (*Leiopathes glaberrima* y *Antipathes dichotoma*) 4010106 Roca limpia batial con grandes esponjas hexactinélidas (*Asconema setubalense*) Respecto a la clasificación EUNIS, los hábitats y comunidades documentados, según la correspondencia establecida con la LPRE, son los siguientes: A4 Circalittoral rock and other hard substrata A4.26B Facies with *Paramuricea clavata* A4.26D Coralligenous platforms A4.713 Caves and overhangs with [*Corallium rubrum*] A5.1 Sublittoral coarse sediment A5.47 Mediterranean communities of shelf-edge detritic bottoms A5.51 Maerl beds A5.62 Sublittoral mussel beds on sediment A6.11 Deep-sea bedrock A6.2 Deep-sea mixed substrata A6.22 Deep-sea biogenic gravels (shells, coral debris) A6.3 Deep-sea sand A6.51 Mediterranean communities of bathyal muds A6.511 Facies of sandy muds with [*Thenea muricata*] A6.513 Facies of soft muds with [*Funiculina quadrangularis*] and [*Apporhais serresianus*] A6.514 Facies of compact muds with [*Isidella elongata*] A6.6 Deep-sea bioherms A6.61 Communities of deep-sea corals A6.611 Deep-sea [*Lophelia pertusa*] reefs A6.62 Deep-sea sponge aggregations En esta lista EUNIS no se han incluido los pertenecientes a ?A6.7 Raised features of the deep sea bed? ya que la zona de estudio es una elevación submarina y, por tanto, todos estarían bajo estos códigos, incluyendo ?A6.72 Seamounts, knolls and banks? y todos los códigos dependientes de este, así como ?A6.75 Carbonate mounds? descritos también para la zona. En cuanto a los hábitats bentónicos de referencia del Convenio de Barcelona para la declaración de espacios protegidos (UNEP/MAP-RAC/SPA, 2006), según la correspondencia establecida con la LPRE, en el Seco de los Olivos encontramos los siguientes: III.3.2.1. Facies de Maerl (= Asociación con *Lithothamnion corallioides* y *Phymatolithon calcareum*) IV.2.3. Biocenosis de fondo detrítico de borde de plataforma IV.3.1. Biocenosis coralígenas IV.3.2.2. Facies con *Corallium rubrum* V.1. LODOS V.1.1.1. Facies de lodos arenosos con *Thenea muricata* V.1.1.3. Facies de lodos blandos con *Funiculina quadrangularis* y *Apporhais serresianus* V.1.1.4. Facies de lodos compactos con *Isidella elongata* V.3.1. Biocenosis de corales de mares profundos Especies halladas en el Seco de los Olivos, no incluidas en los anexos de la Directiva Hábitats El Seco de los Olivos ha sido profusamente estudiado por la cetofauna presente, demostrándose como una lugar de gran importancia para el delfín mular (*Tursiops truncatus*) -que junto a la tortuga boba (*Caretta caretta*), se encuentra recogido en el anexo II de la Directiva Hábitats- y para otras especies de cetáceos como el calderón común (*Globicephala melas*), delfín común (*Delphinus delphis*), delfín listado (*Stenella coeruleoalba*) e incluso rorcual aliblanco (*Balaenoptera acutorostrata*), entre otros (Cañadas & Hammond, 2006, 2008; Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 2010, 2011). La zona ha sido propuesta como Zona Especial de Conservación (ZEC) por esta abundancia de

