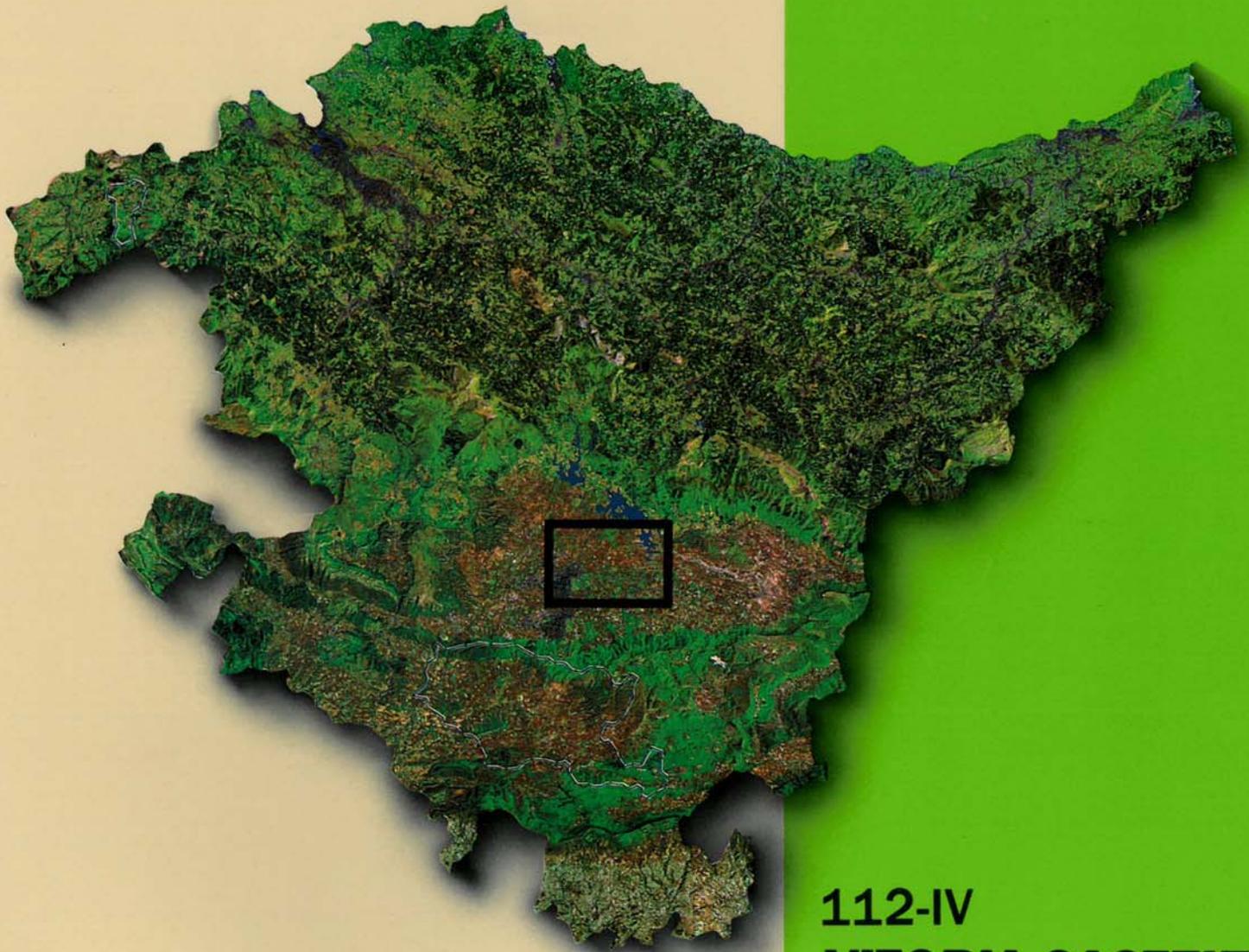




EVE

Mapa Geológico
del País Vasco

*Euskal Herriko
Mapa Geologikoa*

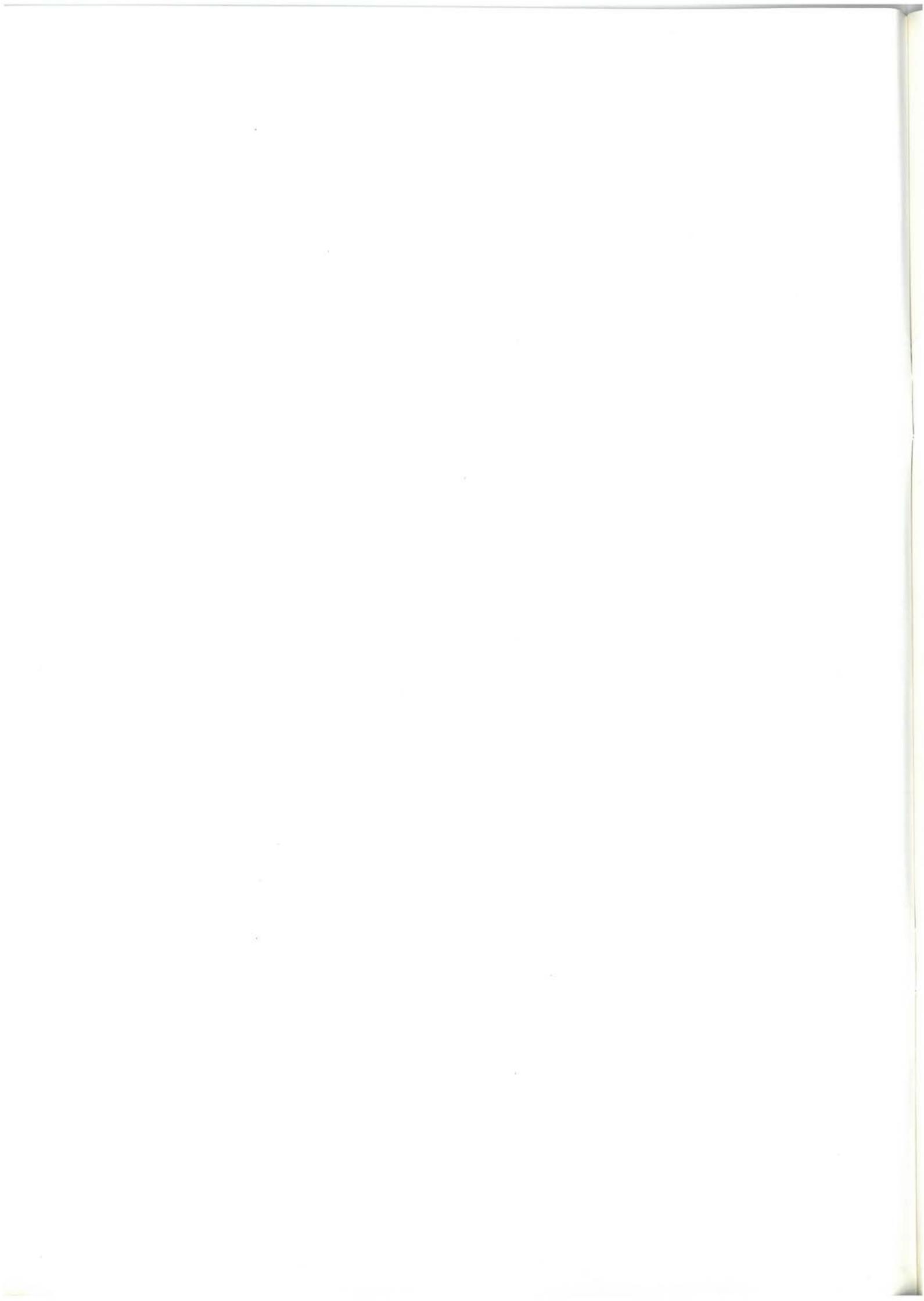


**112-IV
VITORIA-GASTEIZ**

E: 1/25.000







**Mapa Geológico
del País Vasco**

***Euskal Herriko
Mapa Geologikoa***

112-IV

VITORIA-GASTEIZ

E:1/25.000

Edita: **ENTE VASCO DE LA ENERGIA**

Impreso en: **Gráficas Indauchu, S.A.**

Polígono "El Campillo" - Gallarta (Vizcaya)

Telf.: (94) 636 36 76

Depósito Legal: BI-525-94

I.S.B.N.: 84-88302-64-9

La presente hoja del MAPA GEOLOGICO DEL PAIS VASCO, a escala 1:25.000, ha sido realizada por el siguiente equipo de trabajo:

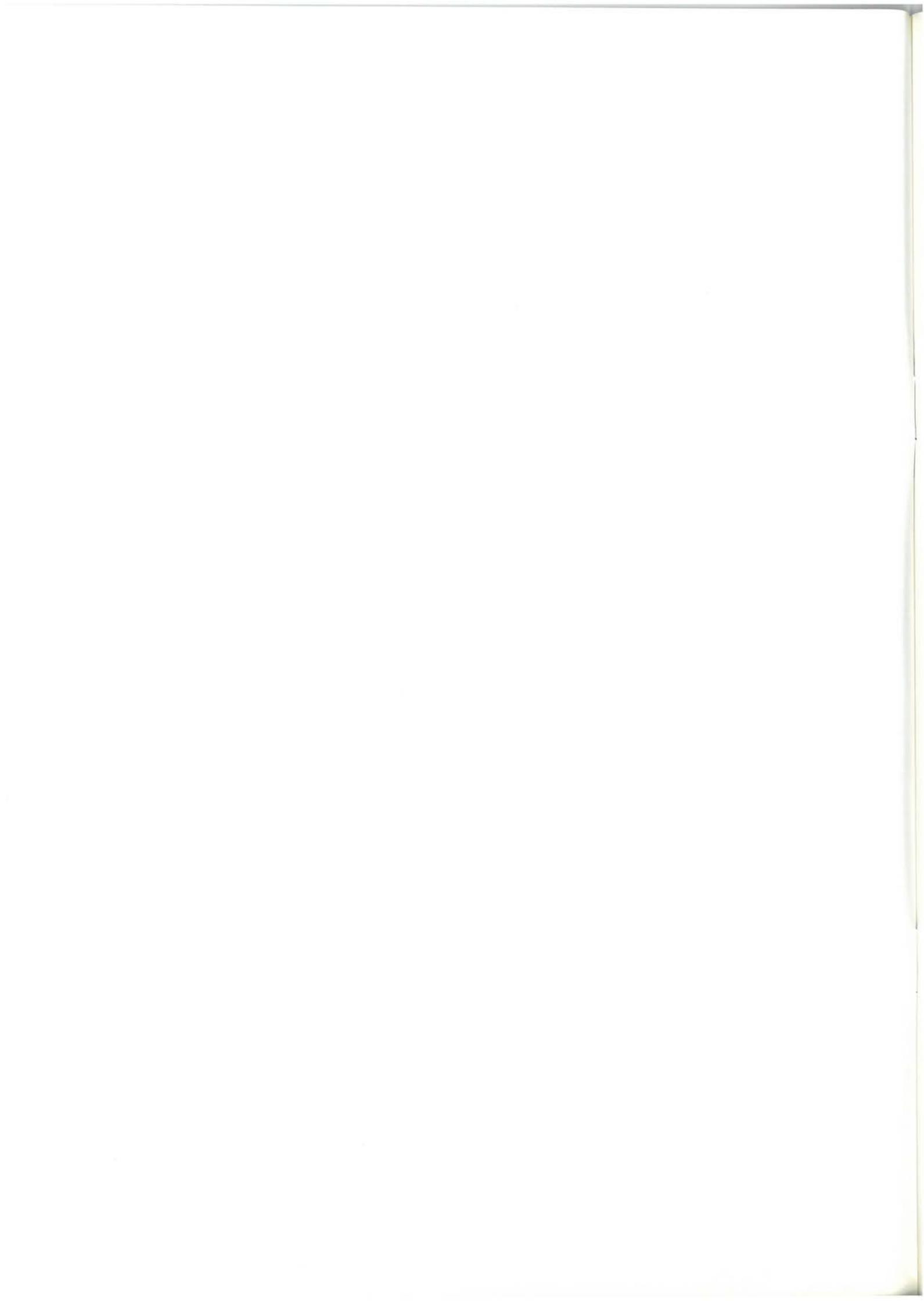
ENTE VASCO DE LA ENERGIA

- A. Garrote Ruiz
- L. Muñoz Jiménez

INGEMISA

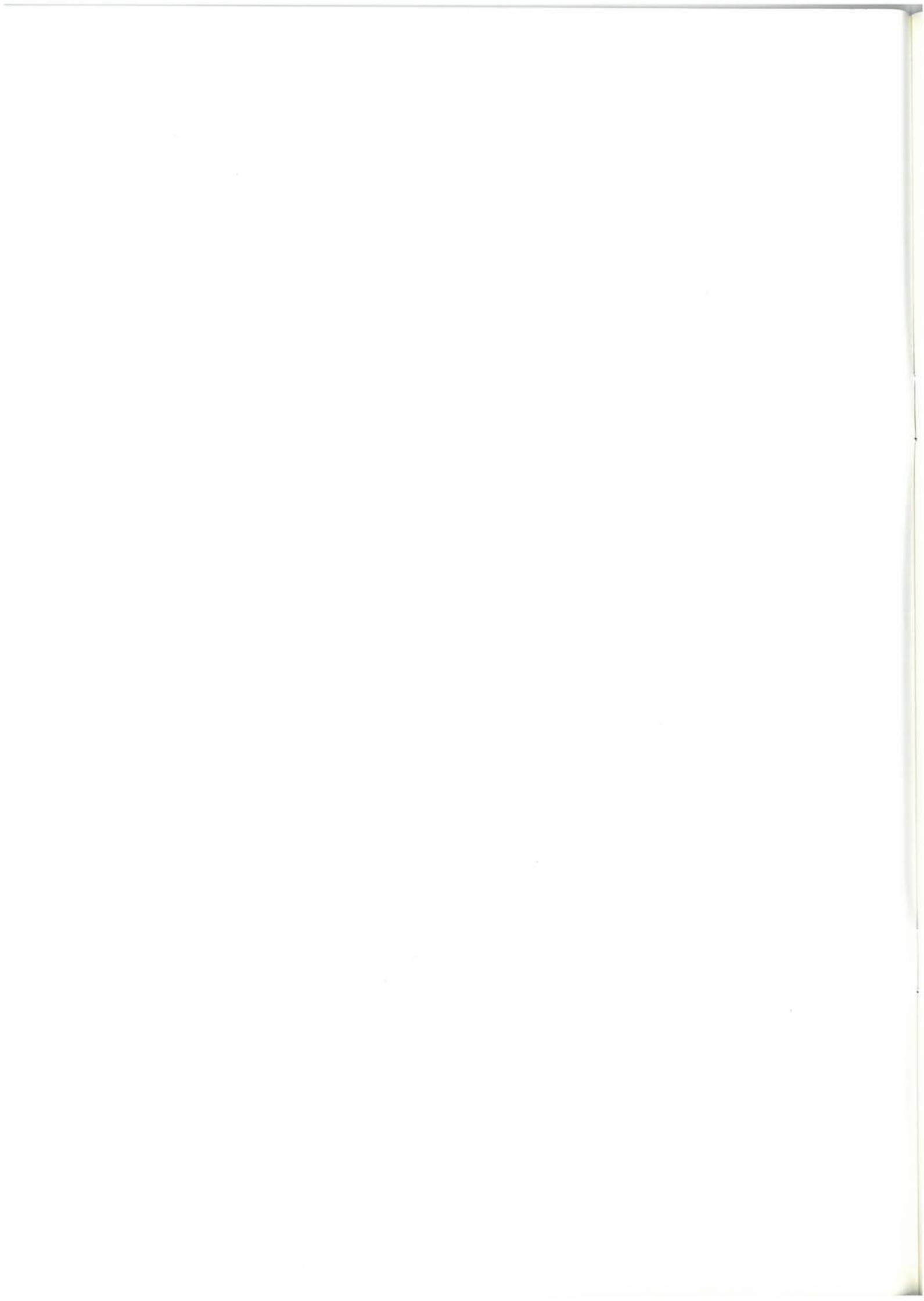
- A. Arriola Garrido
- E. Eguiguren Altuna
- I. García Pascual

Los trabajos de campo fueron realizados en el año 1989.



INDICE

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	9
2. ESTRATIGRAFIA	11
2.1. COMPLEJO ALBOCENOMANIENSE (1 y 2).....	11
2.2. CRETACICO SUPERIOR (3 a 15).....	12
2.3. CUATERNARIO (16 a 18).....	16
3. SEDIMENTOLOGIA	19
3.1. INTRODUCCION Y ENCUADRE REGIONAL DE LA ZONA.....	19
3.1.1. Generalidades sobre sedimentación regional.....	19
3.2. DISTRIBUCION CICLICA Y SECUENCIAL EN EL CUADRANTE.....	25
3.2.1. Secuencia 1 (Cenomaniense medio - Turoniense basal).....	26
3.2.2. Secuencia 2 (Turoniense inferior).....	26
3.2.3. Secuencia 3 (Coniaciense inferior - Santoniense superior).....	31
3.2.4. Secuencia 4 (Campaniense inferior).....	31
3.2.5. Secuencia 5 (Campaniense medio).....	31
3.3. ESQUEMA EVOLUTIVO GENERAL EN EL CRETACICO SUPERIOR.....	31
4. GEOLOGIA ESTRUCTURAL	39
BIBLIOGRAFIA	43



1. INTRODUCCION

El cuadrante 1:25.000 de Vitoria-Gasteiz pertenece a la hoja n.º 112 del mismo nombre a escala 1:50.000.

