



IGME

5

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

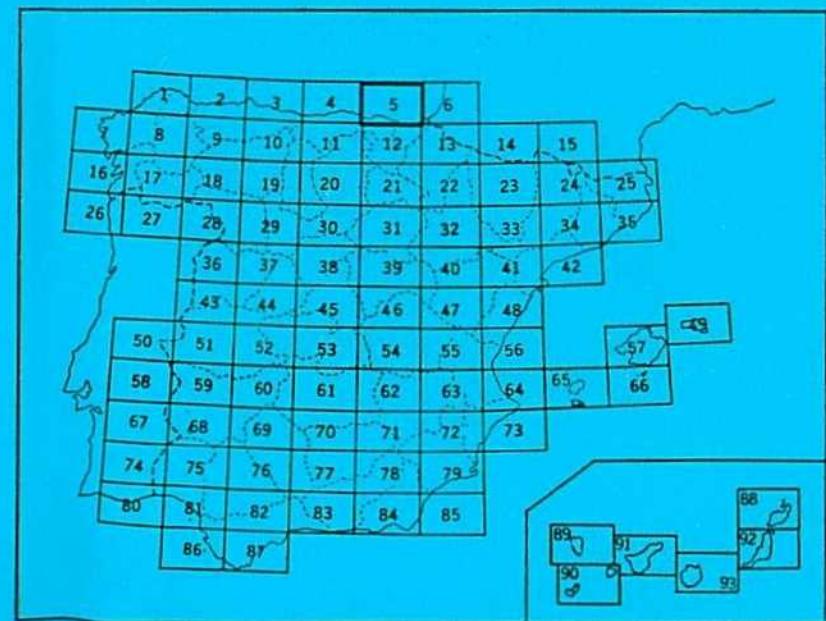
E. 1:200.000

Síntesis de la Cartografía existente

BERMEO

Primera edición

INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA
RIOS ROSAS, 23 · MADRID-3



MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:200.000

Síntesis de la Cartografía existente

BERMEO

Primera edición

Las opiniones sustentadas en esta Memoria son de la responsabilidad de los autores citados en la bibliografía, habiendo sido formada y redactada por la división de Geología del IGME.

Editado
por el
Departamento de Publicaciones
del
Instituto Geológico y Minero
de España

Ríos Rosas, 23 - Madrid - 3

Depósito Legal: M - 3.877 - 1971

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Madrid-16

1. INTRODUCCION

La presente Hoja se sitúa al N. de la Península Ibérica, dentro de la antigua Cuenca Cantábrica comprendida entre los macizos hercianos pirenaico y astúrico-castellano, y ocupa, en su mayor extensión, la región costera del N. de la provincia de Vizcaya.

Abarca fundamentalmente materiales mesozoicos, y en menor extensión terciarios de la zona axial del sinclinorio vizcaíno y de la cadena costera quipuzcoana.

2. ESTRATIGRAFIA

2.1. MESOZOICO

2.1.1. TRIASICO

2.1.1.1. Keuper

Los afloramientos observados en esta Hoja son de origen tectónico, quedando representados en la ría de Guernica, al NE. de Munguía, y en Baquio.

Presenta su facies típica de arcillas abigarradas rojas, grises

y verdes, en ocasiones yesíferas, acompañándose siempre de ofitas.

2.1.2. JURASICO

Aflora únicamente en el anticinal diapirico de la ría de Guernica, estando en parte oculto por los aluviones cuaternarios.

Se observa con claridad en la orilla izquierda de la ría, mientras que en la margen derecha el Jurásico sólo aparece desde la Isla Becoa hacia el N., quedando cubierto por los lágamos y arenas de la ría.

Está constituido por calizas margosas, bastante fosilíferas, calizas cristalinas y margas.