especies (Cañadas et al., 2005, 2010). Además, dos invertebrados, el erizo de púas largas (*Centrostephanus longispinus*) y el coral rojo (*Corallium rubrum*), contemplados en los anexos IV y V de la directiva respectivamente, también están presentes. Pero además de los anexos de la Directiva Hábitats, numerosas especies de importancia ecológica y/o económica presentes en el Seco de los Olivos. En la sección 3.3 con categoría B ¿endémicas? de este documento, se listan aquellas especies presentes en el seco que, incluso habiendo algunas de ellas alcanzando áreas marinas del Atlántico adyacente, son consideradas como endémicas del Mediterráneo. Éstas son los equinodermos *Antedon mediterranea* y *Leptometra phallangium*, las esponjas *Asbestopluma hypogea* y *Calyx nicaeensis*, el cnidario *Corallium rubrum* y las aves *Larus audouinii* y *Puffinus mauretanicus*. Destacan también en el seco especies listadas por convenios para la conservación de especies de importancia internacional, como los convenios de Barcelona, Berna, Bonn y CITES, la Directiva Aves y el Acuerdo para la Conservación de las Aves Acuáticas (AEWA). Estas especies se han incluido en la sección 3.3, con categoría C ¿convenios internacionales?, y son las siguientes: ¿Especies listadas en el convenio de Barcelona. El anexo II lista *Aplysina aerophoba*, *Asbestopluma hypogea*, *Axinella polypoides*, *Balaenoptera acutorostrata*, *Caretta caretta*, *Centrostephanus longispinus*, *Charonia lampas*, *Delphinus delphis*, *Geodia cydonium*, *Globicephala melas*, *Lithophyllum byssoides*, *Oxynotus centrina*, *Ranella olearium*, *Savalia savaglia*, *Stenella coeruleoalba*, *Tethya aurantium* y *Tursiops truncatus*; y el anexo III lista *Antipathes sp. plur.*, *Centrophorus granulosus*, *Corallium rubrum*, *Palinurus elephas*, *Scyllarus arctus*, *Spongia agaricina* y *Xiphias gladius*. ¿Especies listadas en el convenio de Berna. Su anexo II lista *Balaenoptera acutorostrata*, *Caretta caretta*, *Centrostephanus longispinus*, *Charonia lampas*, *Delphinus delphis*, *Globicephala melas*, *Ranella olearium*, *Savalia savaglia* y *Tursiops truncatus*; y su anexo III, *Antipathes sp. plur.*, *Corallium rubrum*, *Palinurus elephas*, *Scyllarides arctus* y *Spongia agaricina*. ¿Especies presentes listadas en el convenio de Bonn. Todas ellas ya incluidas en los anexos de la Directiva Hábitats, como son, en su apéndice I, *Caretta caretta*, *Delphinus delphis* y *Tursiops truncatus*, y en su apéndice II, *Delphinus delphis*, *Stenella coeruleoalba* y *Tursiops truncatus*. ¿Especies listadas en CITES. Su apéndice I lista *Balaenoptera acutorostrata*, *Cheloniidae spp.*, y su apéndice II lista *Cetacea spp.*, *Antipatharia spp.* y *Scleractinia spp.*. Numerosas especies presentes en el seco estarían por tanto también contempladas en CITES. ¿Especies listadas en la Directiva Aves. En su anexo I aparecen *Calonectris diomedea*, *Hydrobates pelagicus*, *Larus audouinii*, *Larus genei*, *Larus melanocephalus*, *Puffinus mauretanicus*, *Sterna albifrons*, *Sterna hirundo* y *Sterna sandvicensis*. ¿Especies listadas en AEWA. Todas las especies de aves presentes en el seco y listadas por la Directiva de Aves están contempladas en este convenio. Además, este acuerdo lista también al alcatraz común (*Morus bassanus*), especie no contemplada en la Directiva Aves y, aunque no común, también presente en el Seco de los Olivos. Por otro lado, las especies incluidas en la sección 3.3, con categoría D ¿otras razones?, son aquellas recogidas en otros anexos o listas de especies distintos a los correspondientes a la Directiva Hábitats, la lista roja nacional (Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas), especies endémicas o anexos de convenios internacionales, para las que también se recomienda su gestión y protección, como son las especies prioritarias de la Comisión General de Pesca del Mediterráneo (CGPM), la Lista Roja de las Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía o el Libro Rojo de los Vertebrados de Andalucía: ¿Especies prioritarias de la CGPM: *Boops boops*, *Eledone cirrhosa*, *Eledone moschata*, *Loligo vulgaris*, *Lophius budegassa*, *Lophius piscatorius*, *Merluccius merluccius*, *Micromesistius poutassou*, *Mullus barbatus*, *Mullus surmuletus*, *Nephrops norvegicus*, *Octopus vulgaris*, *Pagellus bogaraveo*, *Palinurus elephas*, *Palinurus mauritanicus*, *Sepia officinalis* y *Trachurus trachurus*. ¿Especies formadoras de Hábitats Sensibles (Baro et. al., 2006): *Funiculina quadrangularis*, *Gryphus vitreus*, *Isidella elongata*, *Leptometra phallangium*, *Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata*. ¿Especies amenazadas de la Lista Roja UICN: *Balaenoptera acutorostrata*, *Centrophorus granulosus*, *Dalatias licha*, *Delphinus delphis*, *Epinephelus caninus*, *Globicephala melas*, *Hexanchus griseus*, *Merluccius merluccius*, *Oxynotus centrina*, *Stenella coeruleoalba* y las aves *Calonectris diomedea*, *Hydrobates pelagicus*, *Morus bassanus*, *Larus genei*, *Larus audouinii*, *Larus melanocephalus*, *Puffinus mauretanicus*, *Sterna albifrons*, *Sterna hirundo* y *Sterna sandvicensis*. ¿Especies del Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía: *Aplysina aerophoba*, *Axinella polypoides*, *Babelomurex cariniferus*, *Calyx nicaeensis*, *Centrostephanus longispinus*, *Charonia lampas*, *Corallium rubrum*, *Dendrophyllia cornigera*, *Dendrophyllia ramea*, *Ellisella paraplexauroides*, *Eunicella verrucosa*, *Hacelia attenuata*, *Halocynthia papillosa*,