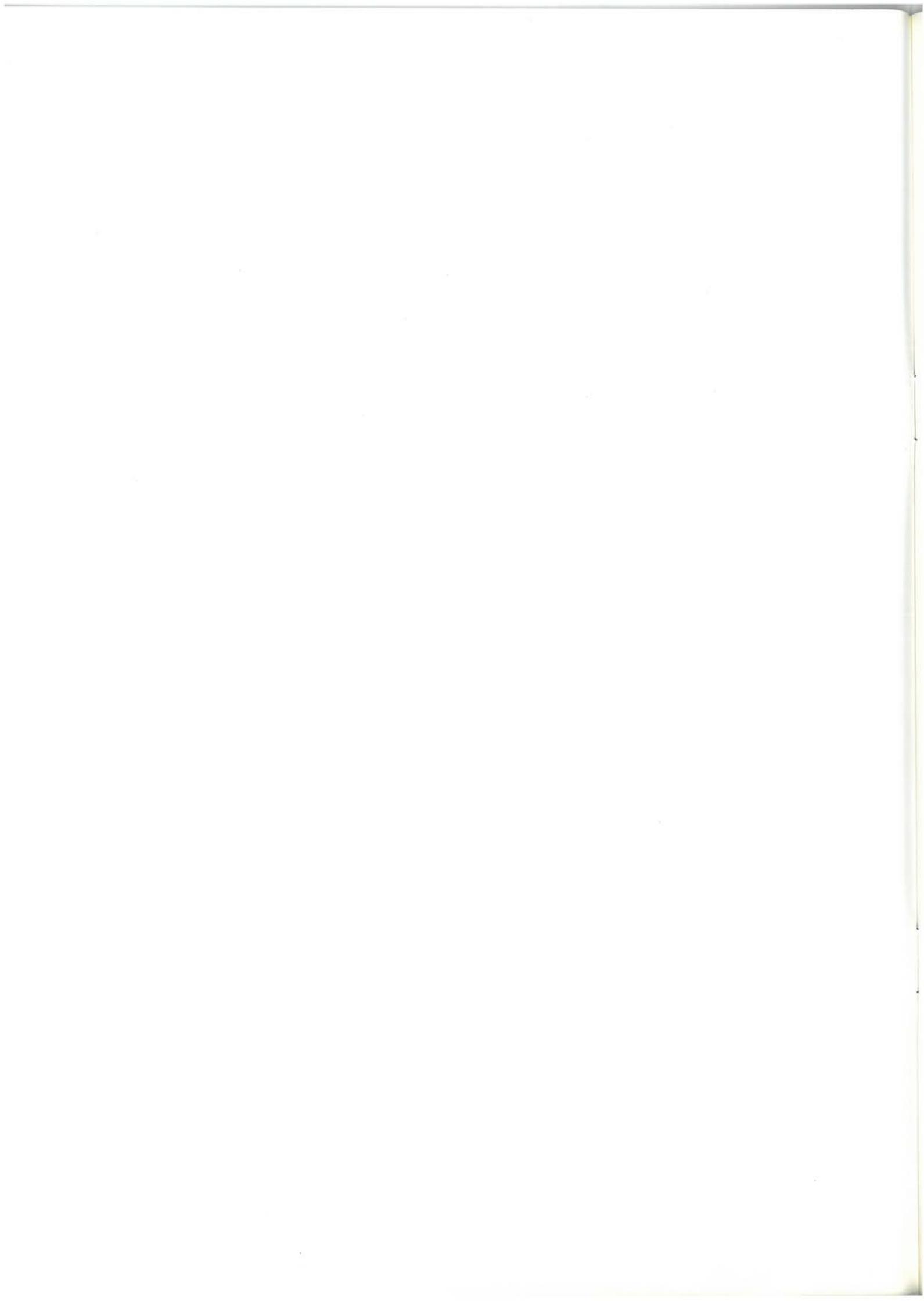
Morfológicamente se caracteriza por la existencia, en el tercio septentrional, de suaves alineaciones montañosas que se extienden en dirección aproximada O - E, con cotas máximas cercanas a los 600 metros (monte Araka, 642 metros; alto de Iturriaga, 620 metros; monte Dendariz, 605 metros) y una extensa llanura al sur, que ocupa los dos tercios restantes, en donde se asienta la ciudad de Vitoria - Gasteiz (ángulo suroeste), además de numerosas y pequeñas localidades, tales como Arkaia, Askartza, Argandoña, Villafranca,

Elburgo, Matauko, Illaraza, Zurbano, Jungitu, Arbulo, Argomaniz, Mendijur, Ullibarri-Arrazua y Durana.

Numerosos y pequeños arroyos procedentes del norte y del sur recorren esta llanura afluyendo en su mayoría al río Zadorra, que discurre por las afueras de Vitoria procedente del norte.

En el ángulo noreste se encuentra la terminación sur del pantano de Ullibarri.

La carretera nacional I cruza la totalidad del cuadrante desde la ciudad de Vitoria hasta el borde este.



2. ESTRATIGRAFIA

En base a criterios paleogeográficos y tectónicos se han diferenciado, en un área más extensa que el propio cuadrante, varias unidades, separadas entre sí por accidentes estructurales de importancia regional, que por lo general tienen un reflejo nítido en superficie. Esta separación en unidades y sectores permite una mayor diferenciación de términos litológicos, que da lugar a una cartografía geológica más detallada. Así mismo se evitan problemas de correlación entre bloques o áreas que pudieron tener un funcionamiento individual más o menos diferenciado durante la sedimentación. En este caso, el surco sinforme de Vitoria - Gasteiz, del cual forma parte este cuadrante, es un amplio elemento morfoestructural sin complicación tectónica de importancia, que se enclava en la unidad tectosedimentaria de Gorbea, en las proximidades de su articulación meridional con el sinclinal de Miranda - Treviño - Urbasa.

Los afloramientos de este cuadrante pertenecen pues, en su totalidad, a la Unidad de Gorbea. Se reconocen materiales de edad Cretácico superior, recubiertos por depósitos superficiales cuaternarios.

2.1. COMPLEJO ALBOCENOMANIENSE (1 y 2)

Aunque en este cuadrante no se reconoce ningún afloramiento, la dirección que

marca la traza de techo del Complejo terrígeno Albocenomaniense, desde el cuadrante de Legutiano, induce a pensar que el ángulo noreste del cuadrante de Vitoria - Gasteiz está ocupado por los materiales terminales de dicho Complejo.

De esta forma los mismos materiales lutíticos de techo, presentes en el cuadrante de Legutiano, aflorarían aquí, definidos como **argilitas y/o limolitas** (1). Se trata de un término formado esencialmente por lutitas negras, con un claro predominio de las granulometrías finas sobre los escasos niveles de areniscas. Las lutitas están mal clasificadas presentando una laminación grosera. La estratificación viene marcada por los nivelillos minoritarios de arenisca, o por la alineación de septarias o nódulos carbonatados o ferruginosos característicos de esta facies.

En los tramos medios de este término, se reconoce un paquete intercalado de potencia máxima cercana a los 60 metros definido como **areniscas calcáreas y limolitas** (2). Se trata de un conjunto constituido esencialmente por areniscas calcáreas muy micáceas, estratificadas en bancos centimétricos a decimétricos (incluso métricos), de granulometría variable (hasta microconglomerática), que presentan estratificación cruzada. Los niveles de arenisca alternan de forma irregular con niveles poco potentes de limolitas. Localmente, algunos niveles de

arenisca presentan numerosos fragmentos de bivalvos. La decalcificación es muy generalizada y confiere a la roca unos característicos tonos rojizos. La morfología que se deduce de su figura cartográfica es lentejonar, con una potencia máxima en el centro y rápidos acuña- mientos hacia los extremos.

2.2. CRETACICO SUPERIOR (3 a 15)

Con este nombre (RAT, 1959) se denomi- na el complejo de materiales de plataforma car- bonatada comprendidos entre las diversas formaciones terrígenas del Complejo Supraur- goniano o Complejo Albocenomaniense (en es- te caso la formación Valmaseda, cuyo techo se sitúa en el tránsito entre Cenomaniense inferior y medio) y la base de los tramos calizos paleo- cenos o, en su caso, de los conglomerados neógenos.

Está formado por rocas carbonatadas que constituyen un conjunto alternante a pequeña y gran escala, y ocupa prácticamente toda la extensión del cuadrante.

La base de este complejo está constitui- da siempre por lo que se puede denominar "Alternancias Cenomanienses". Se correspon- den con el denominado "Flysch de bolas" (CIRY y MENDIZABAL, 1949), de edad Cenomaniense superior - Turoniense basal.

Bajo esta denominación de Alternancias Cenomanienses se han definido en otros cuadrantes distintas facies o combinaciones litológicas. En cuanto a este cuadrante, las dis- tintas facies que se reconocen son, de muro a techo, las que se describen a continuación:

Limolitas carbonatadas; ocasionales niveles calcáreos (3). Este término se sitúa a techo del anterior, es decir, a techo del Com- plejo Supraurgoniano.

Aflora escasamente en el ángulo noreste. Junto al pantano de Ullibarri se reconocen pun- tualmente algunos afloramientos. La serie está constituida esencialmente por limolitas calcáreas que intercalan, de forma irregular, algunos finos y discontinuos niveles de margocalizas o cali- zas nodulosas.

En los tramos de techo, alguna de las in- tercalaciones de calizas nodulosas caracterís- ticas del término (3) puede llegar a tener entidad cartográfica. En estos casos se diferencian y de- finen como **alternancia irregular de margo- calizas o calizas nodulosas y margas o limolitas (facies indiferenciada)** (4). Se trata de pequeñas intercalaciones (2 ó 3 metros de potencia) de lo que en otros cuadrantes cons- tituye una de las facies mayoritarias y más ex- tendidas de las Alternancias Cenomanienses.

Para todo el conjunto (3) se estima una potencia cercana a los 200 metros.

Hacia el techo, el término (3) comienza a intercalar finos y regulares niveles de caliza. De esta forma se pasa gradualmente al término si- guiente definido como **alternancia de calizas y margas; brechas y "slumps"** (5), de edad Turo- niense. Se trata de un conjunto de unos 25 metros de potencia constituido por estratos centimétri- cos, muy regulares en general (alguno puede estar nodulizado), de caliza o margocaliza, se- parados por bancos algo más potentes de mar- gas arenosas o limolitas calcáreas. En otros cuadrantes este término pasa lateralmente a otros donde los estratos duros son muy nodulosos.

Progresivamente hacia techo, los niveles de caliza del término anteriormente descrito van aumentando de potencia. De esta forma, se pasa gradualmente a un término definido como **margas, margocalizas y calizas; nive- les eslumpizados y brechas** (6). Se trata de un conjunto de unos 15 metros de potencia que constituye una alternancia de margas más o menos arenosas en bancos de potencia variable, desde centimétrica a métrica, y

calizas o margocalizas en bancos de potencia centimétrica y decimétrica.

Localmente tanto este término como el anterior presentan es lumpización y discordancias internas (orilla oeste de la península al sur de Marieta).

Todos estos términos se pueden reconocer puntualmente en las orillas del pantano de Ullibarri al norte de Azua, noroeste de Garaio y península de Amabe.

La edad para todos los términos diferenciados es Cenomaniense superior - Turoniense.

En la sección de Villarreal - Urrunaga (cuadrante de Legutiano, 112 - II) se destaca según RAMIREZ DEL POZO la presencia de: *Rotalipora cushmani* MORROW, *R. globotruncanoides* SIGAL, *R. greenhornensis* (MORROW), *R. reicheli* MORNOD, *R. turonica* BROTZEN, *Praeglobotruncana stephani* (GANDOLFI), *Tritaxia pyramidata* REUSS, *Dorothia gradatta* BERTHELIN; dando una edad Cenomaniense medio - superior.

A techo de la estrecha franja de calizas turonienses, se sitúa una potente y monótona serie carbonatada. El contacto entre ambas sucesiones está en parte mecanizado; en los puntos en donde no lo está, se ha supuesto que es discordante. Esta suposición se basa en que a nivel regional (cuadrantes de Zuya y Legutiano) se observa cómo este contacto dibuja una discordancia cartográfica, de manera que sobre las Alternancias Cenomanienses, y de oeste a este, se disponen tramos de serie cada vez más modernos. Este hecho se confirma con los datos de AMIOT y FEUILLÉE (1983) que, en los alrededores del punto kilométrico 14 de la carretera Vitoria - Villarreal (cuadrante de Legutiano, 112 - II), cifran la potencia del Turoniense en tan sólo 3 metros de materiales perturbados, recubiertos por sedimentos coniacienses de aspecto normal.

Por otro lado, las dataciones disponibles en este cuadrante, realizadas más al este de este punto (zona norte de Azua), atribuyen una edad ya de Coniaciense inferior - medio para los tramos más bajos de la serie carbonatada. Es probable, por tanto, que aquí falte también gran parte del Turoniense.

Dicho esto, se puede establecer que la serie carbonatada, en este cuadrante, tiene una edad que abarca desde el Coniaciense inferior hasta el Campaniense inferior, incluyendo tanto los materiales que constituyen el cambio lateral de facies de las "calizas de Subijana", presente en el cuadrante vecino de Foronda, como los materiales de muro (margas de Zuazo) y techo (margas de Osma).

Todo este vasto complejo carbonatado podría considerarse como un único conjunto constituido por una amplia gama de rocas carbonatadas que abarca desde litologías con mayor componente terrígeno (margas) hasta las más carbonatadas (calizas).

Con el objeto de abordar el estudio de este complejo carbonatado, se han definido distintas facies en función de criterios litológicos, abundancia relativa de las diferentes litologías y organización de los estratos.

De esta manera, las distintas facies establecidas en este cuadrante son, de muro a techo, las siguientes:

Calizas laminadas y margas compactas (7). La litología dominante consiste en calcarenitas de grano fino, finamente laminadas.

Las calcarenitas presentan una gran variedad en cuanto a contenido arcilloso. Así pues, es posible encontrar, entre los términos puros y muy arcillosos (que adquieren aspecto de margas compactas), todos los términos intermedios que se quieran establecer.

El contenido faunístico encontrado es el siguiente: *Pithonella sphaerica* (KAUFMANN),

Pithonella ovalis (KAUFMANN), *Spiroplectamina baudoviana* d'ORBIGNY, *Spiroplectamina longa* (LALIKER), *Marginotruncana coronata* BOLLI, *Marginotruncana renzi* GANDOLFI, *Marginotruncana angusticarinata* GANDOLFI, *Marginotruncana sigali* REICHEL, *Marginotruncana marginata* REUSS, *Marginotruncana pseudolinneiana* PESSAGNO, *Dicarinella cf. canaliculata* REUSS, *Hedbergella cf. hessi* PESSAGNO.

Se reconocen varios tramos cartografiables intercalados dentro del conjunto margoso que se describirá como término 10.

Las primeras intercalaciones se sitúan hacia la base del conjunto. Se trata de un tramo continuo que aumenta su potencia hacia el cuadrante contiguo de Salvatierra, mientras que desaparece lateralmente hacia el oeste. Se puede reconocer en las orillas del pantano de Ullibarri, al noreste y noroeste de Garaio y al norte de Azua.

El siguiente tramo intercalado de facies (7) está menos desarrollado. Se sitúa aproximadamente sobre los términos medios del conjunto margoso. Se reconocen estos materiales en las cercanías del alto de Iturriaga. En esta zona se estiman unas potencias cercanas a los 50 metros.

Los últimos tramos intercalados correspondientes a esta facies se sitúan casi a techo del conjunto margoso, presentando potencias entre 150 y 250 metros y un gran desarrollo lateral. Afloran ampliamente al norte de Vitoria - Gasteiz originando relieves de relativa importancia (montes de Araka). Los contactos de techo y muro, así como los tránsitos laterales a la serie general (10), no son netos, sino más bien transicionales y graduales.

Hacia la base del conjunto, y en la parte este, se reconocen algunos paquetes (sólo uno se ha cartografiado) intercalados, de potencia decamétrica, constituidos por bancos de calcarenitas de grano medio a grueso de potencia

métrica con entidad cartográfica, que lateralmente pasan a las calcarenitas de grano fino laminadas del término anterior. Se han definido como **calcarenitas en bancos decimétricos - métricos** (8). Mayoritariamente se trata de calcarenitas de grano medio, localmente arenosas, bioturbadas, con estratificación cruzada de relleno de canal, y frecuentemente bioclásticas. Localmente se presentan como "rudstones" bioclásticas, con frecuentes niveles intercalados de brechas intraformacionales, constituidos por cantos de marga o calcarenita inmersos en una matriz calcarenítica.

A techo del complejo coniaciense se reconoce otro conjunto, de edad Santoniense, caracterizado por un mayor desarrollo de las litologías margosas. El conjunto está formado por dos términos distintos.

En el área más oriental del cuadrante (zona del embalse de Ullibarri) aflora el término definido como **margas y margocalizas** (9). Se trata de una serie constituida fundamentalmente por tramos margosos que incorporan localmente finas intercalaciones de estratos "duros" de margocaliza.

En el cuadrante de Salvatierra se cita para estos materiales la siguiente fauna: *Dicarinella concavata* (DALBIEZ), *Marginotruncana pseudolinneiana* PESSAGNO, *Marginotruncana angusticarinata* GANDOLFI, *Marginotruncana coronata* BOLLI, *Rosita fornicata* PLUMMER, *Globotruncana lapparenti* BOLLI, *Globotruncana cretacea* (CUSHMAN), *Hedbergella cf. flandrini* (PORTHAULT), *Heterohelix cf. globulosa* EHRENB., *Heterohelix cf. reussi* (CUSHMAN), *Heterohelix cf. carinata* (CUSHMAN), *Pithonella ovalis* (KAUFMANN), *Gaudryina rugosa* d'ORB., *Spiroplectamina baudoviana* d'ORB., *Spiroplectamina longa* LALIKER, *Marssonella trochus* d'ORB., *Dorothyia bulleta* CARSEY, *Tritaxia tricarinata* REUSS, *Ramulina aculeata* d'ORB., *Marginulina trilobata* d'ORB., *Gyroidinoides nitida* (REUSS), *Pseudovalvulineria costata* (BROTZEN).

Dentro de esta facies general margosa y en el paso lateral hacia el oeste, se sitúa en todo el cuadrante un conjunto de materiales constituido por una alternancia centimétrica de niveles "duros" y "blandos". Las litologías que intervienen son variadas, desde una caliza arenosa o arcillosa a margocalizas, como términos "duros", y margas como términos "blandos". Esta facies se ha definido con el término **alternancias de margas, margocalizas y calizas** (10), que provoca resaltes topográficos respecto al término anterior y tiene una gran continuidad lateral en todo el tercio norte del cuadrante, sobre todo en su mitad oeste.

La asociación de microfauna que aparece en estos materiales es la siguiente: *Globotruncana concavata* (BROTZ.), *G. lapparenti lapparenti* BOLLI, *G. fornicata* PLUMM, *G. lapparenti tricarinata* QUEREAU, *Clavulinoides aspera* CUSHM., *Gaudryina rugosa* d'ORB., *Tritaxia tricarinata* REUSS, *Globotruncana carinata* DALBIEZ, *Heterohelix* sp. (Hoja MAGNA 112, Vitoria).

