

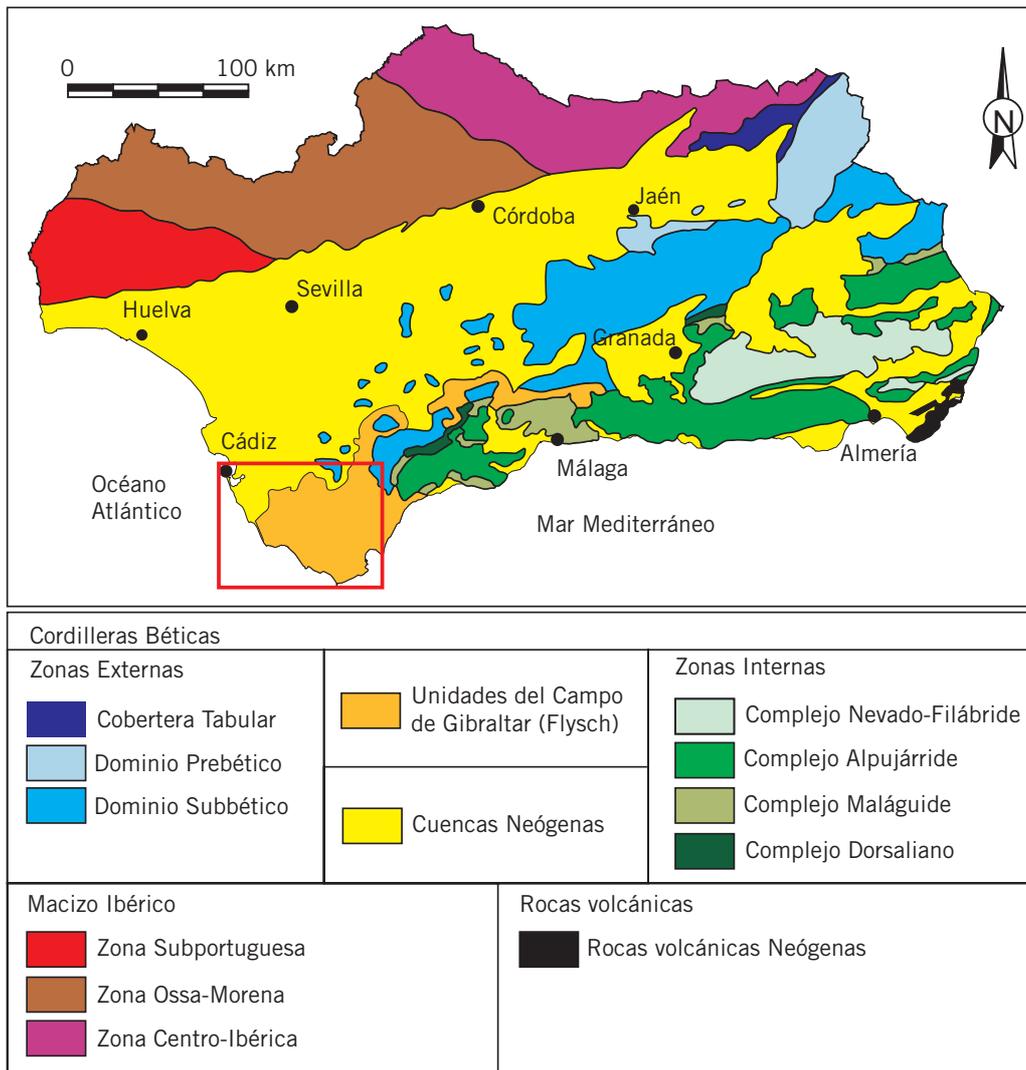
Capítulo 3



Costa de Cádiz



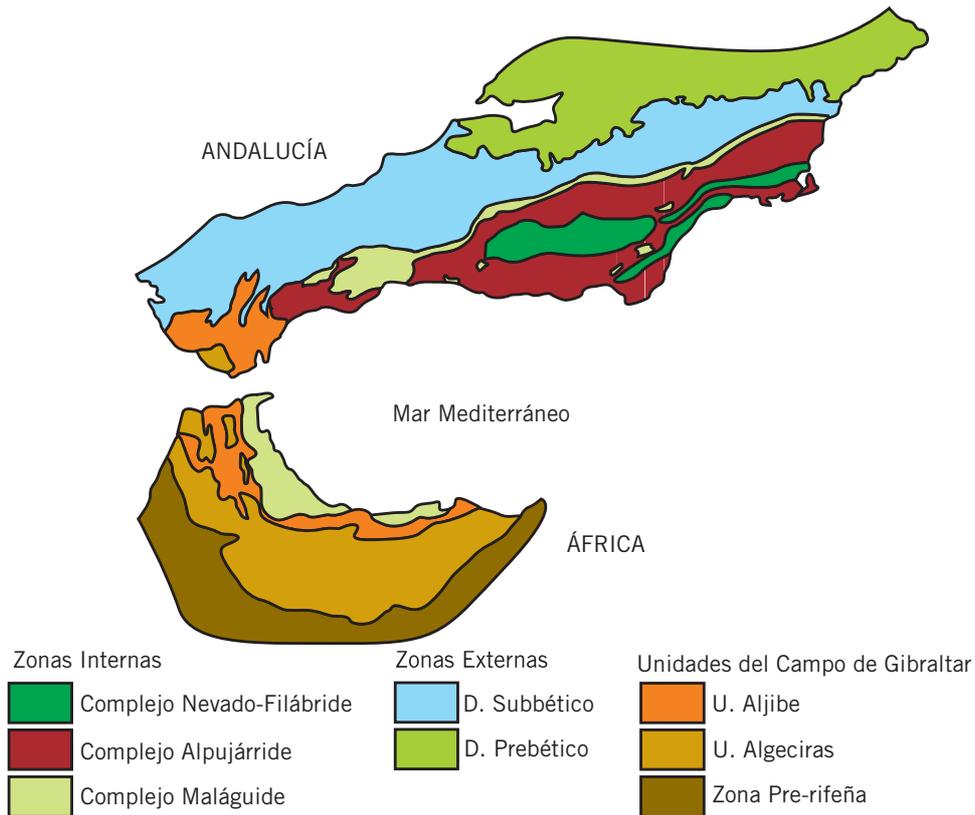
► 3.1. Contexto geológico



Mapa de situación y unidades geológicas de la costa de Cádiz.

La provincia de Cádiz se caracteriza por ofrecer un paisaje muy heterogéneo, en cierta manera condicionado por la variedad litológica y estructural que presenta. Dos son las grandes unidades geológicas que afloran en la costa de Cádiz: la Cuenca del Guadalquivir, que se describirá en un capítulo propio, en el sector occidental, y la Cordillera Bética, representada por las unidades del Campo de Gibraltar y el Dominio Subbético, en el sector oriental.

