

ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA

SECCIÓN III

GRUPO 13



EL MEDIO MARINO

El tercer planeta del sistema solar presenta un agradable y singular aspecto visto desde el espacio exterior. Llama la atención el intenso color azul que caracteriza su superficie, unas zonas claras de mayor reflectividad en los polos y, envolviéndolo todo, jirones de gases formando blancos remolinos. Las masas continentales por su tamaño y color no imprimen ningún especial matiz a tan sugestiva imagen.

El planeta Tierra presenta a nuestros ojos todas las posibilidades de expresión de la substancia que más le caracteriza, el agua. Azules océanos, brillantes casquetes de hielo y ligeras nubes de vapor de agua constituyen el espectáculo.

El mar, con una superficie total de 205 millones de kilómetros cuadrados, cubre más del 71 por 100 de la superficie del planeta, y, considerando una profundidad media de 3.750 m para todas las cuencas, su volumen se calcula aproximadamente en 97,59 por 100 de todo el agua del planeta.

Con los comienzos de las sociedades organizadas aparece en los pueblos ribereños la necesidad de conocer el mar para su aprovechamiento, especialmente en sus aspectos de nutrición y transporte.

El acicate de la exploración y el comercio permitió que, ya en el principio del siglo XVI, nuestro memorable piloto Morales descubriera la corriente del Golfo, valorándola y describiéndola «como un río que corría por la mar», o que durante siglos el océano Pacífico fuera surcado, aprovechando los conocimientos de corrientes y vientos, por cientos de galeones, incluyendo el famoso correo de Manila, llegando a ser conocido durante centurias como el Lago de España.

Grandes hombres, durante la época romántica de la navegación, contribuyeron con su esfuerzo y sus vidas a engrandecer el conocimiento del mar, pero fue a finales del siglo pasado cuando empezó de una forma sistemática y ordenada el estudio de los océanos, naciendo así la Oceanografía como disciplina del estudio integral de dicho medio en sus tres aspectos fundamentales: las aguas, el fondo y sus habitantes.

Durante mucho tiempo, los escasos recursos disponibles, tanto humanos como materiales, disminuidos por la ausencia de tecnología apropiada, ralentizaron el avance del conocimiento de este enorme e inhóspito para el hombre espacio planetario.

Los grandes presupuestos para la defensa en los países, durante la segunda guerra mundial, y el descubrimiento de yacimientos de hidrocarburos en las plataformas submarinas que rodean los continentes fueron los dos poderosos motores que proporcionaron los medios adecuados para el estudio del mar.

En la actualidad, modernos correntómetros aplicando el efecto Doppler miden en continuo las corrientes marinas mientras se navega, discriminando velocidad y sentido, en columnas de agua de miles de metros de profundidad.

Analizadores de la composición química del agua trabajan automatizados y en continuo, consiguiendo perfiles de análisis de miles de muestras del agua marina en tiempo inmediato.

Sofisticados sensores proporcionan en el acto los perfiles de salinidad y temperatura en relación con la profundidad de la superficie al fondo; pero, posiblemente, donde más esfuerzo se hizo y se está realizando sea en el desarrollo de las técnicas geofísicas de exploración, fundamentalmente en las que utilizan el sonido como energía de emisión.

Los modernos ecosondas de investigación pesquera en la actualidad permiten al usuario la identificación de la clase de peces existente en una zona, suministrando al mismo tiempo información precisa sobre su abundancia y posición.

No obstante, la sísmica marina multicanal en su representación tridimensional para estudio de la estratigrafía y tectónica profunda y los sistemas de ecosondas multi-haz y sonares de barrido lateral, para el conocimiento de la topografía del fondo, son los ejemplos más conspicuos y representativos de estas modernas tecnologías.

Como consecuencia de las ideas e inquietudes de insignes naturalistas españoles, que desde la última mitad del siglo pasado venían realizando importantes trabajos sobre el medio marino, diseminados por diferentes universidades y laboratorios costeros, se creó en el año 1914 el Instituto Español de Oceanografía, para dar respuesta de una forma integral y coordinada a las necesidades de un país compuesto por una península y dos archipiélagos.

En la actualidad, con una sociedad más rica, plural y organizada, nuestro país disfruta de numerosas instituciones y organismos que, interesados por el mar, dedican importantes esfuerzos al mejor conocimiento del mismo. La realización de este capítulo es buena prueba de ello, pues se ha confeccionado con la aportación de los trabajos y conocimientos de algunos de ellos: Instituto Español de Oceanografía, Instituto Hidrográfico de la Marina, Instituto Tecnológico y GeoMinero de España, Instituto Geográfico Nacional, Dirección General de Puertos y Costas, Instituto de Ciencias del Mar, etcétera.

JOSÉ LOIRA RÚA
Secretario General de Pesca

Cumpliendo la promesa efectuada en el primer cuadernillo del Atlas Nacional de España, dedicado a los problemas medioambientales (abril, 1991), distribuimos ahora el segundo de ellos, el que sobre el Medio Marino se integrará en el capítulo 13 de la obra completa. A lo largo de los próximos meses seguirán apareciendo otros cuadernillos dedicados, previsiblemente, al Sector Industrial, la Agricultura, y a la Geofísica de España, entre otros temas.

Como en la primera ocasión ya efectué una presentación general del Atlas Nacional, aludiendo a su amplio contenido y a la forma en que la importante tarea de su elaboración se está llevando a cabo, íntegramente con los medios propios de la Administración, en el Instituto Geográfico Nacional, deseo aprovechar ésta para continuar informando sobre algunos aspectos concretos del proyecto.

Uno de los que pueden interesar es el económico, esto es, el del coste de realización del Atlas en el Instituto Geográfico. Dado que el gasto ha sido nulo en las labores de recopilación y tratamiento de los datos básicos (todas ellas fueron realizadas por los grupos de funcionarios formados en 1987) y que en nuestro Instituto se formó el equipo de redacción y coordinación del Atlas con funcionarios procedentes de otras unidades, la contabilización de estos costes no produce incremento global alguno en el presupuesto de gastos de personal del Instituto.

En cuanto a los gastos materiales de papel y diversos componentes de formación e impresión del Atlas, los costes de producción ascenderán a unos cien millones de pesetas, mientras que los contratos efectuados con diversas empresas y entidades para la elaboración de mapas o dibujos no cartográficos ascienden a otros cincuenta millones.

Así pues, la totalidad de los costes de producción, en el período 1988-1991, asciende a una cantidad global del orden

de los cuatrocientos millones de pesetas, incluidos los de personal. A ellos será preciso añadir la anualidad de 1992, que, aproximadamente, ascenderá a otros ochenta millones de pesetas, si bien una importante parte de ellos se dedicarán ya al desarrollo y producción de nuevas versiones no convencionales del propio Atlas, tales como programas de ordenador personal, videodisco y otros.

Finalmente, la inversión realizada en equipos modernos de formación cartográfica (microordenadores con periferia gráfica) y en el moderno equipo de «scanner» y de edición y trazado ha ascendido a ciento cincuenta millones de pesetas, aunque su aplicación productiva no se limita al Atlas, sino que se amplía a la edición automática del Mapa Topográfico Nacional y otros productos cartográficos, con un período de amortización de diez años.

A la vista de las anteriores cifras, en relación con la amplitud y envergadura de la obra del Atlas Nacional, parecen probadas la capacidad realizadora y la competitividad con que determinados trabajos pueden ser realizados por la Administración y en plazos extremadamente cortos.

Justo es reconocer que todo ello es posible, esencialmente, cuando la motivación profesional (aunque la incentivación resulta muy difícil de lograr) y el indudable entusiasmo de las personas que forman el equipo, cual es el caso del encargado de nuestro Atlas, son capaces de responder a una planificación mejor o peor hecha y hacer posible un proyecto satisfactorio, como estimo que está siendo éste.

Madrid, mayo de 1991

ANGEL ARÉVALO BARROSO
Director General del Instituto Geográfico Nacional

ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA

SECCION III

GRUPO 13

EL MEDIO MARINO

INDICE

| CONTENIDO | PAG. |
|--|----------|
| Texto explicativo de la sección | III |
| Batimetría | 13.2-3 |
| Relieve | 13.4-5 |
| Batimetría y relieve de Canarias | 13.6-7 |
| Batimetría y relieve del Estrecho de Gibraltar | 13.8-9 |
| Sedimentos | 13.10-11 |
| Texto explicativo sobre biología marina | 13.12 |
| Biología marina general y de Canarias | 13.13 |
| Biología marina del Golfo de Cádiz y Mediterráneo | 13.14 |
| Biología marina de Galicia y Cantábrico | 13.15 |
| Tipos de costas | 13.16-17 |
| Mareógrafos y nivel medio del mar | 13.18 |
| Mareogramas | 13.19 |
| Temperatura y salinidad del mar | 13.20-21 |
| Altura del oleaje | 13.22 |
| Dirección del oleaje | 13.23 |
| Corrientes | 13.24 |

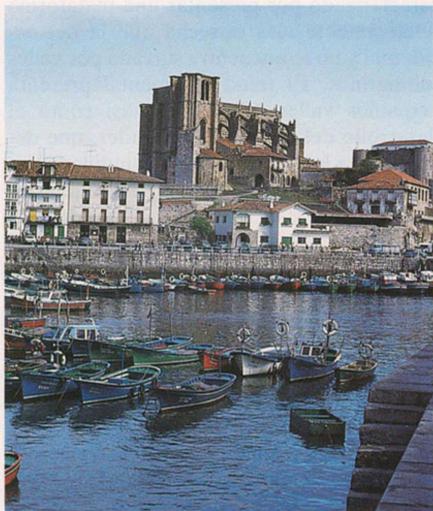


Favaritx (Menorca)

Batimetría y morfología de los márgenes continentales de España

El mapa batimétrico de España revela diferencias morfológicas de sus márgenes continentales que documentan la historia geológica de la transición entre el continente y las cuencas oceánicas y preservan la información acerca de la génesis de sus mares.

Los márgenes continentales españoles son fundamentalmente de tipo pasivo o atlántico en el sentido geotectónico. Los márgenes pasivos forman la mayoría de los localizados en el mar Mediterráneo occidental, excepto en algunos sectores tales como el borde septentrional del promontorio de las islas Baleares, que han podido estar afectadas por otros fenómenos de cabalgamientos y fallas transcurrentes. También el margen cantábrico se interpreta como un margen pasivo que evolucionó a activo, para pasar de nuevo a ser de tipo pasivo. Los márgenes del Atlántico suroccidental (golfo de Cádiz) representan un caso mucho más complejo al estar localizados en la zona que marca el límite entre las placas africana y europea y haber experimentado fenómenos de fallas transcurrentes y de compresión. En consecuencia, los márgenes continentales de España presentan notables diferencias en cuanto a la morfología, cobertura sedimentaria y estilo tectónico, que



Castro Urdiales (Cantabria)

permiten diferenciar dentro del tipo pasivo o atlántico varios estilos denominados: margen progradante, margen intermedio y margen abrupto.

De norte a sur, siguiendo la costa mediterránea entre la frontera francesa y Barcelona, el margen es de tipo intermedio, continuando hacia el sur hasta el cabo de La Nao, que es progradante (delta del Ebro y golfo de Valencia), para pasar nuevamente a intermedio entre el cabo de La Nao y cabo de Palos. Entre el cabo de Palos y el cabo de Gata el margen es abrupto, mientras que hacia la parte meridional de Almería pasa a ser de tipo intermedio, siguiendo hacia el oeste y hasta el estrecho de Gibraltar. Todo el área septentrional y noroccidental de la Península se puede encuadrar en la categoría de margen abrupto con algunos sectores de margen intermedio.

También los márgenes continentales de España pueden ser agrupados en dos sectores en relación con los grandes rasgos fisiográficos: (1) márgenes del sector atlántico (estrecho de Gibraltar, golfo de Cádiz, Canarias, Galicia y Cantábrico) y (2) márgenes del sector mediterráneo (catalán, golfo de Valencia, Baleares, Alicante, Murcia y Alborán). Los primeros presentan una plataforma continental relativamente estrecha y con notables irregularidades batimétricas, con excepción del área del golfo de Cádiz, donde la plataforma continental resulta muy extensa. En el archipiélago canario, la plataforma es también muy reducida y se puede decir que en algunas de las islas es prácticamente inexistente. Los márgenes continentales del sector mediterráneo presentan por el contrario una plataforma continental más amplia donde alternan tramos de diferente amplitud.

En el Mediterráneo occidental se distinguen tradicionalmente dos cuencas de gran magnitud: la del mar Tirreno y la del mar Balear, separadas por las islas de Cerdeña y Córcega. Dentro del mar o cuenca balear se ha reconocido una llanura abisal argelo-balear, donde se alcanza la máxima profundidad (2.852 m) para el Mediterráneo noroccidental, que se extiende entre las costas de Argelia, el archipiélago balear y las costas francesas e italianas. Al suroeste del cabo de Gata se encuentra el mar o cuenca de Alborán. Entre las islas Baleares y la costa valenciano-catalana está desarrollada la fosa de Valencia.

El margen catalán septentrional comprende el área entre la frontera francesa y el río Tordera. La plataforma de este margen está caracterizada por la presencia de los prodeltas de los ríos Fluviá y Muga en el golfo de Rosas y del río Ter al sur. La anchura de la plataforma varía de unos 17 km en el sector

de las islas Medas a 30 km frente al golfo de Rosas. El borde de plataforma se encuentra controlado por la presencia de la cabecera de cañones submarinos siendo de 140 m de profundidad para la cabecera del cañón Lacaze-Duthiers, 120 m para la del cabo de Creus y 60 m para la del de La Fonera. Para aquellos sectores de la plataforma que no están cortados por cañones submarinos, se sitúa entre 150 y 190 m la profundidad del borde.

Otro rasgo morfológico a destacar en este talud continental es la presencia de plataformas pelágicas que constituyen superficies de gran extensión con pendientes suaves (1° a 3°) y que se extienden entre 500-700 m. Una de ellas se sitúa entre el entrante de Palamós y el cañón de La Fonera y otra está delimitada por el cañón de Blanes-entrante de Palamós, ocupando un área de 340 km².

El encajamiento de los cañones del Blanes, Foix, Almería y Pedruell ha estado determinado por las fracturas del basamento, aunque la evolución y permanencia de sus cabeceras está favorecida por fenómenos sedimentarios, tales como deslizamientos submarinos u otros procesos gravitacionales. El talud continental presenta un perfil cóncavo-convexo. Otro rasgo morfológico del talud es la presencia de plataformas pelágicas que presentan suaves pendientes (1° a 3°) y se extienden entre 150 y 500 m.

El margen del Ebro es considerado un ejemplo clásico de margen progradante que se ha alimentado fundamentalmente de una sola fuente de aporte sedimentario representada por el río Ebro. Se extiende desde cabo Salou al norte hasta las islas Columbretes al sur. La batimetría de este sector muestra una plataforma amplia de más de

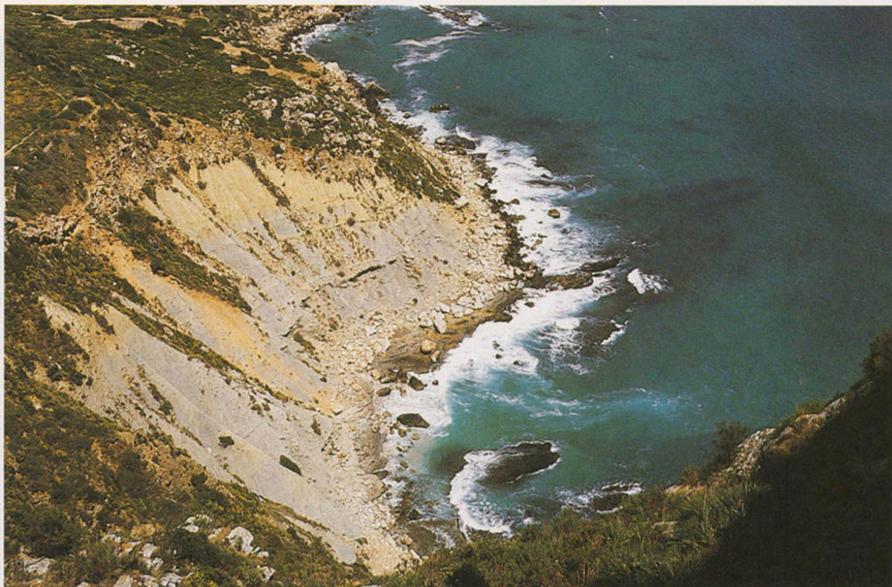
70 km y es en general plana. La ruptura de plataforma se sitúa a 160 m, presentando un talud continental extremadamente estrecho de 10 km con elevadas pendientes (4° a 7°). El talud se encuentra surcado por cañones submarinos de características morfológicas diferentes. El cañón del Francolí, que se encuentra encajado en los sedimentos de edad plio-cuaternaria, se inicia en el talud superior y alcanza el ascenso continental presentando una longitud de 110 km.

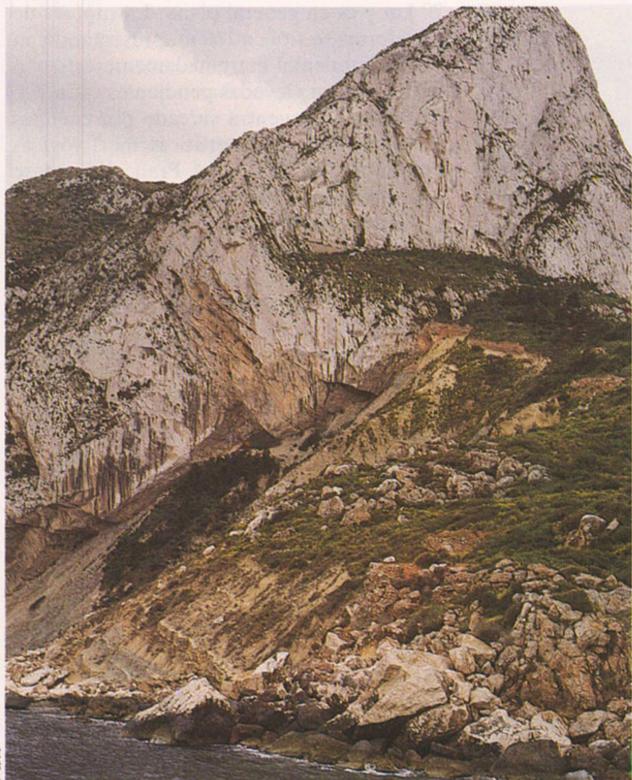
El margen del golfo de Valencia se desarrolla sobre un margen continental pasivo o atlántico de tipo progradante. La plataforma continental del golfo de Valencia comprende desde Gandía hasta Sagunto, abarcando una extensión de algo más de 70 km. Presenta una anchura mínima de 26 km en la parte central frente a Valencia, ampliándose hacia los extremos, en donde alcanza un máximo de 42 km hacia el norte. El borde de plataforma, que está bien definido, se localiza aproximadamente a 150 m de profundidad. En el extremo más oriental, hacia mar adentro, se encuentra una gran depresión morfológica denominada fosa de Valencia; es una cuenca alargada de 40 a 70 km de ancho y más de 300 km de largo, que se inicia en el golfo de Valencia y se extiende hasta la llanura abisal argelo-balear. Esta fosa puede ser considerada como una cuenca intramarginal comprendida entre el margen balear y el margen catalán.

La plataforma continental balear tiene una longitud de 440 km. Presenta una amplitud máxima de 55 km en la zona de Cabrera y mínima de 9 km al noroeste de Menorca. Se distinguen dos plataformas someras de menos de 100 m de profundidad, la de Ibiza-Formentera y la de Mallorca-Menorca-Cabrera, separadas por una depresión (900 m) de dirección norte-sur. El margen balear está caracterizado por una serie de elementos fisiográficos bien definidos que se extienden entre la plataforma y la llanura abisal. Los más importantes de oeste a este son: el escarpe de Cabrera o Emile Baudot, el cañón submarino de Menorca, el abanico submarino de Menorca y la dorsal y escarpe de Menorca.

El ascenso continental balear presenta una forma semicircular entre el talud y la llanura abisal argelo-balear prácticamente plana. Se extiende desde la isobata de 1.600 m hasta la de 2.600 m. Presenta una superficie irregular y comprende la desembocadura del cañón de Menorca y una serie de pequeños montes submarinos o pináculos, de origen volcánico o halocinético.

En el margen de Alicante desde cabo de San Antonio al cabo de Palos, la plataforma continental presenta una amplitud media de 23 km, alcanzando los valores mínimos (15 km) hacia el sur, en el sector próximo al cabo de Palos. El borde de plataforma, bien definido, está situado a 200 m de profundidad. El talud continental que predomina en este sector es de tipo convexo-cóncavo, enlazando suavemente con el ascenso continental. El talud presenta un relieve uniforme y una anchura entre 40 y 52 km. Las pendientes son bajas en comparación al sector sur, representado por el margen de Murcia, entre cabo de Palos-cabo de Gata, como puede observarse en los mapas a través de la amplitud entre las líneas batimé-





Calpe (Alicante)



Santa Cruz de la Palma (Canarias)

tricas. El talud se encuentra surcado por los cañones de Ifach, Benidorm y Alicante.

Al sur, los aspectos morfológicos y fisiográficos definen el margen de Murcia, entre cabo de Palos y cabo de Gata, dentro del tipo continental abrupto. La plataforma continental se presenta extremadamente irregular, y es muy estrecha si se compara con la plataforma que hay entre cabo de San Antonio y cabo de Palos, de 23 km de ancho. El talud continental, con unos 10 km de anchura y unas pendientes pronunciadas (11 a 18 por 100), presenta grandes irregularidades morfológicas, que quedan reflejadas por la sinuosidad de las líneas batimétricas que corresponden a un conjunto de incisiones que surcan el área a modo de valles submarinos (cárcavas submarinas) que desembocan en la llanura abisal, dejando entre ellos interfluvios. En el área próxima al cabo de Gata, el margen continental presenta relieves volcánicos que representan antiguos cráteres rodeados de un conjunto de coladas que en ocasiones forman unidades morfológicas extensas.

La cuenca de Alborán presenta varias unidades morfológicas. En la zona central se sitúa la cresta de Alborán, en cuyo extremo oriental se ubica la isla del mismo nombre bordeada por fondos con profundidades que superan los 1.000 m. La cresta presenta una dirección estructural noroeste-suroeste que divide a la cuenca en dos sectores geográficos, oriental y occidental. Las profundidades máximas que presentan ambas cuencas son de 1.500 m en la oriental y 1.100 m en la occidental. El cañón submarino de Gibraltar enlaza esta llanura abisal con los altos fondos del estrecho de Gibraltar. Existen tam-

bién numerosos bancos y altos fondos en la cuenca de Alborán; algunos son prolongación del continente, con taludes que localmente son muy inclinados (hasta 15°). La plataforma de la cuenca de Alborán tiene una anchura promedio de 5 km en la costa española y la ruptura de pendiente tiene lugar entre 100 y 150 m de profundidad.

Es notable la prolongación de la plataforma continental de cabo de Gata hacia mar adentro alcanzando una anchura de 20 km, lo que le confiere un aspecto de espolón muy característico. En este sector de Almería se destaca también la presencia de cañones submarinos originados por fenómenos tectónicos asociados a las directrices estructurales de la región, así como a procesos de erosión fluvial y corrientes de turbidez.

El estrecho de Gibraltar es una zona transicional entre el mar de Alborán y el golfo de Cádiz, tanto por las características morfológicas como sedimentarias, tectónicas y de dinámica marina.

En la morfología de los fondos se observa que las plataformas continentales se van estrechando de oeste a este, desde los 13,5 km de máxima extensión que presentan al sur de Barbate hasta los 1,5 km de media existentes entre Tarifa y punta Acebuche, llegando a desaparecer incluso en lugares tales como punta Cires y punta Leona. Estas plataformas enmarcan, entre taludes con fuertes pendientes, al canal principal del Estrecho, cuya profundidad media es superior a los 550 m, quedando dividido transversalmente en dos partes por el umbral del Estrecho.

En el margen español, la ruptura de pen-

diente de la plataforma se encuentra entre los 50 y 70 m de profundidad entre punta Europa y punta Camarinal; a partir de este punto y hacia el oeste, el límite se amplía hasta los 100 m de profundidad. En el margen marroquí se mantiene casi constante el límite de la plataforma en los 100 m, excepto entre punta Cires y punta Leona, donde no existe.

La parte centro-occidental está caracterizada por la existencia del alto fondo del banco Majuán, que, flanqueado por dos canales con fondos de unos 250 m el del norte y unos 400 m el del sur, alcanza los 60 m en su cumbre.

En el tercio sur, entre esta estructura y la costa marroquí, existe un canal bastante rectilíneo y profundo que alcanza los 400 m de profundidad y parece ser la continuación natural del canal principal del Estrecho.

En el margen español el talud es bastante regular, con una pendiente media de un 20 por 100 entre punta Europa y Tarifa; de Tarifa a punta Paloma ésta se reduce a un 8 por 100 y hacia el oeste se atenúa hasta un 1,5 por 100 de valor medio.

En el margen marroquí el modelado del talud es más irregular que en el español. La pendiente media oscila entre el 17,7 por 100 y el 34,5 por 100 en la zona angosta.

La depresión central del Estrecho presenta profundidades entre los 600 y 900 m; no obstante, al sur de punta Acebuche se aprecia una extensa depresión de 960 m, siendo ésta la mayor profundidad del Estrecho.

En el margen del golfo de Cádiz se diferencian dos sectores en la plataforma y talud continental, atendiendo a su fisiografía. El noroccidental presenta gradientes

suaves y homogéneos (0,12° y 2,35°) en la plataforma y talud superior. El talud no está surcado por un sistema de cañones y presenta gradientes constantes. El límite de plataforma-talud varía en profundidad entre 155 m frente a la desembocadura del río Guadiana y 119 m frente a la desembocadura del río Guadalquivir. El suroriental se caracteriza por una fisiografía de plataforma más compleja con gradientes similares al otro sector y presenta el límite plataformatalud con menos rango de variación (120-138 m). El talud continental es más irregular: está surcado por pequeños cañones en la parte central que terminan a 500 m de profundidad y un sistema de cañones bien desarrollado en el sector sur.

El margen de Galicia es morfológicamente complejo y anómalo. En la plataforma continental gallega se pueden diferenciar dos sectores correspondientes a la fachada occidental y la septentrional atlántica. El occidental presenta una estrecha plataforma (25 km) en comparación con la del septentrional, que tiene un promedio de 40 km, llegando a alcanzar los 75 km de anchura en el sector de cabo Prior. El borde de plataforma se sitúa hacia los 200 m de profundidad. Hacia mar adentro existen varios altos morfológicos que llegan a alcanzar los 500 m de profundidad y resaltan de las zonas adyacentes situadas a 4.000 m. Entre los más importantes, que constituyen una discontinua barrera entre esta cuenca y la llanura ibérica, se destacan: el banco de Galicia, monte submarino de Vigo, monte submarino de La Coruña y el monte submarino Vasco de Gama.

Otro elemento morfológico a destacar y común para otros márgenes es la presencia de numerosos cañones submarinos como: el de Ferrol, La Coruña, Mugía, Arosa y Vigo. Todos comienzan a desarrollarse en el talud continental y se extienden hasta profundidades de 5.000 m.

Desde el punto de vista fisiográfico el margen cantábrico se puede dividir en dos sectores. El oriental, que se extiende desde la frontera española hasta Santander, está caracterizado por presentar una plataforma relativamente más estrecha que la del occidental y no se encuentra surcada por valles submarinos. El talud continental presenta pequeños valles submarinos, así como el desarrollo del cañón de Santander, que desemboca a los 4.000 m de profundidad. Los pequeños valles submarinos son tributarios del cañón de Cap Breton, localizándose su cabecera frente a Bayona. El sector occidental está caracterizado por presentar una plataforma amplia y surcada por cañones submarinos bien encajados (cañón de Llanes y cañón de Avilés) que alcanzan la llanura abisal de Vizcaya a los 4.300 m. Se destaca también la presencia de algunos altos morfológicos correspondientes al banco Le Danois, situado entre los cañones de Llanes y Avilés y el monte submarino Jovellanos. El borde de plataforma para todo el margen cantábrico se sitúa a 200 m.