Leptogorgia sarmentosa, Lophelia pertusa, Madrepora oculata, Palinurus elephas, Paramuricea clavata, Pentapora fascialis, Pourtalesmilia anthophyllites, Ranella olearium, Savalia savaglia, Spongia agaricina, Tethya aurantium. ? Especies del Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía: Balaenoptera acutorostrata, Calonectris diomedea, Caretta caretta, Globicephala melas, Hydrobates pelagicus, Larus audouinii, Larus genei, Stenella coeruleoalba, Sterna albifrons y Tursiops truncatus.

4.2 Quality and importance

A la accidentada topografía del seco se achaca la alta productividad de esta área y que da lugar a una rica biodiversidad (Rubín et al., 1992; Rodríguez et al., 1994), permitiendo el asentamiento tanto de comunidades algales escafilas y fondos coralígenos en su superficie, hasta corales blancos en fondos batiales, así como es por tanto también destacada la abundancia y diversidad de especies pelágicas presentes en la columna de agua sobre el seco y en zonas adyacentes, como son los cetáceos, las tortugas marinas y diversas especies de túnidos y especies afines. Toda el área es caladero de pesca, dada la abundancia y diversidad de especies pelágicas y bentónicas de interés pesquero, que son reclamo tanto para la pesca profesional como para la pesca recreativa, actividades muy presentes en toda el área propuesta y sus alrededores. Numerosos estudios sobre el bentos del Seco de los Olivos se han centrado fundamentalmente en su importancia desde el punto de vista de especies de interés comercial, ya sean como especies de explotación pesquera o por sus importantes bancos de coral rojo (*Corallium rubrum*). Los trabajos de muestreos con ROV (Remotely Operated Vehicle), así como la utilización de dragas, CTD y otro material y equipo oceanográfico durante los últimos años, han permitido aportar nuevos e importantes datos sobre el alto valor ecológico de este enclave del Mediterráneo occidental. Con la información recolectada y evaluada hasta el momento, han sido más de 500 las especies identificadas (decenas de ellas incluidas en listados, catálogos y anexos de convenios internacionales de conservación), así como varias decenas de tipos diferentes de hábitats y comunidades, también muchos de ellos listados para su protección en normativas y convenios nacionales e internacionales, demostrándose su alto valor y la necesidad de actuar para preservar su biodiversidad. En la superficie, dada la presencia de aves marinas en la zona, se ha propuesto la creación de una IBA que, extendiéndose por el sur de Almería, abarque el Seco de los Olivos. Algunas de las especies de aves más protegidas son comunes aquí, como *Hydrobates pelagicus*, *Larus audouinii* y *Sterna hirundo*, que junto a otras especies, también protegidas pero con un uso algo menor de la zona, como *Calonectris diomedea*, *Larus genei*, *Larus melanocephalus*, *Morus bassanus*, *Puffinus mauretanicus*, *Sterna albifrons* o *Sterna sandvicensis*, hacen patente la importancia del Seco de los Olivos también para las aves.