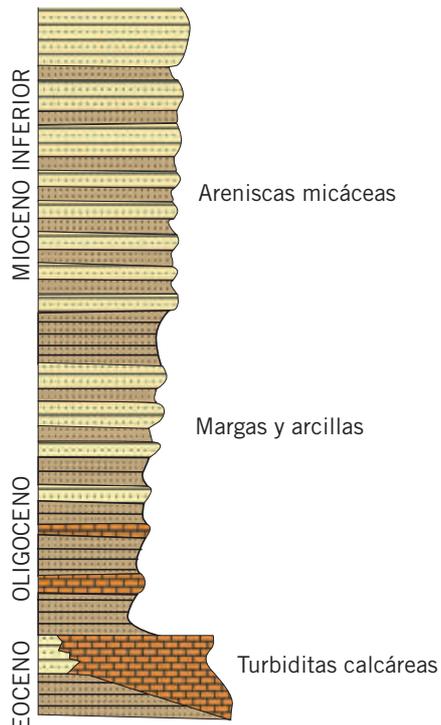
Desde el punto de vista geológico, la provincia de Cádiz destaca por ser el sector de Andalucía donde mejor están representadas las unidades del Campo de Gibraltar, constituídas esencialmente por secuencias turbidíticas formadas durante el Cretácico y Terciario. Los depósitos turbidíticos se acumularon por corrientes de turbidez en una cuenca profunda que se situaba entre las placas Ibérica (al norte), Africana (al sur) y la microplaca de Alborán (al este). La colisión entre la microplaca de Alborán y las placas Ibérica y Africana, inicia la formación y posterior levantamiento de la cadena Bética. Durante este proceso los materiales de las unidades del Campo de Gibraltar quedan pellizcados entre los dos dominios generados, las Zonas Externas y las Zonas Internas, formando una megaestructura en forma de arco, que abarca desde la provincia de Granada hasta el norte de África.



Las Unidades del Campo de Gibraltar son:

- *Unidad de Algeciras*. Está representada por secuencias turbidíticas en las que la proporción de niveles areniscos y margosos es equivalente. Estos materiales fueron depositados, a través de corrientes de turbidez, en ambientes de

COSTA DE CÁDIZ



Columna estratigráfica de la Unidad de Algeciras
(Tomada de Alfaro et al., 2003)



Secuencia turbidítica de la Unidad de Algeciras,
dispuestas verticalmente. Miguel Villalobos.

abanico submarino. La potencia de toda esta unidad no llega a superar los 1000 m. Aflora magníficamente en el tramo costero de Punta Carnero.

- *Unidad del Aljibe*. A diferencia de la unidad anterior, está constituida por secuencias turbidíticas en las que los niveles areniscos suponen el 60-80%. Fueron originadas por sucesivos episodios turbidíticos muy densos procedentes de una plataforma marina. La potencia que pueden alcanzar estos materiales es superior a los 2000 m. Aflora extensamente en las sierras litorales gaditanas.

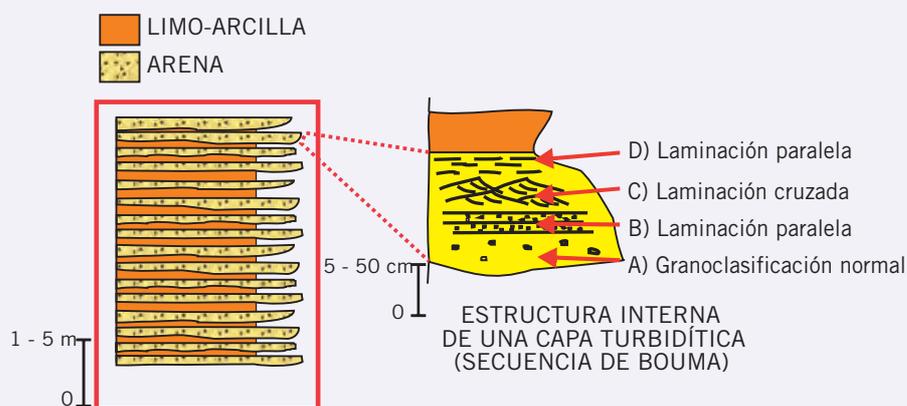


Secuencia turbidítica de la Unidad del Aljibe. Miguel Villalobos.

Columna estratigráfica de la Unidad del Aljibe (Tomada de Alfaro et al., 2003)

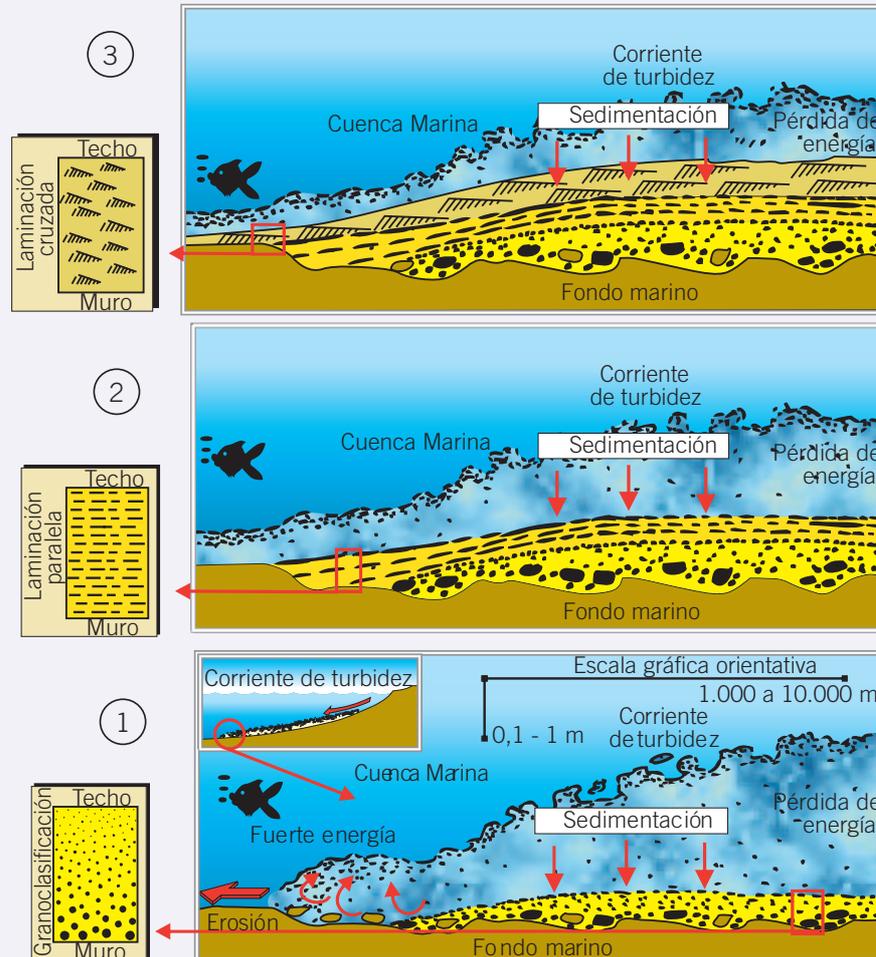
ORIGEN DE LAS TURBIDITAS

En las secuencias turbidíticas alternan niveles duros, constituidos por conglomerados y areniscas, y niveles blandos, formados por limos y arcillas, en estratos de varios centímetros a decímetros. Los conglomerados, areniscas y limos se forman a partir de las partículas que viajan en el interior de la corriente de turbidez. Estas partículas se depositan según una secuencia, denominada secuencia de Bouma. En una primera fase (A) se acumulan las partículas más gruesas en la base y disminuye su tamaño hacia arriba, dando lugar a una "granoclasificación normal".



Secuencia de Bouma con la sucesión de estructuras sedimentarias.