Temperatura y salinidad

La temperatura es uno de los factores oceanográficos más importantes; su valor en la superficie marina varía considerablemente de unas latitudes a otras, decreciendo en las altas y aumentando en las bajas.

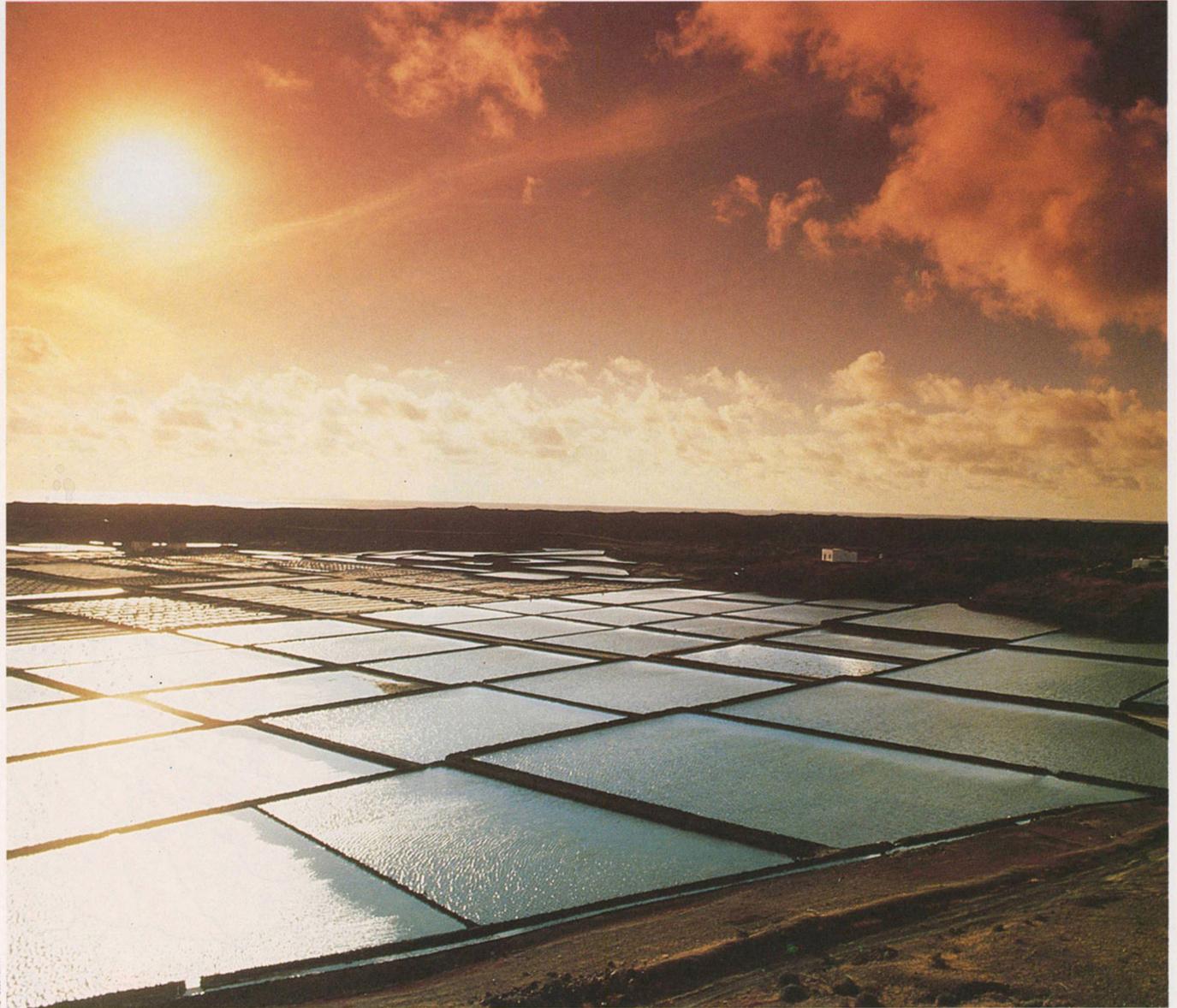
Esta diferencia de temperatura en las aguas superficiales a lo largo del año es mayor en las zonas templadas que en las altas o bajas latitudes, donde incluso pueden llegar a no superar los 2 ó 3 °C de diferencia de la estación más calurosa a la más fría. España se localiza en la zona templada. En los mares cerrados, caso del Mediterráneo, se acentúa más esta diferencia, y así, mientras en las costas españolas del Atlántico la oscilación entre verano e invierno se sitúa entre los 5 ó 6 °C, en el Mediterráneo ésta puede ser del orden de los 11 ó 12 °C.

Estas variaciones estacionales afectan exclusivamente a la capa superior de los mares, siendo máxima en la superficie, para ir decreciendo con la profundidad, de tal manera que en la zona mediterránea está en torno a los 12 °C en superficie y 2 °C a los 100 m de profundidad; a los 200 ó 250 m queda reducida a 1 °C. Asimismo, en la zona atlántica de la Península Ibérica, esta variación decreciente con la profundidad es muy pequeña o nula a partir de los 350 m.

Por otra parte, se confirma en nuestras costas atlánticas el hecho de la disminución de la temperatura superficial a medida que la latitud es mayor. En cualquier época del año, la temperatura disminuye de la latitud de Cádiz a la de las costas gallegas o al Cantábrico. En el caso del Mediterráneo esto no se cumple más que parcialmente, como consecuencia de ser un mar cerrado.

En las islas Canarias, la temperatura superficial puede aumentar del orden de 2 °C, del este hacia el oeste.

Es de señalar que, en general, la variación en superficie de la temperatura en las costas españolas, tanto en las atlánticas como mediterráneas, presentan un período progresivo y continuo de aumento desde finales de febrero o primeros de marzo hasta agosto-septiembre, al que sigue uno de enfriamiento desde el otoño hasta la primavera.



Salinas (Lanzarote)

La salinidad, expresada en tanto por mil, es, junto a la temperatura, el otro factor utilizado en oceanografía física para el estudio de las masas de agua y sus movimientos. Su valor medio se sitúa alrededor del 35 por 1.000, siendo su fluctuación más corriente entre los 32 y 38 por 1.000. En la superficie de los grandes océanos, la salinidad disminuye en función de la latitud, es decir, a mayor latitud menor salinidad. Asimismo, la oscilación de los valores en las cuatro estaciones del año, para la zo-

na atlántica española, es muy pequeña, no llegando en la mayoría de las áreas al 1 por 1.000. Hay que poner de manifiesto que las isohalinas trazadas en los mapas corresponden prácticamente a mar abierto, y que en el interior de las rías, bahías, estuarios, etc., la variación es función de: la estación del año, situación geográfica y del estado de la marea en que se haga la medida, pudiendo superar dicha variación el 30 por 1.000 en medidas superficiales, si bien a partir de los 50 m de profundidad estas diferencias se

hacen tan pequeñas que suelen ser inferiores al 1 por 1.000, incluso durante el invierno, debido a las intensas lluvias y al aporte de los ríos. En nuestra zona atlántica, la salinidad aumenta con la profundidad, en especial en las aguas interiores, pudiendo alcanzar seis unidades por metro de profundidad en ciertas épocas y zonas de las rías gallegas; en otras ocasiones el incremento suele ser pequeño, del orden de una unidad desde la superficie hasta el fondo, siendo ésta la tónica general para el mar abierto.

En las islas Canarias, la salinidad superficial está normalmente comprendida entre 36-37 por 1.000, aumento que se manifiesta a medida que se incrementa la distancia del continente africano. En el Mediterráneo, al ser un mar interior, la regla que se cumple con más o menos excepciones es que la salinidad superficial aumenta de sur a norte y de oeste a este. En profundidad, a partir de los 150 m, su valor siempre es muy alto, superior al 38 por 1.000.

Dirección del oleaje

La Dirección General de Puertos y Costas del MOPT, a través de su Programa de Clima Marítimo, obtiene la información del movimiento de las aguas marinas, y en las páginas correspondientes se ponen de manifiesto algunos de los parámetros más importantes para su mejor conocimiento.

Ello permite planificar las actuaciones que sobre el litoral español se están realizando para articular el desarrollo de los objetivos que conforman la nueva política de costas, entre los que destacan: Gestión del Dominio Público, Actuaciones en la Costa, Clima Marítimo y Banco de Datos Oceanográficos, Acondicionamiento y Vigilancia de Playas, y Señales Marítimas.





ESCALA BATIMÉTRICA

0 200 1000 2000 4000 5000 más de 5000

Profundidades en metros

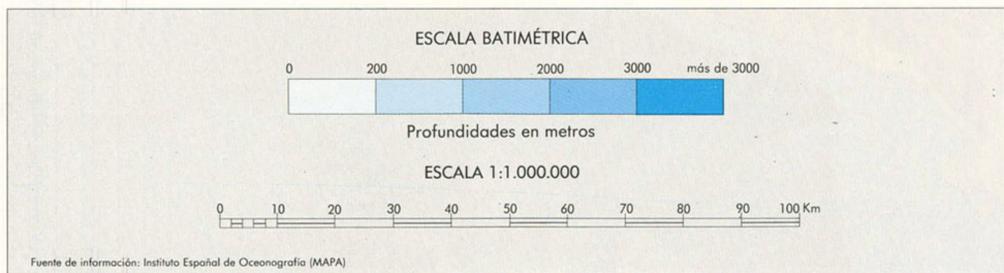
ESCALA 1:2.500.000

0 10 20 30 40 80 120 160 200 Km.

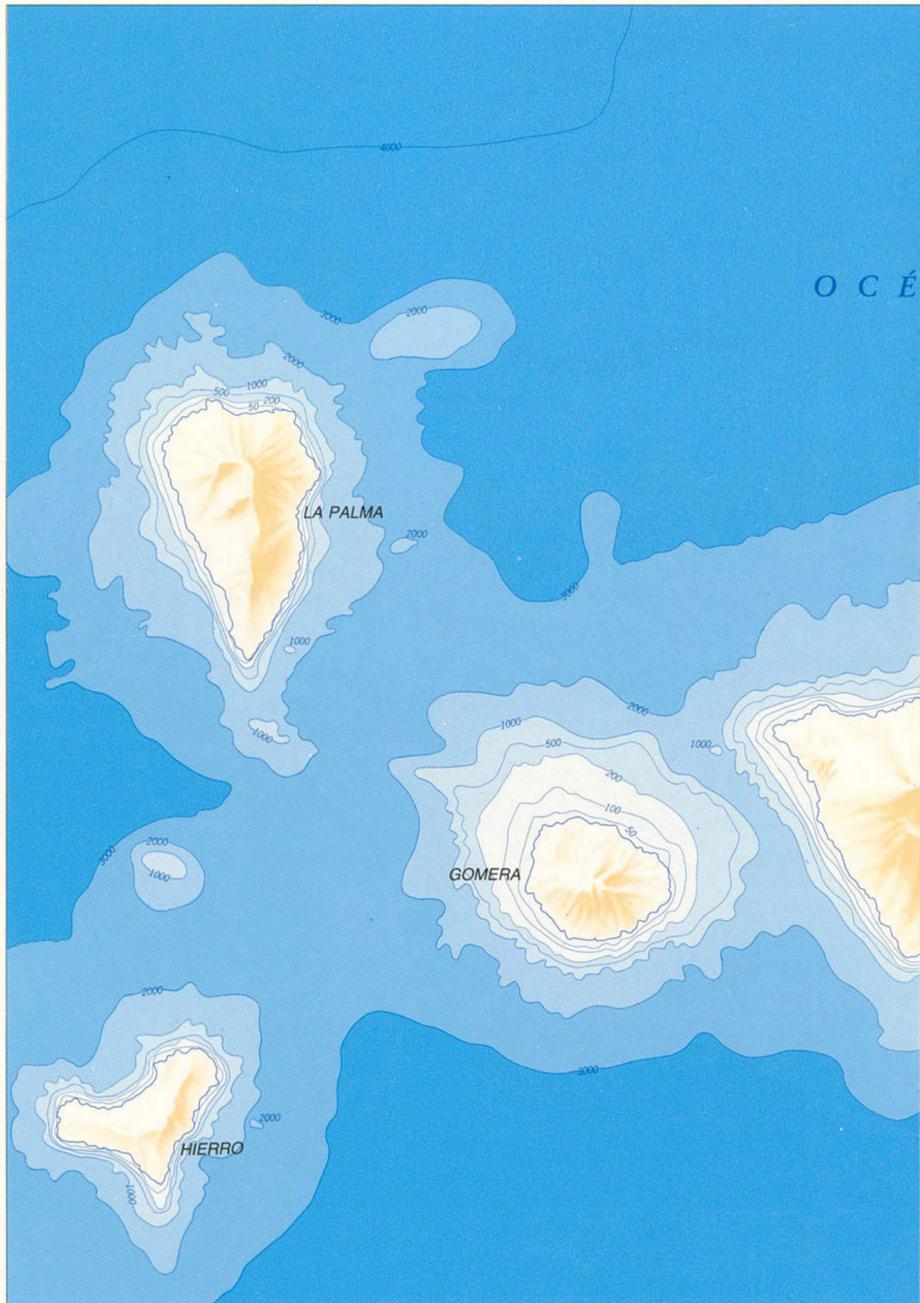
Datos batimétricos elaborados por el Instituto Español de Oceanografía (MAPA)
Woods Hole Oceanographic Institute.







Fuente de información: Instituto Español de Oceanografía (MAPA)



BATIMETRÍA Y MORFOLOGÍA DE LOS MÁRGENES CONTINENTALES DE LAS ISLAS CANARIAS

El margen canario engloba las siete islas y algunos islotes, que forman el conjunto del archipiélago, así como ciertos montes submarinos, todos ellos constituidos por material volcánico, que ascienden directamente desde las profundidades, en la parte occidental del continente africano.

Dado su origen volcánico, las características de sus márgenes son enteramente peculiares con respecto al resto de las costas españolas. Se puede afirmar con carácter general que la batimetría y morfología submarina de las Islas Canarias están definidas por un relieve abrupto, con plataformas continentales muy estrechas y taludes de gran pendiente, que se precipitan rápidamente hasta la llanura abisal.

Por lo que respecta a la plataforma de las diferentes islas del archipiélago canario, se pueden apreciar dos conjuntos diferentes, marcados fundamentalmente por su extensión.

El primer conjunto, en el cual se incluyen las islas de Gran Canaria, Fuerteventura, Lanzarote y Gomera, presenta unas plataformas que, dentro de su reducida extensión, son relativamente extensas, en comparación con las del resto de las del archipiélago.

Las plataformas de Lanzarote-Fuerteventura y Gran Canaria se extienden aproximadamente hasta una profundidad de 100 m, a partir de la cual se produce la ruptura de pendiente. En el caso de Gomera, y sobre todo en su parte norte, que es donde se presenta más extensa, esta ruptura de pendiente se sitúa en torno a los 200 m de profundidad.

Por lo que respecta a su extensión y forma, estas plataformas son más o menos regulares en las islas de Gran Canaria y Gomera, de perímetro sensiblemente circular, situándose su límite exterior en distancias a la costa que varían, salvo puntos excepcionales, entre 4 y 10 km. Por el contrario, la plataforma de Lanzarote-Fuerteventura presenta una extensión irregular, que se incrementa notablemente en sus extremos norte y sur, llegando en este último hasta una distancia de la costa cercana a los 20 km.

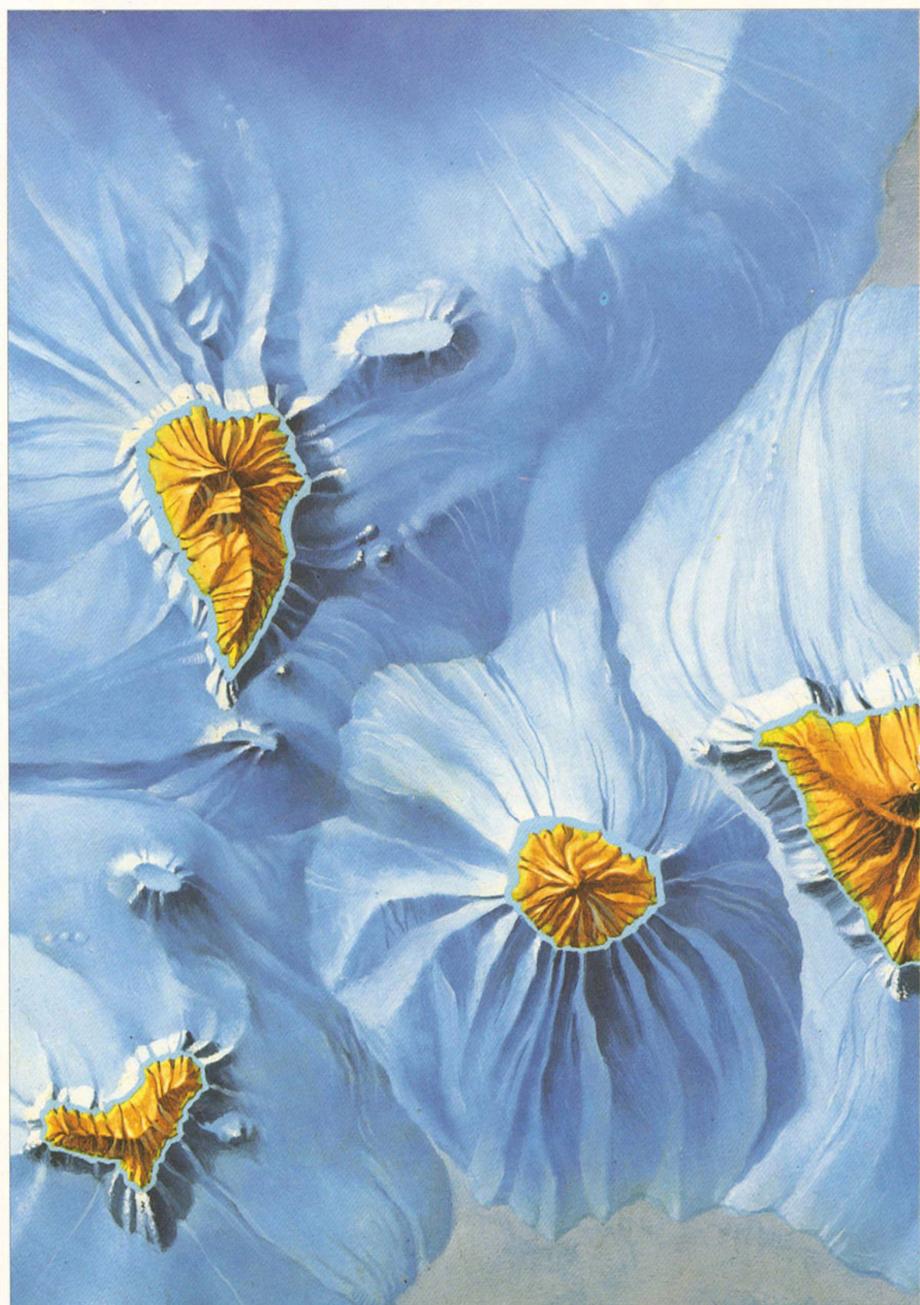
En el segundo conjunto de islas, constituido por Tenerife, La Palma y Hierro, se puede afirmar

que la plataforma es prácticamente inexistente, descendiendo de manera vertiginosa hasta fondos de más de 1.000 m en distancias a la costa que oscilan entre menos de 2 km y un máximo de 8 km, existiendo puntos en los cuales la extensión de la plataforma propiamente dicha es tan sólo de unos cientos de metros.

Los taludes continentales son asimismo estrechos y están marcados en todos los casos por unas muy fuertes pendientes, hasta llegar al cambio pronunciado de las mismas, lo cual se produce a partir de profundidades que varían, según las zonas, entre 1.000 y 3.000 m.

Los márgenes, en lo que respecta a su morfología, son bastante homogéneos en prácticamente todas las islas, salvo en el caso de Lanzarote-Fuerteventura, en el que aparece una marcada asimetría entre sus sectores oriental y occidental. En el sector oriental se aprecian una plataforma y talud muy estrechos, que finalizan en los 1.000 m. La plataforma del sector occidental es un poco más extensa, si bien la mayor diferencia se aprecia en el talud, que en este lado se presenta bastante más ancho, observándose el cambio significativo de pendiente alrededor de los 3.000 m de profundidad.

El comienzo de la planicie varía, como ya se ha apuntado, entre los 1.000 m, en la zona oriental de Lanzarote-Fuerteventura, y los 3.000 m, en el resto. La diferencia de profundidades en el comienzo de la llanura en los límites del archipiélago, se debe, sin duda, a que ésta, así como el resto del margen continental del continente africano, son de edad más antigua que las islas, razón por la cual han mantenido a grandes rasgos sus propias características. Por otra parte, la formación del margen canario, alterando el diseño de la primitiva cuenca, ha influido de forma definitiva en el funcionamiento de la misma, modificando la dinámica y distribución de los materiales que provienen del continente e influyendo notablemente en la configuración de los dos ambientes sedimentarios ahora existentes. Todo ello ha contribuido a la diferenciación de la morfología de los fondos profundos de uno y otro lado de estas islas.







BATIMETRÍA Y RELIEVE DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR



ESCALA 1:100.000

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 km.

SISTEMA GEODÉSICO DE REFERENCIA 1980 RED GEODÉSICA DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR

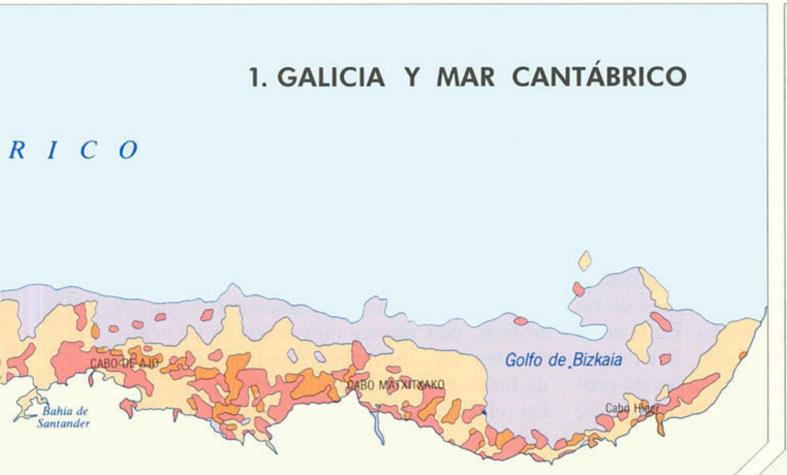
Proyección Cónica Conforme Pseudocilíndrica de Lambert
 Origen de la Proyección (Latitud 35° 57' N. Y -50.000
 Longitud 5° 37' 30" W. X -50.000
 Factor de reducción 0,999995256

Altitudes topográficas españolas referidas al nivel medio del mar en Alicante
 Altitudes topográficas marroquíes según Nivelación general de Marruecos
 Batimetría referida al "cero hidrográfico" del Puerto Patron de Algeciras
 Equidistancia entre curvas de nivel y veriles de 40 metros

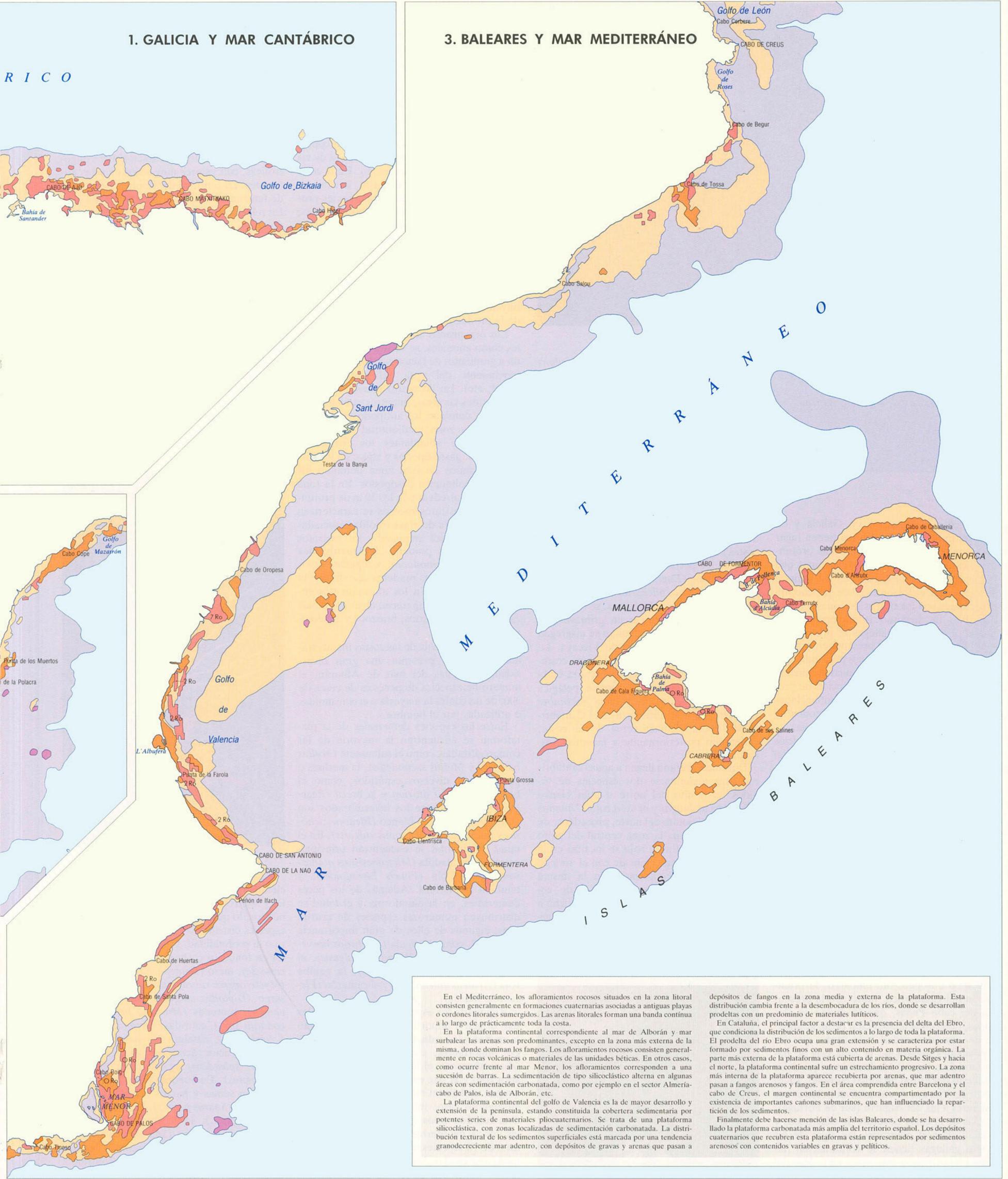
800m. 600 400 200 120 40 0 40 120 200 400 600

Fuente de información: Mapa del ESTRECHO DE GIBRALTAR. - Editado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y SECEG.-Formado y publicado por el Instituto Geográfico Nacional en 1988.-Información batimétrica facilitada por el Instituto Hidrográfico de la Marina

1. GALICIA Y MAR CANTÁBRICO



3. BALEARES Y MAR MEDITERRÁNEO



En el Mediterráneo, los afloramientos rocosos situados en la zona litoral consisten generalmente en formaciones cuaternarias asociadas a antiguas playas o cordones litorales sumergidos. Las arenas litorales forman una banda continua a lo largo de prácticamente toda la costa.

En la plataforma continental correspondiente al mar de Alborán y mar surbalear las arenas son predominantes, excepto en la zona más externa de la misma, donde dominan los fangos. Los afloramientos rocosos consisten generalmente en rocas volcánicas o materiales de las unidades béticas. En otros casos, como ocurre frente al mar Menor, los afloramientos corresponden a una sucesión de barras. La sedimentación de tipo silicoclástico alterna en algunas áreas con sedimentación carbonatada, como por ejemplo en el sector Almería-cabo de Palos, isla de Alborán, etc.