La potencia de todo el conjunto (9 y 10) únicamente se puede estimar en la transversal Azua - Lubiano, donde se reconoce el muro, y donde se estima una potencia cercana a 1.000 metros. Hacia el oeste, este conjunto aumenta progresivamente de potencia de forma que en el borde occidental (zona de Araka) tiene su máximo desarrollo.

El conjunto está bien aflorado, pudiendo establecerse cortes discontinuos en las orillas del pantano de Ullibarri, en la carretera Vitoria-Arroyabe, carretera Vitoria - Villarreal y por las numerosas pistas y carreteras que existen por toda la alineación montañosa de Araka - alto de Iturriaga.

Marcando el tránsito Santoniense - Campaniense desaparecen prácticamente las intercalaciones de paquetes alternantes. A partir de este punto la serie se hace más margosa pudiendo establecerse un nuevo término definido

como **margas; tramos de margas y margocalizas alternantes** (11). La litología mayoritaria de este término son las margas. Aunque localmente algunos tramos pueden parecerse al término (9) anterior, en general las margas son menos calcáreas, algo más oscuras y arenosas. El contenido faunístico es el siguiente: *Globotruncana elevata* BROTZEN, *Rosita fornicata* PLUMMER, *Globotruncana lapparenti lapparenti* BOLLI, *Globotruncana lapparenti bulloides* VOGLER, *Hedbergella* cf. *hessi* PESSAGNO, *Hedbergella* cf. *flandrini* PORTHAULT, *Heterohelix* cf. *carinata* (CUSHMAN), *Heterohelix* cf. *globulosa* EHRENB., *Pithonella sphaerica* (KAUFMANN), *Gaudryina rugosa* d'ORB., *Verneuilina limbata* CUSHMAN, *Spiroplectammina baudoviana* d'ORB., *Spiroplectammina longa* LALIKER, *Dorothia bulleta* CARSEY, *Marssoneilla trochus* d'ORB., *Tritaxia tricarinata* REUSS, *Fronicularia* cf. *archiaciana* d'ORB., *Ramulina aculeata* d'ORB., *Pseudovalvulinaria costata* (BROTZEN), *Globorotalites michelinianus* d'ORB., *Lenticulina* sp., *Dentalina* sp., *Marginulina trilobata* d'ORB., *Bolivinooides strigillata* CHAPMAN.

En este término se intercalan a distintas alturas y de forma irregular tramos constituidos por margas oscuras y margocalizas alternantes en finos bancos centimétricos. La potencia del término es mínima en el borde este (500 metros), aumentando hacia el ángulo suroeste sensiblemente.

Como cambio lateral de facies en la base de los materiales descritos anteriormente aparece un término definido como **margas y margocalizas pseudonodulosas** (12). Se trata, al igual que las intercalaciones mencionadas para el término anterior, de alternancias de margas oscuras y margocalizas en bancos centimétricos, con la característica distintiva de que los estratos duros presentan un aspecto noduloso o pseudonoduloso. Este término, que en el borde oriental del cuadrante aparece como simples intercalaciones métricas dentro del conjunto margoso (11), cobra mayor entidad hacia

el oeste de la hoja, llegando a alcanzar una potencia de más de 500 metros en el área de Victoria para luego volver a acuñarse rápidamente y desaparecer en el vecino cuadrante de Nanclares (138 - I).

Por encima de estos términos se inicia, sobre todo en el ángulo sureste, una contaminación arenosa del término general margoso. Este hecho trae como consecuencia el desarrollo de un nuevo término, definido como **margas arenosas oscuras** (13). Se trata mayoritariamente de margas grises o negras arenosas, finamente laminadas, que incluyen ocasionales niveles de calcarenitas arenosas y areniscas laminadas. A techo se dispone un conjunto de litología variada y compleja que se ha definido como **calcarenitas arenosas, areniscas laminadas y margas** (14). Este término presenta una gran complejidad litológica debido, tanto a la contaminación arenosa, como a la variabilidad del tamaño de grano. Así se reconocen desde calcarenitas de grano fino, a calcarenitas bioclásticas o incluso "rudstones". El contenido arenoso es muy variable, pudiendo estar ausente o ser muy alto, hasta el punto de constituirse en areniscas.

La potencia de los bancos es generalmente centimétrica aunque en ocasiones y sobre todo hacia la base pueden ser decimétricos. No existe una distribución clara de las distintas litologías dentro del conjunto, no obstante, progresivamente hacia techo, los niveles calcareníticos se van haciendo más finos y esporádicos. De esta forma, aunque el conjunto sigue presentando finos niveles de calcarenita arenosa y areniscas, hacia techo el componente margoso puede ser mayoritario. Las estructuras más comunes son laminación paralela y cruzada de "ripples". Dado su carácter alternante tan fino y regular, recuerda a una alternancia "flysch" y no se descarta un origen cercano al turbidítico. Este término, junto con el anterior, forma un cuerpo de morfología lenticular cuya potencia máxima (700 metros) se reconoce en el borde este del cuadrante; hacia el este y oeste

disminuye sensiblemente de potencia, llegando a desaparecer en los cuadrantes vecinos situados al sur.

En los tramos más altos del conjunto arenoso, aflorados en este cuadrante (sureste del Santuario de Estibaliz), se reconocen varias intercalaciones discontinuas definidas como **calcarenitas bioclásticas con glauconita** (15). Son cuerpos con morfología lenticular formados fundamentalmente por "grainstones" bioclásticas (incluso "rudstones") con una importante contaminación local de glauconita que les confiere un característico color verdoso. Se disponen en bancos de potencia centimétrica e intercalan niveles de margas arenosas oscuras o incluso lutitas, igualmente con contaminación de glauconita. Las calcarenitas son algo arenosas y presentan estratificación cruzada, eslumpización y gran abundancia de bioclastos, tales como fragmentos de bivalvos y dientes de escualos. La propia morfología lenticular de estos términos justifica las variaciones de potencia en espacios cortos. La barra de techo es la más desarrollada y presenta una potencia máxima de aproximadamente 10 metros. La mejor exposición se encuentra precisamente en una cantera que explotó esta barra al norte de Villafranca.

Aunque en este cuadrante no se reconoce su techo, se puede observar que el complejo margoso campaniense presenta un gran aumento de potencia hacia el borde oeste del cuadrante.

En general todo el complejo está mal aflorado, no pudiendo establecerse ningún corte tipo ya que sus afloramientos son puntuales y discontinuos.

2.3. CUATERNARIO (16 a 18)

En este cuadrante se reconocen varios tipos de formaciones superficiales cuaternarias.

Las más antiguas se han definido como **depósitos aluvio - coluviales antiguos** (16), que se reconocen en el borde sur del cuadrante.

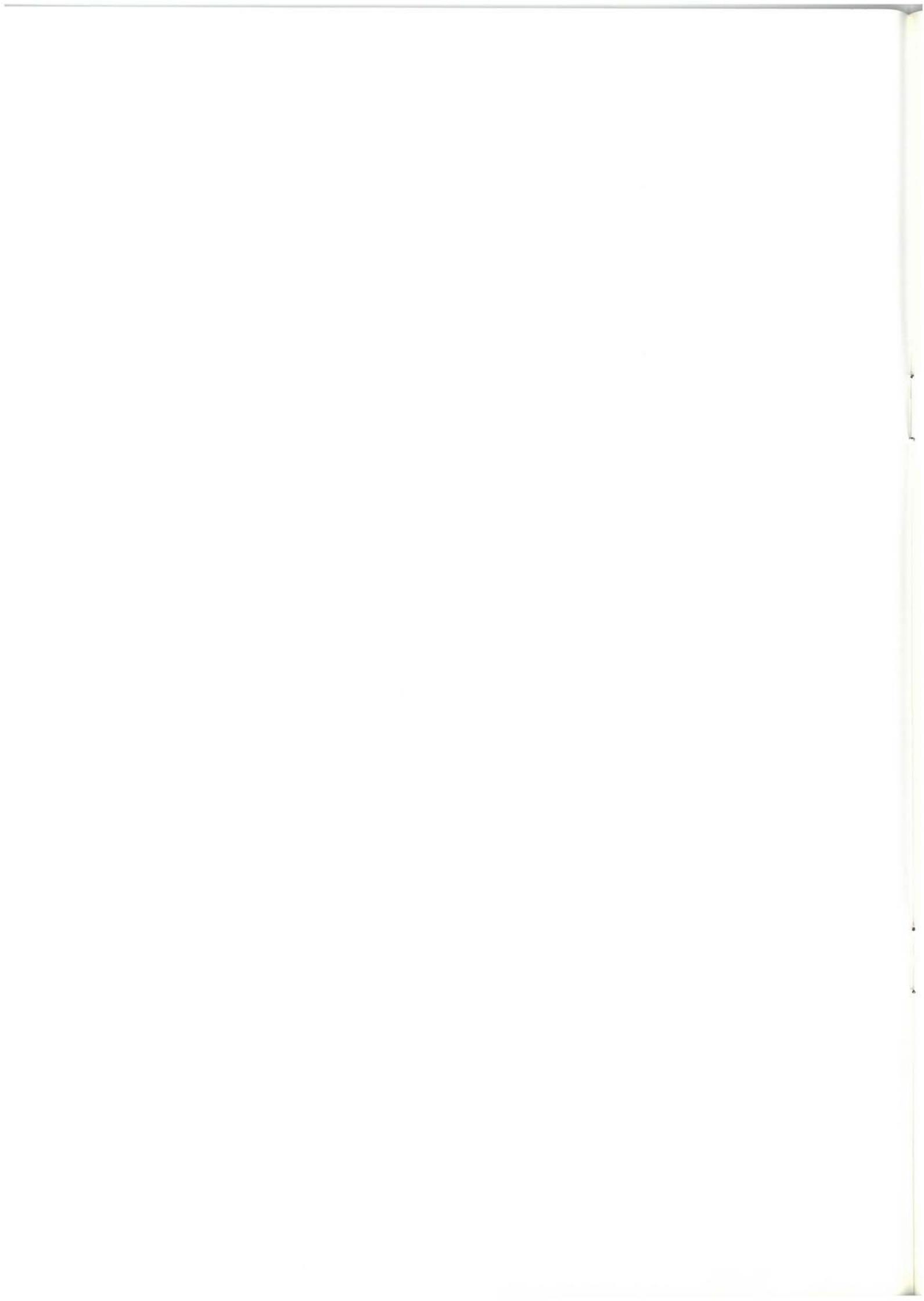
Estos materiales fueron depositados sobre suaves pendientes en las partes más bajas de la vertiente norte de los montes de Vitoria, ocupando presumiblemente amplias zonas. Posteriormente, los procesos erosivos denudaron sólo parcialmente estas formaciones superficiales quedando preservadas en su mayor parte.

Se trata de gravas heterométricas procedentes de materiales del Cretácico superior. Localmente estos depósitos han sido objeto de explotación.

En muchos casos se hace muy difícil la diferenciación entre estos depósitos y el resto de formaciones cuaternarias, más modernas,

correspondientes a **depósitos aluviales, aluvio-coluviales** (17) y **depósitos antropogénicos** (18). Los primeros son depósitos formados por potentes niveles de gravas calcáreas heterométricas, y algunos de arenas y limos, que procedentes del sur (montes de Vitoria-Gasteiz) y del norte, ocuparon gran parte de la extensa llanada que existe en la zona central del cuadrante. Estos depósitos han sido profusamente explotados en varios puntos, especialmente en las cercanías de Vitoria-Gasteiz.

Los depósitos antropogénicos se concentran sobre todo en las afueras de la ciudad. Se trata de escombreras de materiales muy heterogéneos procedentes en su mayoría de la construcción. Alguna de estas escombreras se ubica sobre antiguas explotaciones de gravas, rellenando en parte sus cortas.



3. SEDIMENTOLOGIA

En el área de trabajo aparecen materiales pertenecientes a las potentes sucesiones mesozoicas del Ciclo Alpino.

El presente capítulo es un intento de establecer los parámetros sedimentológicos y paleogeográficos en una triple vertiente: secuencial, geométrico - estratigráfica y paleogeográfica.

3.1. INTRODUCCION Y ENCUADRE REGIONAL DE LA ZONA

Dentro del cuadrante son mayoritarios los materiales del Cretácico superior (Cenomanense medio a base del Campaniense medio), con importante extensión de depósitos cuaternarios.

El Cretácico superior del Dominio Navarro - Cantábrico aflora en dos bandas paralelas en los flancos del cinturón de sinclinales terciarios de Miranda - Treviño - Urbasa (figura 3.1).

3.1.1. Generalidades sobre sedimentación regional

Tras el desarrollo de importantes relieves diferenciales en el fondo marino durante el megaciclo urgoniano, la llegada del enorme acúmulo de sedimentos que representa la

formación Valmaseda uniformiza y someriza el sustrato, de forma que pueden establecerse los amplios elementos paleogeográficos transgresivos, característicos del inicio del Cretácico superior, salvo en las áreas de intumescencia halocinética: diapiros aflorantes como el de Murguia, o no aflorantes como el de Aitzgorri - Egino (cuadrante de Asparrena), Zuazo, paleoalto de Arlaban - Maturana, etc., todos ellos en el entorno próximo del cuadrante.

Durante el Cretácico superior se formó en el área Vasco - Cantábrica un gran surco (Surco Alavés de RAMIREZ DEL POZO, 1971), con más de 4.500 metros de espesor total de sedimentos margosos y calizo - arcillosos en facies neríticas y pelágicas. Esta depresión elongada se sigue desde las proximidades de la alineación diapírica occidental de Salinas de Rosio - Valle de Mena, hasta que se va haciendo más angosta en La Barranca y Alsasua (figuras 3.1 y 3.2). El Surco de Vitoria - Gasteiz, en cuya parte norte se sitúa el cuadrante en estudio (figuras 3.1, 3.3 y 3.5), es uno de los surcos subsidiarios, rodeado por umbrales paleogeográficos, en su mayoría de origen diapírico (ver figura 3.4).

Hacia el sur y el oeste del Surco Alavés existió una plataforma poco subsidente (entre 500 y 1000 metros de Cretácico superior), con sedimentos carbonatados de facies someras.

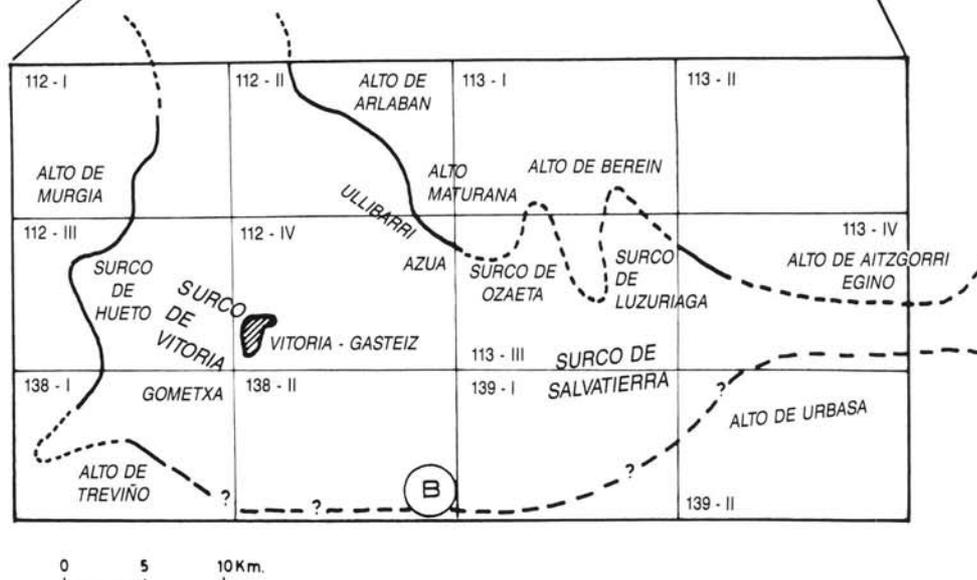
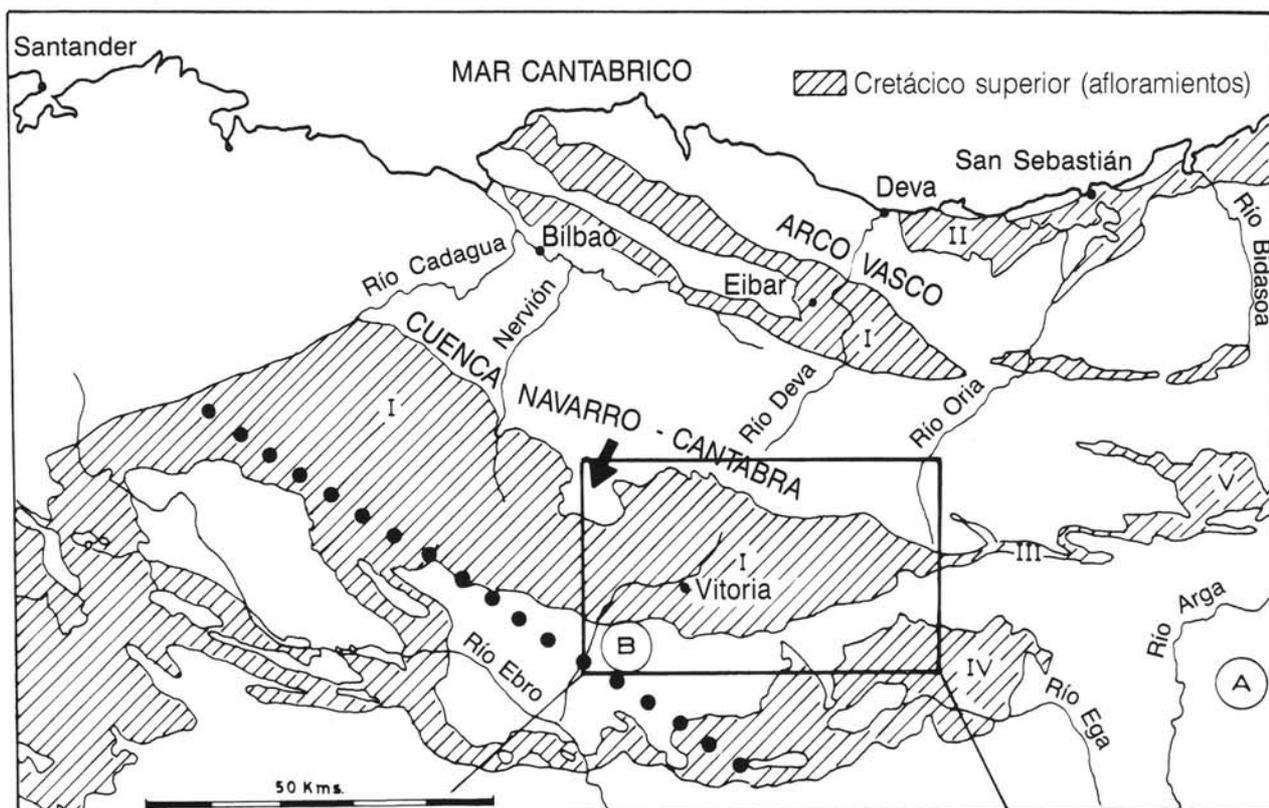


Figura 3.1.— A. Situación regional de los surcos de Vitoria y Salavatierra con respecto a los afloramientos del Cretácico superior en la Cuenca Cantábrica Oriental. La línea de puntos gruesos indica el límite septentrional del área costera o de transición. (modificado de AMIOT, 1982).