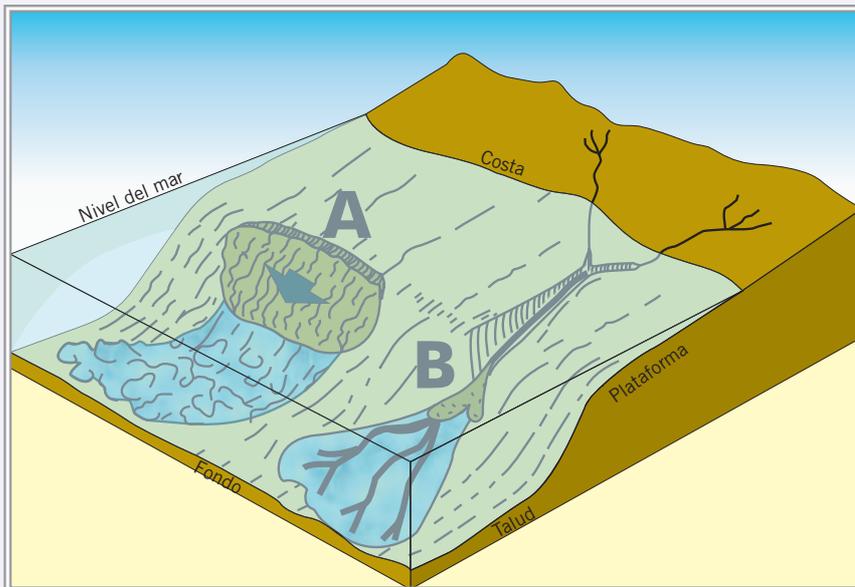
La energía disminuye favoreciendo, a continuación, el depósito de las partículas de tamaño arena con estructuras de laminación horizontal (B) y, sobre ellas, con estructuras de laminación cruzada (C). Finalmente, la energía de la corriente se reduce considerablemente, produciéndose el depósito de las partículas tamaño limo, formando laminaciones horizontales (D).



Mecanismos de formación de las estructuras sedimentarias en una turbidita.

El intervalo temporal necesario para la formación de un nivel de areniscas de varios centímetros de potencia puede oscilar entre horas o días. Es consecuencia, por tanto, de un evento geológico casi instantáneo. Pasada la corriente de turbidez, el medio vuelve a recobrar unas condiciones de estabilidad y tranquilidad, produciéndose el depósito por decantación de las partículas de tamaño arcilla, formando el nivel arcilloso o margoso de la secuencia turbidítica. A diferencia del nivel anterior, el intervalo temporal necesario para la formación de un nivel margoso puede ser de miles de años.

Las secuencias turbidíticas se desarrollan en dos contextos geológicos: en el talud de una cuenca marina debido al deslizamiento de sedimentos no consolidados desde el margen de la plataforma (A), y por avalanchas de sedimentos que alimentan abanicos submarinos (B).



Origen de las turbiditas (Basado en Stauffer, 1967).

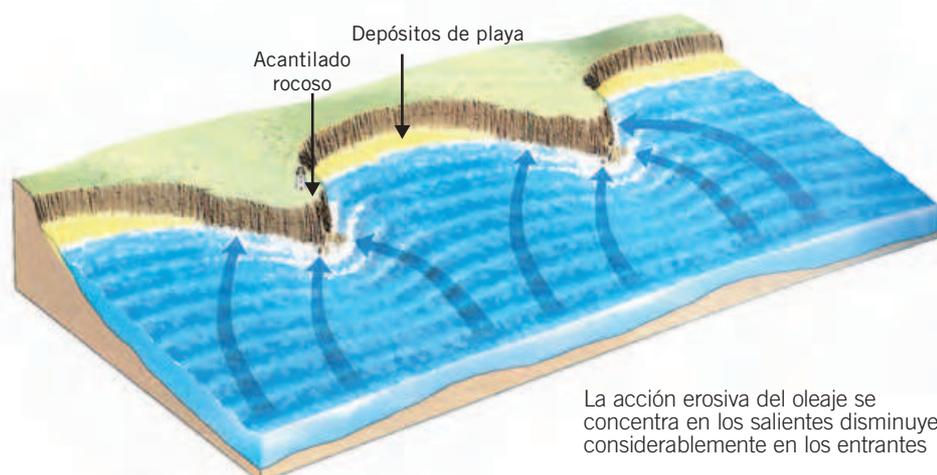
► 3.2. Sistemas morfodinámicos, formas y procesos de interés

► 3.2.1. Sistema Costero: acantilados, playas y rasas marinas

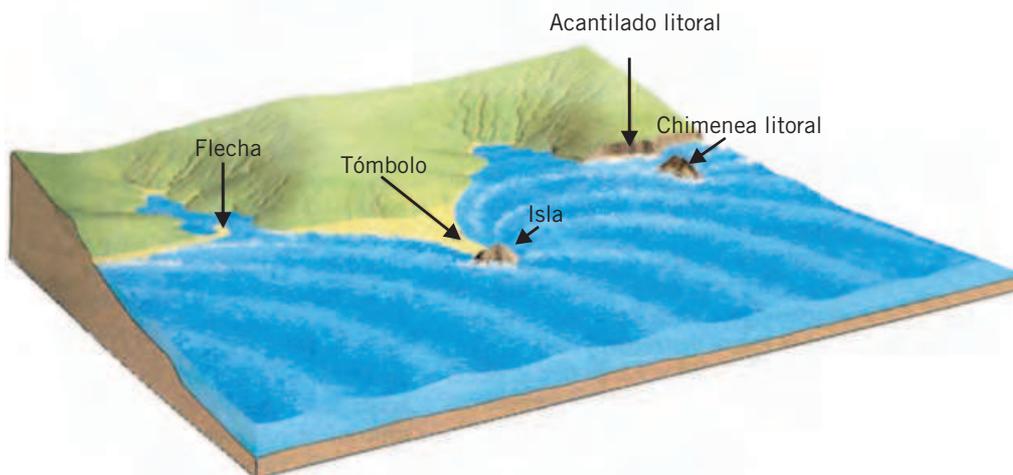
Los acantilados son escarpes más o menos verticales próximos a la línea de costa, constituidos por rocas resistentes. El impacto continuo del oleaje y, en menor medida, del viento produce un desgaste en las paredes, llegando a provocar socavamientos en la base de las mismas y, como consecuencia, el desprendimiento de bloques superiores que quedan inestables. La repetición de este proceso favorece el retroceso progresivo del propio acantilado.

A veces, la zona intermareal se sitúa sobre una superficie de escasa pendiente afectada por la acción del oleaje, denominada plataformas de abrasión o rasa marina.

BLOQUE DIAGRAMA DE UN ACANTILADO
(Tomada de Tarbuck y Lutgens, 1999)



La acción erosiva del oleaje se concentra en los salientes disminuyendo considerablemente en los entrantes



*Ejemplo de tafoni originado en las areniscas.
Miguel Villalobos.*

Las playas constituyen áreas de depósito de los sedimentos transportados por la deriva litoral (el transporte de los sedimentos descargados por los ríos que realiza el mar a lo largo de la costa).

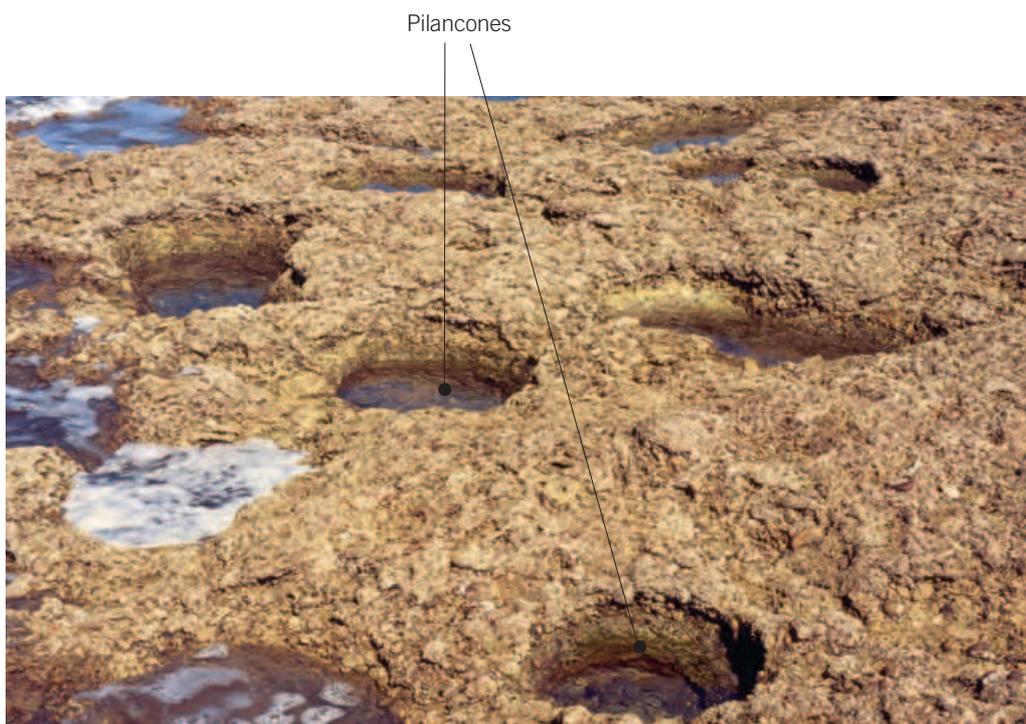
Los tómbolos, con magníficos ejemplos en la costa gaditana (tómbolos de Trafalgar y Tarifa), consisten en acumulaciones arenosas que conectan la costa con una isla próxima, gracias a la acción combinada del oleaje y la deriva litoral.