La plataforma continental del golfo de Valencia es la de mayor desarrollo y extensión de la península, estando constituida la cobertera sedimentaria por potentes series de materiales pliocuaternarios. Se trata de una plataforma silicoclástica, con zonas localizadas de sedimentación carbonatada. La distribución textural de los sedimentos superficiales está marcada por una tendencia granodreciente mar adentro, con depósitos de gravas y arenas que pasan a depósitos de fangos en la zona media y externa de la plataforma. Esta distribución cambia frente a la desembocadura de los ríos, donde se desarrollan prodeltas con un predominio de materiales lúuticos.

En Cataluña, el principal factor a destacar es la presencia del delta del Ebro, que condiciona la distribución de los sedimentos a lo largo de toda la plataforma. El prodelta del río Ebro ocupa una gran extensión y se caracteriza por estar formado por sedimentos finos con un alto contenido en materia orgánica. La parte más externa de la plataforma está cubierta de arenas. Desde Sitges y hacia el norte, la plataforma continental sufre un estrechamiento progresivo. La zona más interna de la plataforma aparece recubierta por arenas, que mar adentro pasan a fangos arenosos y fangos. En el área comprendida entre Barcelona y el cabo de Creus, el margen continental se encuentra compartimentado por la existencia de importantes cañones submarinos, que han influenciado la repartición de los sedimentos.

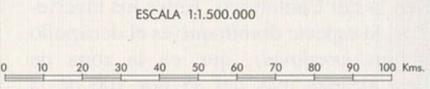
Finalmente debe hacerse mención de las islas Baleares, donde se ha desarrollado la plataforma carbonatada más amplia del territorio español. Los depósitos cuaternarios que recubren esta plataforma están representados por sedimentos arenosos con contenidos variables en gravas y pelíticos.

DEPÓSITOS DEL FONDO MARINO

| ORIGEN | EDAD | | | | | | | | | |
|--------|----------------------|-------------|-------------|-------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|----------|
| | PLIO- PLEISTOCENO | CUATERNARIO | PLEISTOCENO | PLEISTOCENO INFERIOR | PLEISTOCENO INF. a MED. | PLEISTOCENO MEDIO | PLEISTOCENO MED. a SUP. | PLEISTOCENO SUPERIOR | PLEISTOCENO SUP. a HOLOC. | HOLOCENO |
| ROCA | 0Ro | 1Ro | 2Ro | 3Ro | 4 | 5Ro | 6 | 7Ro | 8 | 9Ro |

| | | | | |
|------|----------------|-------|-------|-------|
| | | | | |
| Roca | Roca volcánica | Grava | Arena | Fango |

GRÁFICO DE SECCIONES



Fuente de información: Instituto Tecnológico GeoMinero de España.(MINER) Año 1989



Coral rojo y tres colas (*Anthias* sp)

Los seres vivos. Biología marina

Frente a las costas de Galicia y en algunos puntos del Cantábrico tienen lugar procesos de afloramiento de aguas profundas, ricas en nutrientes, que determinan que la productividad biológica sea en general elevada. Los ciclos anuales de producción planctónica son los típicos de zonas templadas, con un máximo primaveral y otro otoñal. En las rías gallegas el primer máximo fitoplanctónico se presenta en verano, debido a la intrusión de aguas profundas. En general, el grupo fitoplanctónico dominante es el de las diatomeas, a excepción de proliferaciones esporádicas de dinoflagelados en verano (mareas rojas), en periodos de gran estabilidad de la columna de agua.

El zooplancton suele presentar ciclos anuales de producción similares a los del fitoplancton. En la ría de Arosa los valores máximos se encuentran en verano; frente a las costas asturianas, la biomasa es más baja, pero más constante a lo largo del año, con valores mínimos en invierno. Frente a las rías bajas, en junio se presenta un gradiente decreciente de biomasa zooplanctónica desde la costa hacia el área oceánica.

Las costas cantábricas y gallegas presentan la mayor amplitud de mareas del litoral ibérico, por lo que la fauna y flora de la zona intermareal ocupan una franja relativamente importante. Con respecto a las macroalgas, el efecto de la corriente del Golfo determina que las poblaciones de las costas gallegas sean similares a las del resto del Atlántico europeo. Sin embargo, la orientación del Cantábrico, junto con la presencia del cabo Peñas, que lo divide en dos zonas, determina la aparición de un gradiente de «meridionalidad», de forma que las poblaciones algales de la zona este se parecen más a las del Mediterráneo que a las del resto del litoral atlántico europeo. En el golfo de Vizcaya se encuentran poblaciones similares a las del Algarve (sur de Portugal) y a las de la costa noroeste de Marruecos y Sahara. Por el contrario, las algas de las costas gallegas tienen su continuación natural en la Bretaña francesa y en el Mar del Norte. Este esquema de distribución también se detecta en los organismos intermareales.

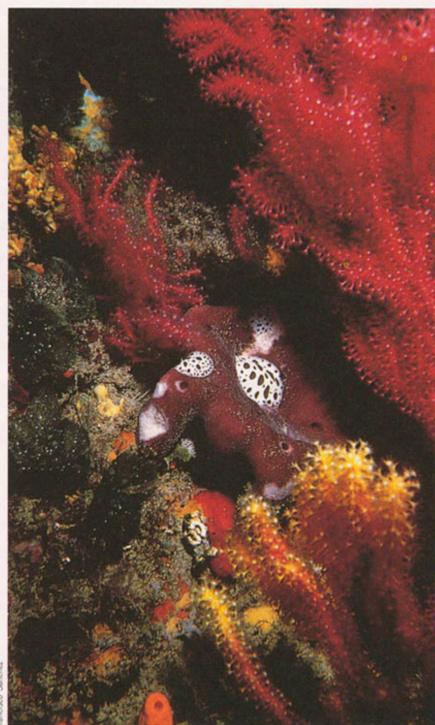
La fauna nectónica y bentónica en el área de Galicia presenta una menor diversidad que en la del Cantábrico. Entre los invertebrados, la especie dominante es el decápodo (*Polydora henslowii*), que en la zona de Galicia alcanza más del 85 por 100 de la biomasa total. La abundancia de esta especie disminuye hacia el Cantábrico oriental, al tiempo que aumenta la proporción de otros invertebrados, como la actinia (*Actinae richardi*), el cangrejo ermitaño (*Pa-*

gurus prideauxi), el pulpo blanco (*Eledone cirrhosa*), el cangrejo (*Liocarcinus depurator*), las potas (*Todaropsis ablae* e *Ilex coindetti*) y los calamares (*Loligo* sp.).

Con respecto a los peces, hay unas especies claramente dominantes que forman más del 80 por 100 de la biomasa: la bacaladilla (*Micromesistius poutassou*), el jurel (*Trachurus trachurus*), los gallos (*Lepidorhombus bosci* y *L. whiffiagonis*), la merluza (*Merluccius merluccius*), los rapas (*Lophius piscatorius* y *L. budegassa*) y la pintarroja (*Scyliorhinus canicula*). Aunque la abundancia de estas especies es mayor en las costas cantábricas que en Galicia.

Entre los peces pelágicos costeros destacan la anchoa (*Engraulis encrasicolus*) y la sardina (*Sardina pilchardus*). La anchoa, procedente de aguas francesas, se concentra en las costas cantábricas en primavera; a principios de verano los bancos se disgregan hacia el interior del golfo de Vizcaya. La sardina está presente en toda la zona costera, y su mayor abundancia se localiza en la plataforma gallega. Otra especie pelágica muy abundante es la caballa (*Scomber scombrus*), que se encuentra en el Cantábrico de enero a junio cerca de la costa, emigrando posteriormente a mayores profundidades.

Durante el verano llegan a aguas cantábricas para alimentarse dos especies de túnidos: el bonito del norte o atún blanco (*Thunnus alalunga*) y el atún rojo (*Thunnus thynnus*). El bonito del norte, procedente de las Azores, ocupa la zona central del golfo de Vizcaya, y el atún rojo se localiza en la región oriental, que coincide con el área de distribución de la anchoa. En la misma época llegan numerosas especies de cetáceos, aunque no suelen acercarse mucho a la costa; únicamente el delfín mular (*Tursiops truncatus*) y el calderón (*Globicephala melaena*) son avistados con frecuencia en aguas costeras.



Fauna asociada a los fondos de gorgonias

El Mediterráneo es un sistema oligotrófico, cuya productividad biológica está entre las más bajas del mundo. No obstante, frente a la desembocadura de los grandes ríos y en áreas donde se producen fenómenos de afloramiento, la productividad aumenta. En el mar de Alborán, el plancton muestra una gran diversidad específica, al coexistir especies de origen atlántico con otras mediterráneas. La producción primaria de esta región es alta, y, como consecuencia, la biomasa zooplanctónica es de las más elevadas del Mediterráneo. En la zona de influencia del golfo de León, la comunidad nerítica está formada por especies propias de aguas relativamente poco salinas; con respecto a la producción planctónica, se diferencia: la zona de alta mar, relativamente pobre en plancton; las aguas costeras, más productivas a causa de los procesos de afloramiento y del aporte de los ríos; y las bahías, donde los efluentes urbanos contribuyen notablemente a incrementos locales de la productividad planctónica.

Los organismos del bentos, tanto vegetales como animales, se distribuyen de acuerdo a gradientes de factores ambientales (luz, movimiento del agua, salinidad, profundidad, etc). En las costas rocosas son predominantes las algas, mientras que en zonas arenosas dominan los antípodos y decápodos. En la zona mediolitoral rocosa son relativamente abundantes los cirrípedos, mejillones, gasterópodos y algas; en los sustratos blandos de esta zona dominan los bivalvos, poliquetos e isópodos. En la zona infralitoral, alrededor de los 30 m de profundidad, los sustratos rocosos se caracterizan por la presencia de algas fotófilas asociadas con comunidades animales y los sustratos blandos por las praderas de fanerógamas (*Posidonia* y *Cymodocea*) y algunas algas. Por debajo de estas praderas se extiende la zona circalitoral. En los afloramientos rocosos de esta zona aparecen algas coralinas, espongiarios, cnidarios, briozoos y algas rojas calcáreas.

La fauna piscícola de las costas mediterráneas españolas presenta una gran diversidad. En aguas del mar de Alborán, el número de especies de peces es de cerca de 300, de las cuales la mayoría son consumidas o utilizadas por el hombre.

Entre las especies demersales de la plataforma se encuentran la mayoría de las comercializadas, como el salmonete (*Mullus barbatus* y *Mullus surmuletus*), la merluza o pescadilla y diversos espáridos, como el besugo (*Pagellus acarne*) y la breca (*Pagellus erythrinus*). Entre los invertebrados son abundantes el pulpo blanco (*Eledone cirrhosa*) y pulpo común (*Octopus vulgaris*). En el talud continental se encuentran principalmente la bacaladilla (*Micromesistius poutassou*), la brótola (*Phucis blennioides*), y también la merluza. Además de los peces demersales, en la plataforma y el talud se distribuyen numerosas especies de crustáceos, algunos de ellos de gran importancia comercial, como la cigala (*Nephrops norvegicus*), la langosta (*Palinurus vulgaris*), el langostino (*Penaeus keraturus*), la gamba roja (*Aristeus antennatus*) y el camarón (*Plesionika maria*).

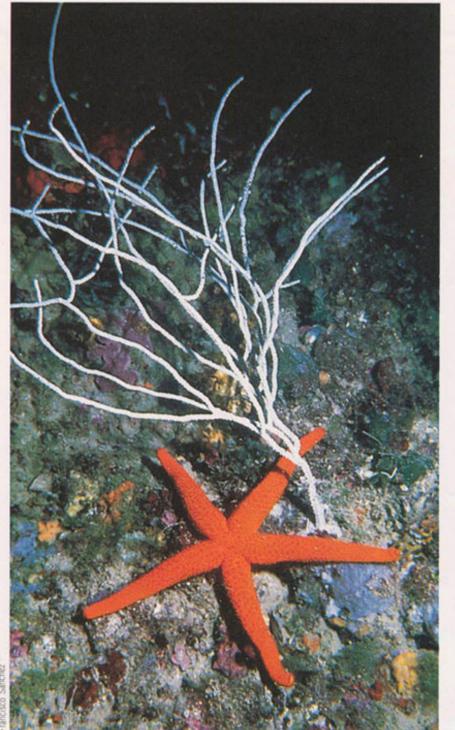
Alguna de las especies pelágicas litorales dan origen a importantes pesquerías, como la anchoa y la sardina. Otras especies pelágicas importantes, como el jurel, la melva (*Auxis thazard*), el bonito (*Sarda sarda*), el atún rojo y el pez espada (*Siphias gladius*), ocupan un hábitat más oceánico, realizando en algunos casos migraciones importantes. Con relación a los mamíferos marinos, en las costas mediterráneas españolas hay un total de 18 especies, de las que el grupo más numeroso es el de los odontocetos. El delfín listado (*Stenella coeruleoalba*) y el delfín común (*Delphinus delphis*) se distribuyen por toda la costa, formando grandes grupos que realizan migraciones entre el Atlántico y el Mediterráneo. Entre las tortugas marinas destaca la presencia de la tortuga boba (*Caretta caretta*), cuyas áreas de puesta se localizan en el Mediterráneo oriental.

La biomasa fitoplanctónica del golfo de Cádiz presenta un valor máximo en verano, aunque en aguas más costeras se observa un máximo en los meses más fríos. En relación con el zooplancton, la comunidad de copépodos comprende más de 215 especies,

con poblaciones características de la bahía ibero-marroquí.

En la fauna piscícola de esta región, la especie comercial más importante es el atún rojo. Entre los pelágicos costeros se encuentran la sardina, la caballa, el boquerón y el jurel. La bacaladilla y la acedia tienen gran importancia económica entre los peces bentónicos, al igual que algunos crustáceos, como la cigala y el langostino.

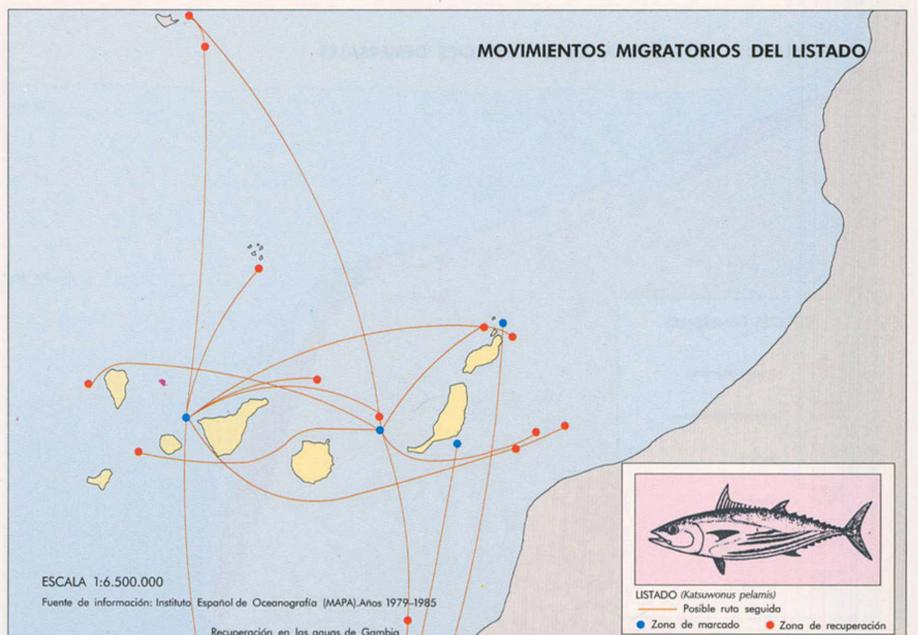
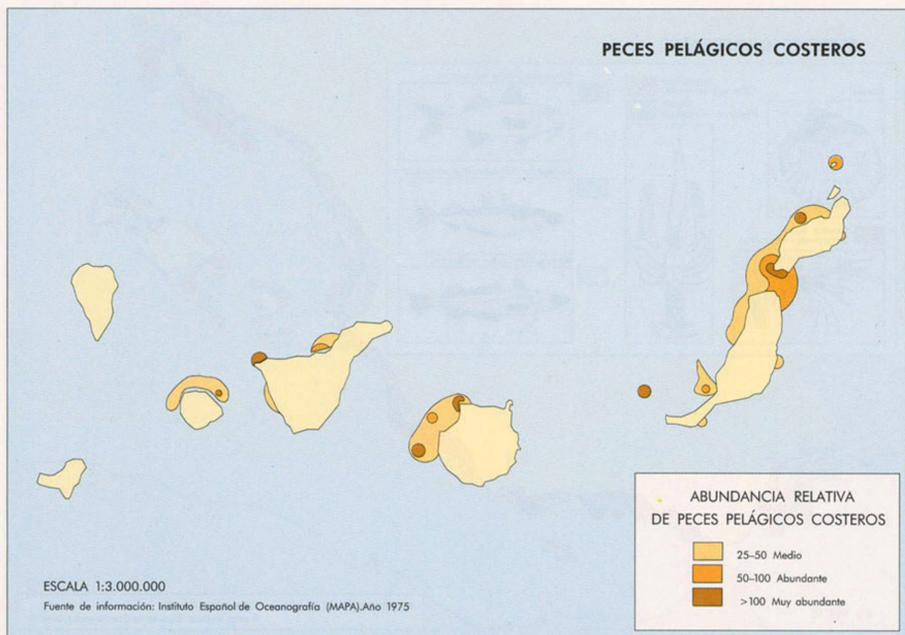
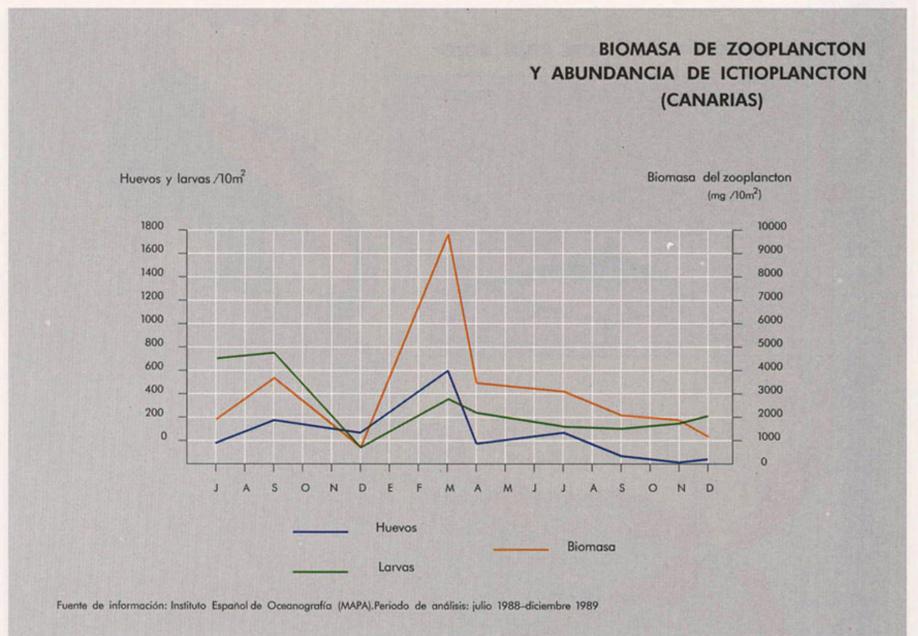
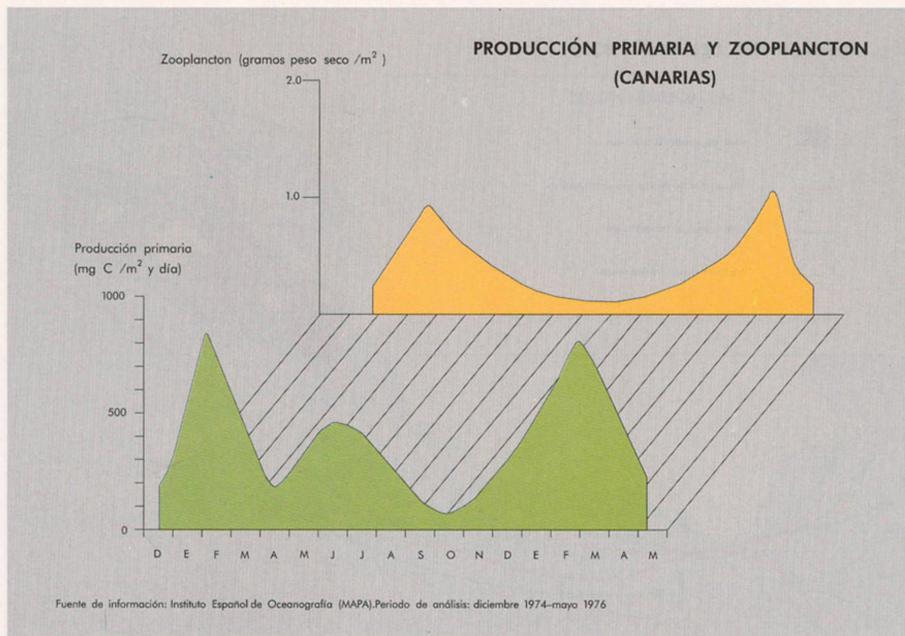
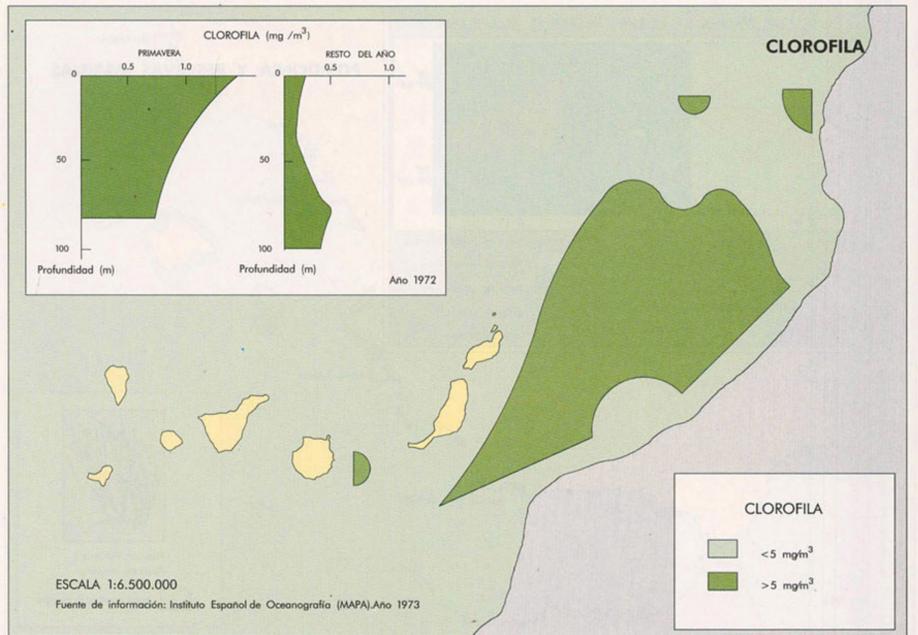
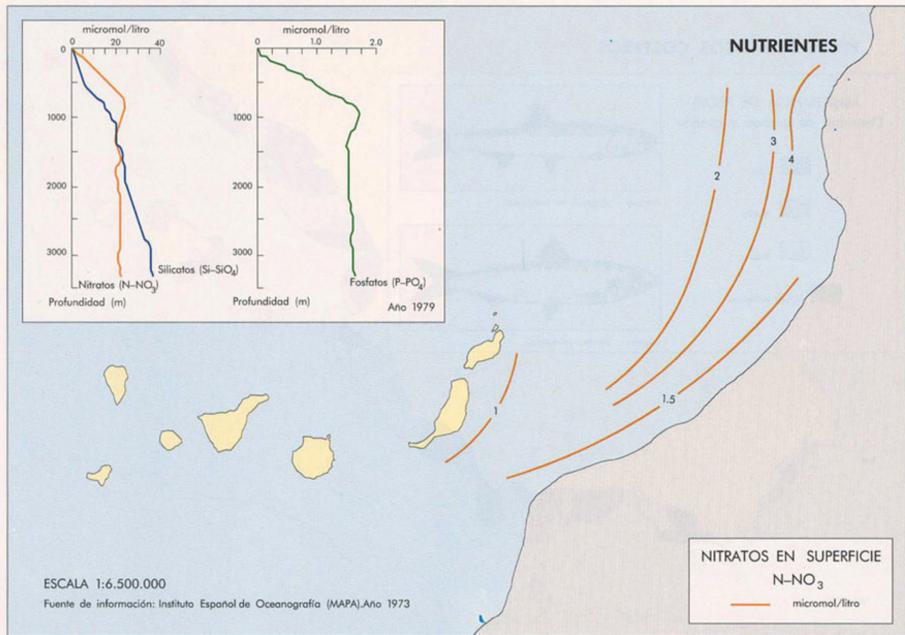
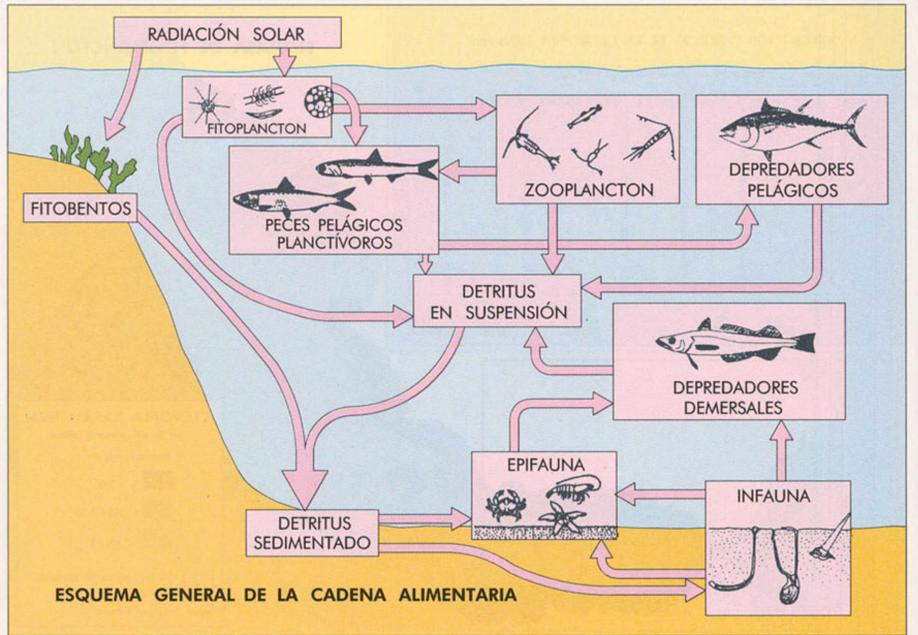
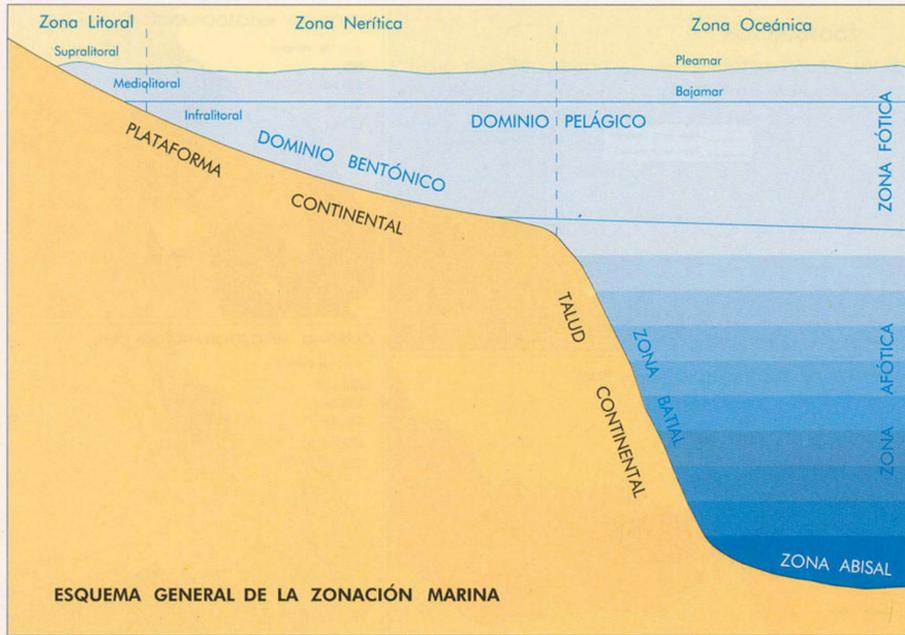
Las islas Canarias tienen un carácter típicamente oceánico de características oligotróficas, con valores muy bajos en sales nutrientes. La cantidad de fitoplancton depende fundamentalmente de la estación del año. En relación con la profundidad, se observan dos tipos de distribución temporal: durante la floración primaveral el máximo de clorofila se presenta en superficie, con valores decrecientes con la profundidad; después de la floración primaveral, el máximo de clorofila suele aparecer próximo a la termoclina estacional, mientras que en los primeros 50 m la concentración es menor. En la parte central del archipiélago, la densidad de organismos zooplanctónicos es del orden de 250 individuos/m³, aunque esta cifra es variable a lo largo del año. La población está dominada por los copépodos, que forman más del 50 por 100 del total, seguidos de huevos y larvas de peces, apendicularias, quetognatos, etc. La abundancia de ictio-plancton es del orden de 0 a 1.800 huevos/m² y de 400 larvas/m².