En las capas inferiores, en la margen derecha de la ría, se han encontrado, entre otros, *Cadomites sp*, *Marghoceras polymorphum*, *Ludvoigia sp*, *Perisphinctes sp*, *Oppelia subradiata* SHOW., que aun cuando no fijan un nivel bien definido, oscilan del Bajociense al Bathoniense.

P. RAT (1959) ha encontrado, sobre el borde E. de la ría, algunos elementos mal conservados de una fauna Argoviense, en calizas arcillo-arenosas oscuras: *Perisphinctes cf. plicatilis* SOW., *P. df. variocostatus* BUCKL, *P. df. Lucingensis* FAVRE.

En las capas superiores calcáreo-margosas del Jurásico de la ría de Guernica se han reconocido: *Orthoceras canaliculatum* MUNSTER, *Perisphinctes aff. Mindorve* SIEM., *Oppelia nimbata* OPPEL, *Rhynconella lacunosa*, que definen el Lusitaniense.

2.1.3. CRETACICO

2.1.3.1. Cretácico Inferior

2.1.3.1.1. Facies weald

Comprende los sedimentos terrígenos inferiores al Aptense marino, depositados generalmente en aguas salobres, que aflo-

ran a ambos lados del anticinal diapírico de la ría de Guernica.

Quedan constituidos estos materiales por calizas margosas, gris claro, bien estratificadas, alternando con argilitas micáceas, oscuras, que contienen, en ocasiones, nódulos ferruginosos y localmente pequeños niveles de areniscas.

2.1.3.1.2. Aptense - Albense Inferior

Los materiales comprendidos dentro de este conjunto litotratigráfico calcáreo-arcilloso, denominado por P. RAT (1959) complejo urgoniano, afloran en el extremo O. de la Hoja, en el límite de las provincias de Santander y Vizcaya, y en toda la región comprendida entre Bermeo y Lequeitio.

De forma general, este complejo, muy potente y ampliamente representado en todo el país vasco-cantábrico, está constituido por calizas arrecifales masivas con Rudistas (*Toucasia sunesi*, *Pseudotoucasia santanderensis*...), de tonos gris-claro; calizas para-arrecifales estratificadas en bancos de 20 cm. a 1 m., con intercalaciones de pequeños niveles de argilitas margosas, siendo mucho más ricas en Orbitolinas y Espangiarios que en Rudistas, y formaciones negras argilíticas con intercalaciones calcáreo-arenosas o calcáreo-margosas. Las argilitas, de tonos gris azulado, contienen nódulos calizos.

Normalmente las formaciones argilíticas ocupan en esta Hoja la parte inferior del complejo; no obstante, son admisibles los pasos laterales de las argilitas, tanto a las calizas arrecifales como a las para-arrecifales.

2.1.3.1.3. Albense Superior - Cenomanense Inferior

Entre los últimos horizontes del complejo urgoniano y los primeros niveles del flysch Cretácico Superior, se intercala un conjunto, potente, eminentemente arenoso, que abarca desde el Albense Superior al Cenomanense Inferior, y que ha sido denominado por P. RAT (1959) complejo supraurgoniano.

Aflora al O. de la ría de Guernica, alcanzando gran extensión

a través de Monte Sollube y Monte Jata, y al E., en la depresión de Ispaster y SE. de Lequeitio.

Comprende de forma general una sucesión en facies flysch, constituida por areniscas calcáreas, calizas arenosas y frecuentemente subgrauwacas, alternando con argilitas excesivamente hojas y más o menos areniscosas, que incluyen nódulos ferruginosos. La base, a menudo, está bien marcada por niveles de pudingas con elementos de cuarzo y de arenisca, tal como ocurre en la ría de Ea y al O. del Cabo Machichaco (San Juan de Gazteluache).

2.1.3.2. Cretácico Superior

Aflora en la depresión Munguía-Plencia, formando parte de la terminación NO. del flysch Cretácico Superior del sinclinal vizcaíno.