Otras formas modeladas en los sistemas costeros son los “nidos de abeja” y los “tafonis”. Los “nidos de abeja” son pequeñas cavidades con dimensiones que no llegan a superar los 2-3 cm de diámetro y los 3-4 cm de profundidad, desarrolladas sobre paredes verticales con una escasa cobertura vegetal. Estas oquedades, que pueden adquirir distintas morfologías, se sitúan muy próximas entre sí, dejando finos tabiques intermedios que dan un resalte, producido por la erosión diferencial. Los “tafonis” son oquedades de mayores dimensiones (de orden métrico), que se producen en paredes y escarpes desnudos. Las características petrológicas de la roca condicionan la meteorización y erosión diferenciales que dan lugar a la oquedad. A veces contribuyen a la formación de morfologías muy peculiares, como la conocida “Montera del Torero” de las Areniscas del Aljibe. Ambas formas se originan por procesos de meteorización física y/o química.

► 3.3. Localidades de interés

► 3.3.1. Beachrock cuaternario de la playa de El Chato (117)

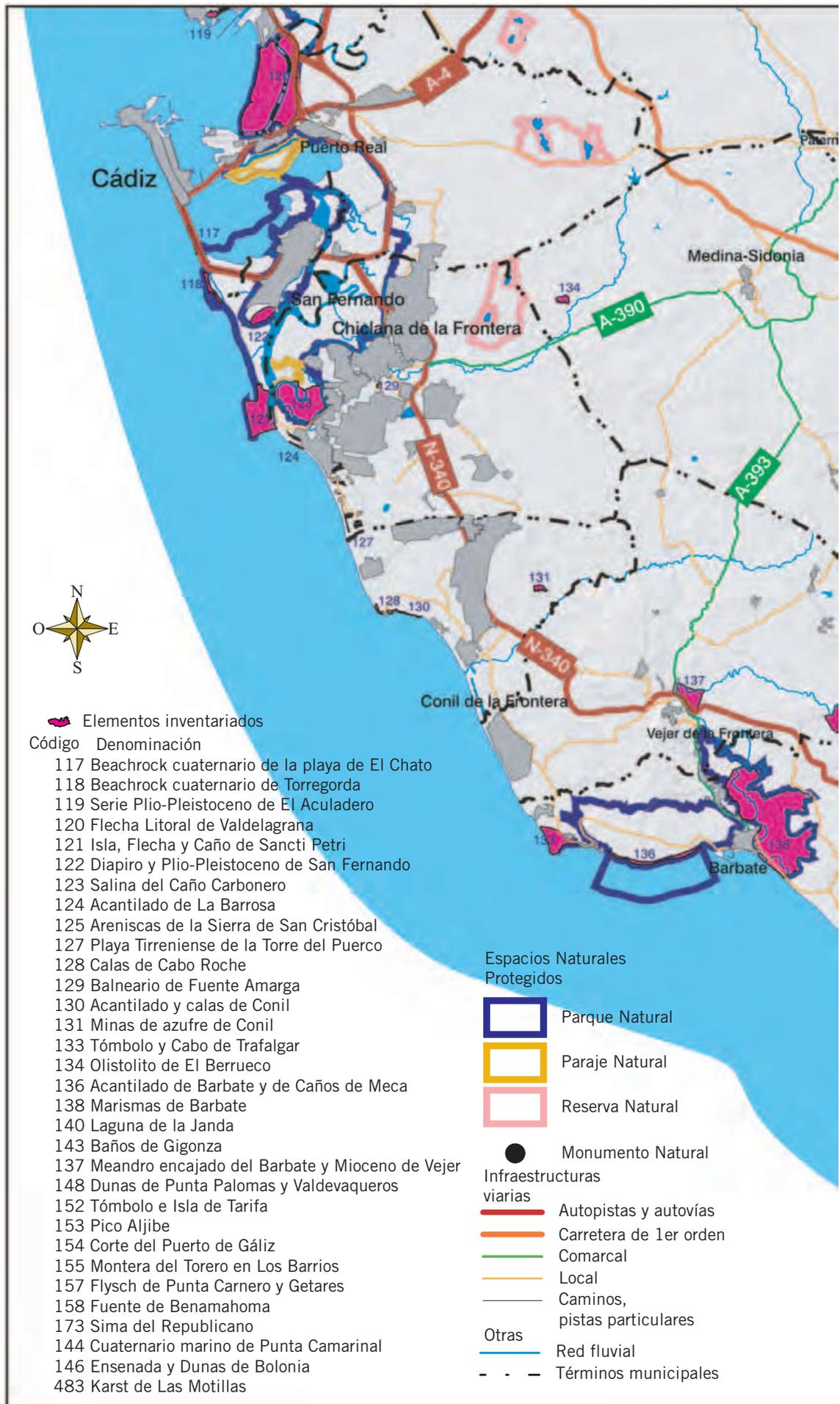
Se denomina “beachrock” a los sedimentos de una antigua playa muy cementados que producen un resalte geomorfológico. Actualmente, en la playa de El Chato se reconocen este tipo de depósitos, formados por cantos gruesos, algunos de los cuales son restos de organismos fósiles (pectínidos y ostras), aglutinados mediante una matriz arenosa. Corresponden a “la playa de El Chato” en el Pleistoceno superior. La acción del oleaje sobre esta superficie ha originado una serie de estructuras erosivas, en círculos concéntricos, denominados pilancones o marmitas de gigante.



Detalle de los pilancones o marmitas de gigante que aparecen en la playa de El Chato. Joaquín Rodríguez Vidal.

► 3.3.2. Complejo de Sancti Petri (121)

El complejo de Sancti Petri constituye el sistema litoral más singular y completo de toda la costa gaditana. En la desembocadura del caño de Sancti Petri la deriva litoral ha favorecido la generación de diversas formas. Entre ellas hay que destacar la flecha, que representa la acumulación de los sedimentos aportados por el río siguiendo la dirección de crecimiento marcada por la deriva litoral; la marisma, desarrollada en la parte interior de la flecha; y la isla, cuyo afloramiento está marcado por la presencia de un juego de fallas activas. La isla tiene interés arqueológico, ya que en ella se han encontrado hallazgos que podrían estar relacionados con un templo fenicio dedicado a Hércules. Por último, hay una formación conglomerática en la que dominan las conchas de ostreidos y otros bivalvos, por lo que se denomina localmente “Piedra Ostionera”. Estos materiales fueron depositados en ambientes deltacos durante el Plioceno superior.





Mapa de situación de las localidades de interés de la costa de Cádiz.



Vista general de todo el complejo de Sancti Petri. Miguel Villalobos.