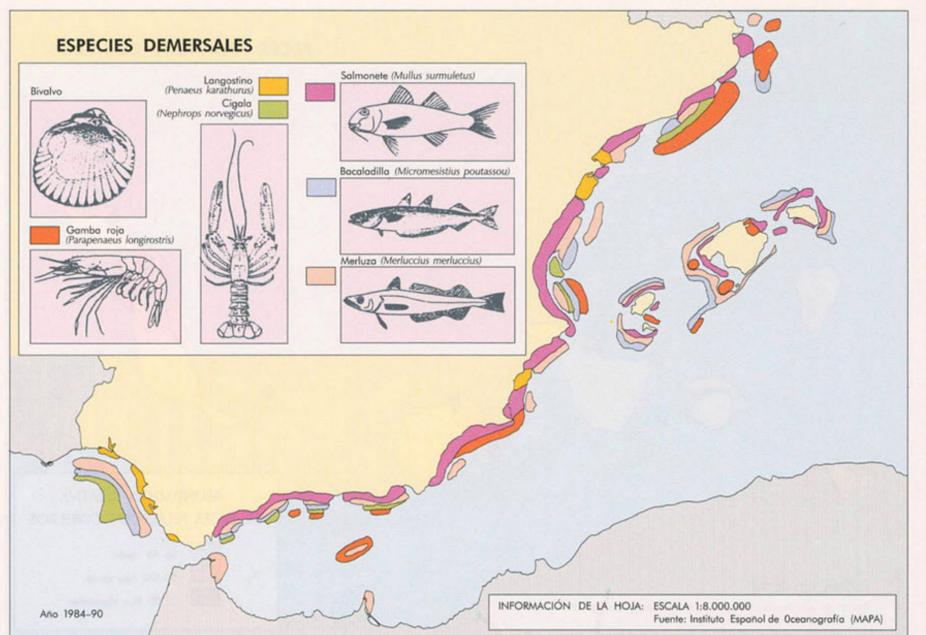
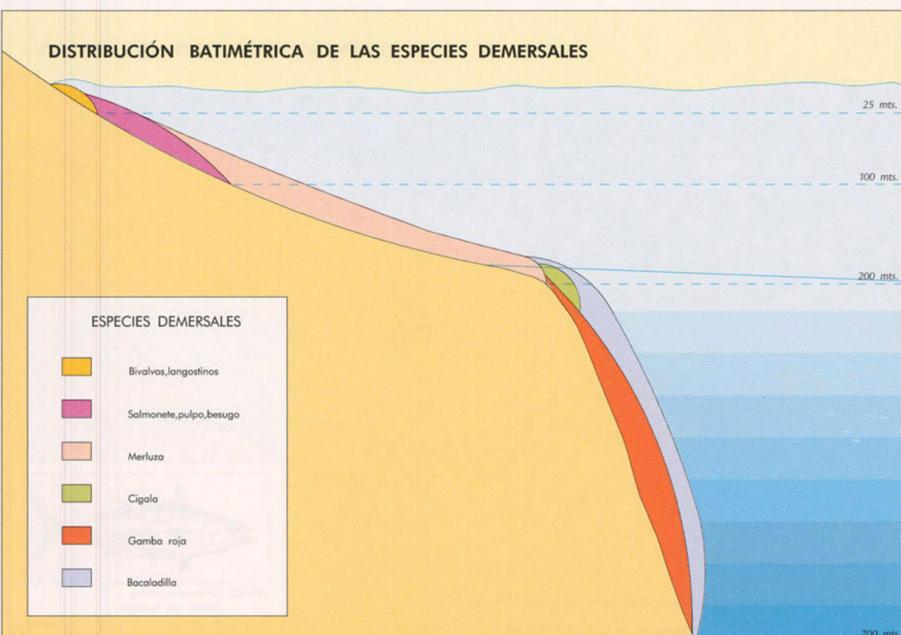
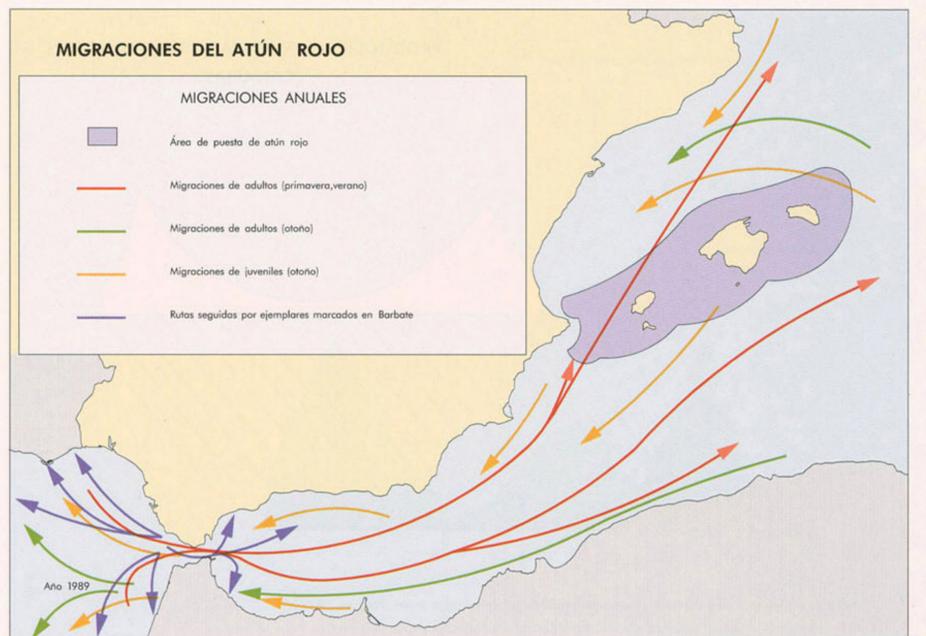
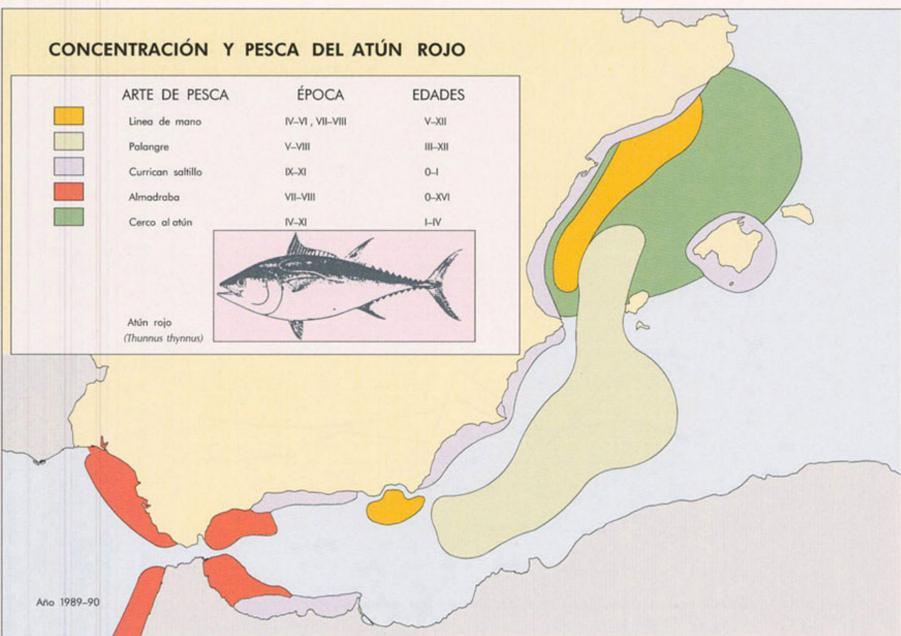
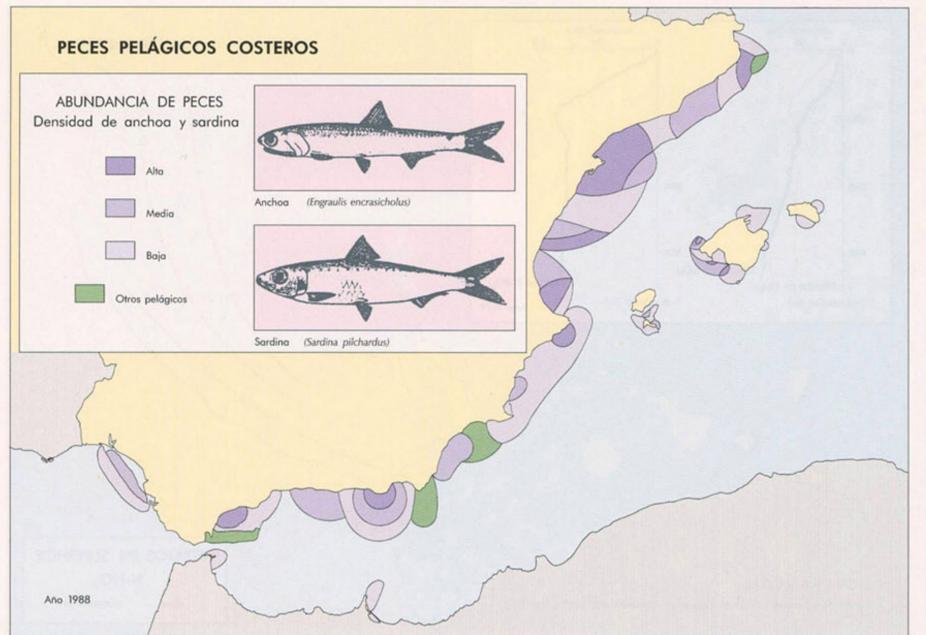
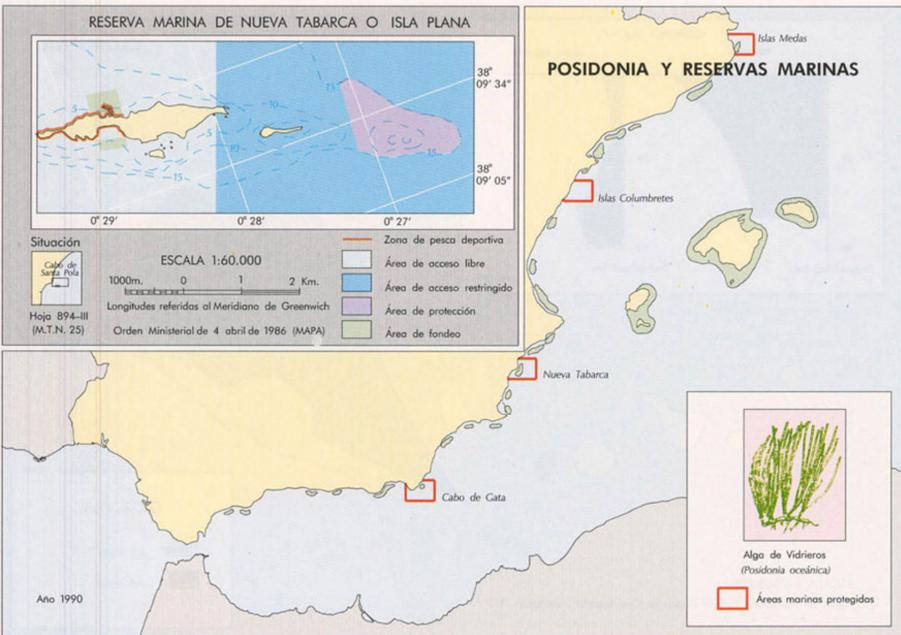
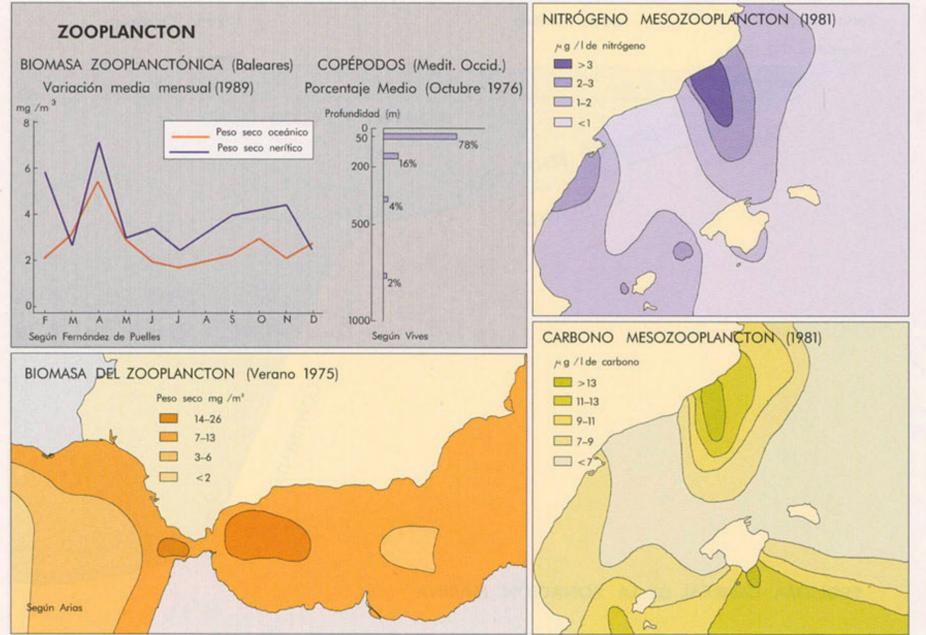
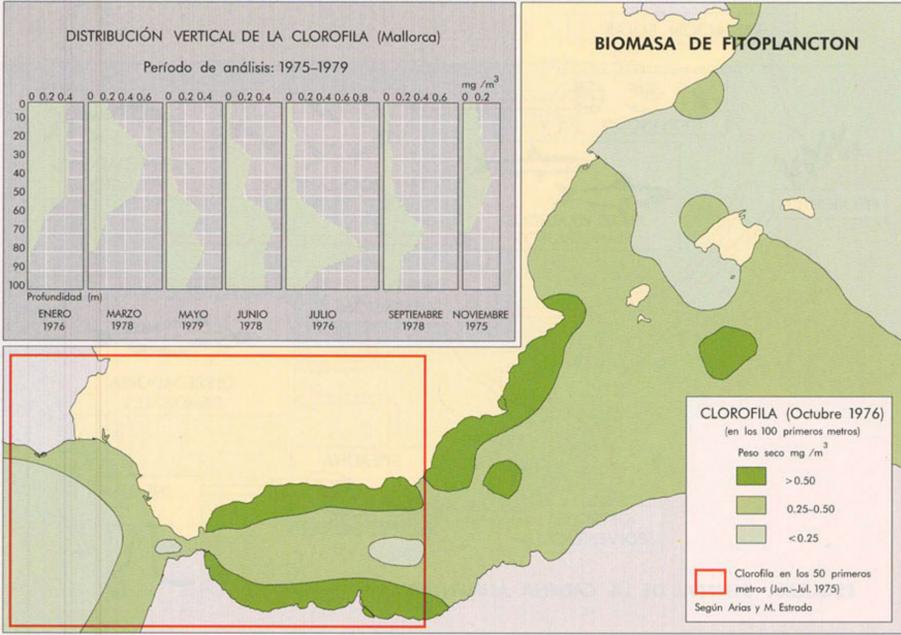


Gorgonia (Eunicella) y Estrella (Echinaster)

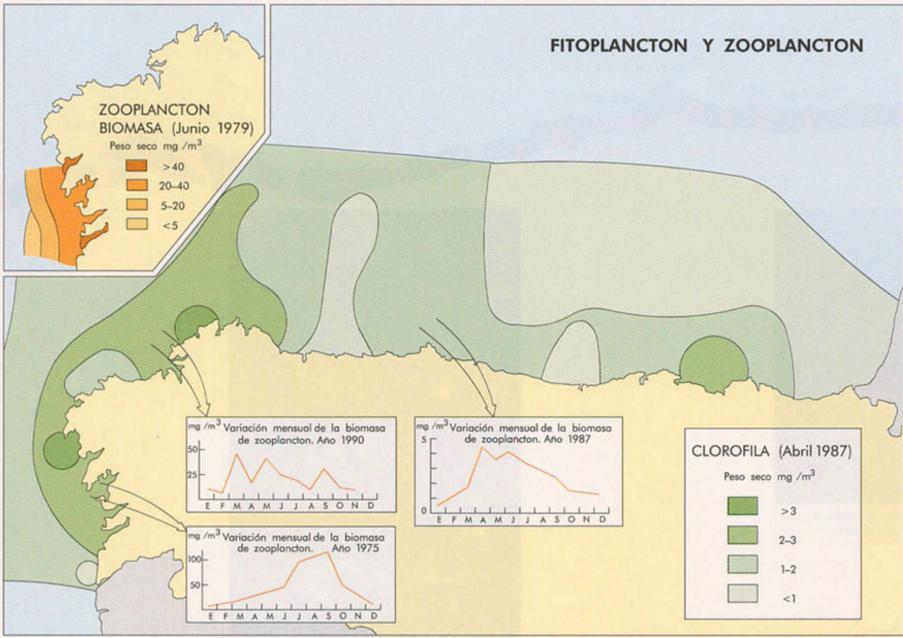
La ictiofauna canaria está constituida por elementos atlántico-mediterráneos, tropicales y subtropicales, cosmopolitas, y macaronésicos, lo que origina una gran variedad de especies distribuidas según el tipo de sustrato o la profundidad. Los peces más frecuentes en fondos rocosos son: vieja (*Sparisoma cretense*), mero (*Epinephelus guaza*), abade (*Mycteroperca rubra*), salema (*Sarpa sarpa*), sargo (*Diplodus sargus*), congrio (*Conger conger*), morenas (*Muraena helena* y *Lycodontis* spp.), cabrillas (*Serranus cabrilla* y *S. atricauda*), datalufa (*Priacanthus cruentatus*), rascacios (*Scorpaena* spp.), alfonsiño (*Beryx splendens*) y cherne (*Poliprion americanus*). En fondos de arena y piedra aparecen samas y pargos (*Dentex* spp.), el bocinegro (*Sparus pagrus*), breca y besugos (*Pagellus* spp.), la herrera (*Lithognathus mormyrus*), la chopo (*Spondylisoma cantabrus*) y la corvina (*Argyrosomus regius*). En los fondos de fango y arena encontramos salmonetes (*Mullus* spp.), chuchos (*Dasyatis pasticana*), torpedos (*Torpedo* spp.), angelotes (*Squatina* spp.), cazones (*Mustelus mustelus* y *Galeorhinus galeus*) y la merluza canaria (*Mora moro*).

En el ecosistema pelágico de Canarias están representados los pelágicos oceánicos y los pelágicos costeros. Entre los primeros, que presentan una marcada estacionalidad, aparecen túnidos netamente tropicales, como el patudo (*Thunnus obesus*), el rabil (*Thunnus albacares*) y el listado (*Katsuwonus pelamis*) y otros de aguas templadas, como el atún rojo y el atún blanco.

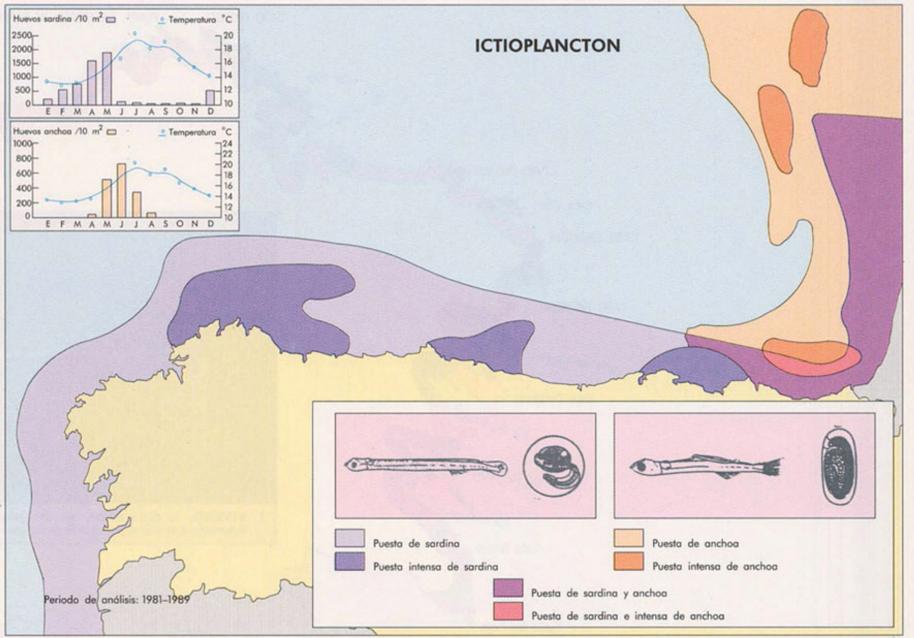




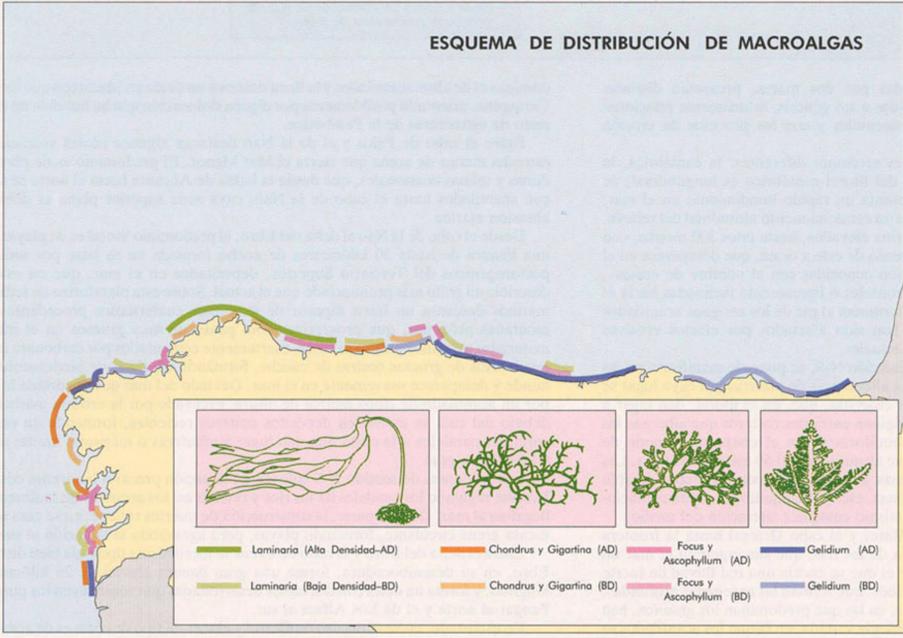
FITOPLANCTON Y ZOOPLANCTON



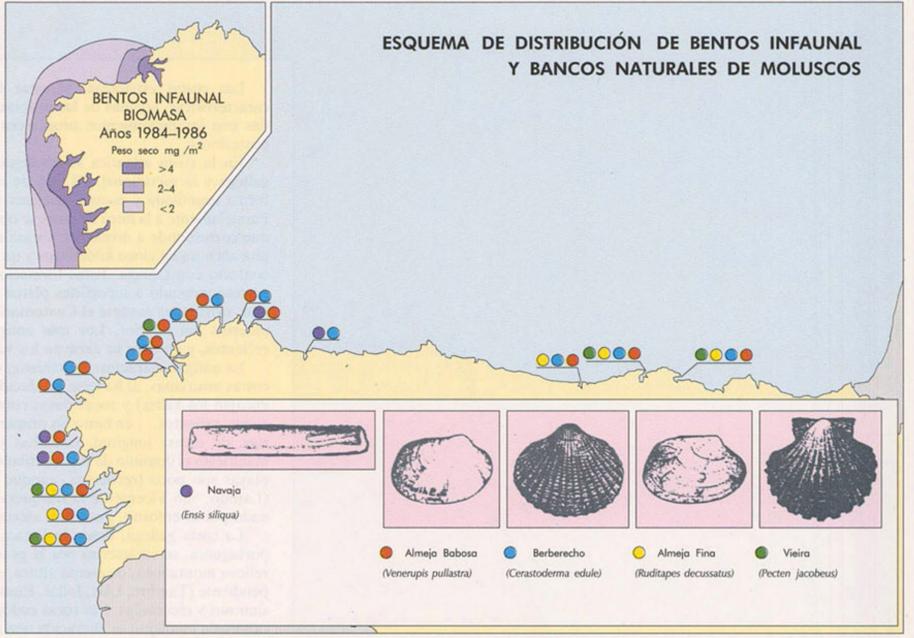
ICTIOPLANCTON



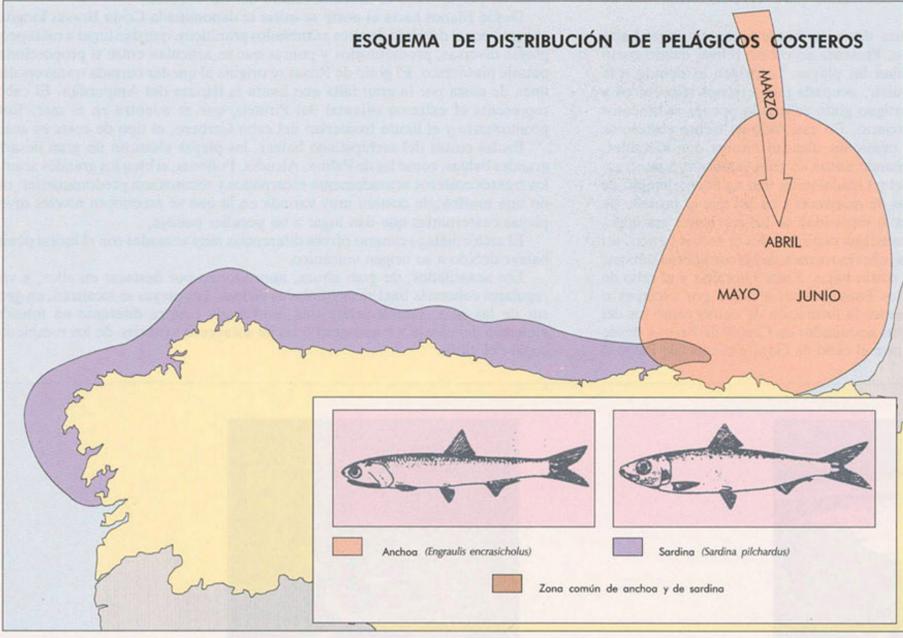
ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE MACROALGAS