El flysch vasco forma un conjunto estratigráficamente continuo, cuyos límites (estratigráficos) no pueden situarse más que de forma aproximada. Los macrofósiles son raros salvo en el Maestrichtense.

En Vizcaya domina el flysch con Rosalinas, análogo al ya estudiado en Francia cerca de Hendaya. Queda constituido por una alternancia de capas resistentes, calcáreas o calcáreo-arenosas y capas más blandas, margosas o margo-arenosas.

Las areniscas del flysch, cuyos elementos detríticos están bien estratificados, se distinguen habitualmente de las areniscas del Cretáceo Inferior por su aspecto zonado. En cuanto a las intercalaciones margosas, han perdido el carácter grosero, presentando más frecuentemente tonos oscuros, azul-negro.

P. RAT (1959) distingue tres divisiones litológicas, establecidas sobre la vertiente norte del Macizo de Oiz (Hoja n.º 12) y que persisten a través de toda la zona vasca, aunque con variaciones notables. La datación de estos tres conjuntos es aproximada:

- Margas y calizas margosas con Rosalinas (Cenomanense Superior - Coniaciense).

- Flysch margo-arenoso (Santonense - Campaniense).
- Margas flyschoides con *Inoceramus* (Maestrichtense).

2.1.3.2.1. Cenomanense Superior - Coniaciense

Sobre el flanco NE. del Macizo de Oiz, en las formaciones más bajas calcáreo-margosas, se ponen de manifiesto dos términos superpuestos:

- Margas grises hojas con lechos margo-calcáreos conteniendo *Rotalipora sp.*
- Calizas litográficas en bancos compactos de 30 a 40 cm., gris azulado, y margas. En las calizas son frecuentes las secciones de *Globotruncana Lapparenti*.

Las capas inferiores margosas con *Rotalipora* pertenecen al Cenomanense Superior. Las Rosalinas de las calizas superiores corresponden al piso «D» de Sigal (1952), correspondiente al Turonense terminal o más bien al Coniaciense.

2.1.3.2.2. Santoniense - Campaniense

Sobre las calizas con Rosalinas reposa un flysch cargado de elementos terrígenos arenosos, formado por capas margosas separadas por bancos de poco espesor, a veces calcáreos, pero la mayor parte francamente arenosos. Las margas presentan tonos gris-azulado.

La microfauna, de forma general, es bastante pobre. En las facies arenosas se han reconocido *Globotruncana imbricata*, *Gl. angusticarinata?*, *Gl. Lapparenti*, que se atribuyen aproximadamente al Coniaciense Superior o Santoniense.

Los últimos niveles del flysch margo-arenoso contienen microfósiles del Campaniense (*Gl. bulloides*, *Gl. caliciformis*, *Gl. cónica?*).

2.1.3.2.3. Maestrichtense

Corresponde a una serie homogénea potente de margas flyschoides, grises o vivamente coloreadas en rojo, compuestas por

bancos calcáreo-margosos relativamente resistentes, alternando con capas análogas más margosas. Los fósiles comunes son grandes *Inoceramus* y *Stegaster*. La microfauna se caracteriza por la abundancia de Rosalinas (*Gl. stuarti*, *Gl. caliciformis*, *Gl. tricarinata*) y los Gümbelínidos (*Pseudotextularia varians*, *Ventilabrella*, *Gümbelina* div. sp.).

Los niveles superiores ofrecen variedad de unos puntos a otros. Son frecuentes las facies de margas rojas y también bancos de calizas litográficas grises con Rosalinas, así como, en algunos puntos, depósitos neríticos groseros.

En Sopelana, al N. de Algorta, debido a un accidente tectónico, la serie Maestrichtense se repite tres veces. La primera y segunda presentan una composición normal y termina con las intercalaciones margosas rojas, debajo de las calizas rosáceas del Eocene (Danés). En la tercera serie, aparecen calizas pseudo-oolíticas, bastante ferruginosas, conteniendo glauconia y una fase terrígena cuarzosa. Se han reconocido *Orbitoides media*, *Siderolites calcitrapoides*, *Meandropsina* ef. *vidali*, *Nodosaria* sp., mezclados con numerosos fragmentos de algas calcáreas y Biziozoarios.