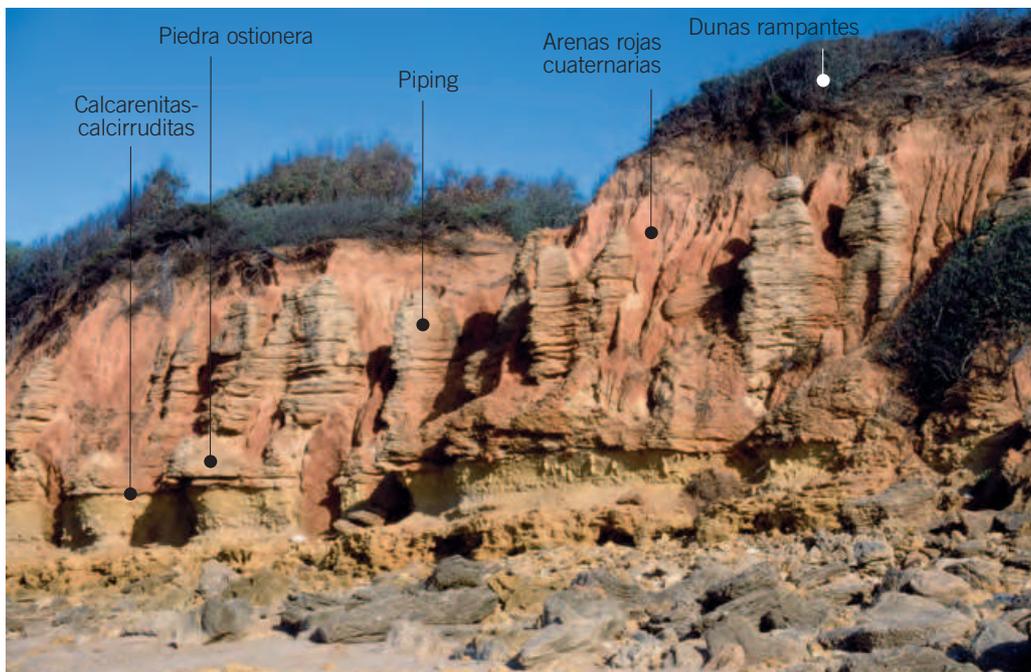
Detalle de los cantos que componen la "Piedra Ostionera". Miguel Villalobos.



Isla de Sancti Petri. Miguel Villalobos.

3.3.3. Acantilado de La Barrosa (124)

La costa de La Barrosa está conformada por un extenso cantil en cuya base, sobre la rasa marina, se desarrolla una playa de sedimentos finos interrumpida por grandes bloques caídos, procedentes del desmantelamiento del propio acantilado. Además de su interés geomorfológico, la pared del cantil es un buen ejemplo para reconocer las distintas unidades litológicas del Plioceno superior y Cuaternario y la relación estratigráfica entre ellas. La base del acantilado se modela sobre unas calcarenitas-calcirruditas de edad Plioceno inferior. Por encima, y con un contacto discordante y erosivo neto, se disponen unos conglomerados y calcirruditas con un abundante registro de conchas marinas (*Ostrea*, *Pecten*, *Glycymeris*, etc.) de edad Plioceno superior. Estos materiales constituyen lo que en la región se denomina "Piedra Ostionera". A techo de esta formación se desarrolla una antigua superficie de kastificación sobre la que se instalan las arenas rojas del Cuaternario. Por último, sobre la topografía más reciente se orientan campos de dunas activas. A lo largo de todo el acantilado es posible, además, observar fenómenos de tubificaciones o sufosión (piping) ligados al retroceso erosivo del mismo.



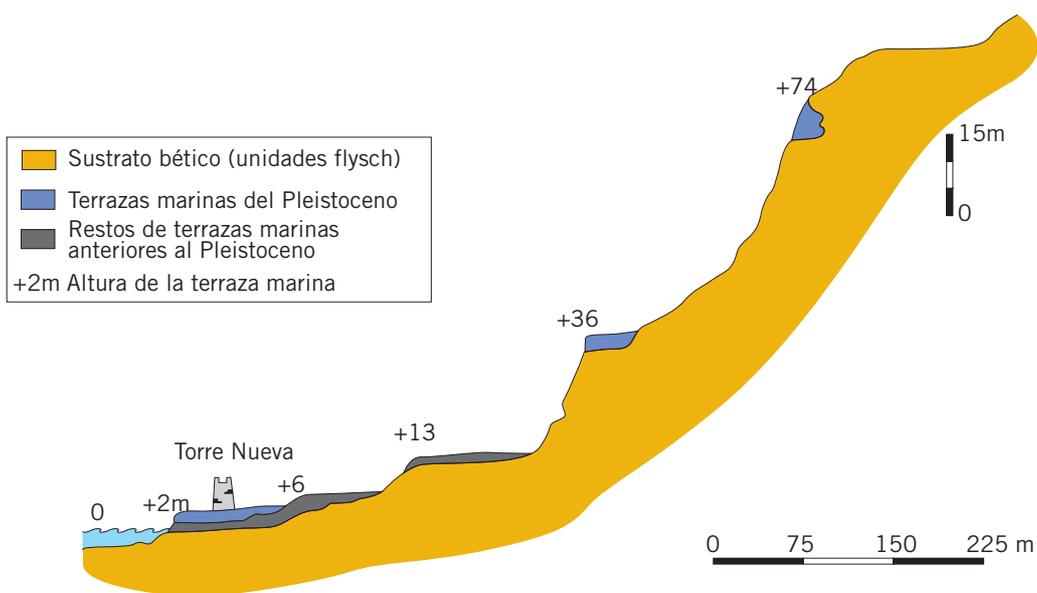
Panorámica interpretada del acantilado de La Barrosa. Miguel Villalobos.



Acantilado de La Barrosa en bajamar. Miguel Villalobos.

► 3.3.4. Acantilados y calas de Cabo Roche y Conil (128 y 130)

Entre Cabo Roche y Conil la costa está surcada por acantilados separados por pequeñas calas con forma de media luna, como consecuencia de diversas fracturas asociadas a una falla de dirección ONO-ESE. La zona acantilada de Cabo Roche ofrece paredes verticales cuya secuencia estratigráfica es similar a la reconocida en el acantilado de La Barrosa. En cambio, en las zonas deprimidas se modelan calas o playas de sedimentos finos, como ocurre en la zona de Conil. En ellas, los aportes de material fino proceden de la erosión de las zonas acantiladas y de los ríos, entre ellos los arroyos que discurren por las zonas deprimidas antes de desembocar en el mar.



Panorámica del acantilado de Conil. Miguel Villalobos.