B. Localización y geometría de los surcos, y de los altos o umbrales paleogeográficos que los rodean y que funcionaron en el Cretácico superior, dentro del área de referencia del estudio. Se incluye toponimia que se cita en el texto.

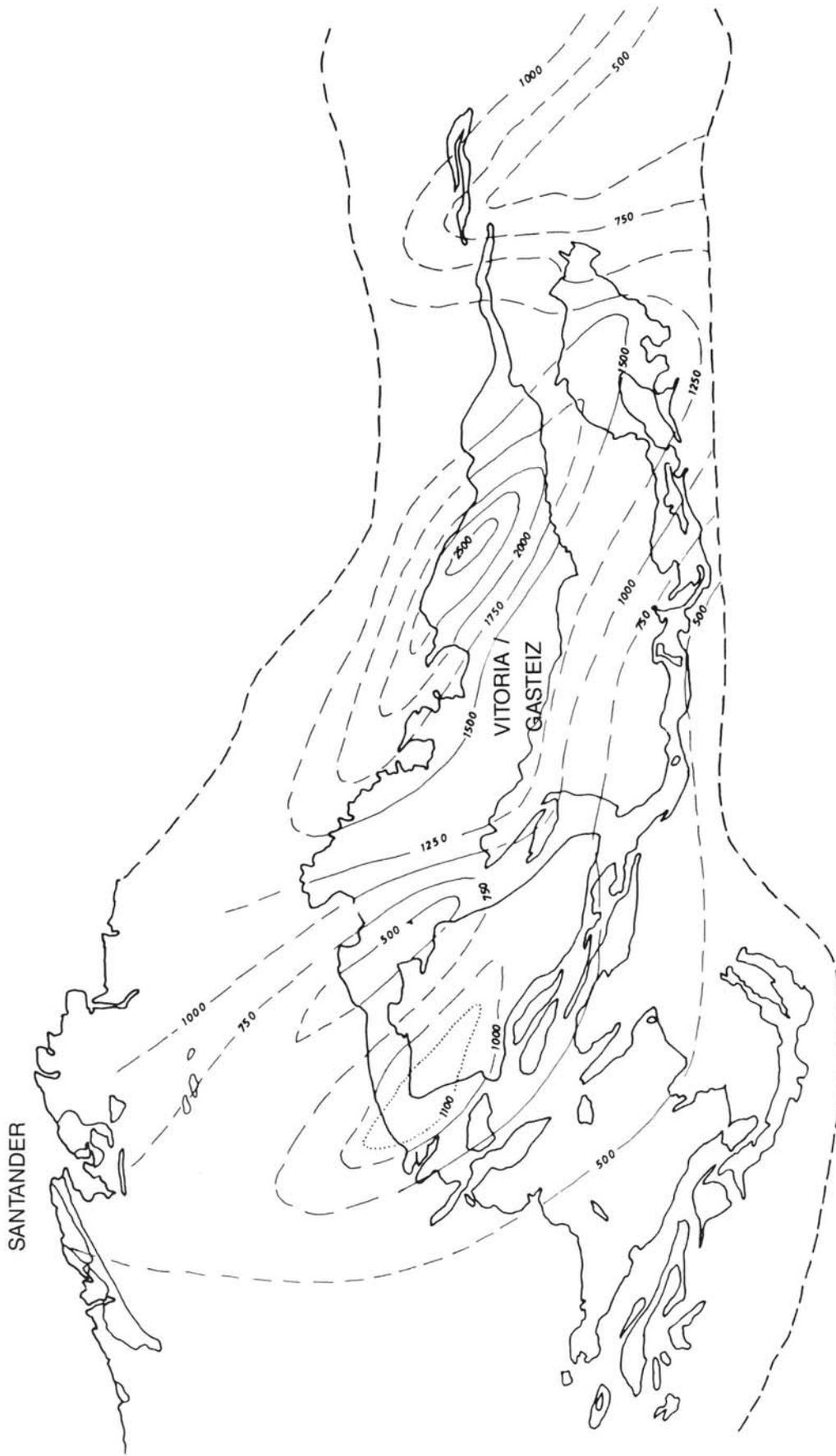


Figura 3.2.—Mapa regional de isopacas del Cretácico superior (intervalo Turoniense - Campaniense medio, aproximadamente). Datos tomados de Mapas Geológicos 1:200.000 y columnas estratigráficas.

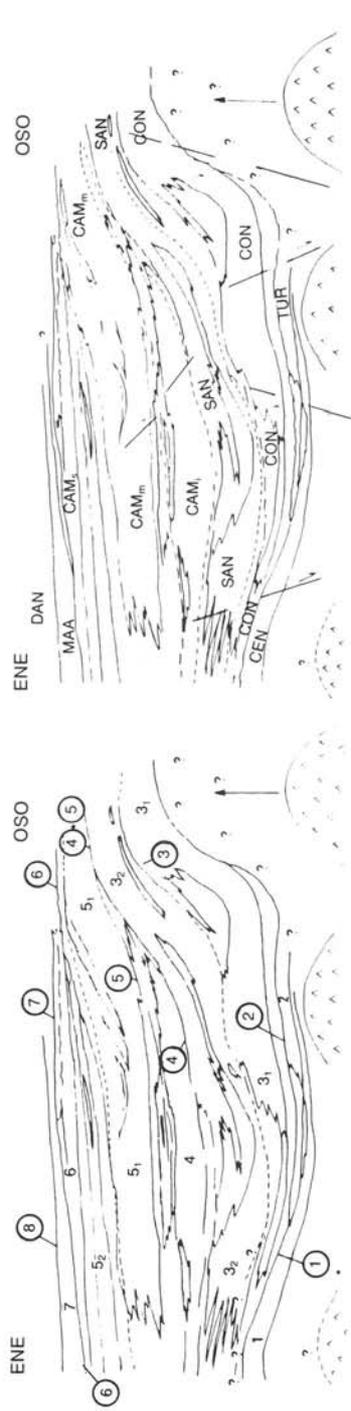
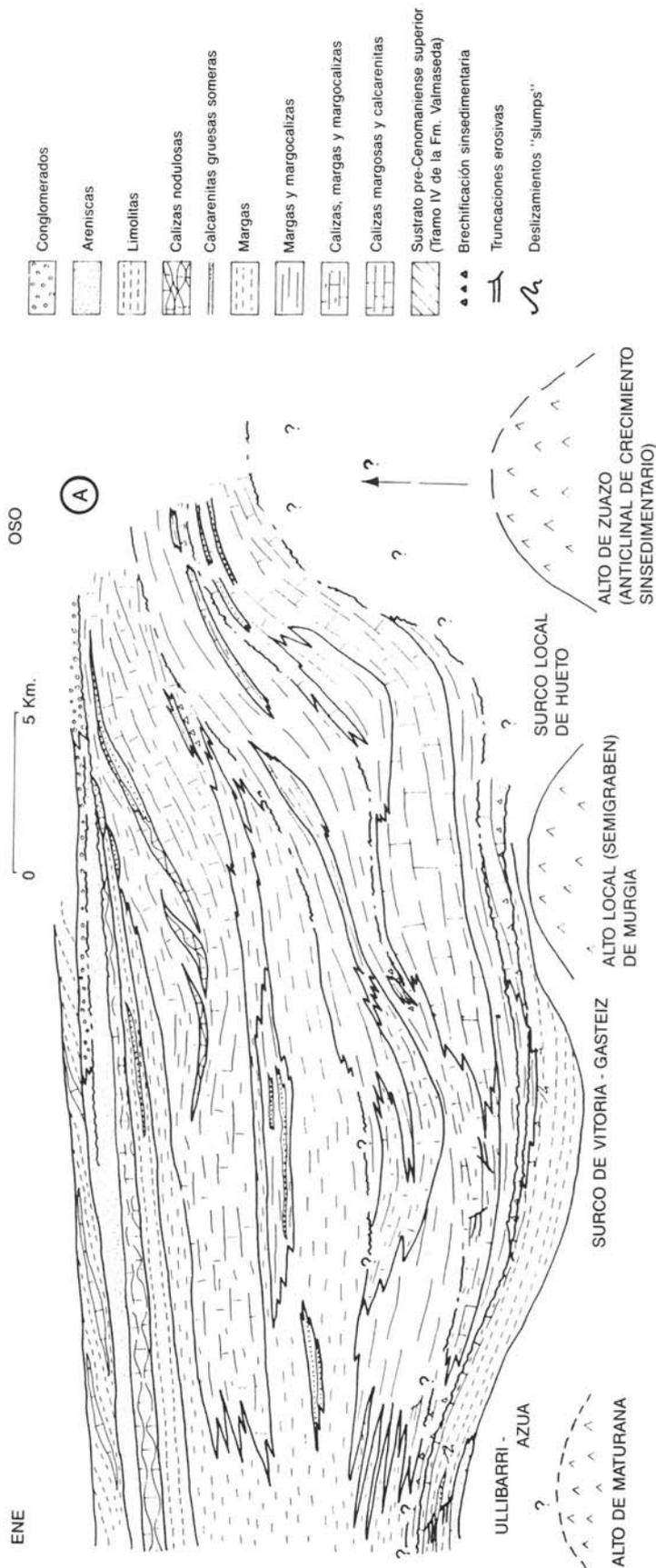
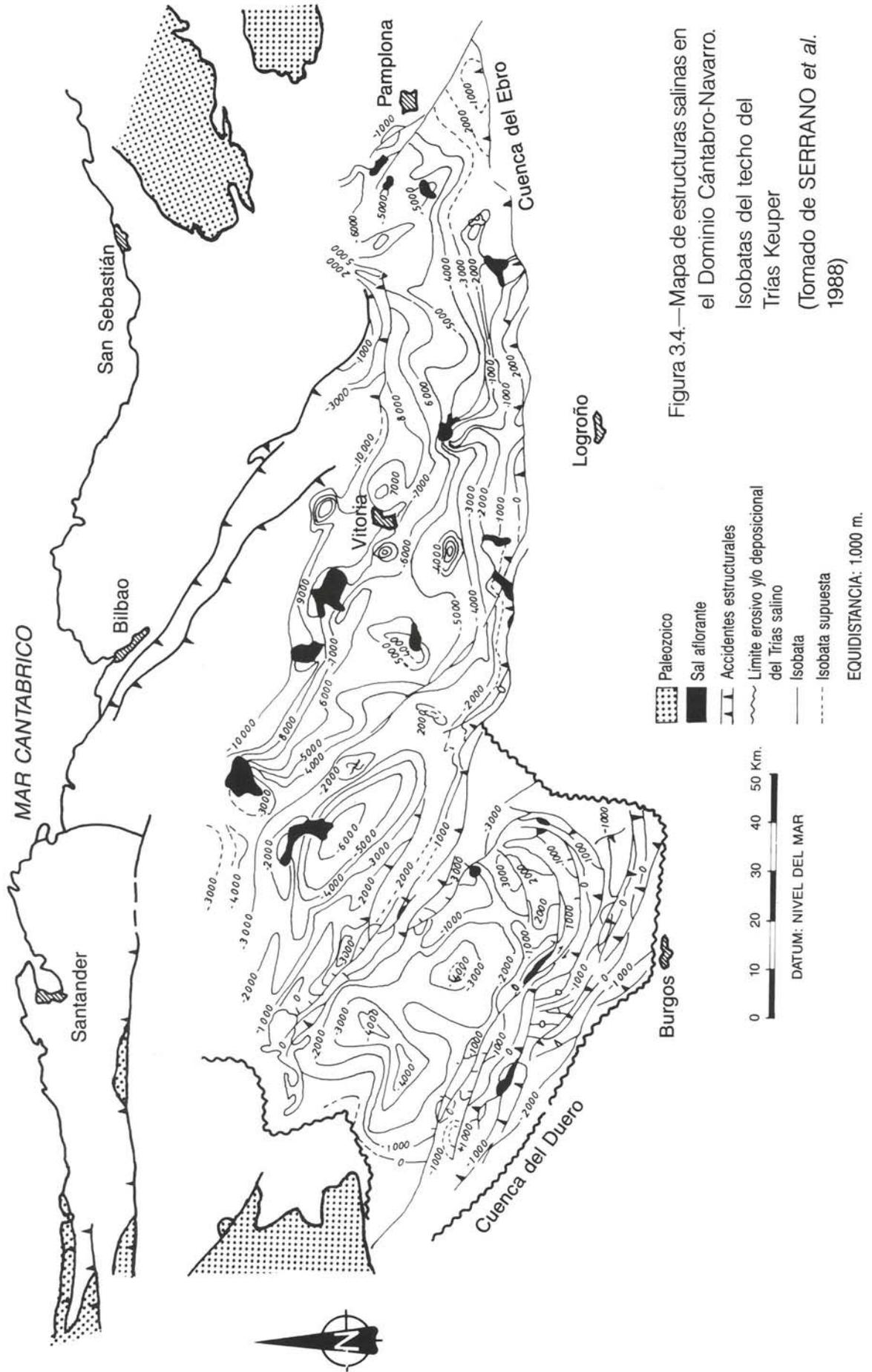


Figura 3.3.—

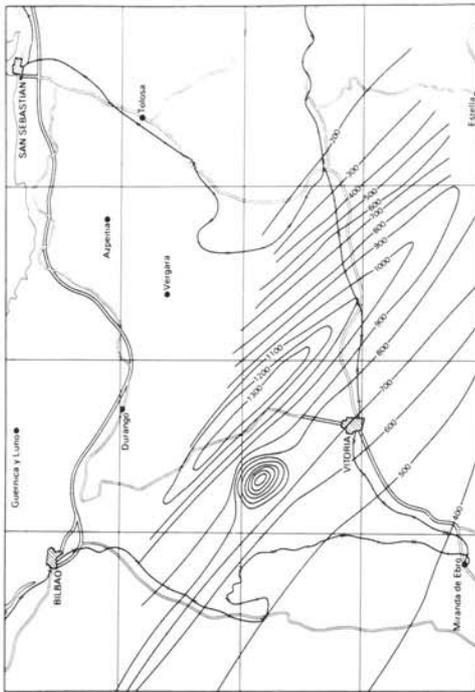
- (A) Esquema estratigráfico general del Surco de Vitoria - Gasteiz en el Cretácico superior.
- (B) Esquema de localización de discontinuidades y secuencias deposicionales.
- (C) Esquema de líneas de tiempo y subsidencia diferencial.

(B) Los números representan las secuencias y sus partes, tal como se describen en el texto. Los números rodeados por un círculo representan las discontinuidades.

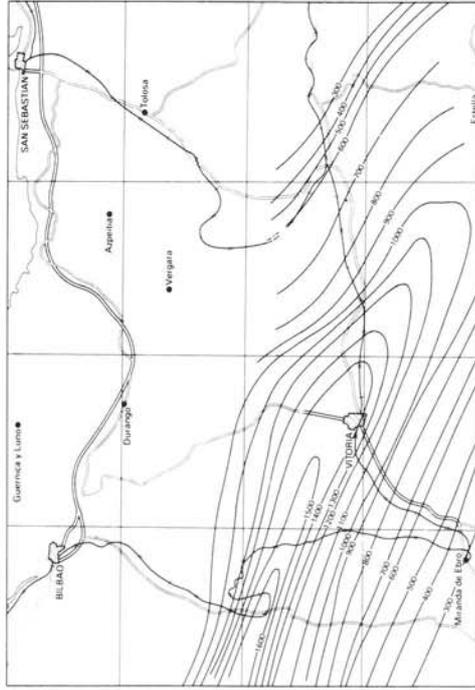
(C) Las líneas de tiempo son continuas si coinciden con rupturas sedimentarias netas, y discontinuas si coinciden con paraconformidades o con discontinuidades deducidas. Las líneas subverticales indican áreas de subsidencia diferencial y/o planos de fallas sinsedimentarias.