2.2. TERCARIO

Aflora al NE. de Algorta, en el sinclinal de Berango, constituyendo el extremo NO. del sinclinorio de Vizcaya, y en la esquina SE. de la Hoja, formando parte del Terciario litoral guipuzcoano.

2.2.1. VIZCAYA

La serie terciaria en el flanco N. del sinclinal de Berango, en correspondencia con la serie del Macizo de Oiz (Hoja n.º 12), queda resumida en los siguientes términos:

- Calizas rosáceas con *Truncorotalia* cf. *angulata* atribuidas al Danés - Esparnaciense.

- Flysch margo calcáreo: Esparnaciense - Ypresiense.
- Flysch margo-calcáreo o arenoso: Eoceno Medio. Estas capas se terminan por las areniscas amarillas que forman la punta de Azcorri. El aspecto, su situación estratigráfica y la existencia de lechos arcillosos, hacen asimilarlas a las areniscas de Surrimendi en el Macizo de Oiz (Hoja n.º 12).
- Flysch margo arenoso de la playa de Azcorri: Luteciense Inferior. Bastante oscuro, con bancos arenosos en general poco potentes hacia la base. Se hace mucho más claro en su parte superior con sus pasos calcáreo-arenosos con grandes Nummulites (*Nummulites cf. laevigatus*).

En esta sucesión no se encuentra el flysch arenoso potente de Oiz (Hoja n.º 12). Esta reducción de facies terrígenas gruesas aparece aún más netamente sobre el flanco sur del sinclinal de Berango, donde la serie queda establecida en los siguientes términos:

- Margas con Globorotalia de la playa de Ereaga: Eoceno Inferior.
- Areniscas de Algorta.
- Margas de la playa de Arrigunaga, azuladas, bastante oscuras: Luteciense Inferior.
- Flysch margoso gris claro de Punta Galea: Luteciense Medio y Superior.

2.2.2. GUIPUZCOA

El terciario de la cadena costera quipuzcoana queda representado en esta Hoja por los dos términos siguientes, atribuidos al Montiense:

- Flysch margo-calcáreo con Discocylinas.
- Flysch margo-arenoso, con intercalaciones de gruesos bancos de areniscas.

2.3. ROCAS IGNEAS

En numerosos puntos a lo largo del sinclinal vizcaíno afloran rocas eruptivas, encajadas principalmente en el Cretácico Superior.

Se han reconocido masas basálticas, espilíticas y andesíticas acompañadas de cineritas y brechas volcánicas formando grandes afloramientos.

Presentan estructura de lavas almohadilladas, interestratificadas en el flysch Cretácico Superior, o bien, como ocurre en Fruniz, las masas basálticas presentan una disyunción en prismas hexagonales.

También se consideran aquí las masas de ofita irregulares que acompañan a los materiales triásicos del Keuper en la ría de Guernica, Baquio y al NE. de Munguía.

3. TECTONICA

La estructura de los países vasco-cantábricos responde en su mayor parte a una tectónica de revestimiento. La cobertura Mesozoica y Terciaria, si bien ha actuado por su propia cuenta en los detalles, en conjunto ha seguido las deformaciones del zócalo. El estilo local refleja la respuesta particular de cada terreno superficial a un mismo esfuerzo orogénico.

Los plegamientos mayores que han dado carácter a la estructura del país cretácico vasco-cantábrico son de edad pirenaica, y más exactamente post-lutecianas, puesto que el Luteciano terminal que corona en concordancia el flysch eoceno está plegado y conservado en el Macizo de Oiz (Vizcaya). Pero anteriormente han tenido lugar movimientos más atenuados, puestos en evidencia por estudios estratigráficos y paleogeográficos, y que han señalado las principales deformaciones del Terciario:

- Movimientos del fin del Jurásico y comienzos del Cretá-

cico, responsables de toda la historia wealdica del golfo vasco-cantábrico.