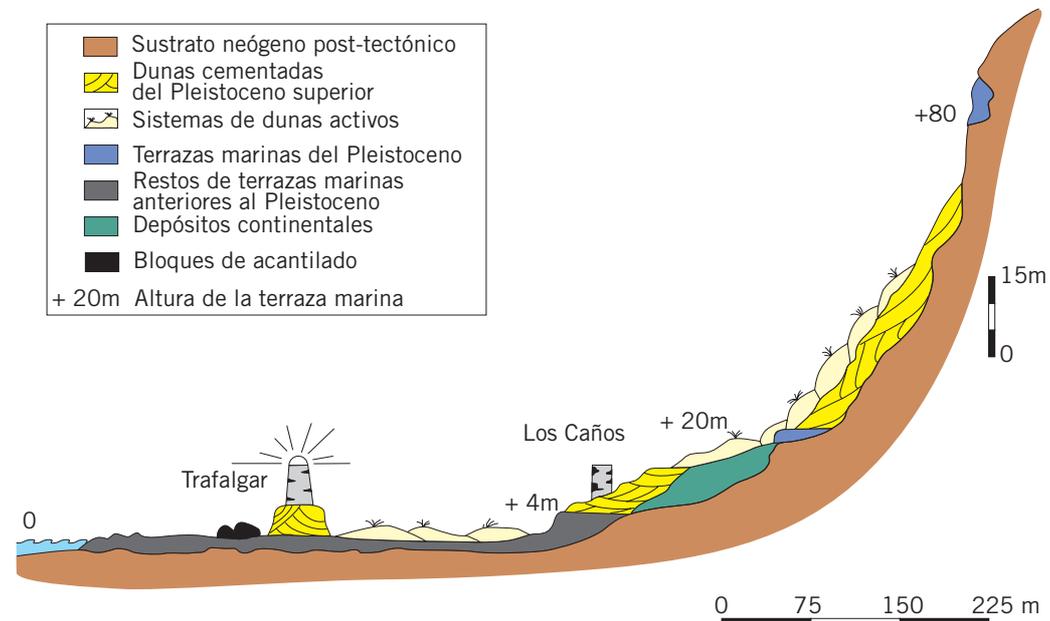


Cala del Pato, pequeña cala cubierta prácticamente por bloques caídos procedentes del acantilado. Luis Miguel Cáceres Puro.

3.3.5. Tómbolo y Cabo de Trafalgar (133)

La conexión de la “isla” de Trafalgar con la costa se realiza a través del tómbolo de Trafalgar, unión que tuvo lugar hace unos 6.500 años, cuando el nivel del mar alcanzó su cota actual. Su interés reside en que se trata del único ejemplo en Andalucía de tómbolo doble, es decir, formado en el Cuaternario reciente, por dos barreras arenosas adosadas, una al oeste y otra al este, generadas por las corrientes de poniente y levante. Ambas acumulaciones encierran en su interior una pequeña laguna o albufera que en la actualidad está totalmente colmatada. El “islote” rocoso presenta una altura de 6 m y está constituido por una unidad conglomerática con fósiles de *Strombus bubonius* de edad Tirreniense (Pleistoceno superior). Encima se encuentran arenas eólicas muy cementadas con estratificaciones cruzadas espectaculares.

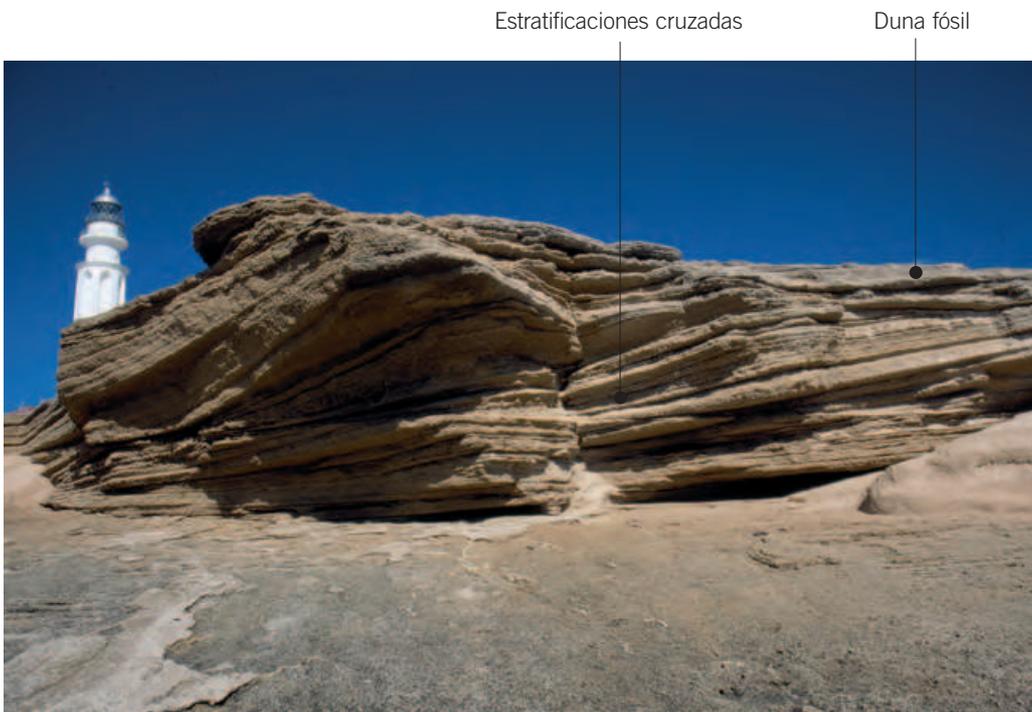
CORTE ESQUEMÁTICO DE LA ZONA COSTERA DE TRAFALGAR
(Tomada de Zazo et al., 1999)



Vista aérea del tómbolo y cabo de Trafalgar. Miguel Villalobos.



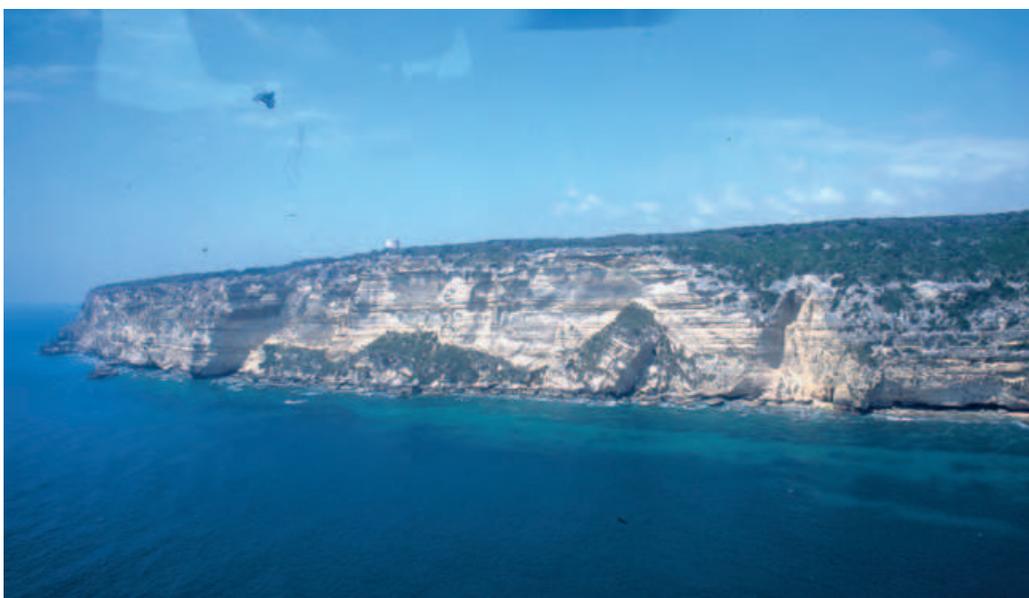
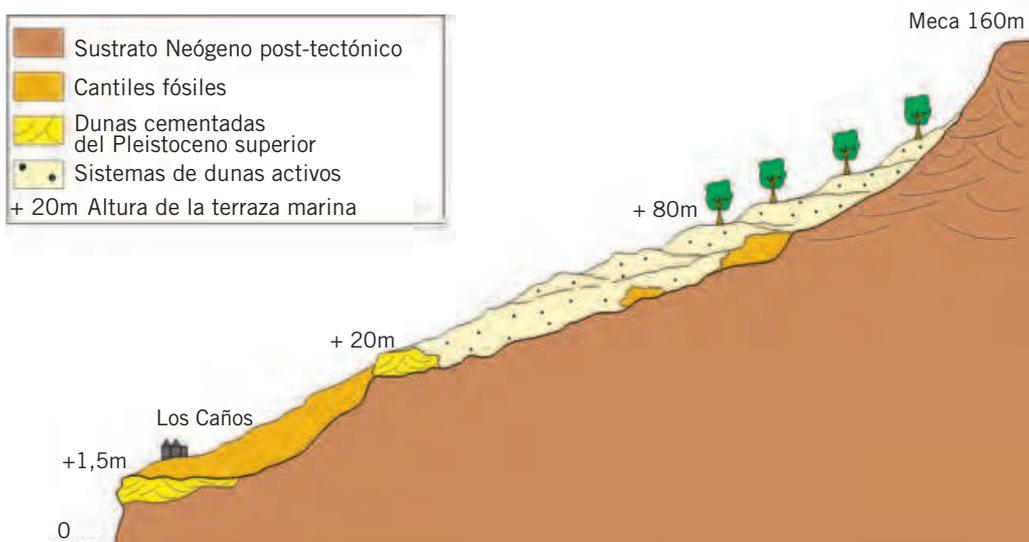
Laguna interior del tómbolo de Trafalgar. Al fondo, paleocantilado de Meca. Miguel Villalobos.