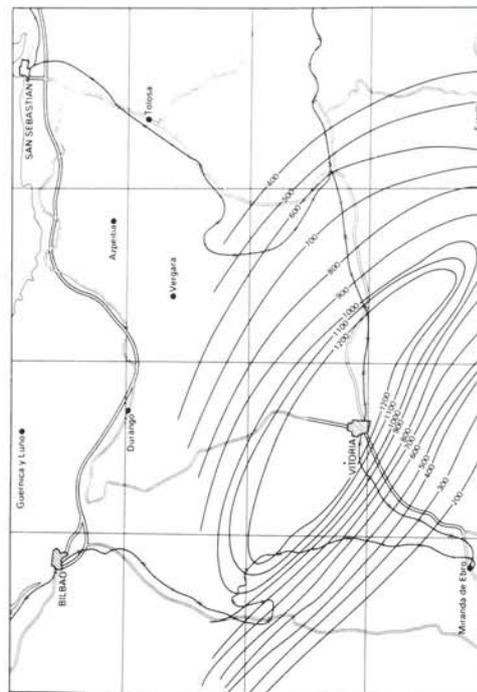
CENOMANIENSE - TURONIENSE



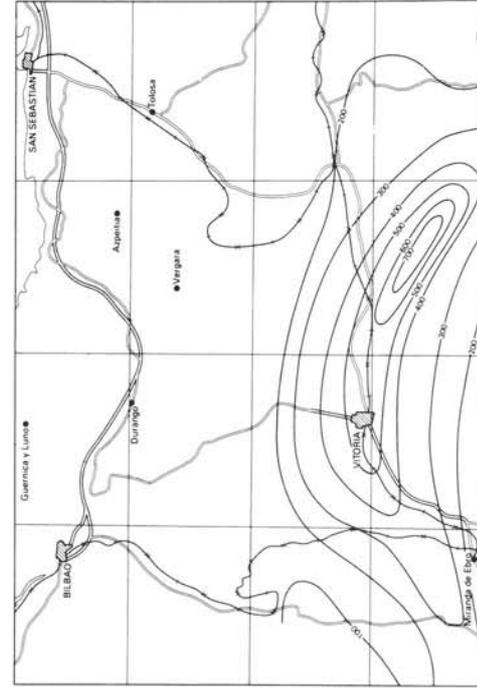
CONIACIENSE-SANTONIENSE INFERIOR



SANTONIENSE SUPERIOR-CAMPAIENSE INFERIOR



CAMPAIENSE SUPERIOR MAASTRICHTIENSE



10 Ktn.

Figura 3.5.—Mapas de isopacas para el Cretácico superior. Según ITGE - EVE (1991)

La evolución paleogeográfica a nivel regional fue la siguiente, según se desprende del presente estudio, completado con datos extraídos de la memoria del mapa 1:200.000 del País Vasco (ITGE - EVE, 1991):

Las facies más someras, de plataforma interna, se sitúan en el sur y suroeste (montes Obarenes, zona norte del Ebro), ya desde el Cenomaniense, y están constituidas generalmente por sedimentos de rasgos proximales: bajíos calcareníticos, bancos de rudistas y ostreidos, presencia masiva de macroforaminíferos bentónicos (lacazinas y otros), etc.

En los primeros tiempos del Cretácico superior, la invasión marina es, como ya se ha dicho, manifiesta. Sin embargo, ya en el Coniaciense comienzan a tener lugar los primeros movimientos del fondo marino tendentes a contrarrestar la subsidencia; en el suroeste, la progradación de la plataforma interna a costa de facies más distales es muy evidente, llegando a darse incluso la emersión prolongada de grandes zonas y la subsecuente pérdida de registro sedimentario.

Alrededor del Santoniense medio se sitúa el siguiente máximo transgresivo propiciado por un nuevo basculamiento y hundimiento de la plataforma sudoccidental. El sistema sedimentario del Santoniense superior contrarresta el hundimiento con una nueva progradación coronada por bajíos calcareníticos. Al mismo tiempo, las continuas elevaciones, que vienen sufriendo los continentes de la Meseta Castellana y del Ebro, hacen llegar en esta época un importante flujo terrígeno que invade la plataforma de manera pulsante, destruyendo las bioconstrucciones, inhibiendo progresivamente la formación de carbonato y consolidando el dominio de las facies continentales sobre las marinas.

Las facies distales correspondientes a la plataforma que se ha descrito se sitúan principalmente en el surco de Vitoria - Gasteiz (en el

que se enclava el presente cuadrante) y en la cuenca de Estella. En el surco, la tendencia transgresiva general, iniciada en el Cenomaniense, se ve contrarrestada por la aparición de áreas someras situadas sobre intumescencias diapíricas que elevaban localmente el fondo marino produciendo numerosas interrupciones en la sedimentación. Ligados a las intumescencias aparecen solapamientos estratigráficos, que terminan en máximos transgresivos como los del Coniaciense medio (surco de Ullibarri, cuadrante de Legutiano) o Santoniense superior - Campaniense inferior (margas de Vitoria). Por el contrario, si la combinación de batimetría y subsidencia produce unas condiciones idóneas en el umbral diapírico, se desarrollan facies arrecifales y paraarrecifales (Coniaciense de Zuazo y Murgia; Campaniense del monte Oro —cuadrante de Zuya— y quizá del monte Zaldiaran), cuyo crecimiento vertical crea una dinámica regresiva local.

El flujo terrígeno que alcanzó la plataforma proximal en el Santoniense continúa su progradación hacia el norte, de forma que en el Campaniense superior invade el margen meridional del surco, abortando la transgresión pulsante que tenía lugar en ese momento.

La gran diferencia de profundidad entre la plataforma proximal y el surco desaparece hacia el Campaniense, merced al relleno progresivo de la depresión a cargo de materiales margosos distales. El depósito del Campaniense arenoso y la progradación de barras calizas en el Maastrichtiense terminan de uniformizar el relieve submarino, dando paso a la creación de los amplios espacios paleogeográficos (extensas plataformas someras), característicos del Paleógeno aflorante en los cuadrantes vecinos situados al sur (Monte Kapildui, Montes de Izki).

3.2. DISTRIBUCION CICLICA Y SECUENCIAL EN EL CUADRANTE

Los diferentes materiales de edad cretácica y terciaria comprendidos en el surco de

Vitoria - Gasteiz pueden estructurarse en diferentes "secuencias deposicionales" en el sentido de MITCHUM *et al.* (1977): unidades o grupos de unidades sedimentarias separadas a techo y a muro por algún tipo de discontinuidad sedimentaria, desde discordancias angulares con importante pérdida de registro, hasta simples cambios litológicos, más o menos bruscos. En el Cretácico inferior, las secuencias deposicionales suelen estar constituidas por parejas de unidades del tipo "terrígeno-carbonato" o "terrígeno grueso inferior-terrígeno fino superior". En el caso del Cretácico superior, en el que el contenido terrígeno es bastante uniforme y de grano fino, las asociaciones sedimentarias que forman las secuencias pueden ser de tipo "carbonato alóctono - carbonato autóctono" (por ej. calcarenitas progredientes y margas; secuencias positivas) o bien secuencias de somerización definibles como parejas "carbonato más profundo - carbonato más somero" (secuencias negativas).

Las siete "secuencias deposicionales", que se han diferenciado en el Cretácico superior del surco de Vitoria - Gasteiz (figura 3.6), están separadas por discontinuidades que se hacen más evidentes en las áreas con menor subsidencia diferencial. Esto es debido a una menor velocidad de sedimentación y a una tectónica sinsedimentaria que propicia interrupciones en el proceso deposicional, así como deslizamientos y desplomes, factores todos ellos que conducen a la formación de diversos tipos de discontinuidades.

En este cuadrante se localizan discontinuidades claramente visibles en un entorno regional (ver figura 3.3), como las presentes en el ángulo noreste (primera más segunda discontinuidad), producidas por la actividad del alto de Arlabán - Maturana. Hacia el sureste, centro del surco, las rupturas desaparecen y pasan a (para)conformidades (tercera, cuarta y quinta).

En el cuadrante sólo aparecen las secuencias 1 a 5, que se describirán a continuación:

3.2.1. **Secuencia 1 (Cenomaniense medio - Turoniense basal)** (figuras 3.7 y 3.8)

Está representada por materiales carbonatados con características batimétricas diferentes, según se representa en la figura 3.3.

El esquema transgresivo que se da en el área se ve truncado por un levantamiento del fondo que propiciará la creación de una superficie de "onlap" en Ullibarri - Azua, justo en la base del Turoniense, o la instauración de una plataforma calcárea extensiva de la misma edad en Murgia (ver figuras 3.3 y 3.7).

Los materiales margosos de Ullibarri (cuadrante de Legutiano) se depositaron en el fondo de un surco local. Hacia el sureste aparecen (ángulo noreste del presente cuadrante) barras métricas de areniscas bioclásticas con estratificación cruzada, que desaparecen hacia la zona de surco, pudiendo interpretarse como facies someras. La formación de un talud incipiente produce deslizamientos y brechas intraformacionales en materiales margosos. Este surco que se perfila en Ullibarri probablemente constituya un estadio embrionario del surco de Vitoria. En él se depositarán posteriormente las calcarenitas coniacienses y miles de metros de depósitos carbonatados profundos.

3.2.2. **Secuencia 2 (Turoniense inferior)**

En el entorno del cuadrante sólo se han preservado relictos de escasa potencia.

Sobre la discontinuidad basal de la secuencia se sitúan las denominadas "calizas turonienses" que van pasando lateralmente a margas y acuñándose progresivamente hacia el este hasta desaparecer (figura 3.9).

Así pues, la serie turoniense se dispuso en "onlap" transgresivo sobre el Cenomaniense basculado del alto de Maturana - Garaio y fue posteriormente erosionada (o no llegó a depositarse) a partir del Turoniense superior.

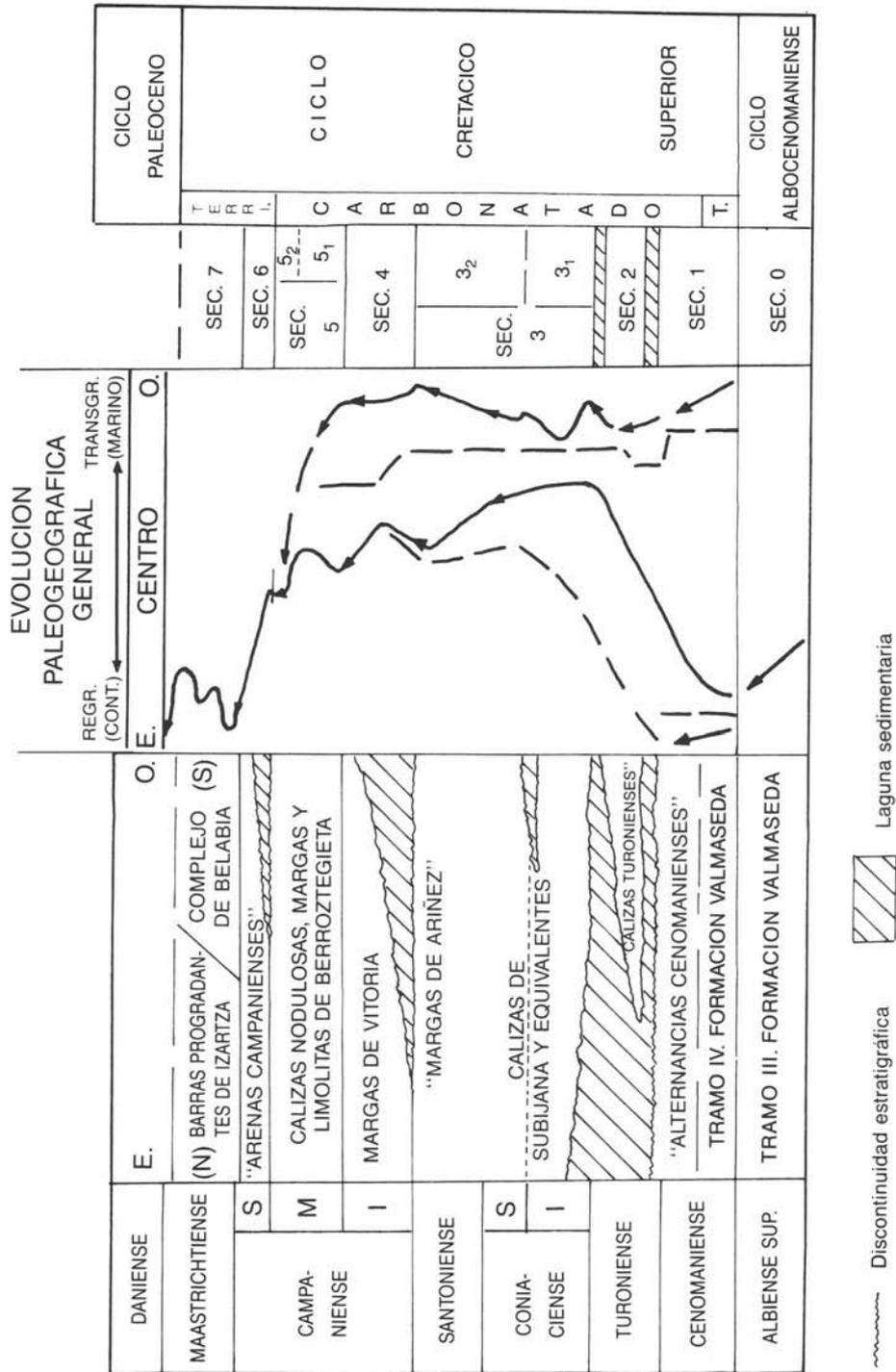


Figura 3.6.—Esquema cronoestratigráfico de ciclos y secuencias y su relación con transgresiones y regresiones locales y generales. Inicialmente las dinámicas eran diferentes por sectores. A lo largo del Campaniense se uniformizan las distintas tendencias.

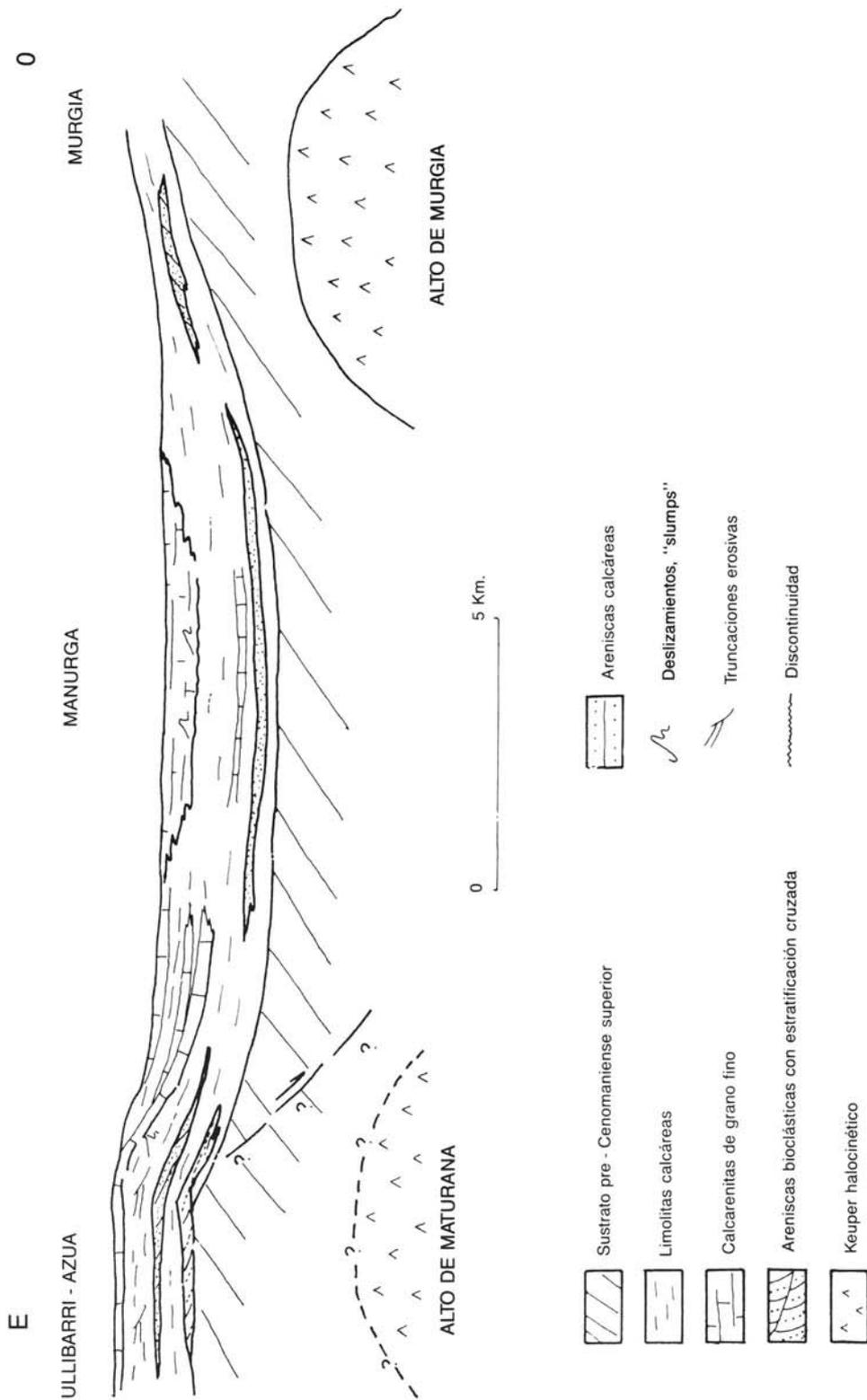


Figura 3.7.—Representación esquemática de la geometría cenomaniense en el Surco de Vitoria (Secuencia 1)

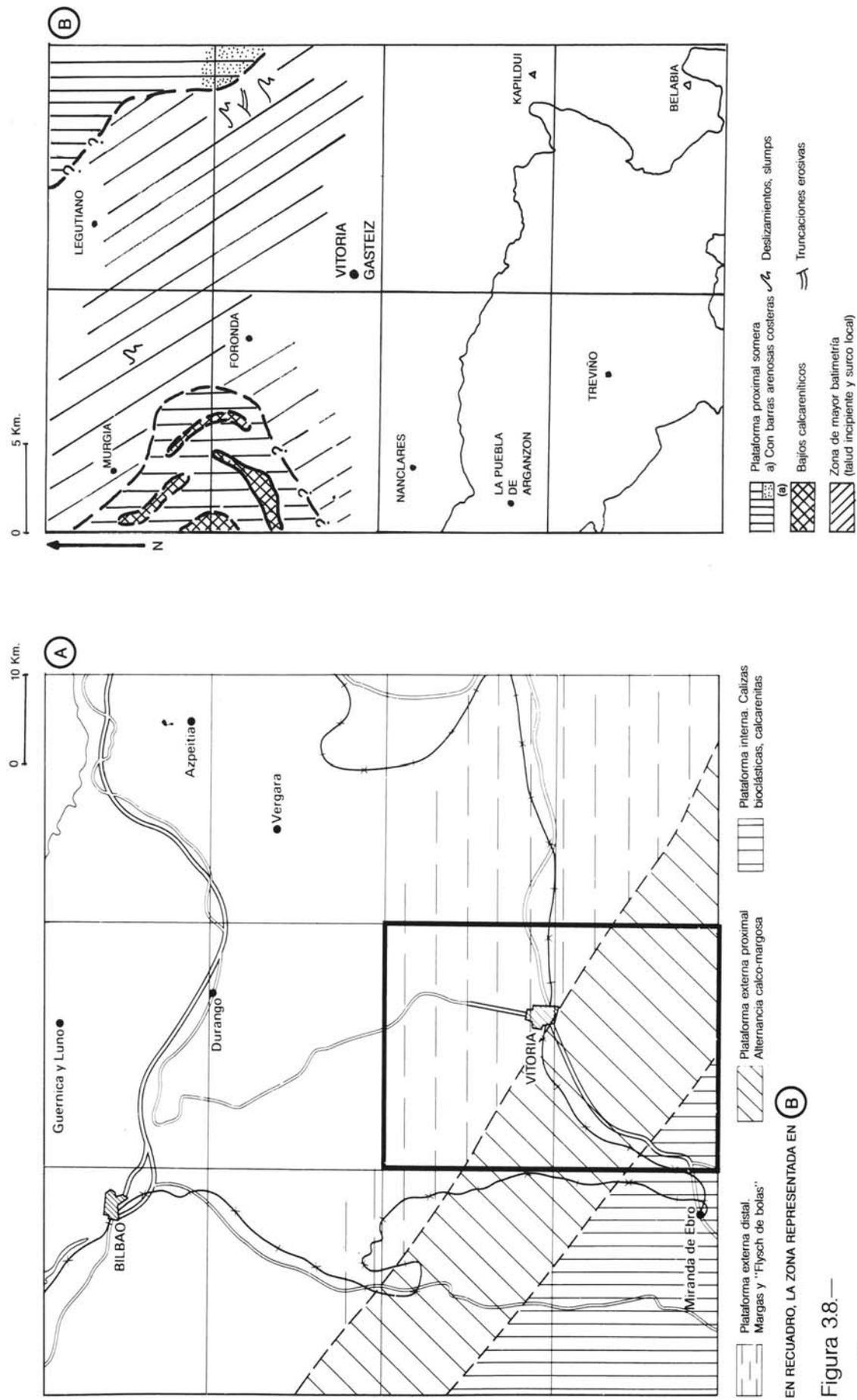


Figura 3.8.—

- A** Mapa de distribución de facies para el Cenomaniense superior. Tomado de ITGE - EVE, 1991
- B** Esquema paleogeográfico del surco de Vitoria - Gasteiz durante la 1.^a secuencia del Cretácico superior (Cenomaniense-Turonense basal).