4.3 Threats, pressures and activities with impacts on the site

The most important impacts and activities with high effect on the site

Negative Impacts			
Rank	Threats and pressures [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [i o b]
M	D03		o
H	F02.02.01		b
M	E03		o
M	A08		o
L	F02.01.02		b
H	D03.02.01		o
H	F02.03		b
M	D03.02.01		o
H	A06		o
L	F02.01.03		b
M	D03.02.01		i
M	D03.02.02		o
L	F02.01.01		b
H	A07		o
M	E01		o

Positive Impacts			
Rank	Activities, management [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [i o b]
	X		i

Rank: H = high, M = medium, L = low
 Pollution: N = Nitrogen input, P = Phosphor/Phosphate input, A = Acid input/acidification,
 T = toxic inorganic chemicals, O = toxic organic chemicals, X = Mixed pollutions
 i = inside, o = outside, b = both

4.5 Documentation

? Abad E., Preciado I., Serrano A & J. Baro (2007). Demersal and epibenthic assemblages of trawlable grounds in the northern Alboran Sea (western Mediterranean). *Scientia Marina* 71(3): 513-524. ? Acosta J. (2005). Geomorfología submarina, ejemplos del margen continental español. *Tierra y Tecnología*, 27: 39-56. ? Acosta J., Rivera J., Hidalgo J. 2008. Submarine topobathymetric relief map of the Alboran Sea and the Strait of Gibraltar. How is the seabed and its geology in the Alboran Sea. Instituto Español de Oceanografía. ? Abdul Malak D., Livingstone S.R., Pollard D., Polidoro B.A., Cuttelod A., Bariche M., Bilecenoglu M., Carpenter K.E., Collette B.B., Francour P., Goren M., Hichem Kara M., Massuti E., Papaconstantinou C. & L. Leonardo Tunesi (2011). Overview of the Conservation Status of the Marine Fishes of the Mediterranean Sea. Gland, Switzerland and Malaga, Spain: IUCN. vii + 61pp. ? Aguilar R., López Correa M., Calcinai B., Pastor X., de la Torriente A. & S. Garcia (2011): First records of *Asbestopluma hypogea* Vacelet and Boury-Esnault, 1996 (Porifera, Demospongiae, Cladorhizidae) on seamounts and in bathyal settings of the Mediterranean Sea. *Zootaxa* 2925, 33-40. ? Baro J., Gil de Sola L. & J.M. Bellido (2006). Essential demersal fish habitats off Spanish Mediterranean. A case study for *Merluccius merluccius* off the Spanish Mediterranean waters. STECF SGMERD-06-01 Sensitive and Essential Fish Habitats in the Mediterranean. Rome 6-10 March 2006; 114-127. ? Cañadas A. & P. S. Hammond (2008). Abundance and habitat preferences of the short-beaked common dolphin *Delphinus delphis* in the southwestern Mediterranean: implications for conservation. *Endag. Species Res.*, 4: 309-331. ? Cañadas A. & P.S. Hammond (2006). Model-based abundance estimates for bottlenose dolphins off southern Spain: implications for conservation and management. *J. Cetacean Res. Manage.*, 8(1):13-27, 2006 ? Cañadas A., De Stephanis R., Sagarminaga R., Urquiola E. & P.S. Hammond, (2010). Habitat preference modelling as a conservation tool: proposals for marine protected areas for cetaceans in Southern Spanish waters. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater ecosystems. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 15 (5): 495 - 521. ? Cañadas A., Sagarminaga R., de Stephanis R., Urquiola E. & P.S. Hammond (2005). Habitat preference modelling as a conservation tool: proposals for marine protected areas for cetaceans in southern Spanish waters. *Aquatic Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 15: 495-521. ? Cavanagh R.D. & C. Gibson (2007). Overview of the Conservation Status of Cartilaginous Fishes (Chondrichthyans) in the Mediterranean Sea. IUCN, Gland, Switzerland and Malaga, Spain. vi + 42 pp. ? Comas M.C., Platt J.P., Soto J.I. & A.B. Watts (1999). The origin and tectonic history of the Alboran Basin: insights from leg 161 results. In: R. Zahn, M.C. Comas, A. Klaus (Eds.), *Proc. ODP, Sci. Res.*, vol. 161, Ocean Drilling Program, College Station TX, pp. 555- 580. ? Duggen s., Hoernle k. & H. van der Bogaard (2004). Magmatic evolution of the Alboran region: the role of subduction in forming the western Mediterranean and causing the Messinian Salinity Crisis. *Earth and Planetary Science Letters*, 218: 91- 108 ? García Raso J.E. (1989). Resultados de la segunda campaña del I.E.O. para la exploración de los fondos de Coral Rojo en el Mar de Alborán. *Crustáceos Decápodos. Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 5(2): 27-36. ? García-Rodríguez M., Pérez-Gil J.L., & A. Esteban (2002). On the presence of *Heterocarpus ensifer* Milne Edwards, 1881 (Decapoda, Pandalidae) in the Spanish Mediterranean. *Graellsia*, 58(1): 81-83. ? Gràcia E., Pallàs R., Soto J.I., Comas M., Moreno X., Masana E., Santanach P., Diez S., García M., Dañobeitia J. & HITS scientific party (2006). Active faulting offshore SE Spain (Alboran Sea): Implications for earthquake hazard assessment in the Southern Iberian Margin. *Earth and Planetary Science Letters*, 241: 734-749. ? IUCN (2011). IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. ? Consejería de Medio Ambiente. Informe Regional 2009. Junta de Andalucía, 102 p. ? Consejería de Medio Ambiente. Informe Regional 2010. Junta de Andalucía, 77 p. ? Consejería de Medio Ambiente. Informe Regional 2010. Junta de Andalucía, 123 p. ? Llompart C. (1988). Braquiópodos del Banco de Chella (Mar de Alborán), Mediterráneo Occidental. *Acta Geológica Hispana* 23: 311-319. ? Lo Iacono C., Bartolomé R., Gràcia E., Monteys X., Perea H., Gori A., & EVENT-Shelf Team (2009). Cold-water coral carbonate mounds and associated habitats of the Chella Seamount (Alboran Sea - SW Mediterranean). *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 11, EGU2009-12468. ? Lo Iacono C., Gràcia E., Bartolomé R., Comas M.C., Dañobeitia J.J. & EVENT-Shelf Team (2009). Acoustic imaging of possible carbonate mounds in the Chella Bank (Eastern Alboran Sea - SW Mediterranean). *Geo-Marine Research on the Mediterranean and European-Atlantic Margins. International Conference and TTR-17 Post-Cruise Meeting of the Training-through-Research Programme. Granada, Spain 2-5 February 2009. International Oceanographic Commission (IOC) Workshop Report No. 220. Page 13-15. ? Lo Iacono C., Gràcia E., Diez S., Bozzano G., Moreno X., Dañobeitia J.J. & B.*