- Movimientos aptenses provocando pliegues de fondo o las flexuras que han localizado los grandes edificios urgonianos.
- Movimientos albenses, provocando discordancias locales en la base y en el interior del complejo arenoso supraurgoniano.
- Movimientos cenomanenses, con cambio radical en la sedimentación.

En el curso de las diversas fases de la orogénesis pirenaica, el zócalo hercíniano reaccionó mediante fracturas y pliegues de fondo de gran radio.

En la parte correspondiente a los pirineos vascos se individualizaron varios compartimientos longitudinales o pliegues de fondo:

Un compartimiento anticlinal norte, prolonga el macizo de Cinco Villas bajo la cobertura mesozoica. Su hundimiento progresivo hacia el O. provoca la desaparición progresiva hacia Bilbao de los diversos terrenos de la cobertura.

Un surco intermedio (o fosa de zócalo), permitiría la conservación del Cretácico Superior y del Eoceno del sinclinorio de Vizcaya. Este canal representaría la continuación occidental de la depresión entre el Macizo de Cino Villas y el de los Aludes (Navarra).

Una nueva elevación del zócalo, relacionada con el Macizo de los Aludes, explicaría la elevación de la zona anticlinal de Bilbao-Aitzgorri.

Otras deformaciones del zócalo, de orientación N.-S. occasionaron una sobre-elevación, desde el diapiro de Munguía hasta el anticlinal diapírico de la ría de Guernica.

Estas deformaciones influyeron en la distribución de los diferentes rasgos paleogeográficos y tectónicos.

Las variaciones, tanto en la naturaleza como en la potencia de los materiales secundarios y terciarios, influyeron no sola-

mente en las diversidades de estilo, sino también en las disarmonías en los plegamientos.

Las arcillas yesíferas del Keuper provocando el despegue de la cobertura con respecto al zócalo hercíniano. Las salidas del Keuper fueron a su vez inducidas por deformaciones agudas de la cobertura o bien por accidentes del zócalo.

En el Cretácico Inferior, el contraste es muy grande entre la flexibilidad de las capas esquisto-arenosas y la rigidez de las calizas urgonianas, provocando importantes accidentes tectónicos al contacto entre ambas formaciones.

El flysch Cretácico Superior y el Terciario, en contraste con el estilo tectónico del Cretácico Inferior en sus facies urgonianas, ha respondido ante los empujes orogénicos con pliegues bastante superficiales y disarmónicos.

Dentro de esta Hoja, las líneas estructurales observadas presentan una clara continuidad con las directrices establecidas a lo largo del país vasco-cantábrico. La dirección general de los pliegues que se originaron por los empujes tangenciales de edad pirenaica se orienta de NO. a SE.

Estas directrices se observan claramente en el sinclinal asimétrico de Berango, prolongación NO. de la zona axial del sinclinorio vizcaíno, así como más al O., en los pliegues del Cretácico Inferior de la zona anticlinal de Bilbao.

Hacia el E., en la región Bermeo-Lequeitio, terminación NO. de la zona anticlinal Tolosa-Arno-Bermeo, si bien se observan estas directrices en el anticlinal de Navarniz, desde el SE. de la Hoja hasta el NO. de Bermeo, y en el sinclinal que flanquea dicho pliegue por el NE., en dirección transversal, se abre paso en el flanco SO. de dicho anticlinal calizo, el pliegue anticlinal diafílico de la ría de Guernica, cuyo eje marca una dirección aproximada N.-S.

Es en esta zona donde, dada la naturaleza de los materiales cretácicos y la proximidad del Triás diafílico, se localizan los accidentes más violentos, presentando los pliegues orientaciones más indecisas.