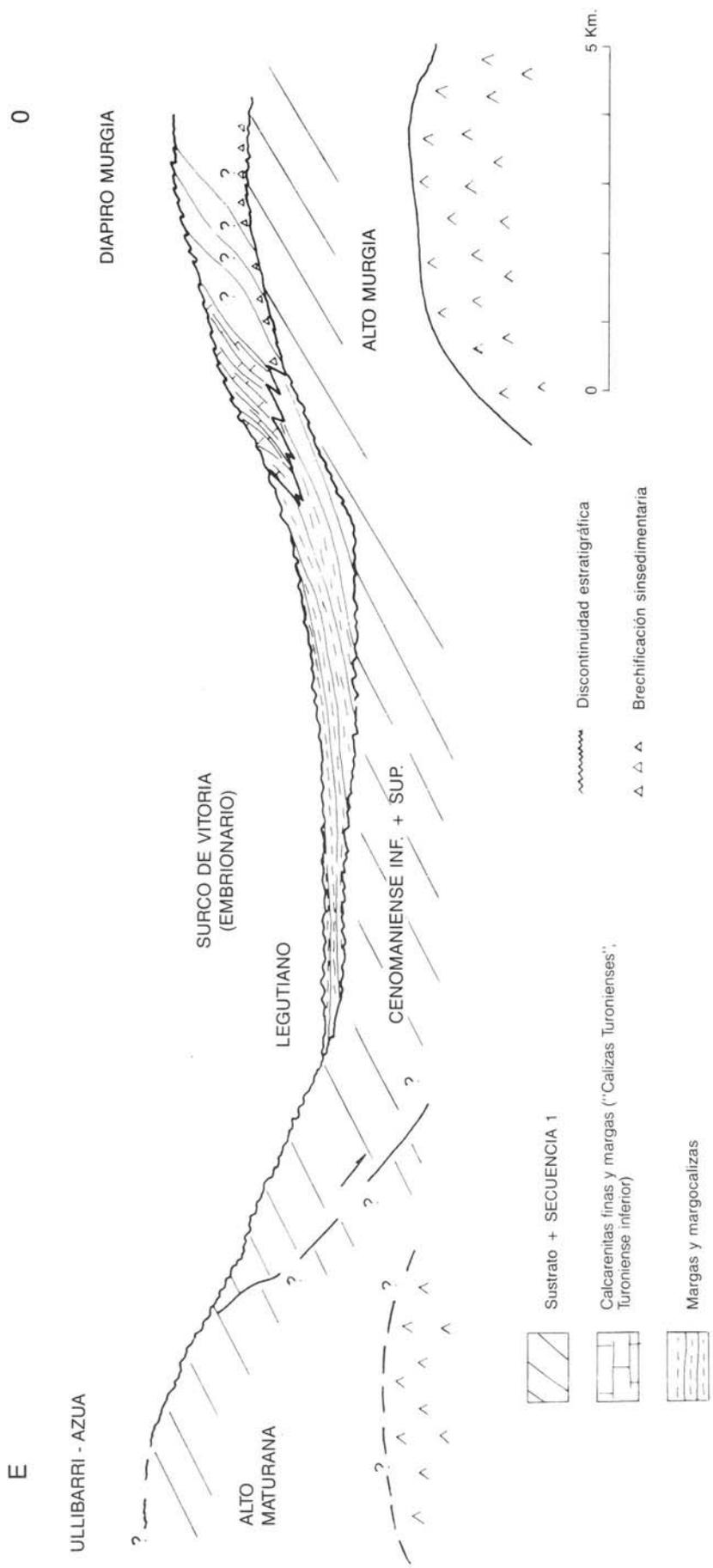


Figura 3.9.—Representación esquemática de la geometría del Turoniense en el Surco de Vitoria (Secuencia 2)
 La progradación en las calcarenitas está muy exagerada.

La distribución de facies se esquematiza en la figura 3.10.

3.2.3. **Secuencia 3 (Coniaciense inferior - Santiense superior)**

La secuencia 3 puede subdividirse (ver figuras 3.6 y 3.11) en dos partes: una inicial en la que se da una regresión local en los altos diapíricos (Murgia y Zuazo), y otra final netamente transgresiva.

La subsecuencia inicial, más compleja, abarca una monótona serie de alternancias margo - calcáreas que son equivalentes laterales de las calizas de Subijana. Estos materiales se encuentran reducidos y escasamente representados en el cuadrante, a tenor de la geometría que se dibuja en la figura 3.3.

Durante el Coniaciense superior y Santiense (parte final de la secuencia), se deposita en el surco una monótona serie margosa y margocaliza. En este episodio, la aceleración de la subsidencia marca una transgresión que ya era una tendencia continua en el fondo del surco (áreas de Legutiano, Araka - Miñao y Arbulo).

Esta dinámica se ve reflejada en Ullibarri y Azua por la aparición de facies de calcarenitas arenosas con microsecuencias y organización turbidítica. En estas facies son muy frecuentes las espectaculares truncaciones que, conjuntamente con estructuras de deslizamiento, evidencian la formación de un talud con mayor batimetría hacia el sur y sureste.

La distribución paleogeográfica general y de detalle se representa en la figura 3.12.

Los términos superiores del Coniaciense continúan su "onlap" sobre el alto cenomaniense - turoniense de Maturana. En Garaio, algunos contactos mecánicos reducen la serie en cuñas sucesivas hacia el ESE. Estas reducciones pudieron tener un origen sinsedimentario, posteriormente mecanizado.

3.2.4. **Secuencia 4 (Campaniense inferior)**

La cuarta secuencia es una cuña de extensión lateral limitada y carácter margoso uniforme en el surco de Vitoria; hacia el surco de Salvatierra, sin embargo, incluye calcarenitas arenosas y areniscas que representan los primeros avances terrígenos en el área. Constituye el episodio de relleno del surco, que uniformiza casi totalmente los relieves submarinos preexistentes.

La discontinuidad de techo coincide con uno de los picos regresivos que se dan en el Campaniense. Este momento, correspondiente a los materiales más modernos que aparecen en el cuadrante, está marcado por la instauración de sedimentos más proximales sobre las facies margosas. Esta dinámica culmina con la formación, en Estibaliz, de "shoals" o altos fondos calcareníticos (figura 3.13) con estratificación cruzada de surco, muy bien desarrollada, de influencia posiblemente mareal y con rasgos de inestabilidad sinsedimentaria.

La distribución paleogeográfica se representa en la figura 3.14.

3.2.5. **Secuencia 5 (Campaniense medio)**

Consta de dos partes diferenciadas, cada una de las cuales representa una subsecuencia parcial transgresivo - regresiva. Tan sólo los materiales más basales y distales de esta secuencia aparecen en el cuadrante.

La geometría de los litosomas sugiere que ha dejado de actuar el alto de Maturana, con lo que queda definido un surco más amplio, en el que se depositan ya unidades con forma tabular y no lenticular o cuneiforme.

3.3. **ESQUEMA EVOLUTIVO GENERAL EN EL CRETACICO SUPERIOR**

Desde el punto de vista tectosedimentario, la transgresión inicial del Cretácico superior fue

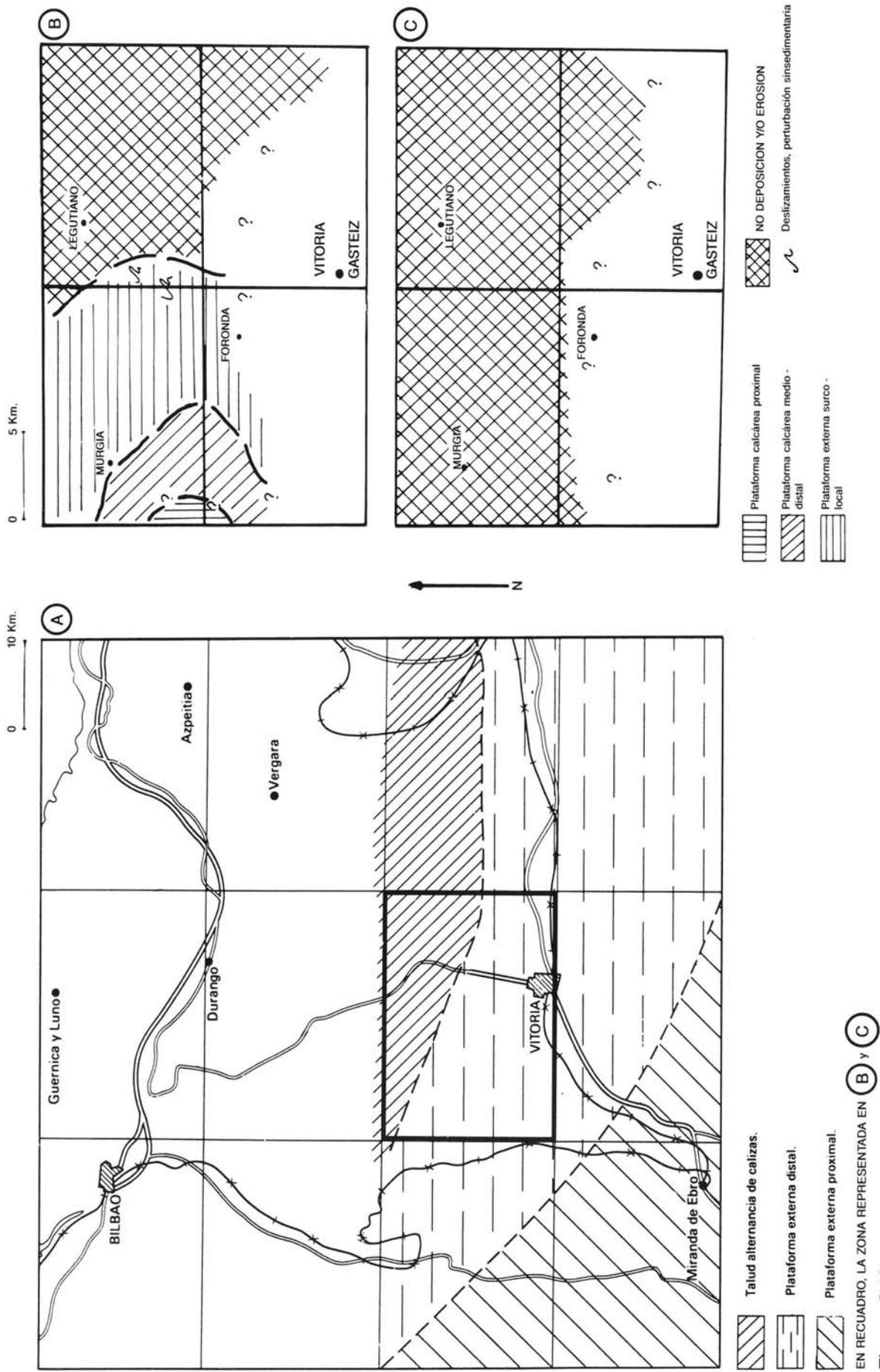


Figura 3.10.—

- (A) Mapa de distribución de facies para el Turoniense. Tomado de ITGE - EVE (1991)
- (B) Esquema paleogeográfico del surco de Vitoria - Gasteiz (zona norte) durante la 2.^a secuencia del Cretácico superior
- (C) Turoniense inferior

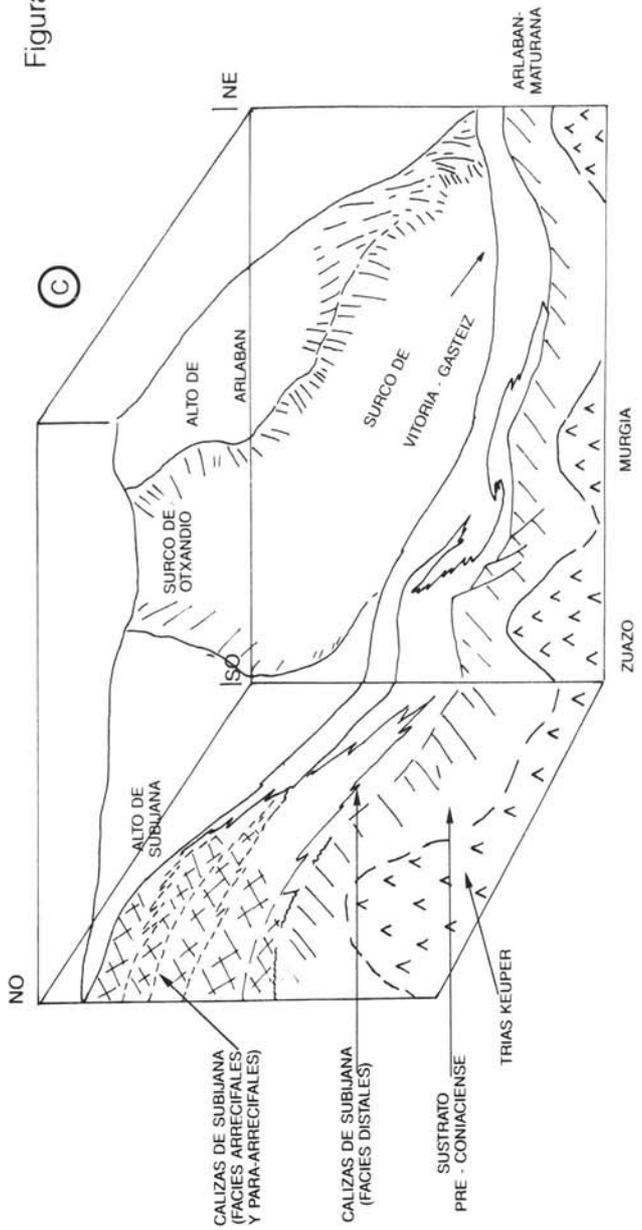
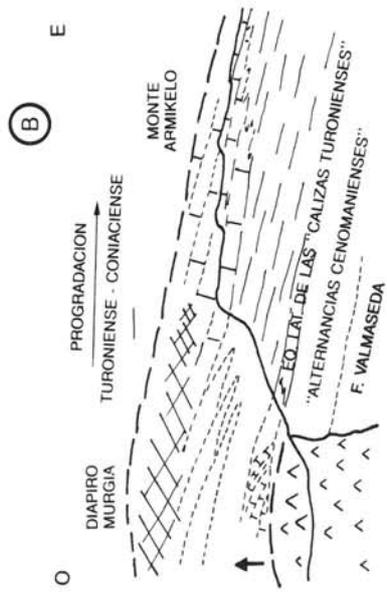
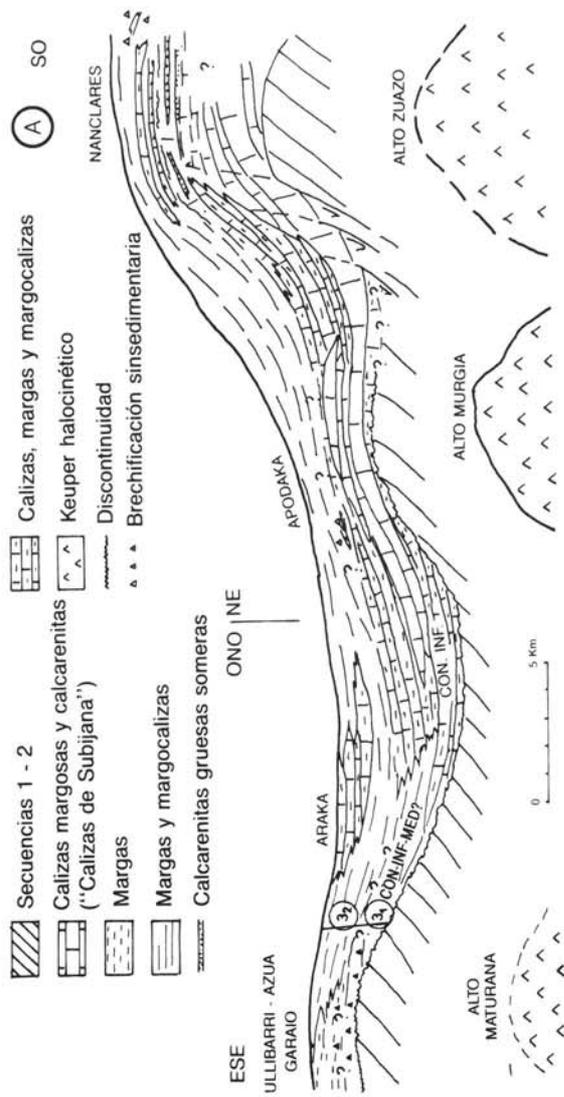


Figura 3.11.—Estratigrafía de la tercera secuencia (Coniaciense) en el surco de Vitoria - Gasteiz.