Alonso (2007). High-resolution seafloor mapping and TOBI 30 kHz backscatter variability of the Almería Margin (Alboran Sea). *Instrumentation Viewpoint*, 6: 65-66. ?
 Lo Iacono C., Gracia E., Diez S., Bozzano G., Moreno X., Dañoibeitia JJ. & B. Alonso (2008). Seafloor characterization and backscatter variability of the Almería Margin (Alboran Sea, SW Mediterranean) based on high-resolution acoustic data. *Marine Geology*, 250 (1-2): 1-18. ?
 Lo Iacono C., Gracia E., Bartolomé R., Coiras E., Dañoibeitia JJ. & J. Acosta (2012). Habitats of the Chella Bank, Eastern Alboran Sea (Western Mediterranean). In: *Seafloor Geomorphology as Benthic Habitat. GEOHAB atlas of seafloor geomorphic features and benthic habitats*. Eds: Peter T. Harris and Elaine K. Baker. ISBN: 978-0-12-385140-6 ?
 Marin P., Aguilar R., García S & E. Pardo (2011). Montañas submarinas de Baleares: Canal de Mallorca 2011. Propuesta de protección para Ausias March, Emile Baudot y Ses Olives. Oceana – Fundación Biodiversidad. Abril 2011. 60 pp. ?
 McCulloch M., Taviani M., Montagna P., López Correa M., Remia R. & G. Mortimer (2010). Proliferation and demise of deep-sea corals in the Mediterranean during the Younger Dryas. *Earth and Planetary Science Letters*, 298 (1/2), 143-152. ?
 Roark E.B., Guilderson T.P., Dunbar R.B., Fallon S.J & D.A. Mucciarone (2009). Extreme longevity in proteinaceous deep-sea corals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, February 13, 2009; DOI: 10.1073/pnas.0810875106, 16 pp. ?
 Rodríguez V, Blanco J.M., Echeverría F., Rodríguez J., Jiménez-Gómez F. & B. Bautista (1994) Nutrientes, fitoplancton, bacterias y material particulado del mar de Alborán, en julio de 1992. Informe Técnico del Instituto Español de Oceanografía, 146: 53-77. ?
 Rubín J.P. (1994) El ictioplacton y el medio marino en los sectores norte y sur del mar de Alborán, en junio de 1992. 146. VI, 92 pp. ?
 Rubio F., Dantart L. & A.A. Luque (1998). Two new species of Dikoleps (Gastropoda, Skeneidae) from the Mediterranean coast of Spain. *Iberus*, 16(1): 81-93. ?
 Silvestre R. (1987). Antozoos de los fondos coralíferos del litoral sureste Ibérico y de la Isla de Alborán. Tesis de licenciatura. Universidad de Valencia. ?
 Stich D., Alguacil G. & J. Morales (2001). The relative locations of multiplets in the vicinity of the Western Almería (southern Spain) earthquake series of 1993–1994, *Geophys. J. Int.* 146: 801–812. ?
 Suarez de Vivero, J.L. ed. 2011. Atlas para la planificación espacial marítima. Universidad de Sevilla. ?
 Taviani, M., the CORTI & COBAS Shipboard Teams (2004). Coral mounds of the Mediterranean Sea: results of EUROMARGINS Cruises CORTI and COBAS. 2nd EUROMARGINS Conference, Barcelona 11–13 November. ?
 Templado J., García-Carrascosa M., Baratech L., Capaccioni R., Juan A., López-Ibor A., Silvestre R. & C. Massó (1986). Estudio preliminar de la fauna asociada a los fondos coralíferos del mar de Alborán (SE de España). *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 3 (4): 93-104. ?
 UICN, 2012. Propuesta de una red representativa de áreas marinas protegidas en el mar de Alborán / Vers un réseau représentatif d'aires marines protégées dans la mer d'Alboran. Gland, Suisse et Malaga, Espagne: UICN. 124 pages. ?
 UNEP/MAP–RAC/SPA (2006). Reference List of Marine Habitat Types for the Selection of Sites to be included in the National Inventories of Natural Sites of Conservation Interest. 8 pp.