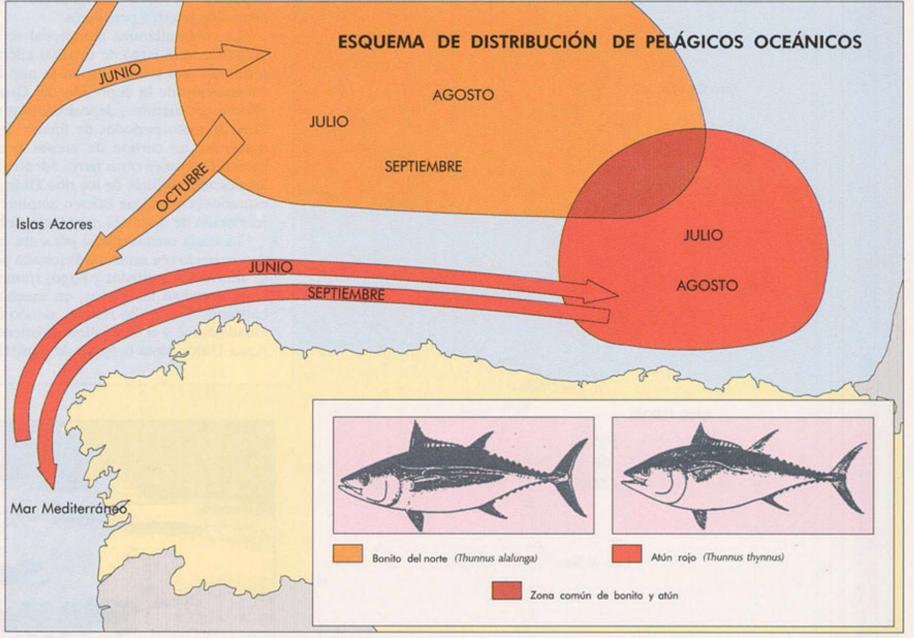
ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE BENTOS INFAUNAL Y BANCOS NATURALES DE MOLUSCOS



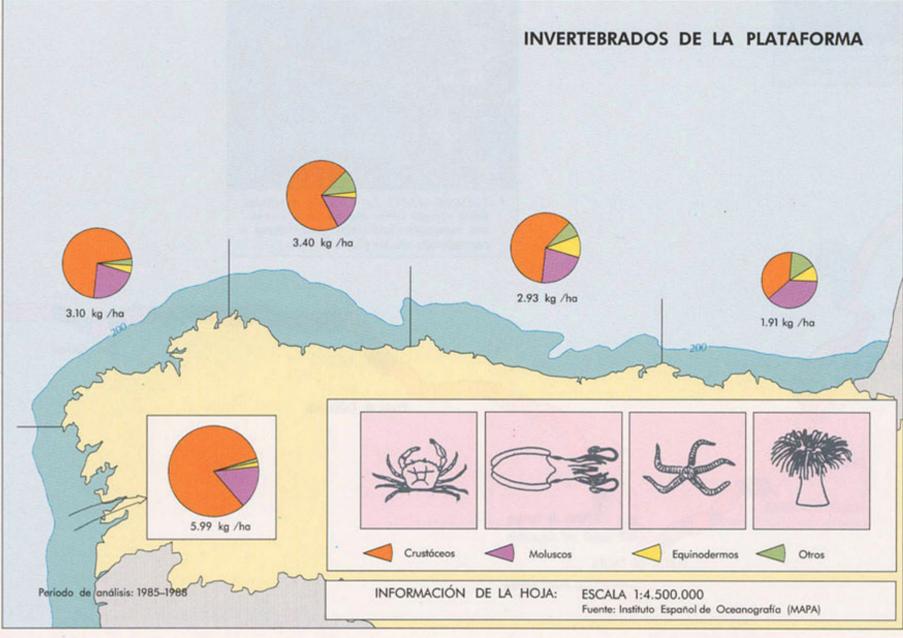
ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE PELÁGICOS COSTEROS



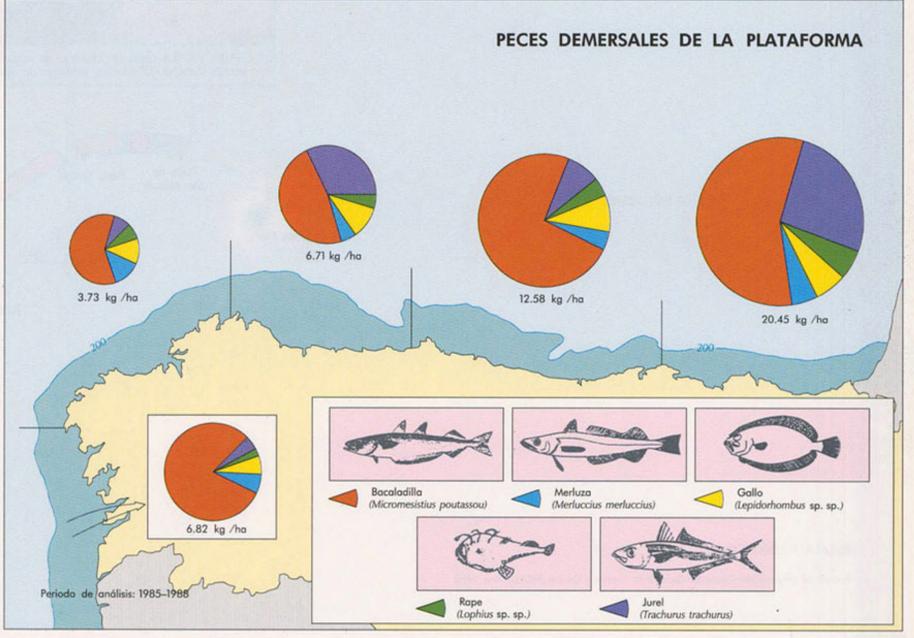
ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE PELÁGICOS OCEÁNICOS



INVERTEBRADOS DE LA PLATAFORMA

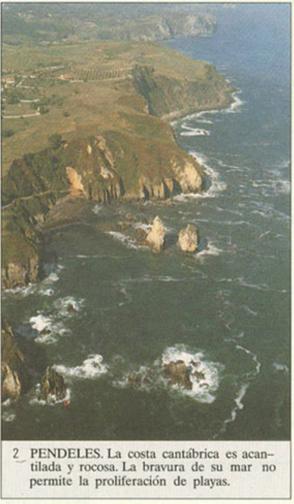


PECES DEMERSALES DE LA PLATAFORMA





1 VIVERO. La costa gallega es un ejemplo típico de costa de inmersión. Las rías son valles fluviales inundados por el mar.



2 PENDELES. La costa cantábrica es acantilada y rocosa. La bravura de su mar no permite la proliferación de playas.

Las costas españolas, al estar bañadas por dos mares, presentan distintas características, además de las propias debidas a sus génesis, íntimamente relacionadas con los movimientos orogénicos continentales y con los procesos de erosión posteriores.

En la costa atlántica se distinguen tres secciones diferentes: la cantábrica, la gallega y la meridional. El tipo de costa del litoral cantábrico es longitudinal, de forma acantilada y escasos pliegues y presenta un rápido hundimiento en el mar. Paralelamente a la línea de costa se observa un escalonamiento altitudinal del relieve, que corresponde a niveles de abrasión marina elevados, hasta unos 300 metros, con una anchura de cinco kilómetros y un descenso de este a oeste, que desaparece en el contacto con Galicia. Estas formaciones son conocidas con el nombre de «rasas», correspondiendo a superficies planas horizontales o ligeramente inclinadas hacia el mar, originadas durante el Cuaternario, y terminan al pie de los antiguos acantilados muertos del interior. Los más antiguos han sido afectados por efectos erosivos recientes, y en ellos se excavan los valles actuales.

La antigua estructura herciniana, en dirección N-S, se pone de manifiesto en las costas asturianas, al haberse producido una alternancia de pizarras (en cuyo lugar se encajan los valles) y rocas duras como las cuarcitas, que, en el litoral, dan lugar a cabos, salientes..., en tanto las primeras originan entrantes costeros que albergan las rías, de escasa longitud, estrechas y embudiformes. En el conjunto se pone de manifiesto el dominio de los acantilados, que alcanzan los 40-50 metros de altura. Las playas son poco frecuentes, aunque algunas alcanzan una extensión considerable (Laredo, San Vicente de la Barquera, Salinas, etc.). Su equilibrio queda condicionado por el entorno, pudiendo afectar al mismo cualquier alteración del medio.

La costa gallega, desde la Estaca de Bares y el cabo Ortegal hasta la frontera portuguesa, se caracteriza por la presencia de las rías, que surgen en el mar un relieve montañoso, de escasa altura, sobre el que se encaja una red fluvial de fuerte pendiente (Tambre, Ulla, Jallas, Eume, Miño), que forman las ensenadas profundas, sinuosas y recortadas. Las rocas endógenas, en las que predominan los granitos, han originado mediante su alteración una morfología variada, en la que los acantilados se articulan con las playas; las costas bajas con las zonas de esteros, marismas y depósitos de dunas, originando parajes adecuados para el establecimiento de pequeños puertos pesqueros.

La costa atlántica meridional se localiza desde la frontera con Portugal hasta Gibraltar, a lo largo de casi 300 kilómetros. Presenta un escaso relieve, dando como resultado una costa baja en la que dominan las playas. Su origen es debido a la colmatación de la depresión del Guadalquivir, ocupada por terrenos miocénicos y pliocénicos marinos, depositados en un antiguo golfo rellenado por los sedimentos finos de estos períodos de finales del Terciario. En casi todo su frente costero se desarrolla un cordón de arenas que en ocasiones alcanza alturas considerables, extendiéndose en otras tierra adentro, formando dunas de gran extensión. Las actuales desembocaduras de los ríos Tinto, Odiel y Guadalquivir son un buen ejemplo de estuarios, en los que existen amplias zonas de marismas y en las que el proceso de formación de deltas es muy lento debido a la intensidad de las corrientes marinas.

La costa mediterránea presenta características distintas. En el sector bético, así denominado por estar condicionado por los relieves rocosos de las cordilleras Béticas, se alternan acantilados y largos tramos de costas bajas. Entre Gibraltar y el cabo de Gata dominan las playas, en muchos casos limitadas hacia tierra por escarpes o entrantes de sencillo relieve, siendo frecuentes la formación de deltas como los del Guadalhorce y el Guadalfeo, existiendo altos acantilados en Castell de Ferro y desde Agua Dulce hasta la bahía de Almería. Entre el cabo de Gata y el cabo de Palos el

dominio es de altos acantilados y la línea describe un óvalo en Mazarrón que finaliza en Cartagena, orientado posiblemente por alguna dislocación que ha hundido en el mar el resto de estructuras de la Penibética.

Entre el cabo de Palos y el de la Nao destacan algunos islotes volcánicos y la estrecha manga de arena que cierra el Mar Menor. El predominio es de playas, con dunas y salinas ocasionales, que desde la bahía de Alicante hacia el norte se alternan con acantilados hasta el cabo de la Nao, cuya zona superior plana es debida a la abrasión marina.

Desde el cabo de la Nao al delta del Ebro, el predominio litoral es de playas. Existe una llanura de hasta 30 kilómetros de ancho formada en su base por sedimentos postorogénicos del Terciario Superior, depositados en el mar, que en esa época describía un golfo más pronunciado que el actual. Sobre esta plataforma de sedimentos marinos descansa un buen espesor de derrubios cuaternarios procedentes de las montañas próximas, que progresivamente pasan de muy gruesos en el interior a materiales más finos junto a la costa, fuertemente cementados por carbonato cálcico y recubiertos de gruesas costras de caliche, formando un glacis de piedemonte que se hunde y desaparece suavemente en el mar. Del lado del mar queda cortada la llanura por un acantilado de cinco metros de altura, excavado por la erosión marina, y por debajo del cual se extienden depósitos costeros recientes, formando en ocasiones cordones paralelos a la costa que dan lugar a albuferas o marismas unidas al mar a través de un groyne.

Las corrientes de sentido N-S colocan en situación precaria las arenas costeras al haberse regulado los caudales de los ríos y retener así los arrastres de sedimentos que llegaban al mar. De otra parte, la construcción de puertos retiene, en su cara norte, la escasa arena circulante, formando playas, pero agravando la situación al sur.

Entre el delta del Ebro y el cabo de Creus se localiza una tipología bien distinta. El Ebro, en su desembocadura, forma una gran llanura aluvial de 26 kilómetros de longitud, y forma un delta con dos aletas desarrolladas que constituyen los puertos del Fangar al norte y el de Los Alfaics al sur.

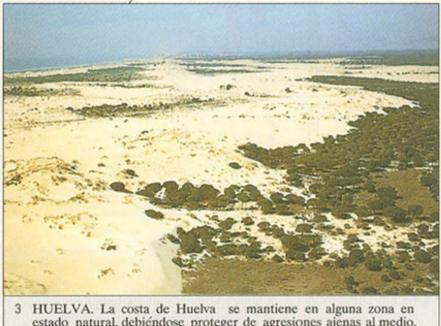
En el costado, entre el macizo de Garraf y el mar, el tipo de costa es de acantilados, al sur del pequeño delta del Llobregat, para sucederse al norte, en el Maresme, una costa de playas hasta la desembocadura del río Tordera.

Desde Blanes hacia el norte se inicia la denominada Costa Brava, longitudinal y abrupta por el dominio de altos acantilados graníticos, que dan lugar a calas pequeñas y playas diversas, promontorios y puntas que se articulan entre sí proporcionando un paisaje pintoresco. El golfo de Rosas se origina al quedar cortada transversalmente la línea de costa por la gran falla que limita la llanura del Ampurdán. El cabo Creus representa el extremo oriental del Pirineo, que se adentra en el mar. Entre este promontorio y el límite fronterizo del cabo Cerbere, el tipo de costa es acantilado.

En las costas del archipiélago balear, las playas alcanzan un gran desarrollo en grandes bahías, como las de Palma, Alcudia, Pollensa, si bien los grandes acantilados y los frentes costeros acusadamente escarpados y rocosos son predominantes, originando una morfología costera muy variada en la que se reconocen niveles diversos de playas cuaternarias que dan lugar a un peculiar paisaje.

El archipiélago canario ofrece diferencias muy acusadas con el litoral peninsular y balear debido a su origen volcánico.

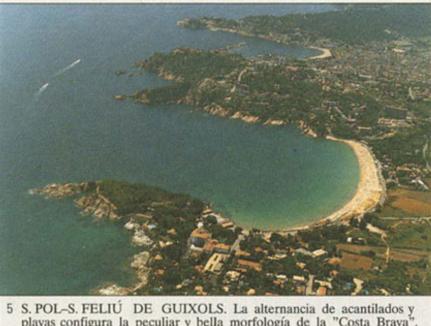
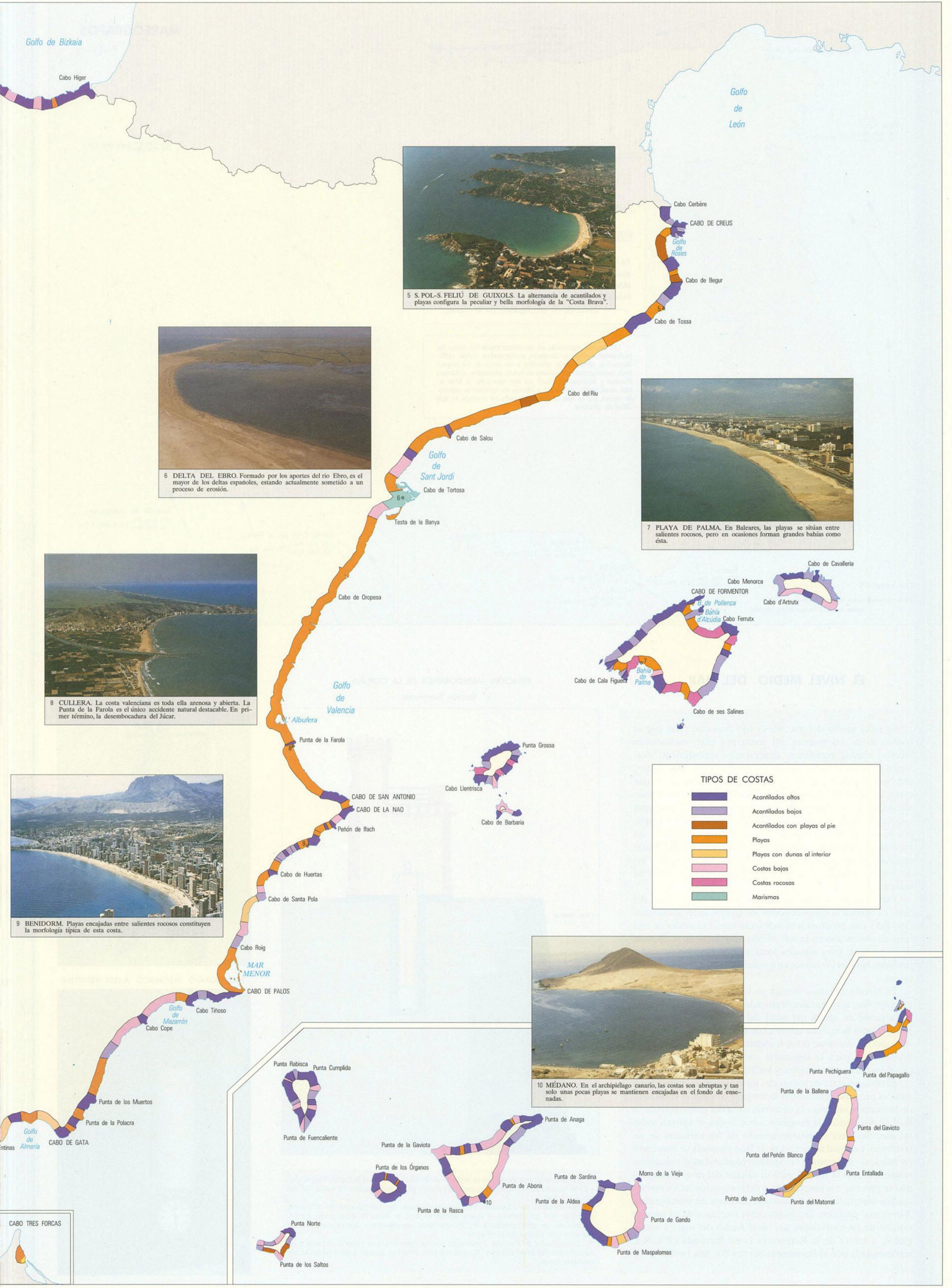
Los acantilados, de gran altura, impresionan por destacar en ellos, a veces, las regulares columnas basálticas o coladas lávicas. Las playas se localizan, en general, al sur de las islas, estableciendo una morfología costera diferente en función de la violencia del oleaje a barlovento o las de sotavento al abrigo de los rompientes y del soplo del alisio.



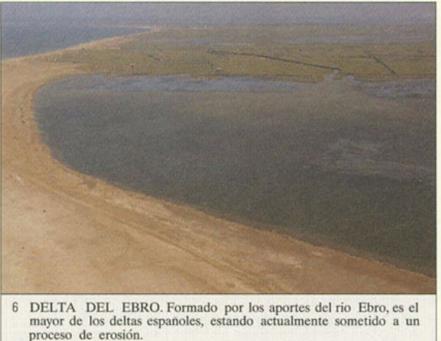
3 HUELVA. La costa de Huelva se mantiene en alguna zona en estado natural, debiéndose proteger de agresiones ajenas al medio.



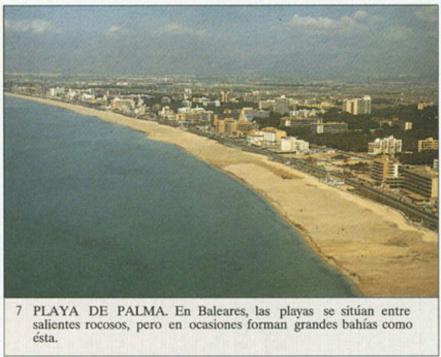
4 PEDREGALEJO. La presión urbanística sobre algunas zonas costeras hace necesarias actuaciones artificiales para defensa y regeneración de las playas.



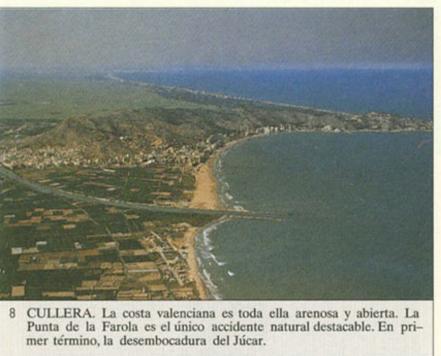
5 S. POL-S. FELIÚ DE GUIXOLS. La alternancia de acantilados y playas configura la peculiar y bella morfología de la "Costa Brava".



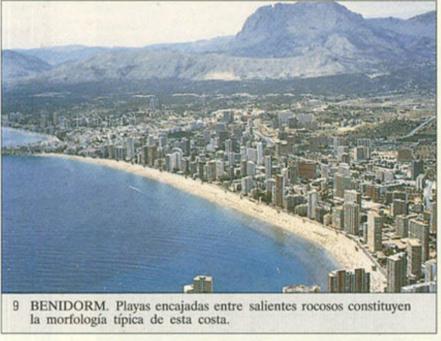
6 DELTA DEL EBRO. Formado por los aportes del río Ebro, es el mayor de los deltas españoles, estando actualmente sometido a un proceso de erosión.



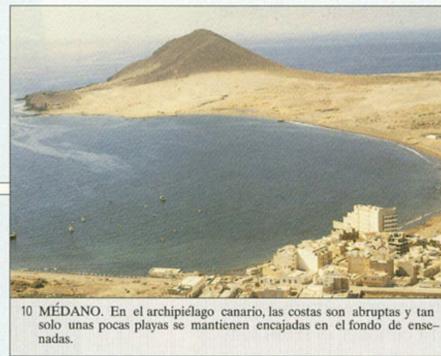
7 PLAYA DE PALMA. En Baleares, las playas se sitúan entre salientes rocosos, pero en ocasiones forman grandes bahías como ésta.



8 CULLERA. La costa valenciana es toda ella arenosa y abierta. La Punta de la Farola es el único accidente natural destacable. En primer término, la desembocadura del Júcar.



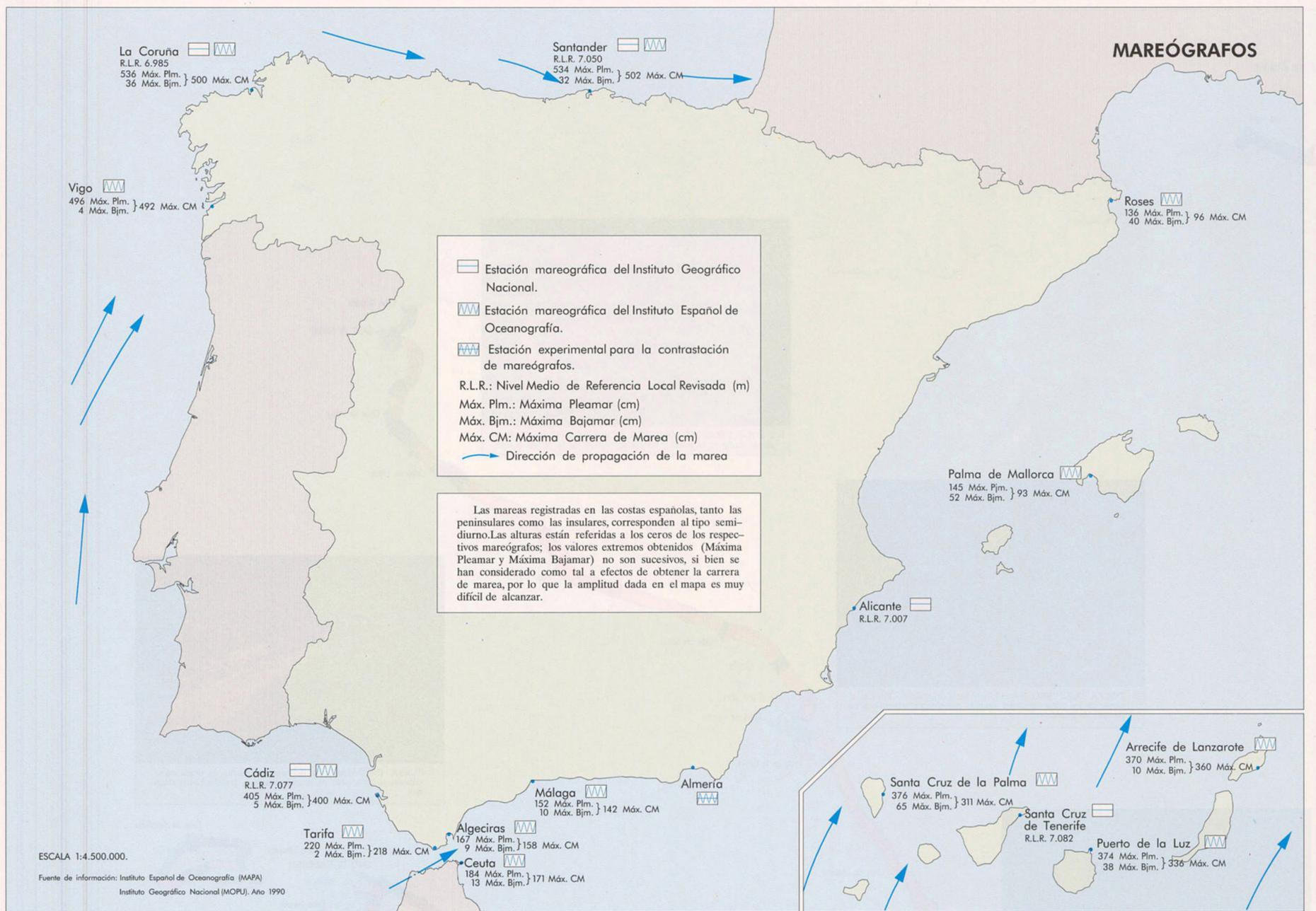
9 BENIDORM. Playas encajadas entre salientes rocosos constituyen la morfología típica de esta costa.



10 MÉDANO. En el archipiélago canario, las costas son abruptas y tan solo unas pocas playas se mantienen encajadas en el fondo de ensenadas.

TIPOS DE COSTAS

| | |
|--|-------------------------------|
| | Acantilados altos |
| | Acantilados bajos |
| | Acantilados con playas al pie |
| | Playas |
| | Playas con dunas al interior |
| | Costas bajas |
| | Costas rocosas |
| | Marismas |



EL NIVEL MEDIO DEL MAR

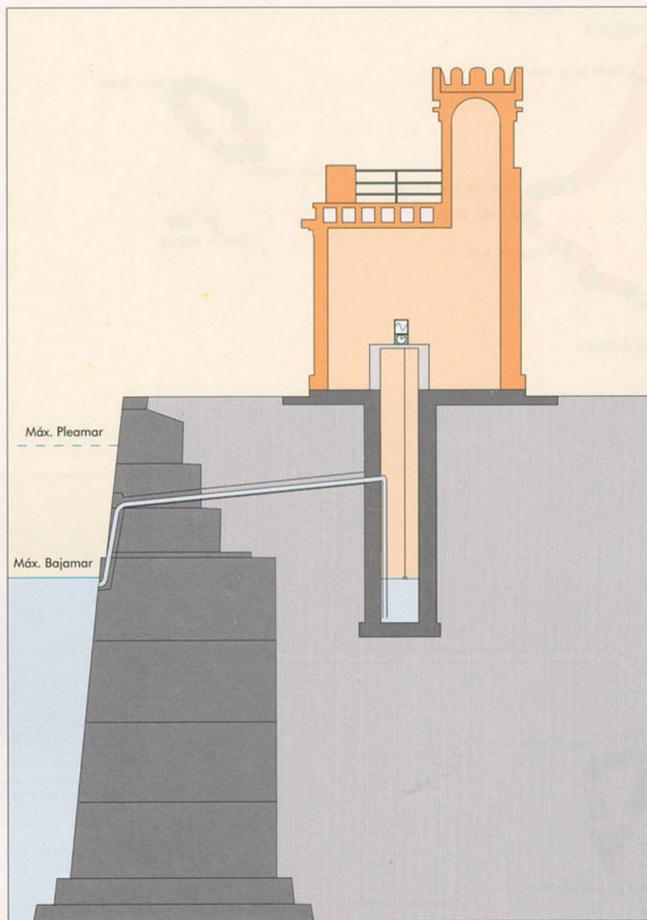
El nivel medio del mar no es fijo sino que varía por el fenómeno de las mareas, así como por olas, oscilaciones locales, masas, remolinos, depresiones atmosféricas, deshielos polares, crecidas locales por la aportación de los ríos, etc. No obstante, se reconoce que todos estos efectos a los que están ligados movimientos de la masa del mar se producen alrededor de una posición media que podemos considerar estable, al no variar más que muy lentamente en el tiempo, por lo que se toma como nivel medio de referencia en las medidas geodésicas el nivel medio secular de las aguas marinas junto a las costas. A éste se refieren todos los movimientos verticales del mar, agrupados bajo el nombre de marea.