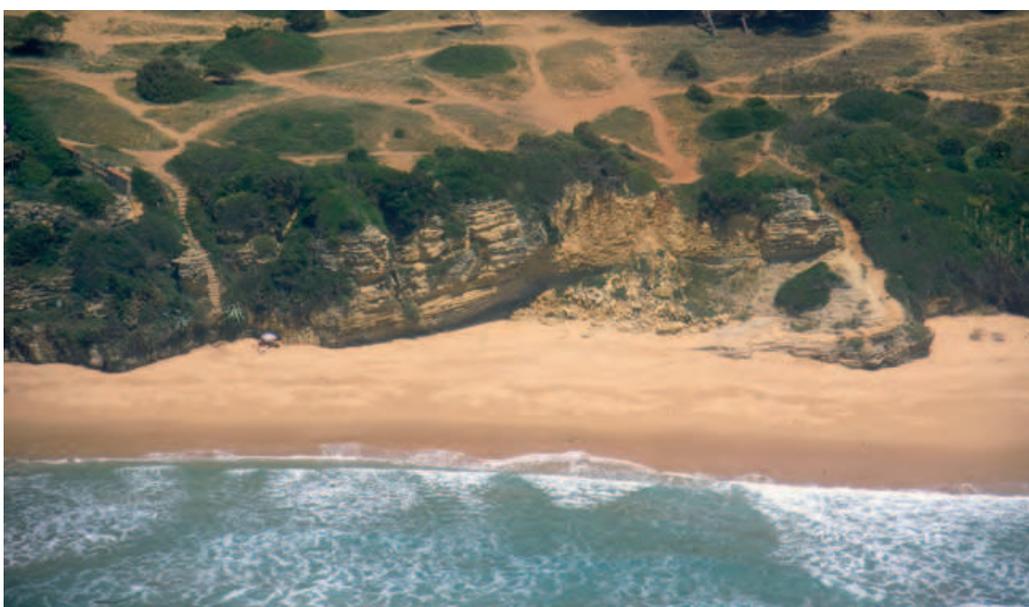
Detalle de las estratificaciones cruzadas de una duna fósil en la playa de Trafalgar. Miguel Villalobos.

► 3.3.6. Acantilado de Barbate y Caños de Meca (136)

El acantilado de Barbate es uno de los más espectaculares de la costa gaditana. Modelado sobre margas y areniscas calcáreas del Mioceno, discurre a lo largo de 4 km de longitud y 90 m de desnivel, dando una pared prácticamente vertical. Su formación no sólo se debe a la acción erosiva del oleaje, sino a una falla activa de dirección E-W. En el límite oeste del acantilado, y ligados a las unidades litológicas aflorantes, surgen los conocidos Caños de Meca, que consisten en surgencias de agua, o caños, producidas por el contraste de permeabilidad entre las margas de la base (material impermeable) y las areniscas (material permeable).



Vista aérea del acantilado de Barbate. Miguel Villalobos.

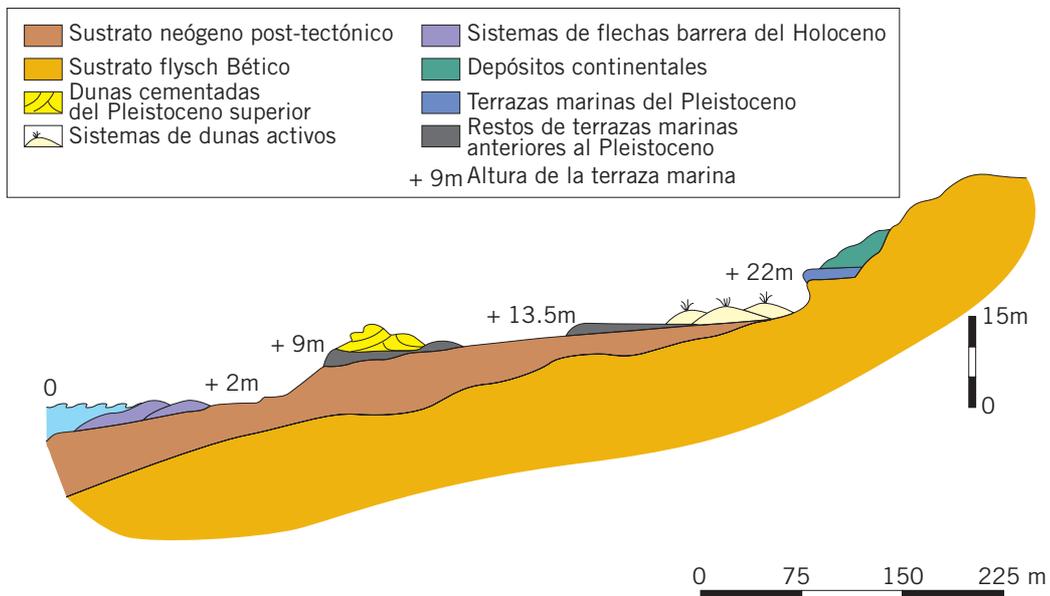


Vista aérea de los Caños de Meca. Miguel Villalobos.

3.3.7. Ensenada y dunas de Bolonia (146), Punta Palomas y Valdevaqueros (148)

Las ensenadas de Bolonia, Punta Palomas y Valdevaqueros forman un rosario de zonas deprimidas separadas por promontorios rocosos, y modeladas sobre materiales neógenos post-tectónicos. Los aportes de los arroyos que discurrían por las depresiones y de la deriva litoral provocaron el cierre de estas bahías mediante la construcción de depósitos de flechas litorales, dando lugar a una línea de costa más rectilínea. Actualmente, estas depresiones están prácticamente colmatadas de sedimentos. Hay también trenes de dunas que pueden superar los 30 m de altura, formados por los vientos de levante, cuya intensidad crece conforme nos acercamos al Estrecho de Gibraltar. La ensenada de Bolonia, además, es conocida porque en ella se ubica la antigua ciudad romana de Baelo Claudia.

CORTE ESQUEMÁTICO EN EL SECTOR DE BOLONIA Y VALDEVAQUEROS
(Tomada de Zazo et al., 1999)



Cordón de dunas activas de Valdevaqueros. Francisco Javier Gracia Prieto.