5. SITE PROTECTION STATUS (optional)

5.2 Relation of the described site with other sites:

[Back to top](#)

designated at national or regional level:

Type code	Site name	Type	Cover [%]
ES99	ES6110015 - Alborán	/	
ES99	ES6110019 - Arrecifes de Roquetas de Mar	/	
ES99	ES6110009 - Fondos marinos de Punta Entinas-Sabinar	/	
ES99	ES0000046 - Cabo de Gata-Níjar	/	

designated at international level:

Type	Site name	Type	Cover [%]
barcelona	Isla de Alborán (ES6)	/	
	Acantilados de Maro-Cerro Gordo (ES1)	/	
	Cabo de Gata-Níjar (ES3)	/	

6. SITE MANAGEMENT

6.1 Body(ies) responsible for the site management:

[Back to top](#)

Organisation:	Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
Address:	Plaza San Juan de la Cruz s/n 28071 Madrid
Email:	bzn-biomarina@magrama.es

6.2 Management Plan(s):

An actual management plan does exist:

<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> No, but in preparation
<input checked="" type="checkbox"/> No

7. MAP OF THE SITES

[Back to top](#)

INSPIRE ID:

Map delivered as PDF in electronic format (optional)

Yes No

Reference(s) to the original map used for the digitalisation of the electronic boundaries (optional).