Para determinar lo más exactamente el nivel medio del mar, es necesario eliminar todos los efectos antes mencionados. Para este objetivo será suficiente tomar la media de una serie de observaciones lo más amplia posible. Si no se dispone de dicha serie, para estudios locales es preferible limitarse a períodos lunares (veintinueve o veintisiete días o múltiplos de éstos).

El cálculo de estas medias se facilita por medio de los mareógrafos; son aparatos registradores que dan en el tiempo la variación en altura del nivel del mar, con la ventaja de proporcionar la marcha continua de la marea revelando todos sus aspectos, así como otros fenómenos físicos de importancia fundamental para la ingeniería costera, como Las Seiches (Secas) u ondas estacionarias, y los Tsunamis u ondas solitarias.

El conocimiento de los niveles medios diarios, mensuales y anuales presenta gran interés tanto para conocer el fenómeno de la marea como para la determinación del punto cero de la Red de Nivelación de Precisión sobre la que se apoyan todas las medidas para el establecimiento de las altitudes de un territorio. La señal número 1 de la Red española se encuentra en Alicante. El Instituto Geográfico Nacional es el organismo responsable de la Red, y para el cálculo del nivel medio del mar se procede a la observación y determinación de los niveles medios mensuales en las diversas estaciones de mareógrafos. Asimismo, participa de los acuerdos internacionales para el estudio de las variaciones del nivel medio del mar, a escala global, a través de la Referencia Local Revisada (R.L.R.), recomendada por el Permanent Service for Sea Level.

ESTACIÓN MAREOGRÁFICA DE LA CORUÑA
Sección Transversal

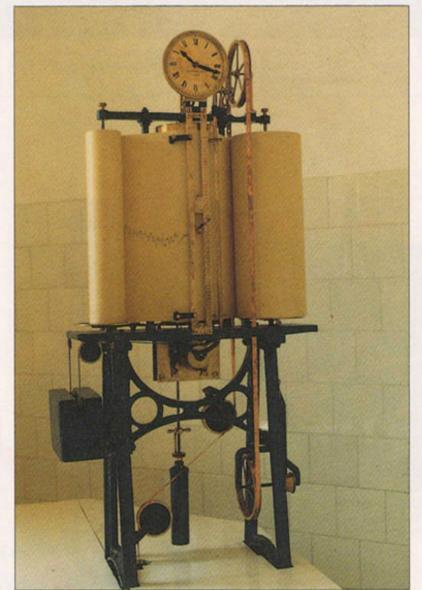


Los mareógrafos permiten el registro de la altura del nivel del mar. Proporcionan la marcha continua de la marea, revelando todos los aspectos de variación del nivel del mar.

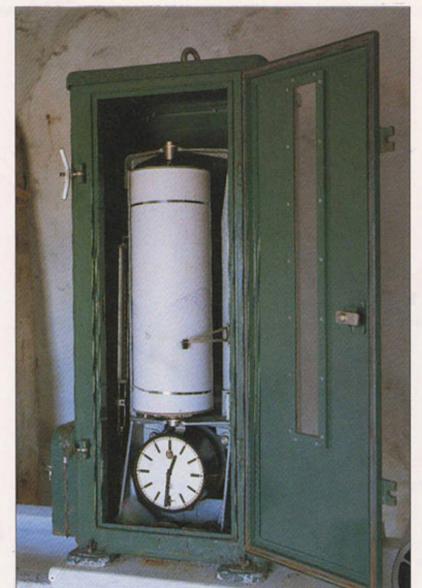
Mareógrafos de Flotador: Funcionan mediante un mecanismo de relojería, formado por un cilindro o disco, sobre el cual se hace la inscripción de las variaciones de nivel gracias a los movimientos ascendentes y descendentes de un flotador que reposa sobre el agua.

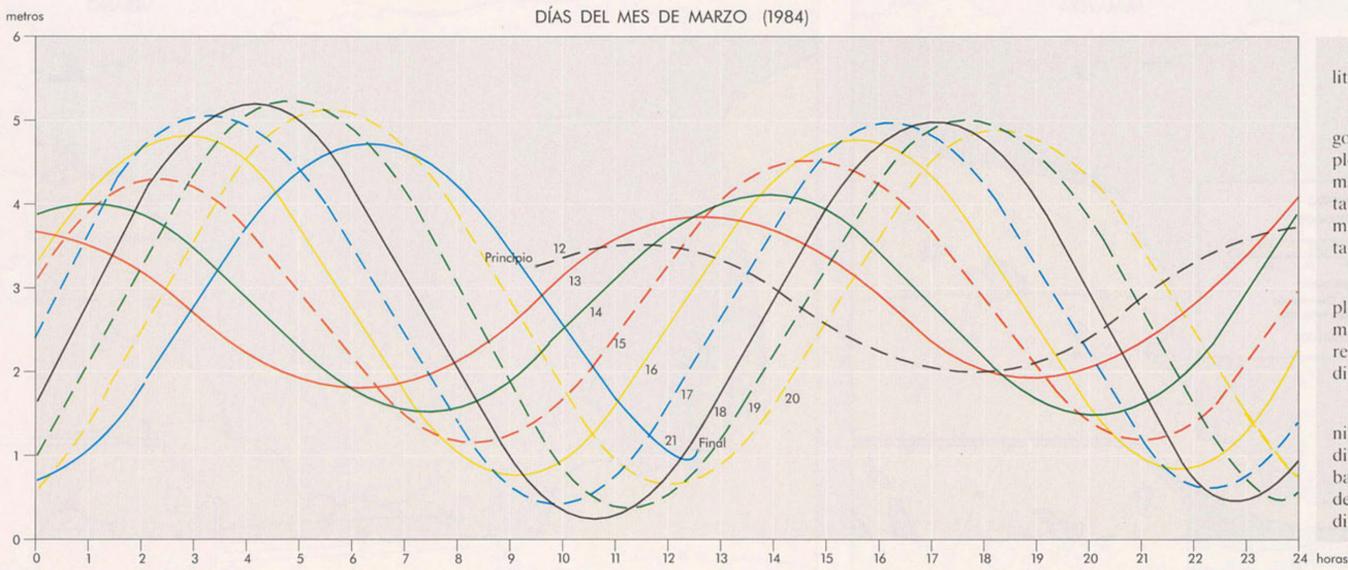
Mareógrafos de Presión: Funcionan por las diferencias de presión debidas a las variaciones del nivel del mar. Se utilizan para estudios locales y para períodos de tiempos cortos.

MAREÓGRAFO MECÁNICO THOMSON



MAREÓGRAFO MECÁNICO A.OTT (KEMPTEN)





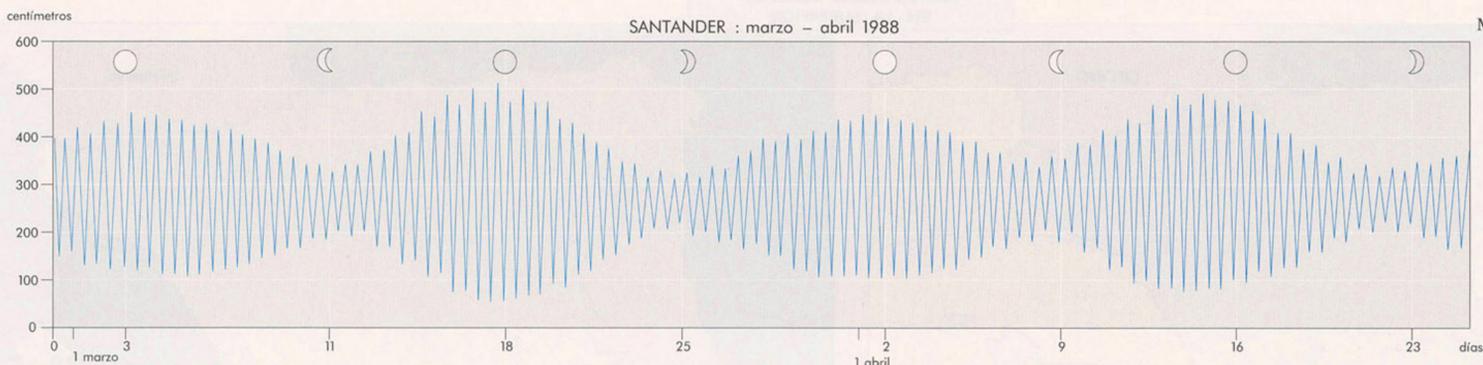
TIPOS DE MAREA

Las mareas que se observan en mar abierto o en el litoral pueden ser de uno de los tres tipos siguientes:

— *Tipo semidiurno*, caracterizado porque a lo largo de las 24 horas del día solar, se presentan dos pleamares y bajamares (con amplitudes sucesivas de mareas, que varían lentamente), es decir, que presentan un periodo de medio día, exactamente 12 horas 25 minutos. Este tipo de mareas son las más frecuentes, tanto en la Península como en Baleares y Canarias.

— *Tipo diurno*, caracterizado por tener una sola pleamar y bajamar durante el día. Las medidas demuestran que, normalmente, la amplitud de las mareas semidiurnas son bastante superiores a las de tipo diurno.

— *Tipo mixto*, presentan dos máximos y dos mínimos a lo largo del día, si bien su amplitud es muy diferente, siendo la primera bajamar del día la más baja y la segunda pleamar la mayor de las dos; algunas de éstas a lo largo de los días pasan a ser de tipo diurno por perderse una pleamar y bajamar.



MAREOGRAMAS CARACTERÍSTICOS

De los puertos del norte y noroeste, Santander tiene una de las carreras de marea mayores entre las registradas en los puertos españoles. Si observamos en este puerto la marea en el mes de marzo, en función de las 24 horas del día y para varios días sucesivos, se puede ver claramente que la marea es del tipo semidiurno, la amplitud ha ido aumentando de un día al siguiente, y la hora a la cual tienen lugar las pleamares y bajamares, se ha ido retrasando con los días en un determinado desfase. Esto quiere decir que vamos de días de mareas relativamente vivas a más vivas. Tomando otro ejemplo, pasan a ser cada vez menores las pleamares yendo a mareas más muertas, pero siempre manteniendo el retardo en lo referente a la hora en la cual tiene lugar la pleamar o bajamar.

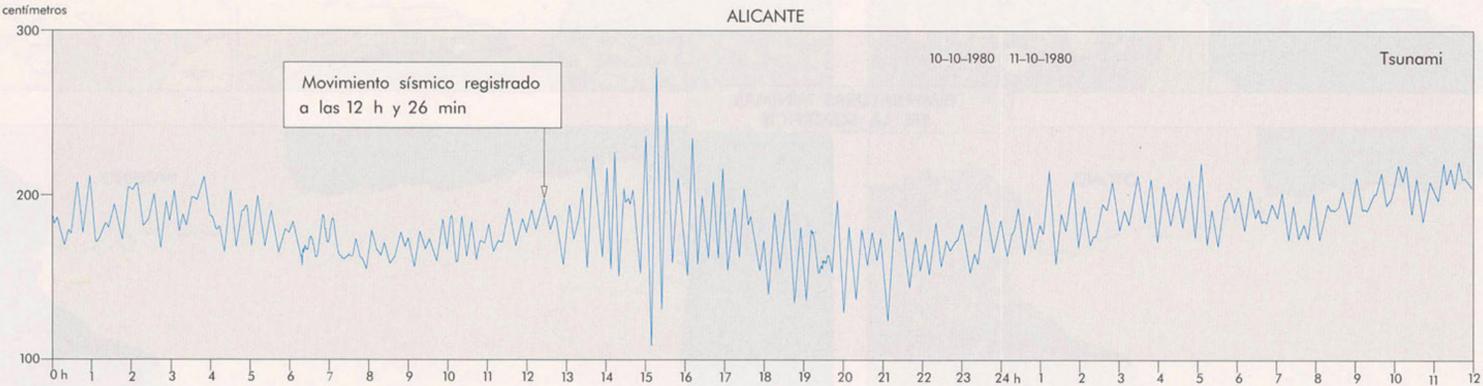
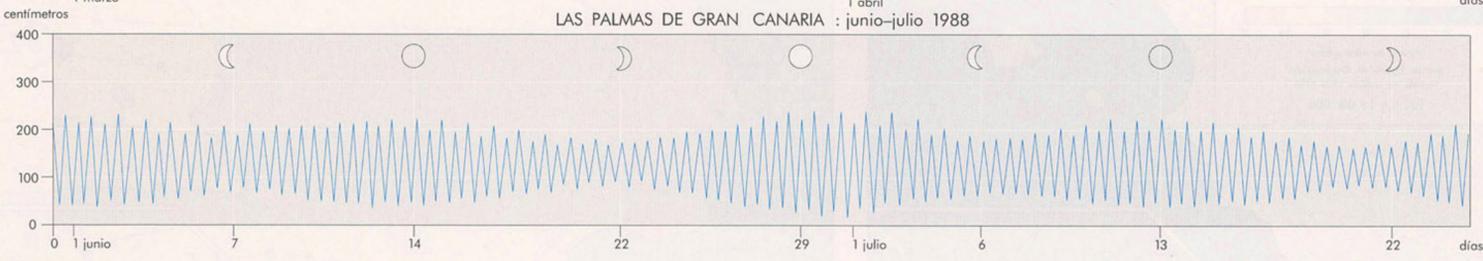
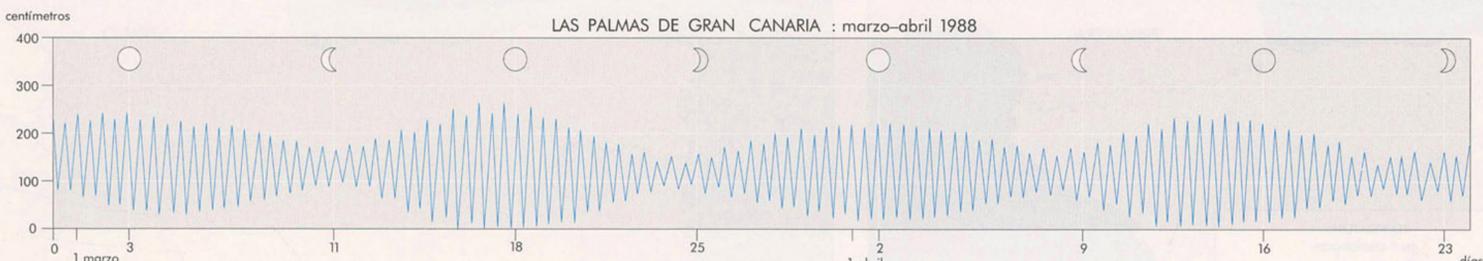
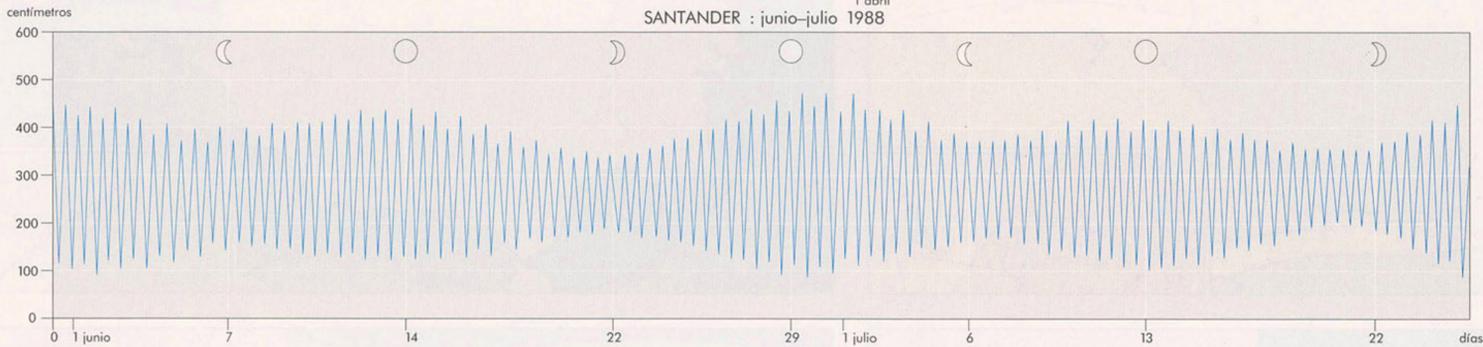
Se representa la curva de marea en continuo para casi dos meses (algo más de 50 días), junto con las fases de la Luna. Aproximadamente las mareas siguen al mes lunar, y a siete días de mareas vivas, que tienen lugar en sicigias (luna llena y nueva), le siguen siete de aguas muertas, que tienen lugar en las cuadraturas (cuartos crecientes o menguantes), y así sucesivamente. Asimismo, se representan los meses de marzo-abril por ser las equinocciales de primavera, que junto con las de otoño son las mayores del año. Por el contrario, junio-julio al ser la época del solsticio de verano, da las mínimas junto con las correspondientes al solsticio de invierno, como consecuencia de las posiciones relativas Sol, Luna y Tierra a lo largo del año.

Se realiza la misma representación para el puerto de La Luz de Las Palmas (Canarias), con objeto de poner de manifiesto que la amplitud en pleno Atlántico es mucho menor, quedando prácticamente reducida la carrera de marea a algo más de la mitad que en Santander, como puede verse en el mareograma correspondiente.

Por lo que se refiere al Mediterráneo, es un mar prácticamente desprovisto de mareas, es decir, que las amplitudes son muy pequeñas, por lo cual su incidencia en la navegación es nula, no apareciendo en el Anuario de Mareas de los puertos españoles, las correspondientes a los del Mediterráneo.

Como consecuencia del movimiento sísmico localizado en Argelia el 10 de octubre de 1980, se registraron los efectos producidos sobre la masa del mar Mediterráneo en la estación mareográfica de Alicante. Los tsunamis, como son llamados en Japón, son el efecto de un movimiento sísmico sobre la masa oceánica, traduciéndose en la generación de una onda de traslación similar a las ondas solitarias provocadas por imprevistas dislocaciones costeras o del fondo, o bien por seísmos en estas mismas zonas.

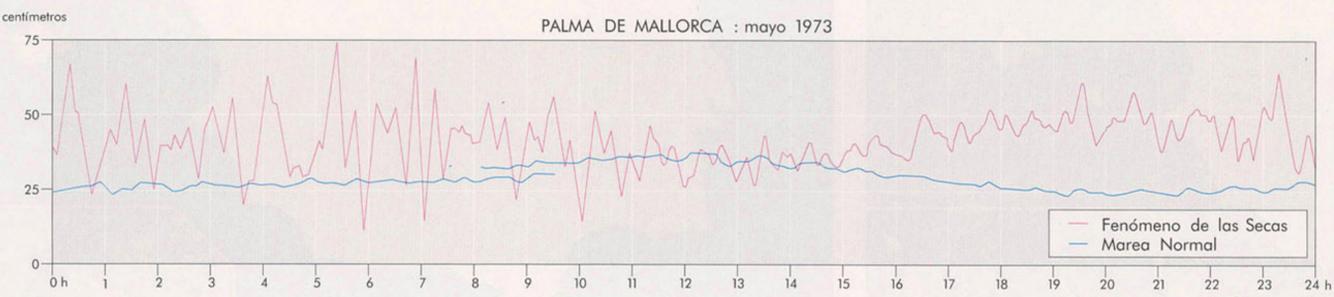
Estas ondas se desplazan sobre la masa oceánica a gran velocidad, y, cuando alcanzan la costa, provocan una acumulación de agua que hace variar sensiblemente el nivel medio del mar, provocando catástrofes importantes en algunos casos.



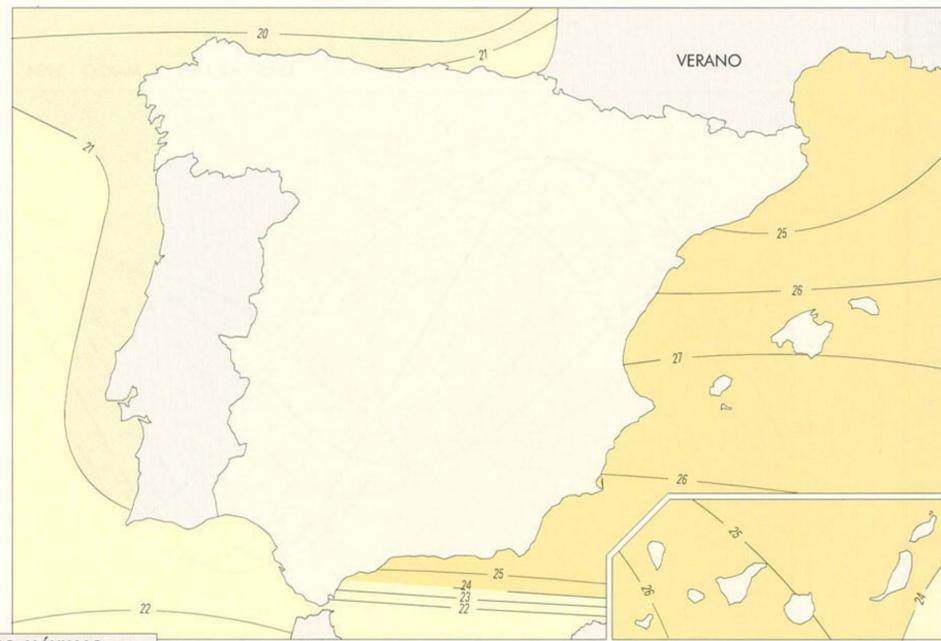
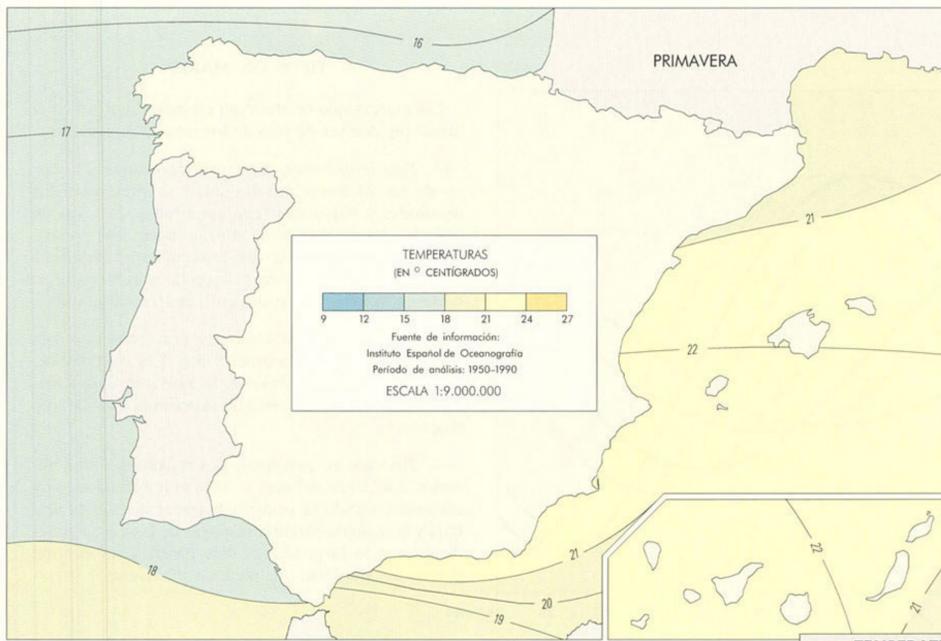
FENÓMENO DE LAS SECAS

La marea astronómica en el Mediterráneo tiene una amplitud normal de 15 ó 20 cm. En la gráfica se representa, junto a la curva de marea cotidiana, la de un día en el que se dan las llamadas «secas», fenómeno que consiste esencialmente en una súbita elevación y descenso del mar, con un periodo muy corto, normalmente no superior a 20 minutos, y de una amplitud que puede llegar a ser superior a un metro, provocando a veces desastres.

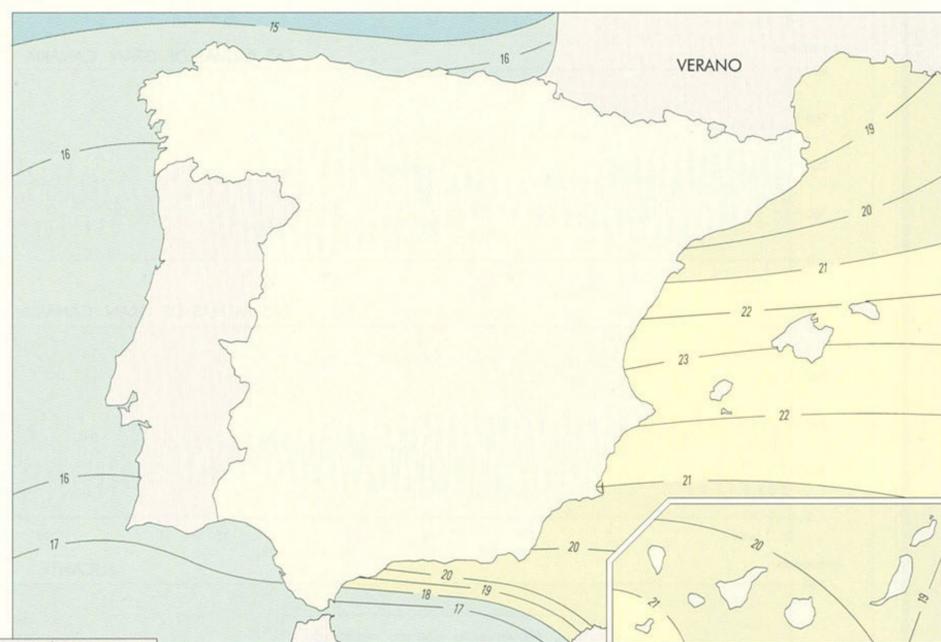
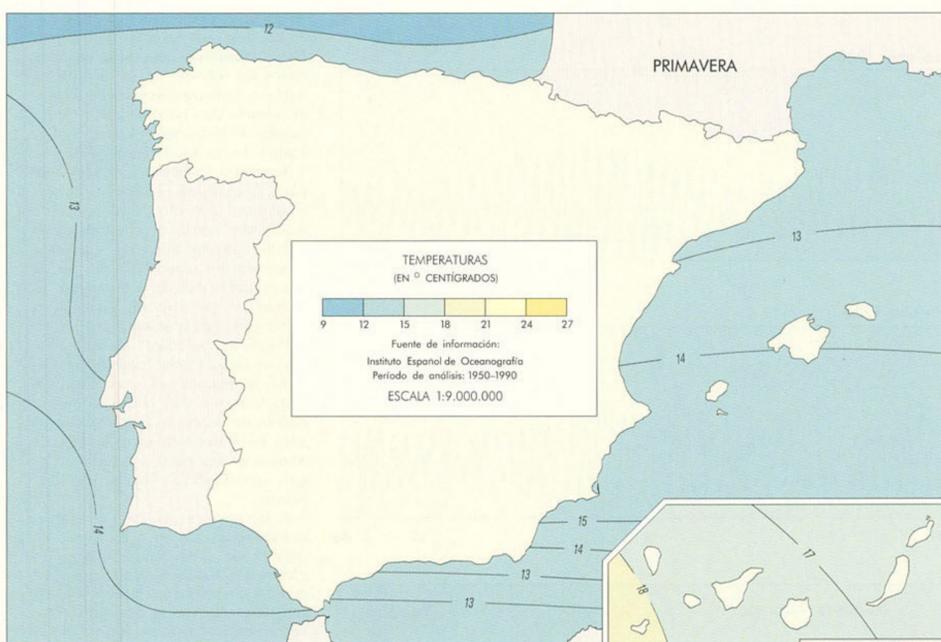
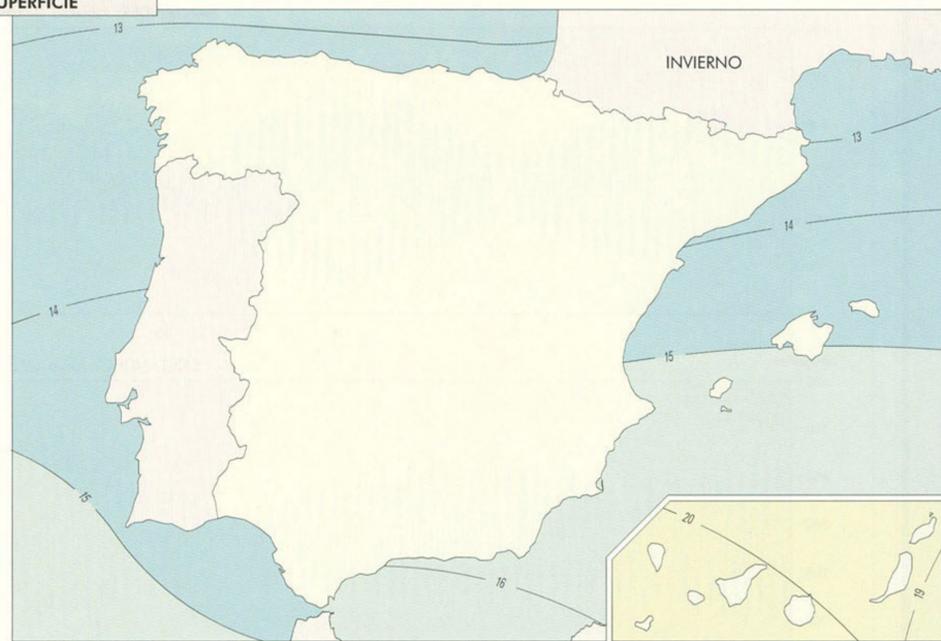
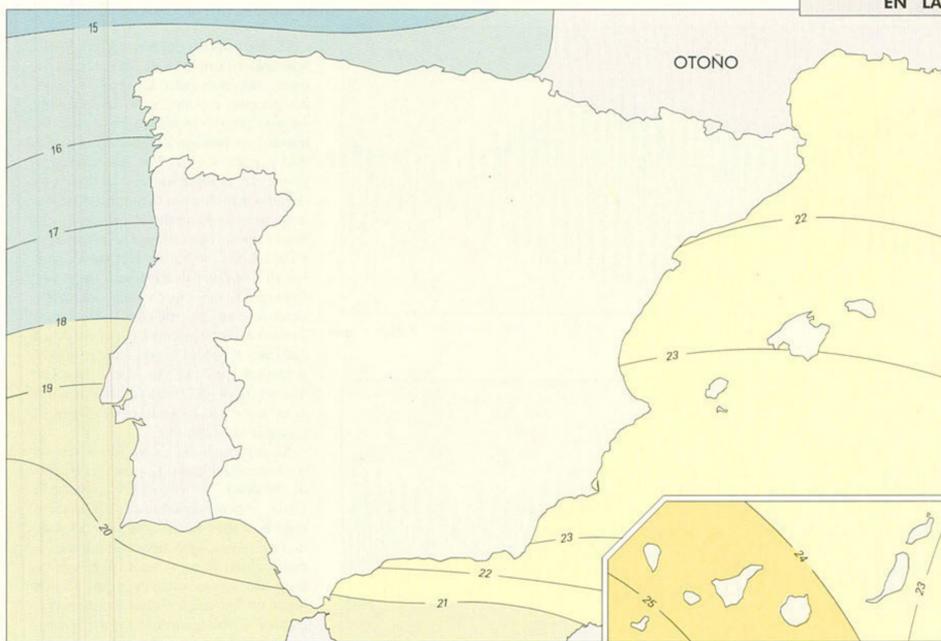
Las causas parecen ser meteorológicas, estando asociadas con variaciones rápidas de la presión atmosférica, y, por consiguiente, al paso de frentes, todo unido al fenómeno mecánico de la resonancia de las ondas en calas, bahías y ensenadas.