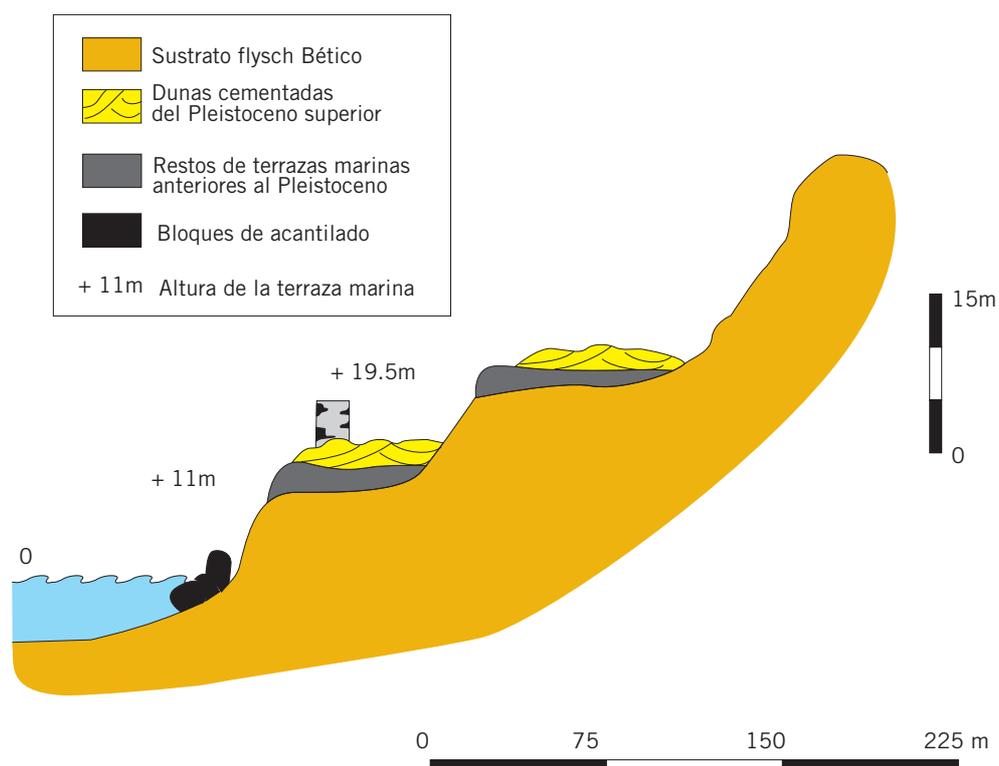


Ciudad de Baelo Claudia. Miguel Villalobos.

► 3.3.8. Tómbolo e Isla de Tarifa (152)

El complejo litoral de Tarifa es el punto más meridional de toda la Península Ibérica. La isla, denominada isla de Palomas o de Tarifa, está modelada sobre las areniscas de la Unidad del Aljibe, con pequeños escarpes acantilados en su parte este y suaves pendientes en la oeste. Las areniscas del Aljibe están cubiertas por un nivel de depósitos marinos y un manto de dunas fósiles, sobre los cuales se construyó la Torre de Guzmán el Bueno y el faro de Tarifa. El acceso desde la costa a la isla se realiza a través de una carretera construida sobre la superficie de un tómbolo arenoso.

CORTE ESQUEMÁTICO DE LA ZONA DE TARIFA
(Tomada de Zazo et al., 1999)





Castillo de Santa Catalina en Tarifa, edificado sobre materiales marinos. Joaquín Rodríguez Vidal.

► 3.3.9. Turbiditas de Punta Carnero y Getares (157)

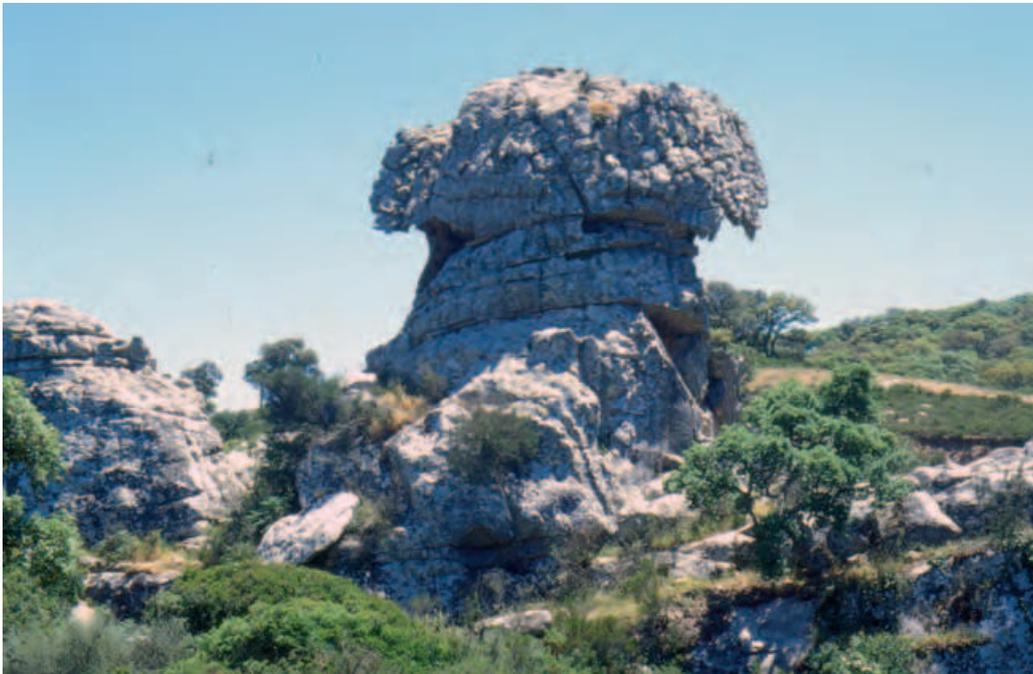
En la costa gaditana de Punta Carnero y Getares en la Bahía de Algeciras se observa el mejor afloramiento de secuencias turbidíticas pertenecientes a la Unidad de Algeciras del Complejo del Campo de Gibraltar. Las variaciones que experimenta el nivel del mar en este sector (costa mesomareal, con oscilaciones inferiores a 2,5 m) permiten dejar emergente la plataforma de abrasión de forma discontinua. En ella se pueden reconocer estratos casi verticales, numerosas estructuras sedimentarias asociadas a depósitos turbidíticos y rasgos estructurales (pliegues y fallas de gran escala).



Plataforma de abrasión desarrollada sobre las secuencias turbidíticas de la Unidad de Algeciras . Joaquín Rodríguez Vidal.

► 3.3.10. Montera del Torero (155)

La Montera del Torero constituye una curiosa forma labrada sobre las areniscas de la Unidad del Aljibe. Alcanza 15 m de altura y 12 m de anchura, con una oquedad en su parte central resultado de la formación de una estructura de tipo tafoni. Su denominación se debe a su parecido con el tocado del traje de faena de la lidia del toro bravo.



Morfología curiosa en areniscas del Aljibe, conocida como Montera del Torero. Joaquín Rodríguez Vidal.

► 3.4. Otras localidades de interés

► 3.4.1. Laguna de la Janda (140)

La evolución paleogeográfica de la depresión tectónica de la Janda ha sido muy importante a lo largo del Holoceno. Después del último episodio glacial, la cuenca constituía una bahía interior inundada por el mar, en la cual desembocaban los ríos Barbate y Almodóvar. Los continuos aportes fluviales de estos ríos provocaron el cierre de la marisma de Barbate, desagüe natural de la Janda, y la desconexión completa de la bahía con el mar. A partir de este momento, la depresión de la Janda se aísla y tiene lugar una sedimentación exclusivamente continental, inundándose sólo en periodos de avenidas. Actualmente, la laguna está desecada artificialmente y puesta en cultivo de regadíos, principalmete arroz. Por esta cuenca transcurre de forma meandriforme el río Barbate hasta llegar a la población de Vejer, donde el río cambia de dirección, debido a la captura fluvial que sufrió en el Pleistoceno superior–Holoceno, para desembocar definitivamente al mar en el surco de Barbate.



Vista aérea de la Laguna de la Janda. Miguel Villalobos.