ANEXO 3: Figuras

FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DEL SECO DE LOS OLIVOS.....	12
FIGURA 2. MAPA DE PENDIENTES DONDE SE OBSERVAN ZONAS DE MAYOR INCLINACIÓN EN ROJO Y ZONAS CON ESCASA/NULA PENDIENTE EN VERDE.	12
FIGURA 3. MAPA BATIMÉTRICO DE LA ZONA DE ESTUDIO A UNA RESOLUCIÓN ESPACIAL DE 10 M.	13
FIGURA 4. MAPA BATIMÉTRICO DE LA CUENCA DE ALBORÁN OBTENIDO MEDIANTE ECOSONDA MULTIHAZ. MUÑOZ ET AL. (2008). .	13
FIGURA 5. MORFOLOGÍAS PRINCIPALES DEL SECO DE LOS OLIVOS, FORMADA PRINCIPALMENTE POR 3 ESTRUCTURAS: A) LA CIMA PRINCIPAL DEL MONTE, B) CRESTA OCCIDENTAL Y C) CRESTA ORIENTAL.....	14
FIGURA 6. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA MATERIA ORGÁNICA. LOS PUNTOS AZULES INDICAN LA POSICIÓN DE LA MUESTRAS Y SU TAMAÑO ES PROPORCIONAL A LA CANTIDAD DE MATERIA ORGÁNICA.....	14
FIGURA 7. PERFIL DE SÍSMICA DE ALTA RESOLUCIÓN DONDE SE OBSERVA LA DIFERENCIA DE ESPESOR SEDIMENTARIO EN LA CRESTA OCCIDENTAL Y LA ZONA DE TALUD ADYACENTE.....	15
FIGURA 8. LOCALIZACIÓN DE LOS GIROS ANTICICLÓNICOS DEL MAR DE ALBORÁN. EN LA ZONA ORIENTAL DE LA CUENCA DE ALBORÁN SE OBSERVA EL FRENTE ALMERÍA-ORÁN.....	16
FIGURA 9. MOVIMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA EN LA CUENCA DE ALBORÁN Y SITUACIÓN DE LOS GIROS. LA INTENSIDAD Y LA DIRECCIÓN DE LA CORRIENTE, SE MUESTRA CON FLECHAS, MIENTRAS QUE LA TEMPERATURA SIGUE LA ESCALA DE COLOR SITUADA A LA DERECHA.	17
FIGURA 10. MODELO HIDRODINÁMICO BAJO LAS CONDICIONES DE VIENTO EN CALMA, MAREAS VIVAS Y LLENANTE. A) CAPA SUPERFICIAL; B) CAPA A UNA PROFUNDIDAD ENTRE 150M Y 250 M; C) CAPA A UNA PROFUNDIDAD ENTRE 250 M Y 350 M; D) CAPA A UNA PROFUNDIDAD ENTRE 350 M Y 450 M.	18
FIGURA 11. MODELO HIDRODINÁMICO REALIZADO BAJO LAS CONDICIONES DE VIENTO EN CALMA, MAREAS VIVAS Y BAJAMAR. A) CAPA SUPERFICIAL; B) CAPA A UNA PROFUNDIDAD ENTRE 150 M Y 250 M; C) CAPA A UNA PROFUNDIDAD ENTRE 250 M Y 350 M; D) CAPA A UNA PROFUNDIDAD ENTRE 350 M Y 450 M.	19
FIGURA 12. MODELO HIDRODINÁMICO REALIZADO BAJO LAS CONDICIONES DE VIENTO DE LEVANTE, MAREAS VIVAS Y LLENANTE. A) CAPA SUPERFICIAL; B) CAPA PROFUNDIDAD ENTRE 150 Y 250 M; C) CAPA PROFUNDIDAD ENTRE 250 M Y 350 M; D) CAPA PROFUNDIDAD ENTRE 350 M Y 450 M.....	20
FIGURA 13. COMPORTAMIENTO HIDRODINÁMICO SIMULADO EN CONDICIONES DE VIENTO DE PONIENTE Y MAREA LLENANTE. A) CAPA SUPERFICIAL; B) CAPA PROFUNDIDAD ENTRE 150 Y 250 M; C) CAPA PROFUNDIDAD ENTRE 250 M Y 350 M; D) CAPA PROFUNDIDAD ENTRE 350 M Y 450 M.....	21
FIGURA 14. MODELIZACIÓN DE LA ZONA DEL SECO DE LOS OLIVOS BAJO CONDICIONES DE VIENTO DE PONIENTE Y MAREA VACIANTE. A) CAPA PROFUNDIDAD ENTRE 150 Y 250 M; B) CAPA PROFUNDIDAD ENTRE 250 M Y 350 M; C) CAPA PROFUNDIDAD ENTRE 350 M Y 450 M.	22
FIGURA 15. ÁREAS DE PRESENCIA DEL HÁBITAT TIPO 1170 ARRECIFES	45
FIGURA 16. TRANSECTOS DE ROV REALIZADOS EN EL SECO DE LOS OLIVOS.....	51
FIGURA 17. HÁBITATS BENTÓNICOS	52
FIGURA 18. DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LOS HÁBITATS. A: MAËRL; B: CORALÍGENO; C: PENNATULACEOS; D: ARRECIFES (1170)	53
FIGURA 19. ÁREAS DE PRESENCIA DEL HÁBITAT TIPO 1170 ARRECIFES	54
FIGURA 20. SUSTRATOS.....	55
FIGURA 21. DISTRIBUCIÓN DE LOS PRINCIPALES HÁBITATS EN EL SECO DE LOS OLIVOS	59
FIGURA 22. CORALES DE PROFUNDIDAD.....	57
FIGURA 23. PAREDES Y ESCARPES	58
FIGURA 24. AGREGACIONES DE ESPONJAS Y GORGONIAS	59
FIGURA 25. JARDINES DE GORGONIAS.....	60
FIGURA 26. DISTRIBUCIÓN DE LOS FONDOS CORALÍGENOS Y LOS JARDINES DE GORGONIAS CIRCALITORALES.....	61
FIGURA 27. CORALES NEGROS.....	62
FIGURA 28. PLUMAS DE MAR Y CORALES BAMBÚ	63
FIGURA 29. CORALES DE VIDA LIBRE Y ESPONJAS DE SUSTRATO BLANDO	64