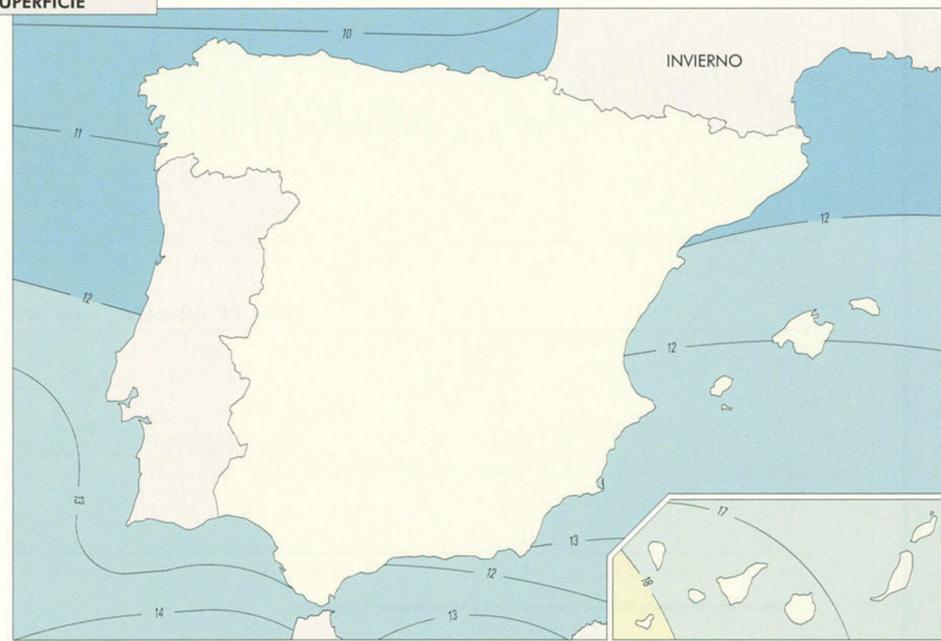
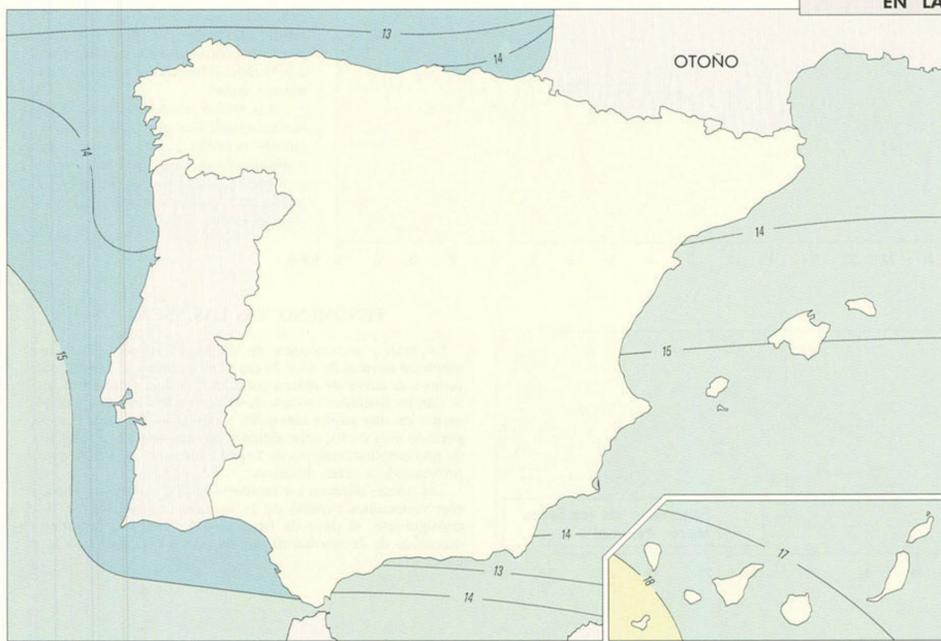
Fuente de información: Instituto Español de Oceanografía (IMPA), Instituto Geográfico Nacional (MOPI)

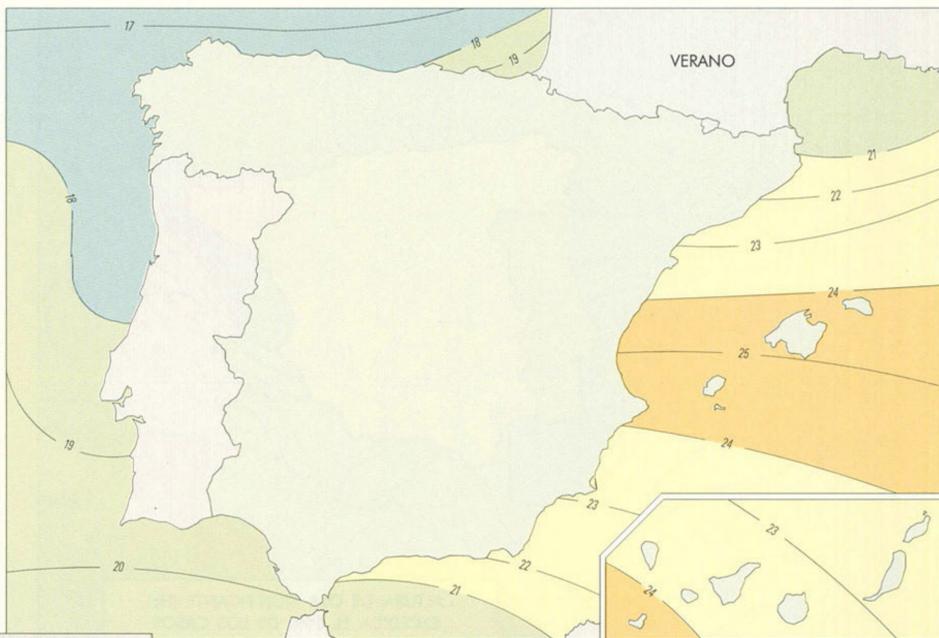
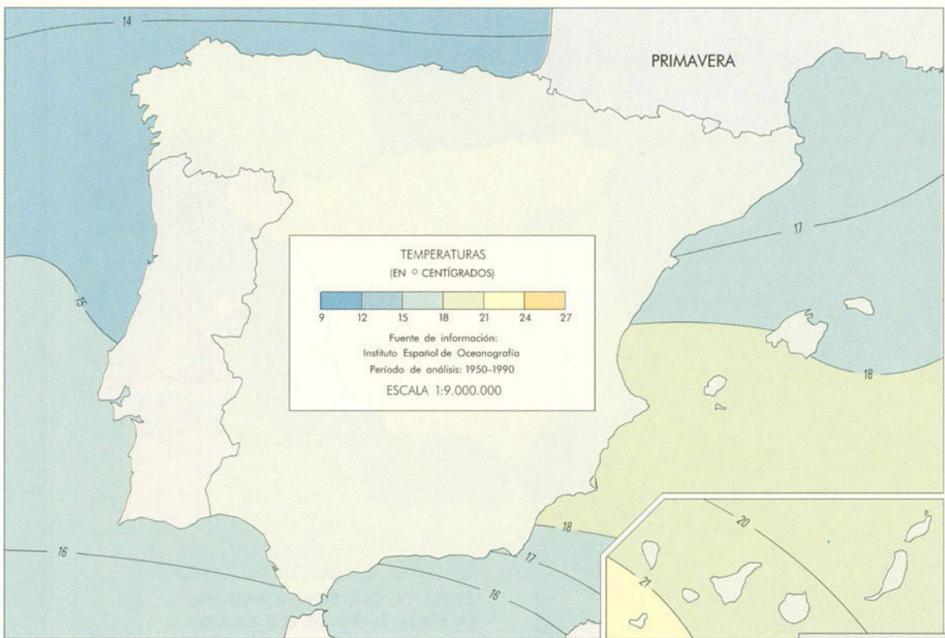


TEMPERATURAS MÁXIMAS
EN LA SUPERFICIE

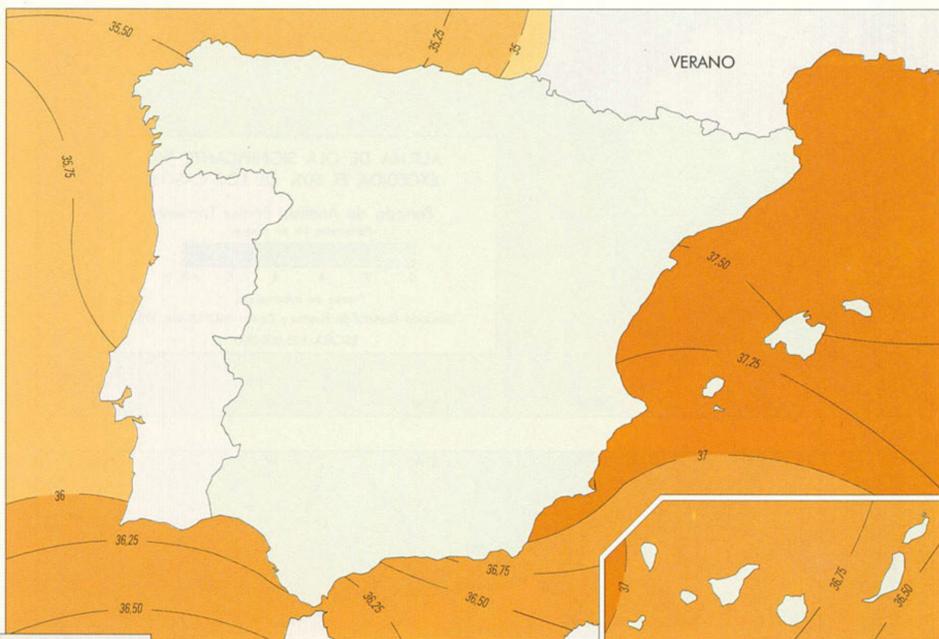
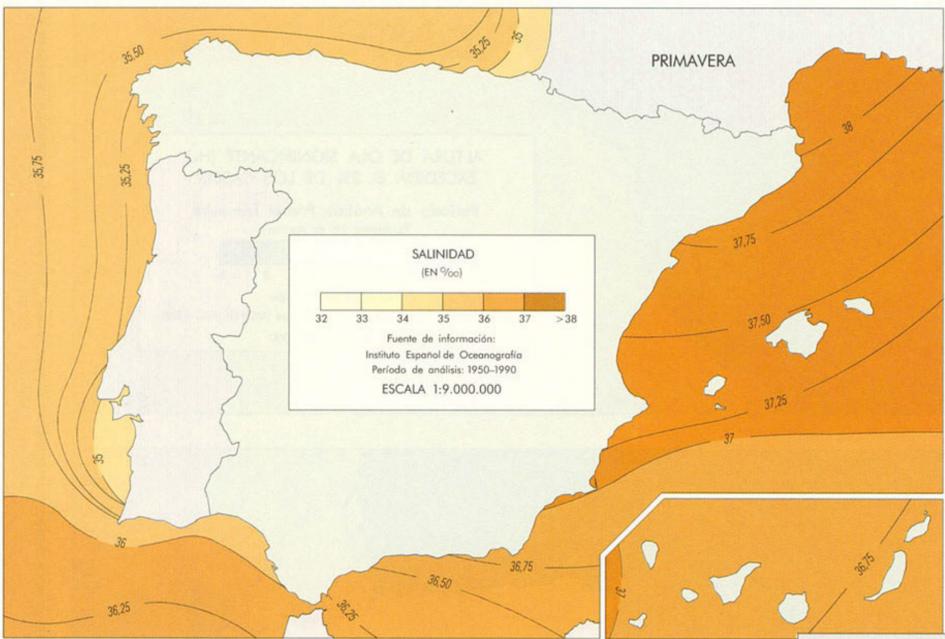
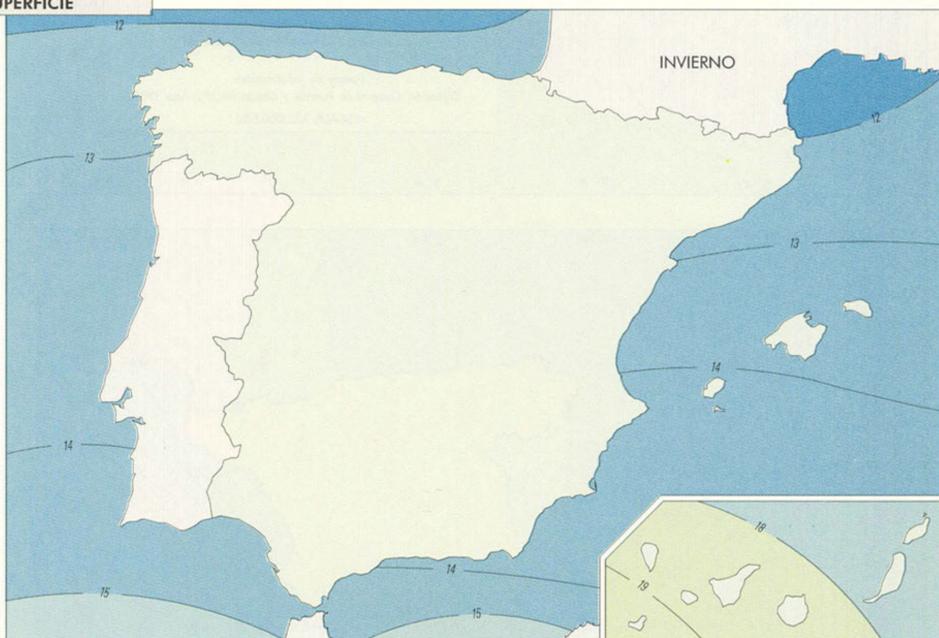
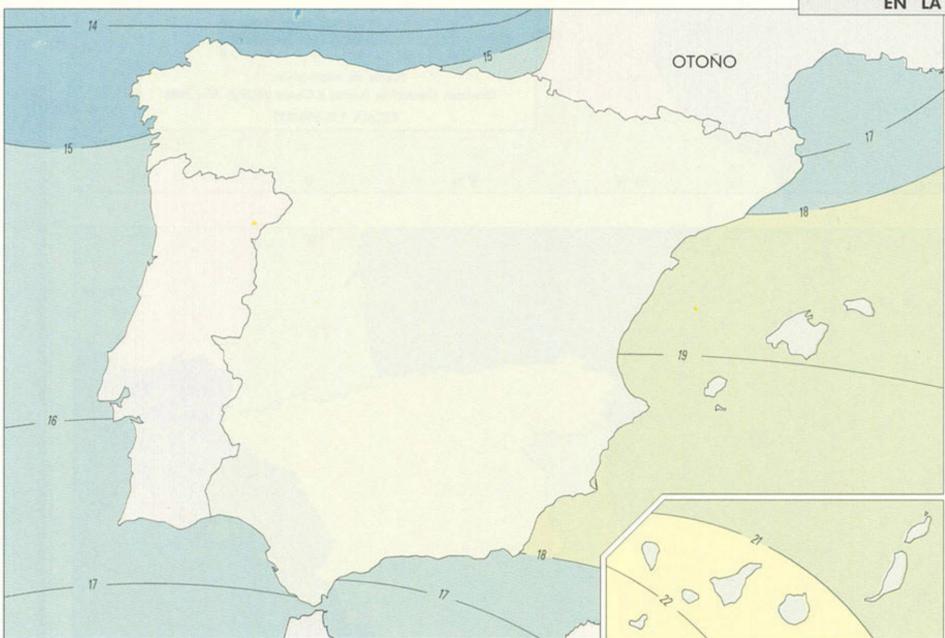


TEMPERATURAS MÍNIMAS
EN LA SUPERFICIE

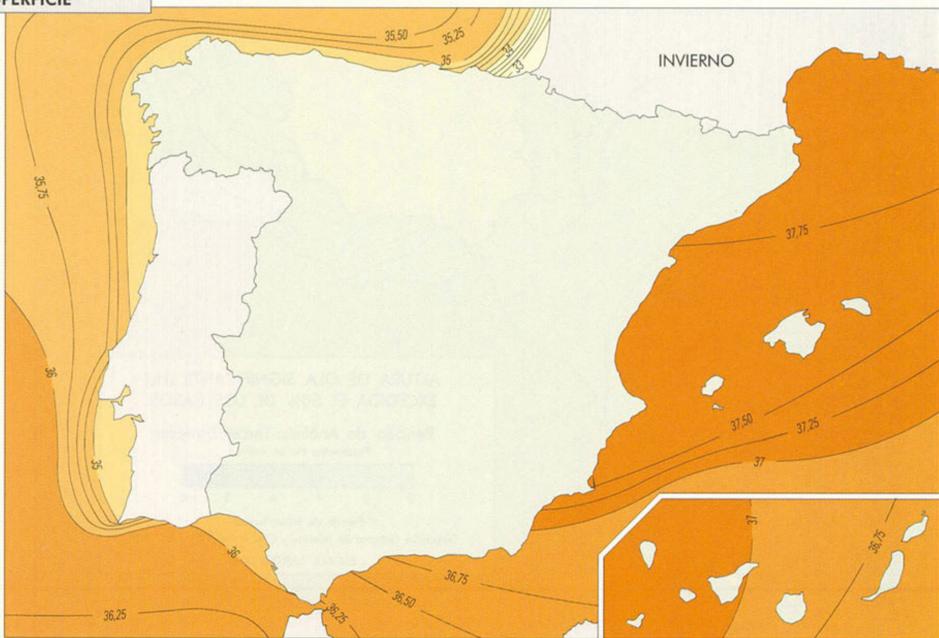
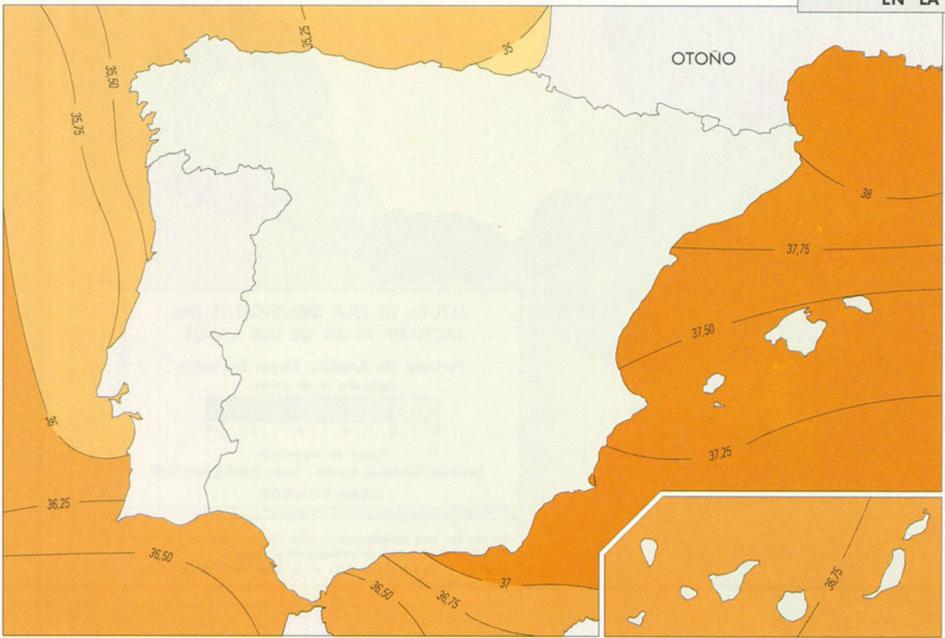