- (A) Esquema estratigráfico en la transversal de los afloramientos.
- (B) Esquema de progradación hacia cuenca en la intumescencia diapírica de Murgia.
- (C) Bloque-diagrama mostrando la evolución del Alto de Zuazo hacia el NO. Zona nuclear del arrecife de Subijana.

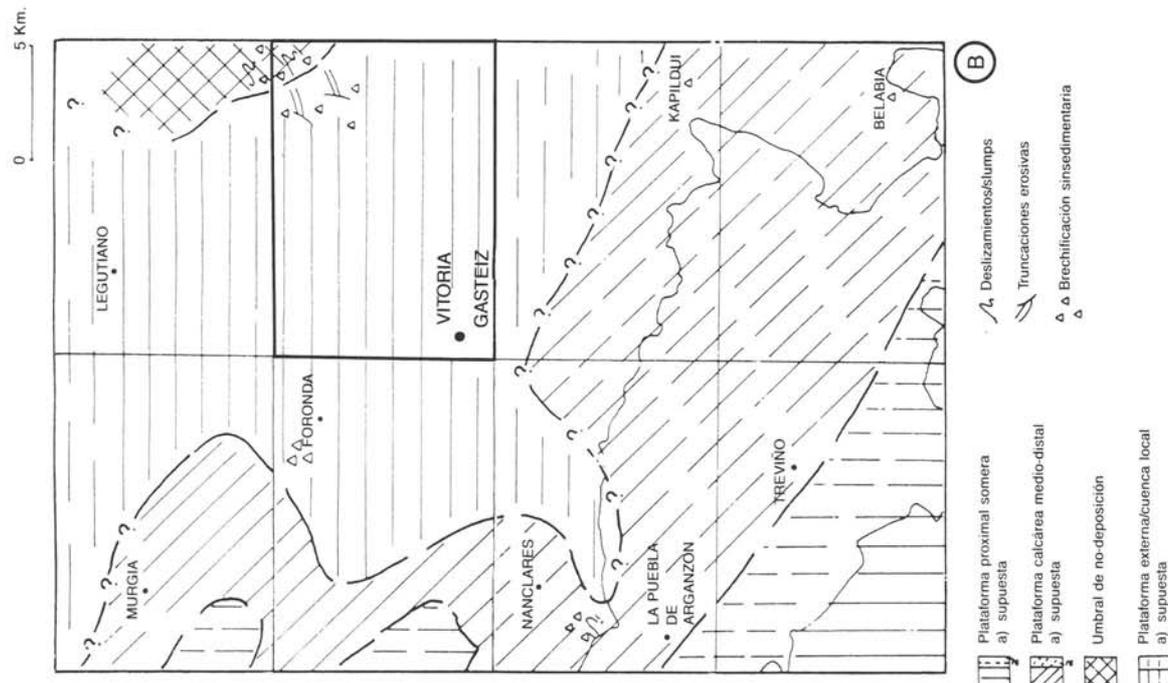


Figura 3.12.— (A) Distribución de facies para el Coniaciense inferior. Tomado de ITGE - EVE, 1991.

(B) Esquema paleogeográfico del surco de Vitoria - Gasteiz durante la 3ª secuencia del Cretácico superior (1ª parte: Coniaciense inf. y medio).

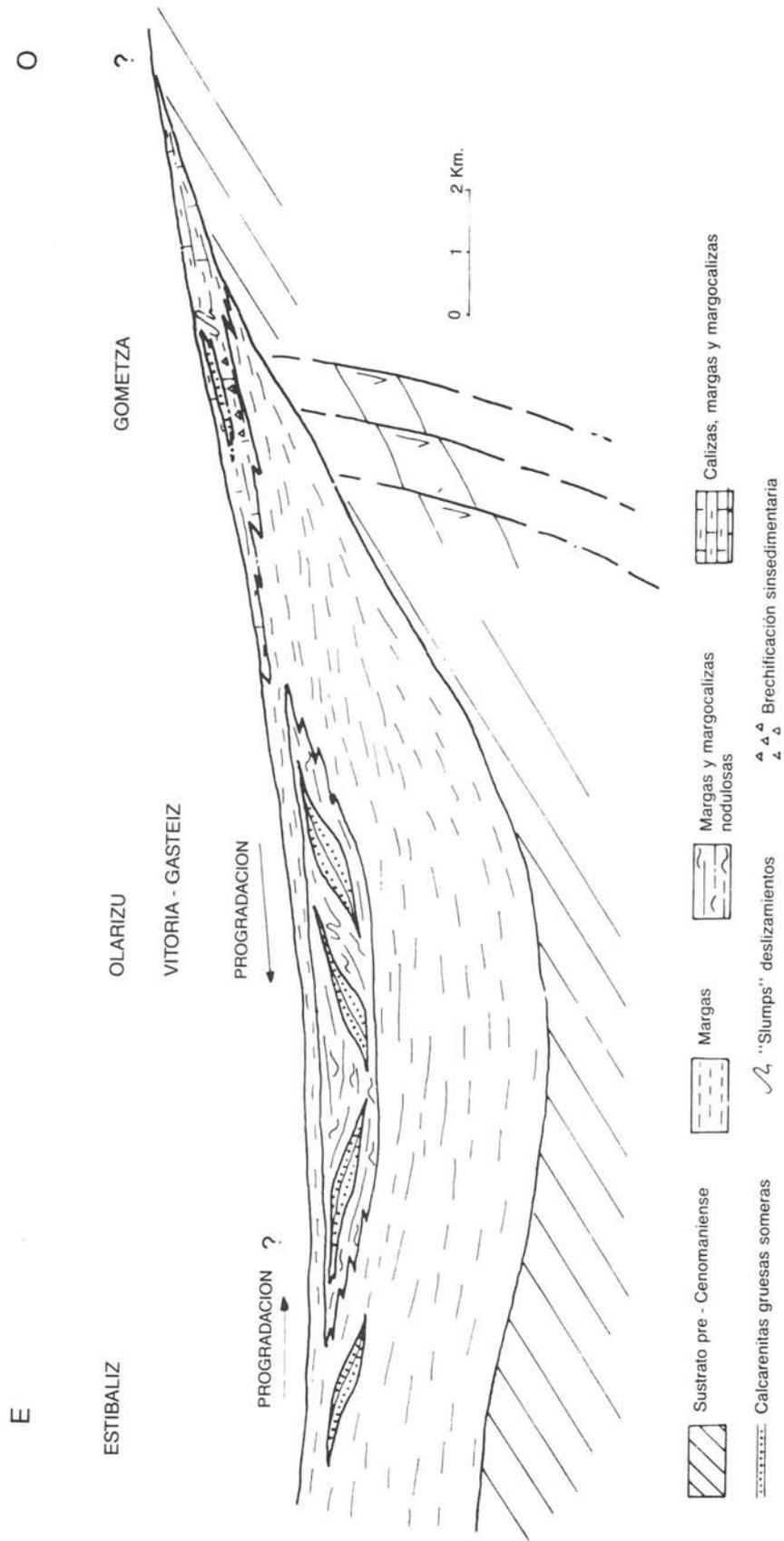


Figura 3.13.—Esquema estratigráfico de la cuarta Secuencia en el Surco de Vitoria - Gasteiz. Campaniense inferior

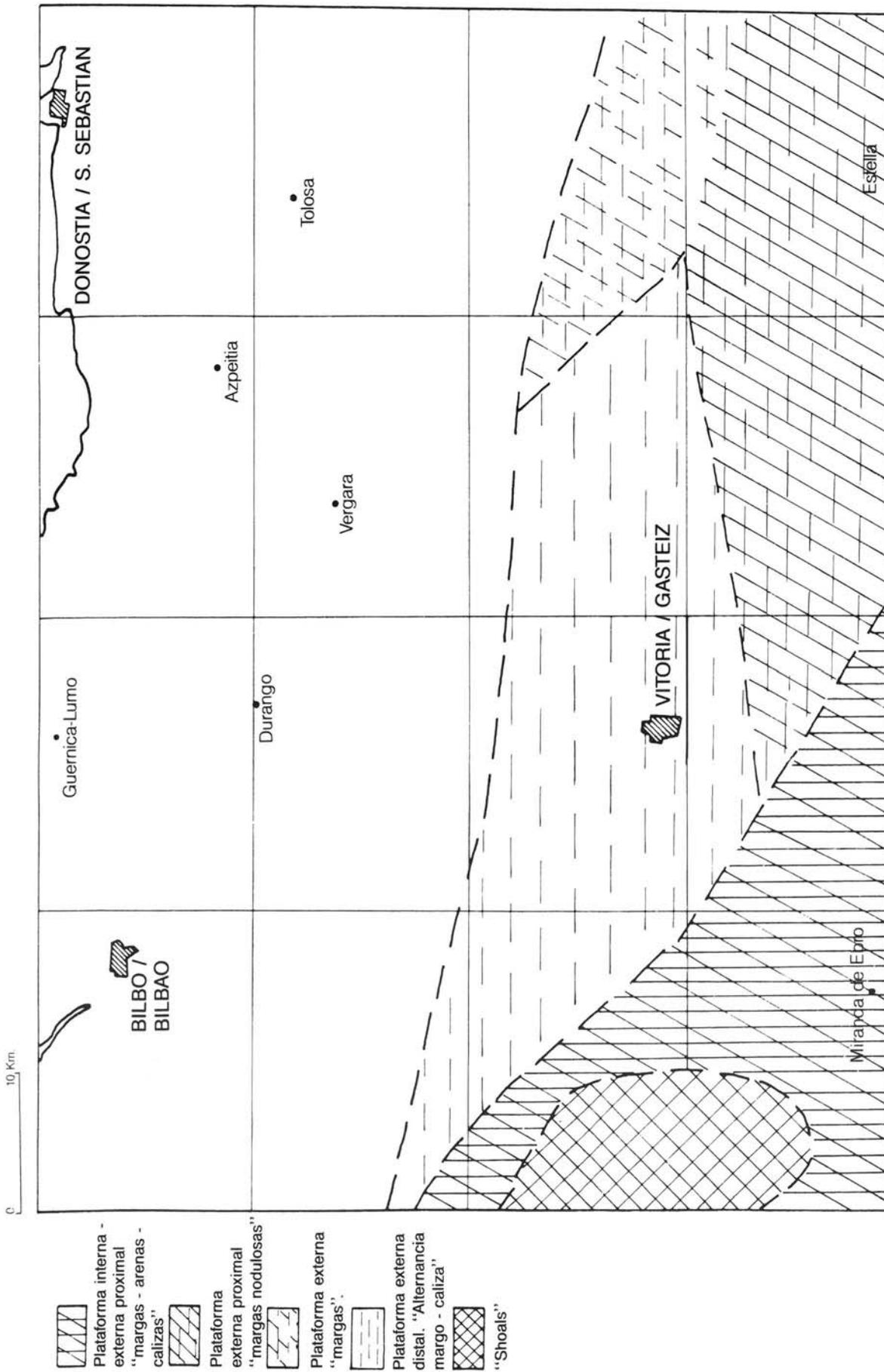


Figura 3.14.—Mapa de distribución de facies para el Campaniense inferior. Modificado de IGME 1988.

acompañada por un basculamiento hacia el sur que dio lugar al levantamiento del Anticlinorio de Bilbao, a un aumento de la subsidencia en el Surco Alavés y a un desplazamiento del eje de subsidencia hacia el sur hasta el Santoniense (RAMIREZ DEL POZO, 1971; figura 3.5). Durante este tiempo se observan, en el entorno del área estudiada, los efectos de los movimientos del diapiro de Murgia y del paleoalto de Arlabán - Maturana que dan lugar a adelgazamientos locales de series, cambios de facies, inestabilidad y perturbación sinsedimentaria, y truncaciones erosivas.

Durante el Cenomaniense tiene lugar una transgresión sobre un sustrato moderadamente estable, en el que comenzaban ya a dibujarse umbrales incipientes.

En el Turoniense inferior estos umbrales adquieren pleno desarrollo, forzando el "onlap" de materiales detríticos sobre sustratos previamente basculados (Maturana - Garaio - Ullibarra). El Turoniense superior no se encuentra representado.

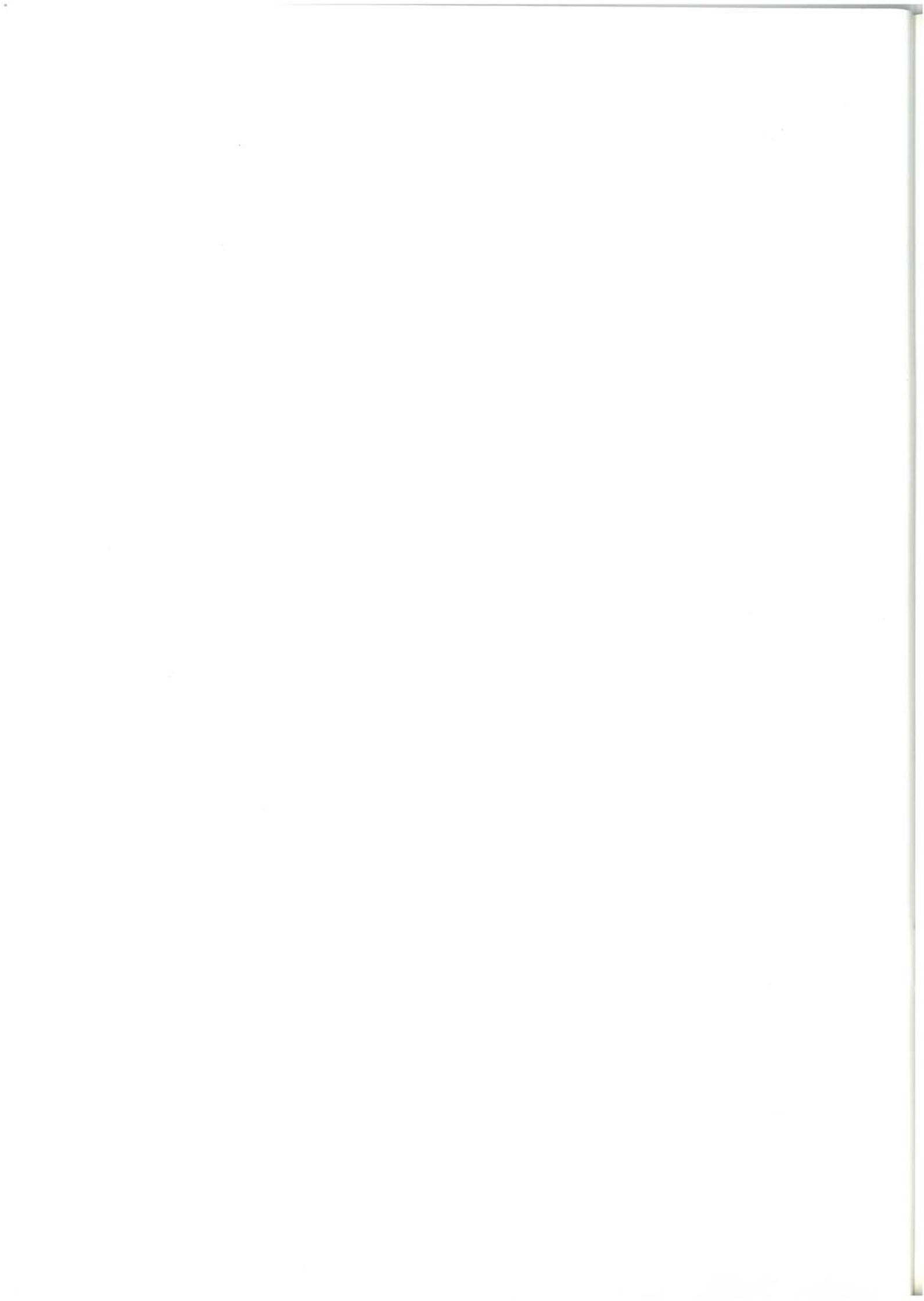
El Coniaciense, que es de carácter calizo en los altos diapíricos del oeste (cuadrantes de Foronda, Cuartango, Zuya, etc.), pasa lateralmente a alternancias calcomargosas de mayor batimetría en este cuadrante. Estas series alternantes siguen reduciéndose y/o solapándose sobre el alto de Maturana durante todo el Coniaciense y buena parte del Santoniense.

A partir del Santoniense final se inicia una regresión generalizada en toda la región como

consecuencia de las primeras manifestaciones de la Orogenia Alpina. Esta da lugar a un levantamiento de la cuenca que se manifiesta en el Campaniense inferior por la aparición, dentro del área de estudio, de "shoals" o altos fondos calcareníticos progradantes, con abundante glauconita.

Durante este período tiene lugar el episodio final de uniformización de las irregularidades del fondo marino, que propiciaron un esquema de subsidencia diferencial, a pequeña escala hasta este momento. En la base del Campaniense medio tiene lugar el primer episodio de somerización que marca el inicio de las pulsaciones regresivas finicretácicas. El área de sedimentación se reduce de forma un tanto irregular, bajo el influjo de las primeras deformaciones tectónicas alpinas.

El Ciclo del Cretácico superior está dividido, pues, en dos episodios principales. En líneas generales, el primer episodio (Cenomaniense medio a Coniaciense) correspondería a una fase de movimientos y compartimentación de bloques: se trata de un estadio embrionario en la formación (y comienzo del relleno) de grandes cuencas subsidiarias: Vitoria, La Barranca, Estella, etc. A partir del Campaniense inferior los elementos paleogeográficos adquieren mayor entidad, una vez rellenas y niveladas todas las irregularidades del fondo marino que se desarrollaron fundamentalmente por acción diapírica.



4. GEOLOGIA ESTRUCTURAL

Los materiales aflorantes en este cuadrante pertenecen a la Unidad de Gorbea. A escala regional esta unidad se caracteriza por constituir una serie monoclinial buzante al sur, que representa el flanco meridional del gran Anticlinorio de Bilbao, cuyo núcleo se localiza sobre el corredor de Yurre (figura 4.1).