FIGURA 30. MAPA CON LA INFORMACIÓN BIOLÓGICA SOBRE LA QUE SE HAN CRUZADO LAS DISTINTAS VARIABLES. LAS LÍNEAS DE CONTORNO EN COLOR ROJO REPRESENTAN LAS ISOBATAS CON UNA EQUIDISTANCIA DE 50M.	71
FIGURA 31. PRESENCIA Y POTENCIAL OCURRENCIA DE CORALES DE PROFUNDIDAD EN EL SUR DE ALMERÍA, SEGÚN LO IACONO ET AL. (2013)	74
FIGURA 32. COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA, ESTACIONALIDAD, RANGO BATIMÉTRICO Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE FONDO CON PUERTAS.	81
FIGURA 33. COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA, ESTACIONALIDAD, RANGO BATIMÉTRICO Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA TÁCTICA PESQUERA DE ARRASTRE DE FONDO CON PUERTAS DIRIGIDA A GAMBA	82
FIGURA 34. COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA, ESTACIONALIDAD, RANGO BATIMÉTRICO Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA TÁCTICA PESQUERA DE ARRASTRE DE FONDO CON PUERTAS DIRIGIDA A JUREL Y MERLUZA	83
FIGURA 35. COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA, ESTACIONALIDAD, RANGO BATIMÉTRICO Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PESQUERÍA DE PALANGRE DE FONDO	84
FIGURA 36. COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA, ESTACIONALIDAD, RANGO BATIMÉTRICO Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PESQUERÍA DE ENMALLE	85
FIGURA 37. COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA, ESTACIONALIDAD, RANGO BATIMÉTRICO Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PESQUERÍA DE TRAMPAS.....	86
FIGURA 38. COMPOSICIÓN DE LA CAPTURA, ESTACIONALIDAD, RANGO BATIMÉTRICO Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PESQUERÍA DE CERCO.....	87
FIGURA 39. RESTOS DE BASURAS Y APREJOS PESQUEROS EN EL SECO DE LOS OLIVOS	89
FIGURA 40. Nº ESTACIONES EN LAS QUE SE HA IDENTIFICADO BASURA O APAREJOS DE PESCA EN EL SECO DE LOS OLIVOS (N=634) ..	90
FIGURA 41. PORCENTAJE DE BASURAS Y RESTOS DE APAREJOS HALLADOS POR TIPO DE HÁBITAT.	90
FIGURA 42. MARCAS DE ARRASTRE OBSERVADAS CON ROV.....	91
FIGURA 43. ALGUNOS TIPOS DE BASURAS HALLADAS EN EL SECO DE LOS OLIVOS	92

ANEXO 4: Tablas

TABLA 1. ESPECIES PROTEGIDAS	26
TABLA 2. ESPECIES PRIORITARIAS DE LA COMISIÓN GENERAL DE PESCA DEL MEDITERRÁNEO.	31
TABLA 3. HÁBITATS ENCONTRADOS EN EL SECO DE LOS OLIVOS, CON SUS CORRESPONDENCIAS A DIFERENTES CLASIFICACIONES Y LISTADOS DE HÁBITATS (LISTADO PATRÓN DE REFERENCIA ESTATAL, EUNIS Y DIRECTIVA DE HÁBITATS)	40
TABLA 4. DATOS APROXIMADOS DE SUPERFICIE DE OCUPACIÓN DE LOS HÁBITATS	56
TABLA 5. RESUMEN DE LAS DISTINTAS VARIABLES SEDIMENTARIAS Y LOS VALORES UTILIZADOS PARA DESCRIBIR LOS HÁBITATS ENCONTRADOS SOBRE LA ZONA DE ESTUDIO.....	72
TABLA 6. RESUMEN DE LAS VARIABLES MORFOHIDRODINÁMICA Y LOS VALORES OBTENIDOS EN CADA UNA DE ELLAS.-- (NO HAY DATO). VARIABLE: ORIENTACIÓN EN DISTINTA DIRECCIÓN O VELOCIDAD CAMBIANTE.	73
TABLA 7. NÚMERO DE BARCOS POR AÑO (2006-2010)	88
TABLA 8. NÚMERO DE DÍAS DE PESCA POR AÑO (2006-2010).....	88