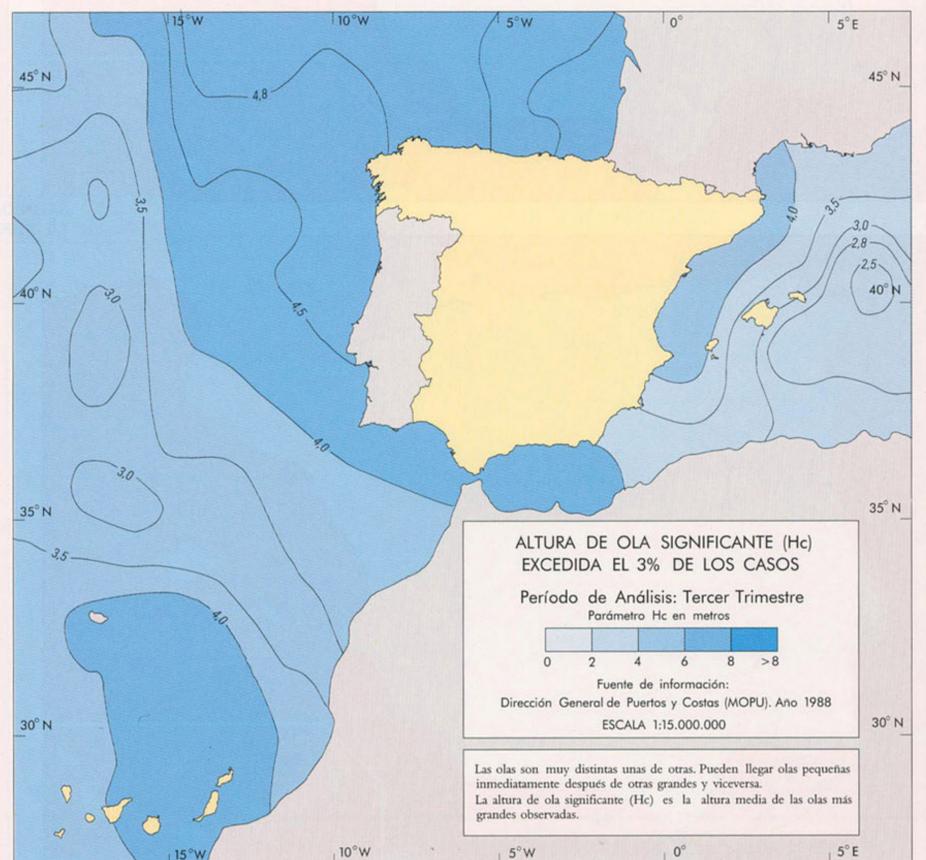
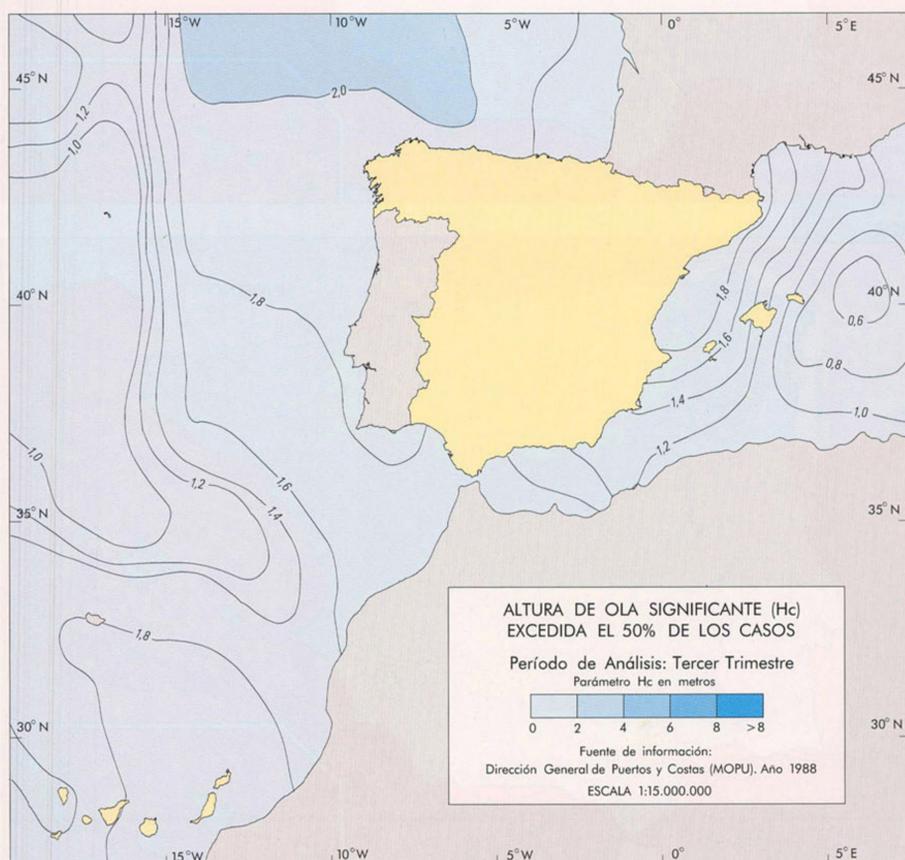
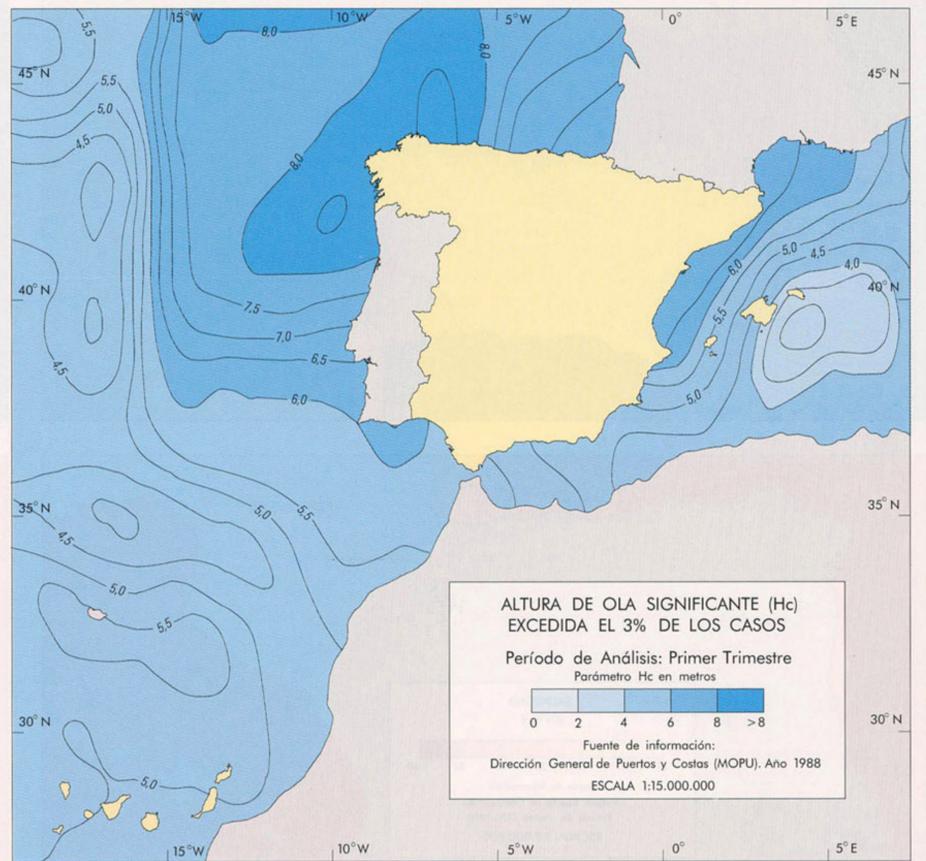
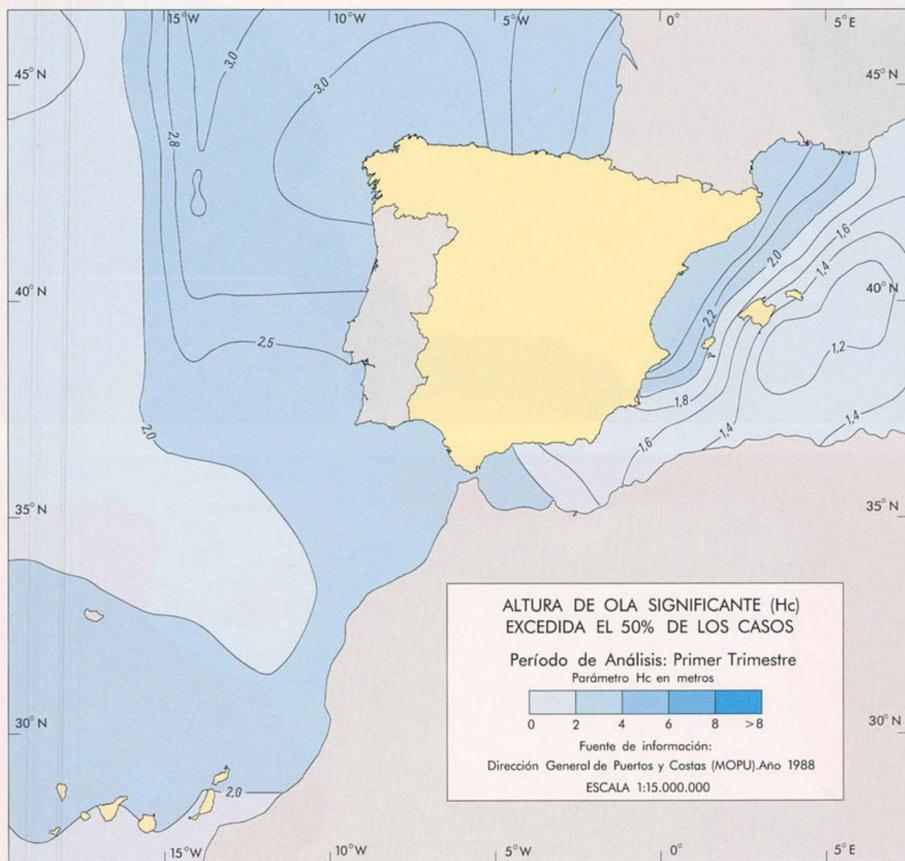
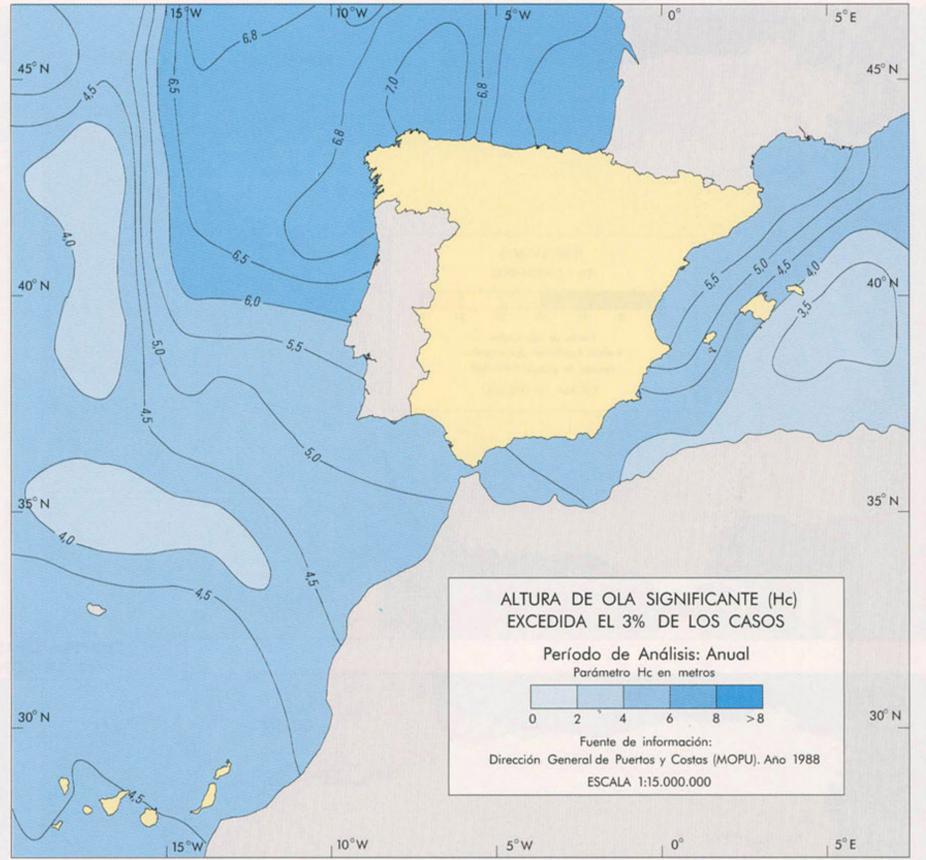
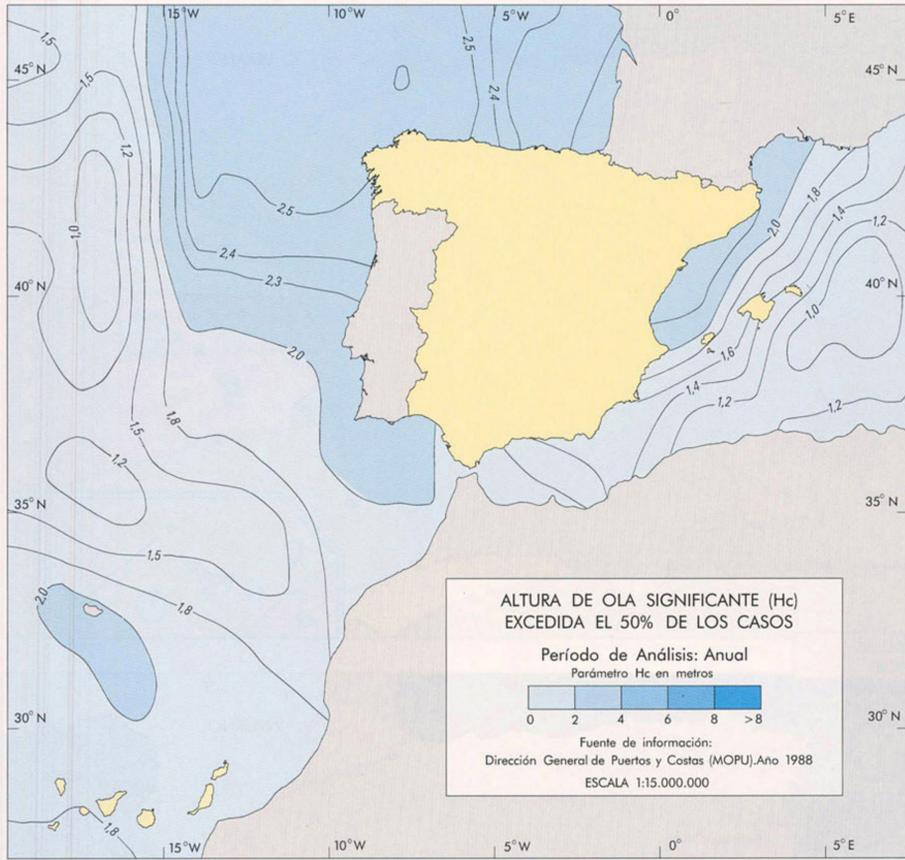


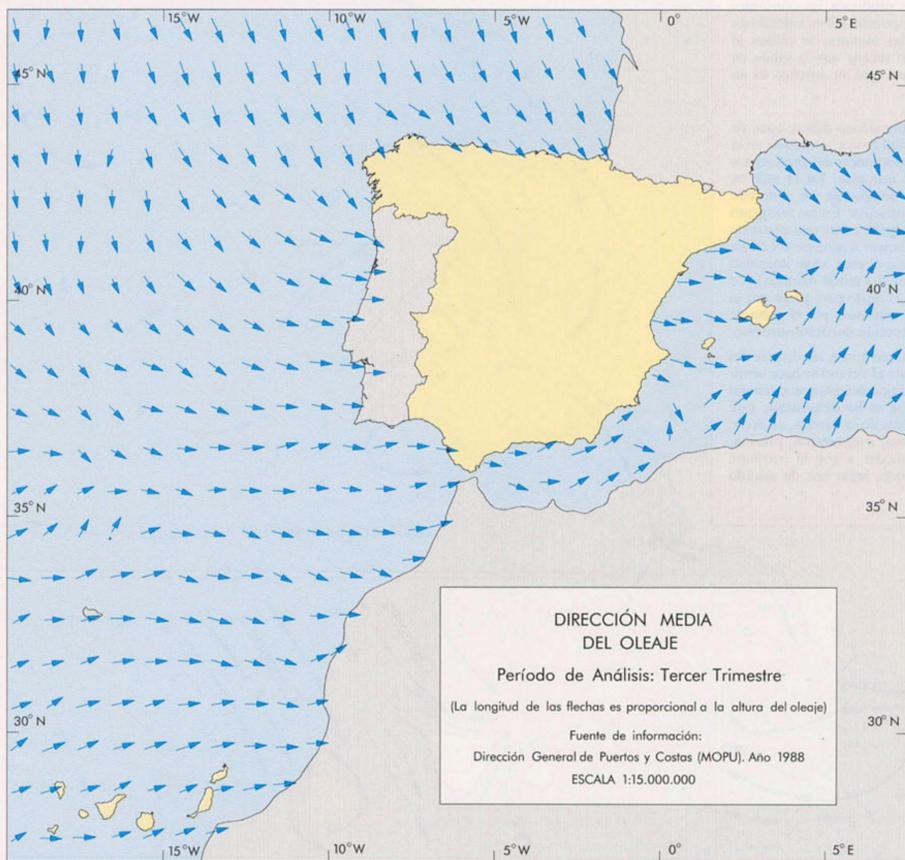
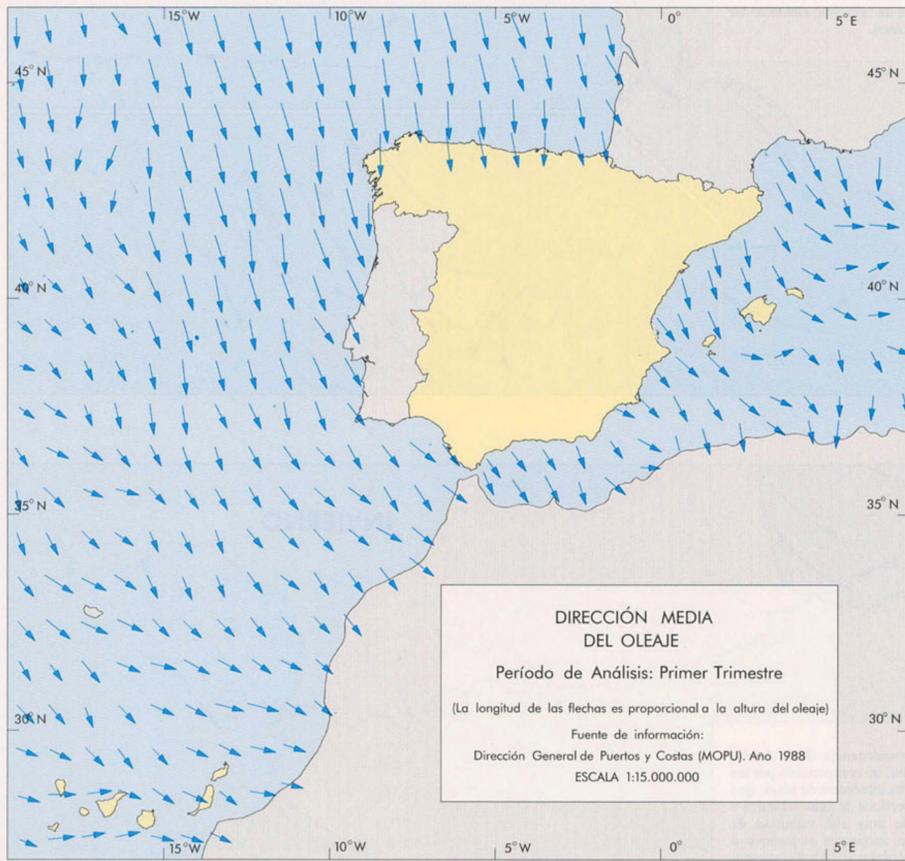
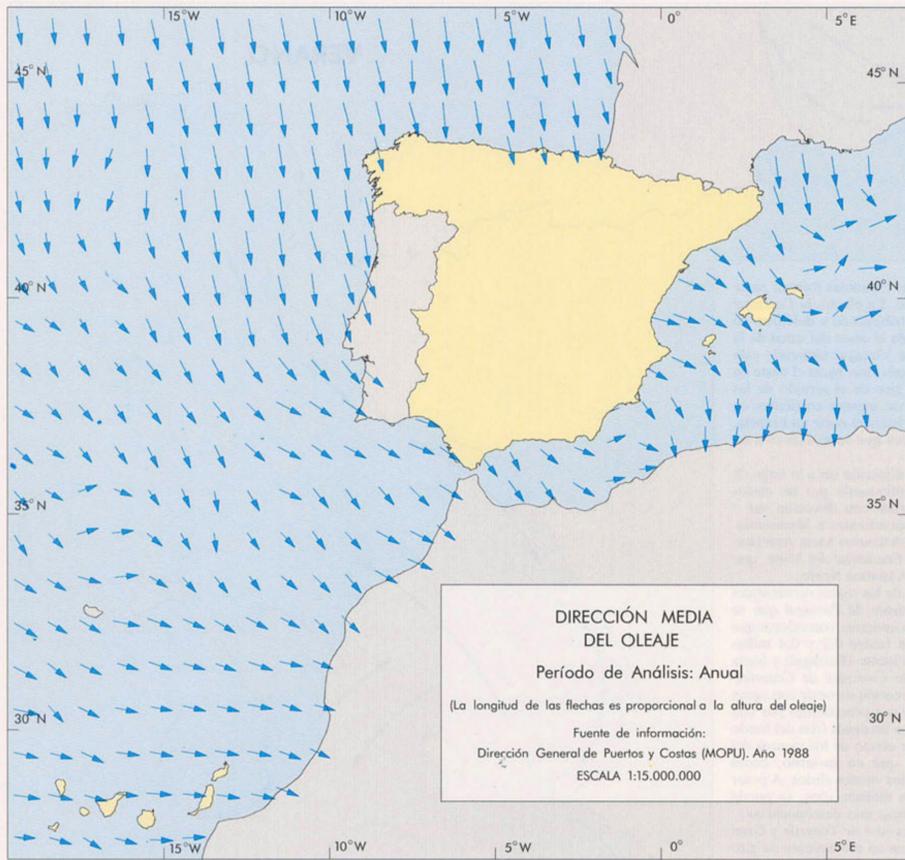
TEMPERATURAS MEDIAS EN LA SUPERFICIE



SALINIDAD EN LA SUPERFICIE



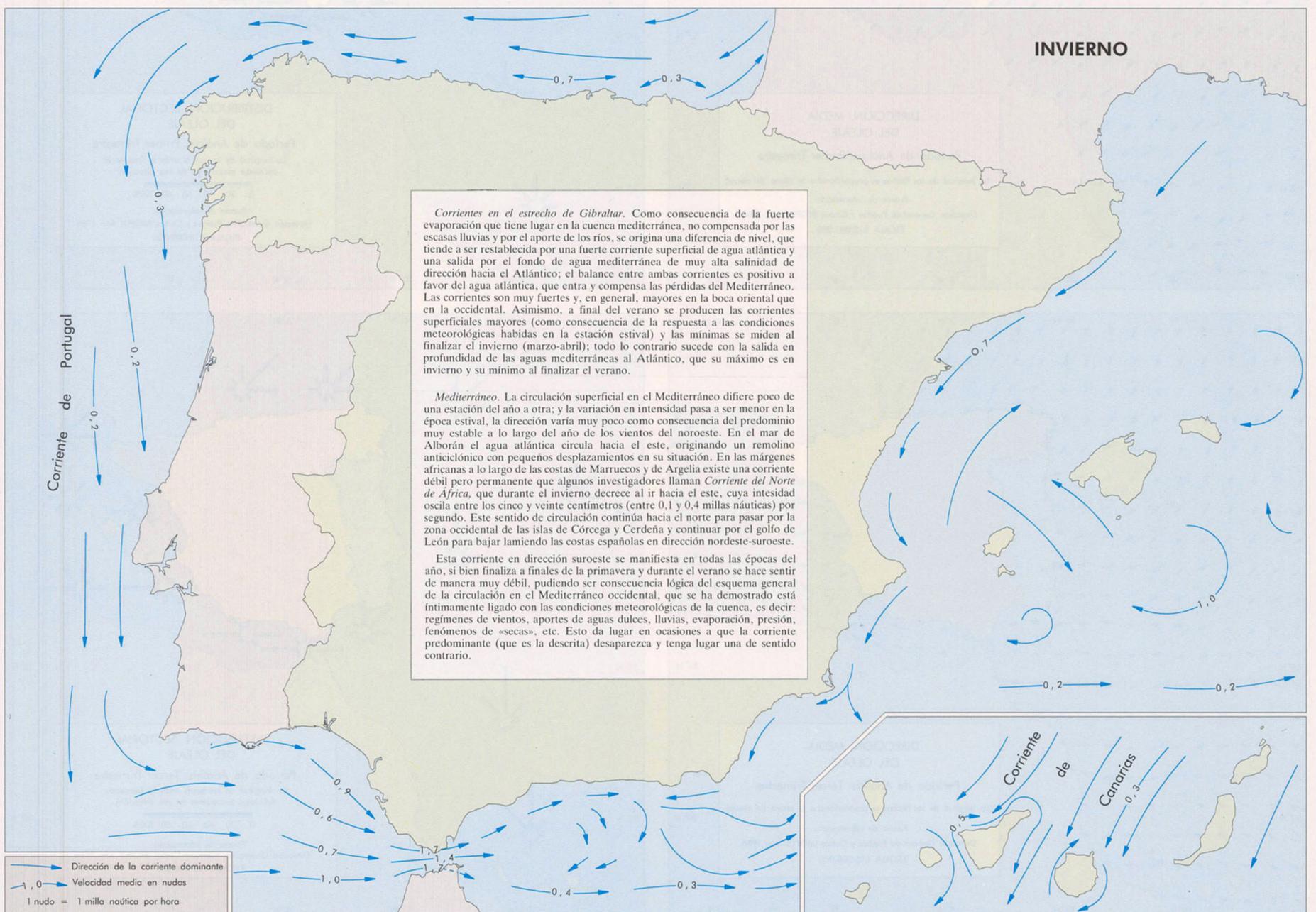




VERANO



INVIERNO



INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA

Director General
ANGEL ARÉVALO BARROSO

Jefe del Area de Cartografía Temática y Atlas Nacional
FERNANDO ARANAZ DEL RÍO
Director del Proyecto

Subdirector General de Procesos Cartográficos
ANGEL GARCÍA SAN ROMÁN

Coordinación Científica
CARLOS PALOMO PEDRAZA
Instituto Español de Oceanografía

Coordinación General
ALFONSO C. SANZ NÚÑEZ (IGN)

Redacción Cartográfica
CARLOS GARCÍA UYARRA (IGN)

Producción General
MARÍA DOLORES ABAD MOROS (IGN)

Edición y Trazado
JOSÉ CEBRIÁN PASCUAL (IGN)

Laboratorios y Talleres
JUSTINO RODRÍGUEZ ARROYO (IGN)

ASESORES CIENTÍFICOS

Acosta Yepes, Juan (IEO)
Alonso Martínez, Belén (ICM)
Andrés Alonso, J. R. de (IEO)
Camiñas Hernández, Juan Antonio (IEO)
Crespo Serrano, Jesús (IEO)
Fernández García, Alvaro (IEO)
García Braun, José (IEO)
Gómez Gallego, Julián (IEO)
Hays, H. C. (WHOI)
Herranz Cano, Pedro (IEO)
Jiménez Jamito, Enrique (IGN)
Jansa y Clar, Javier (IEO)
López-Jamar Martínez, Eduardo (IEO)
Medialdea Cela, María Teresa (ITGME)

Medialdea Vega, José (ITGME)
Peña Martínez, Carlos (DGPC)
Rey Salgado, Jorge (IEO)
Sánchez Aguado, Francisco (IEO)
Sanz Alonso, J. L. (IEO)
Uchupi, Elazar (WHOI)

OTRAS FUENTES CONSULTADAS

Boillot, G.
Ewing, M.
Laughton-Vaney, A. S.
Monti, S.

EQUIPO DE REDACCIÓN

Alarma López, Carmen (IGN)
Angulo Casas, Juan Antonio (IGN)
Barredo Risco, Eduardo (IGN)
Bordiu Barreda, Elena (IGN)
Castaño Antón, Miguel Angel (IGN)
Durango Sesmero, José L. (IGN)
Escobedo López, Carolina (IGN)
Fernández Martínez, Gabriel (IGN)
García de Garayo y Ruiz de Eguilaz, Luis (IGN)
García de Garayo y Millán, Carolina (IGN)
Jack Sanz-Cruzado, Belén (IGN)
Llerena de la Torre, Amelia (IGN)
López-Cózar Pita, Luis (IGN)
López Varela, Rafael A. (IGN)

Martín López, José (IGN)
Martínez Mariner, Cristina (IGN)
Medina Domínguez, Ana Isabel (IGN)
Momblona Fedriani, Domingo (IGN)
Pérez Heras, Adolfo (IGN)
Pérez Gómez, Rufino (IGN)
Rivas Vega, Torcuato (IGN)
Rosas González, María Cruz (IGN)
Ruiz Otero, Francisca (IGN)
Salamanca Pérez, Francisco (IGN)
Sánchez Malmierca, Teresa (IGN)
Silva Pérez, Luis (IGN)
Soriano Clavero, Elena (IGN)
Taboada Fernández-Cid, Carlos (IGN)

ORGANISMOS E INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Dirección General de Puertos y Costas (DGPC)
Instituto Español de Oceanografía (IEO)
Instituto Tecnológico y Geomínero de España (ITGME)

Instituto de Ciencias del Mar (ICM)
Instituto Hidrográfico de la Armada (IHA)
Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI)

COLABORADORES

Aguilera Aguilera, Carlos (IGN)
Almeida Osorio, Deogracias (IGN)
Alvarez García, Guillermo (IGN)
Amo Manrique, Francisco Javier del (IGN)
Arqués Orobón, Miguel A. (IGN)
Barredo Montenegro, Isaac (IGN)
Caderot del Peso, Jesús Antonio (IGN)
Carrasco Pérez, Laura (IGN)
Carrasco Pérez, Mercedes (IGN)
Carrasco Rojas, Anastasio (IGN)
Ciruelos Guijarro, Carlos (IGN)
Corchero González, Eduardo (IGN)
Corchero Nevado, Benito Eduardo (IGN)
Fuente Arenas, Francisco de la (IGN)

Gallardo Roldán, Francisco Javier (IGN)
García Martínez, Esteban (IGN)
García Quílez, Pedro (IGN)
García Redondo, Enrique (IGN)
García Rodríguez, Juan Antonio (IGN)
Grabán Martínez, Manuel (IGN)
Gutiérrez Cabañas, Pilar (IGN)
Gutiérrez Martín, Arsenio (IGN)
Haro Monreal, Francisco de (IGN)
Haro Monreal, Luis Rafael de (IGN)
Jándula Hernández, Juan (IGN)
Jiménez Serrano, Emilio (IGN)
Lanzas Yáñez, Francisco (IGN)
Martín Vicente, Florencio (IGN)

Martínez Fernández, José Antonio (IGN)
Mata Ruiz, Santiago (IGN)
Mateos Guijarro, Juan Tomás (IGN)
Mayordomo Bustos, Daniel (IGN)
Medina Pérez, Vicente (IGN)
Millán Juncos, Fabiola (IGN)
Momblona Fedriani, Rafael (IGN)
Momblona González, Luis (IGN)
Montero Guardiola, Luis Miguel (IGN)
Nobre Godoy, María Luisa (IGN)
Ors Iriarte, Ramón (IGN)
Ortiz Valbuena, Javier (IGN)
Ortuño Torres, Rosa María (IGN)
Parrondo González, Eugenio (IGN)

Prada González, José (IGN)
Prada Mostaza, Paz (IGN)
Revuelta Aguilar, María Jesús (IGN)
Rosales García, Teresa María (IGN)
RUGOMA, S. A.
Sáez Pintado, María Angeles (IGN)
Sánchez Gutiérrez, Narciso (IGN)
Sánchez Melo, Víctor (IGN)
Sánchez Rosado, Luis (IGN)
Valverde Nieto, Angel (IGN)
Vara Gordillo, Carmen (IGN)
Zamorano Blat, Jaime (IGN)

PRÓXIMA PUBLICACIÓN...

ACTIVIDADES INDUSTRIALES



CONTENIDO

DATOS GENERALES

Producción bruta industrial
Número de establecimientos industriales
Inversiones, nuevas industrias y ampliaciones
Población activa, ocupada y parada
Empleo industrial
Accidentes de trabajo

DATOS SECTORIALES

Empleo y valor añadido en los diferentes sectores industriales (química; alimentación, bebidas y tabaco; textil y de la confección; cuero y calzado, energía, material de construcción, papel, etcétera)

COMERCIALIZA:



CENTRO NACIONAL DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Fax 5546743
Tel. (91) 5 33 38 00
General Ibáñez de Ibero, 3 - 28003 MADRID