Hacia el NO., el complejo arenoso supraurgoniano más o me-

nos plegado se inclina regularmente hacia el S., siguiendo la alienación general de la zona anticinal para penetrar bajo el flysch Cretácico Superior.

En cuanto al diapirismo, se debe señalar que las extrusiones triásicas, si bien son una consecuencia de la migración de sal hacia determinadas zonas elevadas desde, por lo menos, el Albenense Superior, son la manifestación de tal fenómeno de extrusión tardía; es decir, durante la etapa álgida del plegamiento alpino y como consecuencia de la instalación de superficies debidas a fallas de desgarre.

4. HISTORIA GEOLOGICA

La historia geológica del país que se presenta a lo largo de la costa cantábrica comienza después de la orogenia hercínica y se termina con los plegamientos pirenaicos. Pero es en el Cretácico cuando la región adquiere una fuerte originalidad paleogeográfica.

Los materiales aflorantes forman parte de la gran cuenca cantábrica. Dicha cuenca ha tenido caracteres marinos o de transición marino-continental, al menos durante todo el Mesozoico y a lo largo del Terciario Inferior. Posteriormente, la regresión marina que se inicia en el Cretácico y la emersión de la cuenca, provocadas ambas por la orogenia alpina, determinan un cambio total en las condiciones de sedimentación y el medio pasa a poseer características netamente continentales.

Los terrenos más antiguos que afloran en esta Hoja corresponden al Triás, Keuper. Se trata de materiales depositados en una cuenca de sedimentación que adquiere caracteres someros y de restricción, al tiempo que el clima evoluciona hacia una mayor sequedad. Estas condiciones permiten el depósito de evaporitas, yeso y sal, que acompañan siempre a las arcillas triásicas. Las erupciones de material volcánico (ofitas), deben tener lugar al final de la sedimentación de estos materiales.

El Jurásico corresponde a un período de calma caracterizado por la constancia de las condiciones de sedimentación propias de cada horizonte. El mar Jurásico se extendió por la región vasca y más ampliamente hasta cubrir los macizos Hercinianos marginales y la Meseta.

Los sedimentos, depositados a partir de un aporte terrígeno fino, procedían de un continente estable y aplanado, esto es, en fase de senilidad avanzada.

El Jurásico Inferior y Medio representa el final de la historia herciniana. Después hubo de sobrevenir necesariamente un rejuvenecimiento del relieve, sin el cual no podría explicarse la naturaleza litológica de los sedimentos cretácicos. Así, en el Dogger, la abundancia de Braquiópodos y la existencia de calizas areniscosas son indicio de aguas más someras.

El Jurásico Superior corresponde a un cambio que afectó a la paleogeografía del N. de España. Dan comienzo los movimientos en la vertical con la consiguiente retirada de las aguas marinas. Estos movimientos no fueron rigurosamente contemporáneos en todos los puntos. El movimiento no afectó a los Macizos Hercinianos vascos hasta el Argoviense, individualizándose el golfo vasco-cantábrico, cuyas aguas cubrían Vizcaya y todo el centro y O. de Guipúzcoa.

En este período, que abarca parte del Malm y el Cretácico Inferior hasta el Aptense, se instalan, como consecuencia de los movimientos en la vertical, unas condiciones especiales de sedimentación, las cuales dan lugar al establecimiento de la facies weald, correspondiendo a una fase de sedimentación terrígena activa.

Esta fase afectó menos al Macizo Herciniano vasco, ya suavemente emergido desde el Argoviense. Así los aportes terrígenos vascos fueron más restringidos, permitiendo el desarrollo de una sedimentación caliza con algunas impurezas arcillosos-arenosas.

En el curso del Aptense y hasta el Albense Inferior, se instala un dominio francamente Marino. Esta implantación del régimen marino no fue simultánea en toda la región del golfo vasco-

cantábrico, por lo que los límites entre la formación wealdica y urgo-aptense no corresponden a un nivel cronológico preciso.

Las elevaciones que antes compartimentaban el golfo, unido a la presencia de un clima subtropical son el motivo de la aparición de grandes arrecifes, formaciones de caliza arrecifal urgoniana, que llegan a poseer espesores considerables, justificados por una continuada subsidencia. Una eventual demolición de las crestas por el batir violento de las aguas, daría origen a formaciones calizas para-arrecifales, que alternan con argilitas provenientes de las áreas cercanas al continente y, en consecuencia, ricos en terrígenos.

Al final de la sedimentación urgoniana, Albense Superior, comienza una normalización de la cuenca en lo referente a umbrales y depresiones. La transgresión Cenomanense lleva las orillas del mar hasta Castilla, hay un recrudescimiento de la topografía y el área madre insinúa un relieve juvenil.

Se hacen uniformes y monótonas las condiciones de sedimentación, turbidítica areniscoso-arcillosa, que al igual que en las anteriores etapas alcanza espesores considerables, y salvo eventuales depresiones de la cuenca no se presentan formaciones calizas.

Desde el Cenomanense Superior al Senonense Superior, llega a generalizarse la gran transgresión, cubriendo las aguas toda la extensión del golfo vasco, y se reanudan las condiciones de depósito anteriores. Hay un predominio de la sedimentación margo-arenosa flyschoide, aunque ésta alcanza su mayor importancia en la parte superior de la serie, el aumento del caudal de los ríos tributarios, así como la lejanía de la costa, pudieron provocar la aparición de lentejones calcáreos intercalados en concordancia con el resto de la serie.

El pliegue de fondo, sinclinal de Vizcaya, se ve afectado por erupciones volcánicas que suministran a la cuenca una sucesión de coladas basálticas, espilíticas y andesíticas de la que quedan testigos en diversos puntos del sinclinal vizcaíno.

En el Campaniense-Maestrichtense comienza una regresión que se acentúa en el límite Cretácico-Terciario, las facies de ca-

pas rojas (Danés-Montiense), presentan términos litológicos diferentes, condicionados por la distancia a la costa.

El Suesoniense presenta caracteres *flyschoides* con alternancia de materiales calcáreos y detriticos, haciéndose estos últimos paulatinamente más abundantes conforme se asciende al techo de la serie.

La regresión del Maestrichtense-Terciario no fue brusca, sino con fluctuaciones. Así, en el Suessoniente, e incluso dentro de las areniscas del Eocene Medio, vuelven a encontrarse tramos litológicos con microfacies que sugieren un medio sedimentario marino alejado de la costa.

Esta regresión llevó las orillas del mar Eocene en Guipúzcoa a la proximidad de las actuales. El mar Eocene debió bordear en parte el anticlinorio Tolosa-Arno-Bermeo, ya emergido, penetrando en el surco del sinclinorio de Vizcaya, diferenciándose una península, prolongación del Macizo de Cinco Villas.

Las aguas marinas vuelven durante el Suessoniente, para estabilizarse durante el Luteciense, tanto en las costas de Guipúzcoa y Vizcaya como en el interior, donde vuelven a retirarse a finales del Eocene, para dar paso a la sedimentación oligocena continental de Alava y Navarra.

BIBLIOGRAFIA

- I. G. M. E.—Estudio Geológico de la parte de la provincia de Vizcaya comprendida en las Hojas 1:50.000 Durango, Bermeo y Elorrio (Inédito).
— Estudio geológico de la provincia de Guipúzcoa (Inédito).
- MENDIZABAL, J.; COMBA, A.—Explicación de la Hoja n.º 38 1:50.000 del Mapa Geológico de España. I. G. M. E. (1949).
- RAT, P.—*Les pays cretaces Vasco-Cantabriques.* Publ. de l'Universite de Dijon.