La tranquilidad tectónica que caracteriza esta unidad se mantiene en este cuadrante, aunque con ligeras perturbaciones de distinto carácter localizadas en la mitad occidental y ángulo noreste (figura 4.2).

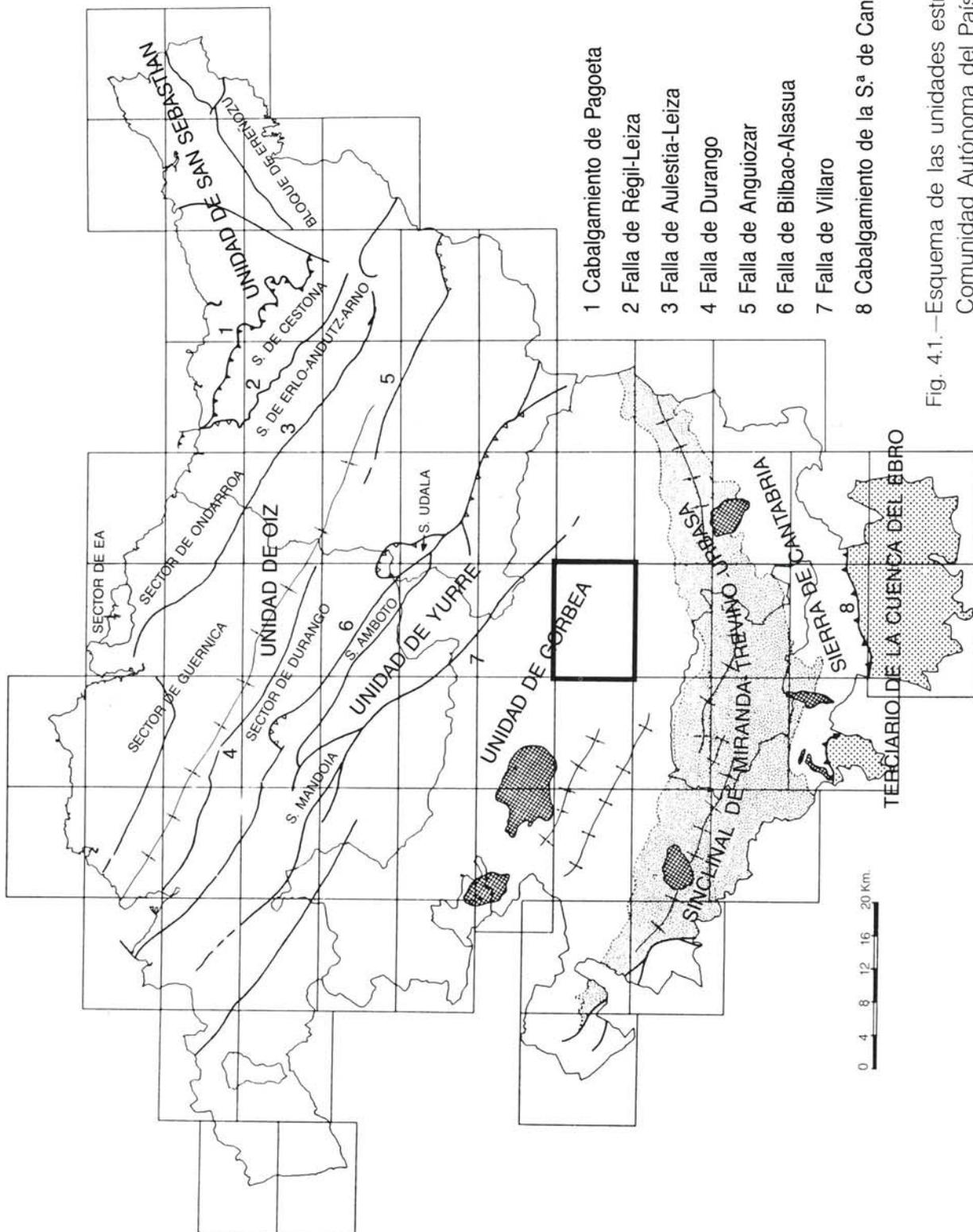
En la mitad oeste del cuadrante se reconoce cómo las capas que llevan una dirección regional N 100° - 120° E, con suaves buzamientos hacia el sur en la zona norte, sufren una ligera inflexión, presentando al sur direcciones N 30° - 40° E, y describiendo así un cierre perisinclinal, que corresponde con la terminación sureste de los pliegues laxos que aparecen ocupando gran parte de los cuadrantes de Foronda y Zuya. A escala regional, estas estructuras se disponen al sur y este del diapiro de Murgia, sus ejes muestran una dirección N 100° - 120° E y buzanan suavemente al sureste, dirección en la que se amortiguan a medida que se distancian del área de influencia del diapiro. Este comportamiento, unido a los datos regionales conocidos, sugiere que estas estructuras no responden a una tectónica compresiva, sino que

se deben a movimientos ascendentes de las masas salinas aflorantes (diapiro de Murgia) y no aflorantes (área del anticlinal de Zuazo).

En el ángulo noreste, sobre todo en las cercanías del monte Dendariz, se observa cómo la serie está afectada por un sistema de fallas de traza alabeada, subparalela a la estratificación, con direcciones variables N 120° - N 80°, subverticales o buzantes al sur, que actúan como fallas de desgarre. Estas delimitan bloques con movimientos relativos entre sí. Los movimientos de cizalla originan localmente fallas y pliegues menores asociados (norte de Garaio, y zona oeste y sur del monte Dendariz).

Estas perturbaciones tectónicas se justifican por la proximidad del área de influencia (cuadrante de Legutiano) de un accidente de importancia regional como es la falla de Villaro. Esta falla, que sirve de límite norte de la Unidad de Gorbea, se manifiesta al norte de esta zona como un corredor de fallas de desgarre.

Esta complejidad tectónica, generada por la Orogenia Alpina, se añade o se superpone sobre una tectónica sinsedimentaria previa, motivada por la actuación del alto diapírico de Arlabán (cuadrante de Legutiano, 112 - II). Este alto diapírico comenzó a funcionar al menos en el Aptiense y condiciona notablemente la sedimentación en esta zona durante el Cretácico superior.



- 1 Cabalgamiento de Pagoeta
- 2 Falla de Régil-Leiza
- 3 Falla de Aulestia-Leiza
- 4 Falla de Durango
- 5 Falla de Anguiozar
- 6 Falla de Bilbao-Alsasua
- 7 Falla de Villaró
- 8 Cabalgamiento de la S.ª de Cantabria.

Fig. 4.1.—Esquema de las unidades estructurales de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

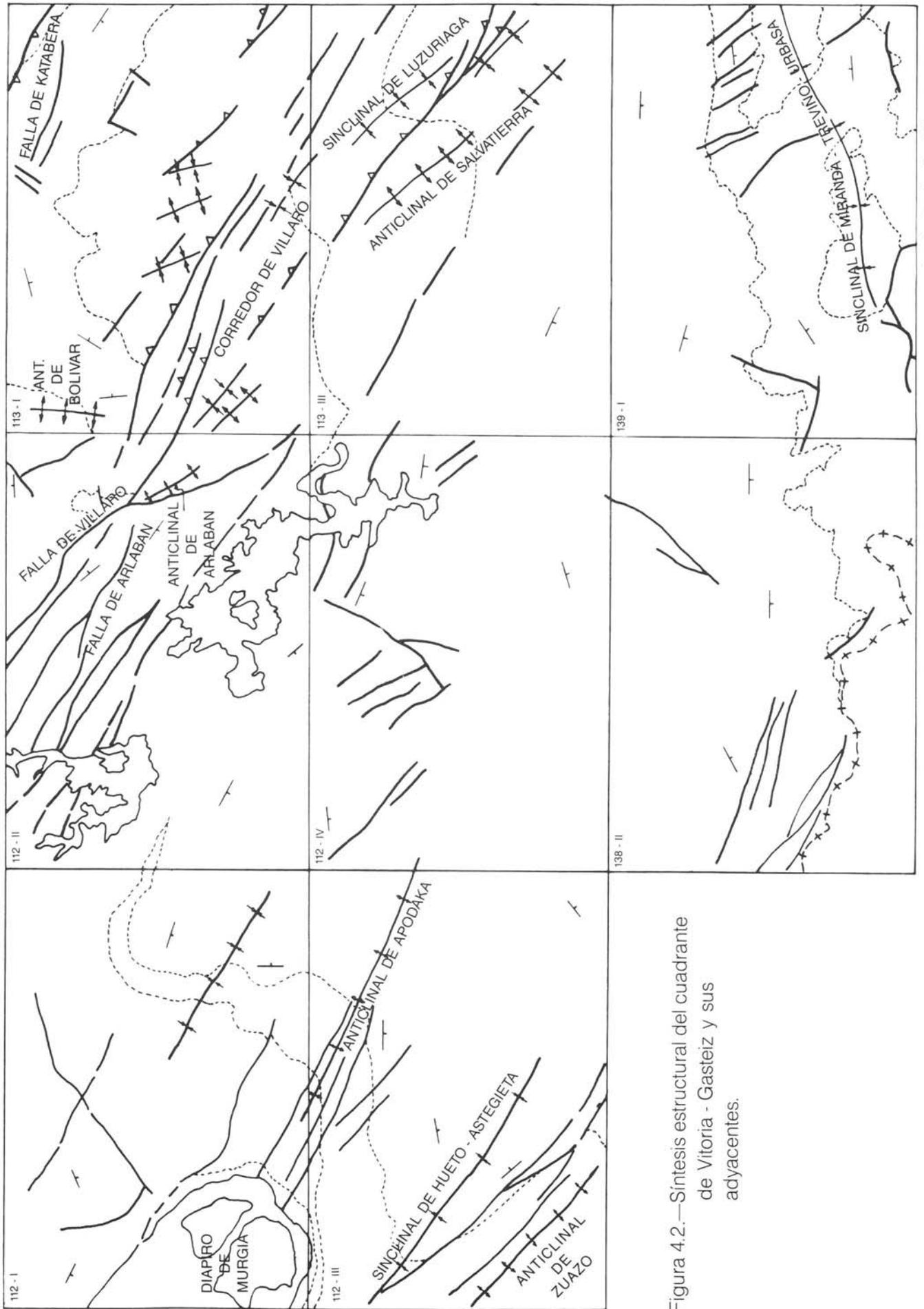


Figura 4.2.—Síntesis estructural del cuadrante de Vitoria - Gasteiz y sus adyacentes.

Por otro lado, se desarrollan en este cuadrante numerosas fracturas o fallas distensivas de escaso salto que afectan sobre todo (al menos aparentemente) a su mitad norte. La mayor parte pertenecen a un sistema que lleva direcciones N 140° - 150° E. Otro sistema reconocible desarrolla fallas de dirección N 20° - 30° E.

Como ya es conocido, la Unidad de Gorbea constituye el flanco sur poco tectonizado de una estructura anticlinal, fallada en su núcleo, conocida como Anticlinorio de Bilbao. Esta estructura se considera generada en una fase de plegamiento regional durante la Orogenia Alpina, que desarrolla estructuras N 120° E en zonas internas de la cadena. Al sur de este

cuadrante se reconoce cómo la serie va adquiriendo el rumbo característico que en el cuadrante situado al sur (Monte Kapildui) constituye ya el flanco norte del sinclinal Miranda - Treviño - Urbasa. Esta estructura, situada a escala regional al sur de la Unidad de Gorbea (figura 4.1), es decir, en el flanco sur o zona más externa del Anticlinorio de Bilbao, presenta unas directrices estructurales oblicuas a las N 120° E. El choque de directrices estructurales, así como la relación temporal que existe entre ellas está aún sin resolver. No obstante, a tenor de los datos cartográficos, debe de tratarse de un acoplamiento entre dos elementos tectoestratigráficos que se articulan a través del surco de Vitoria, sin que medie ninguna discontinuidad tectónica.

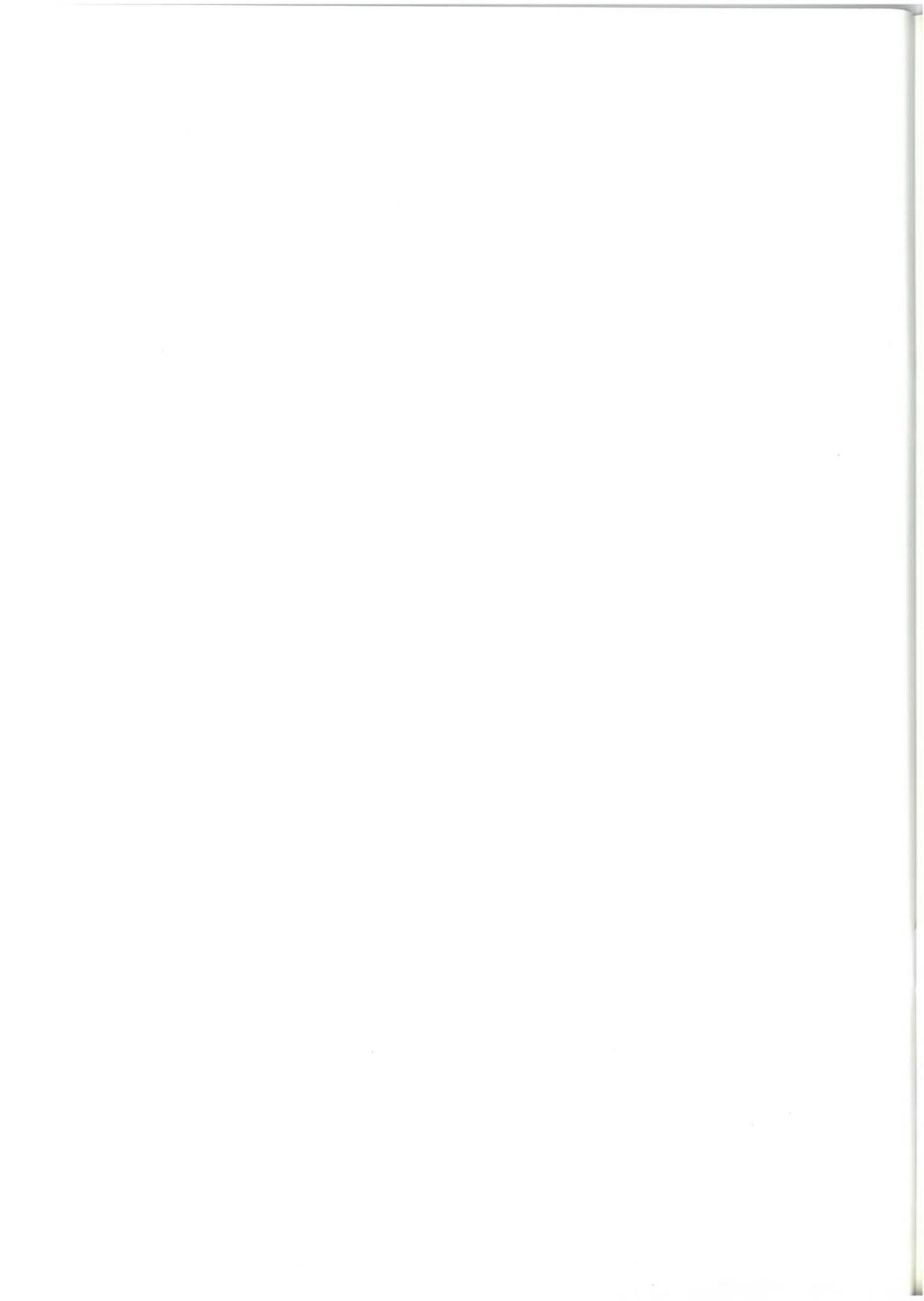
BIBLIOGRAFIA

- AMIOT, M. (1982).—Notas en "Domaine Navarro-Cantabre"; "Vue sur le Crétacé Basco-Cantabrique et Nord-Ibérique". *Mémoires Géologiques de l'Université de Dijon*.
- AMIOT, M. y FEUILLÉE, P. (1983).—"L'individualisation du domaine navarro-cantabre. La mégasequence cénomano-turonienne, traduction de la transgression cénomaniennne (Cénomanienn moyen à supérieur-Turonien inférieur)". *Mémoires Géologiques de l'Université de Dijon*, T. 9 ("Vue sur le Crétacé basco-cantabrique et nord-ibérique", Apto. 4: "Le Crétacé supérieur de la zone des flyschs aux platesformes", Apto. 4 b: Le domaine navarro-cantabre); pp. 122 - 124.
- APALATEGI, O. *et al.* (1989).—"Consideraciones estructurales sobre el Pirineo Occidental y Medio". *Bol. ITGE*. En prensa.
- CIRY, R. (1967).—"Etude paléogéographique et structurale de la région Basco-Cantabrique". *C. R. Soc. Géol. France*, núm. 9, pp. 391-394.
- CIRY, R. y MENDIZABAL, J. (1949).—"Contribution à l'étude du Cénomanienn et du Turonien des confins septentrionaux des provinces de Burgos, d'Alava et de la Navarre occidentale". *Annales Hébert et Haug*, T. VII. *Livre Jubilaire Charles Jacob*; publiées par le Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Paris.
- EVE (1988).—"Investigación Geológico-Minera de las hojas 1:25.000 de Orduña, Vitoria, Urbasa y Santa Cruz de Campezo". Inédito.
- EVE (1989).—"Investigación Geológico-Minera a escala 1:25.000 en las áreas de Vitoria, Mijancas y Urarte". Inédito.
- FERRY, S. y MONIER, P. (1987).—"Correspondances entre alternances marnocalcaires de bassin et de plateforme (Crétacé du SE de la France)". En: *Bull. Soc. Géol.* T. III, N.º 5, pp. 961-964.
- FEUILLÉE, P. y RAT, P. (1971).—"Structures et paléogéographies Pyrénéo-Cantabriques". En "*Histoire structurale du Golfe de Gascogne*". Tomo 2, VI-1 a VI-48.
- GARCIA MONDEJAR, J. y PUJALTE, V. (1982).—"Región Vasco-Cantábrica y Pirineo Navarro. Reconstrucción paleogeográfica, síntesis y evolución general". En "*El Cretácico de España*", *Univ. Complutense de Madrid*, pp. 145-160.

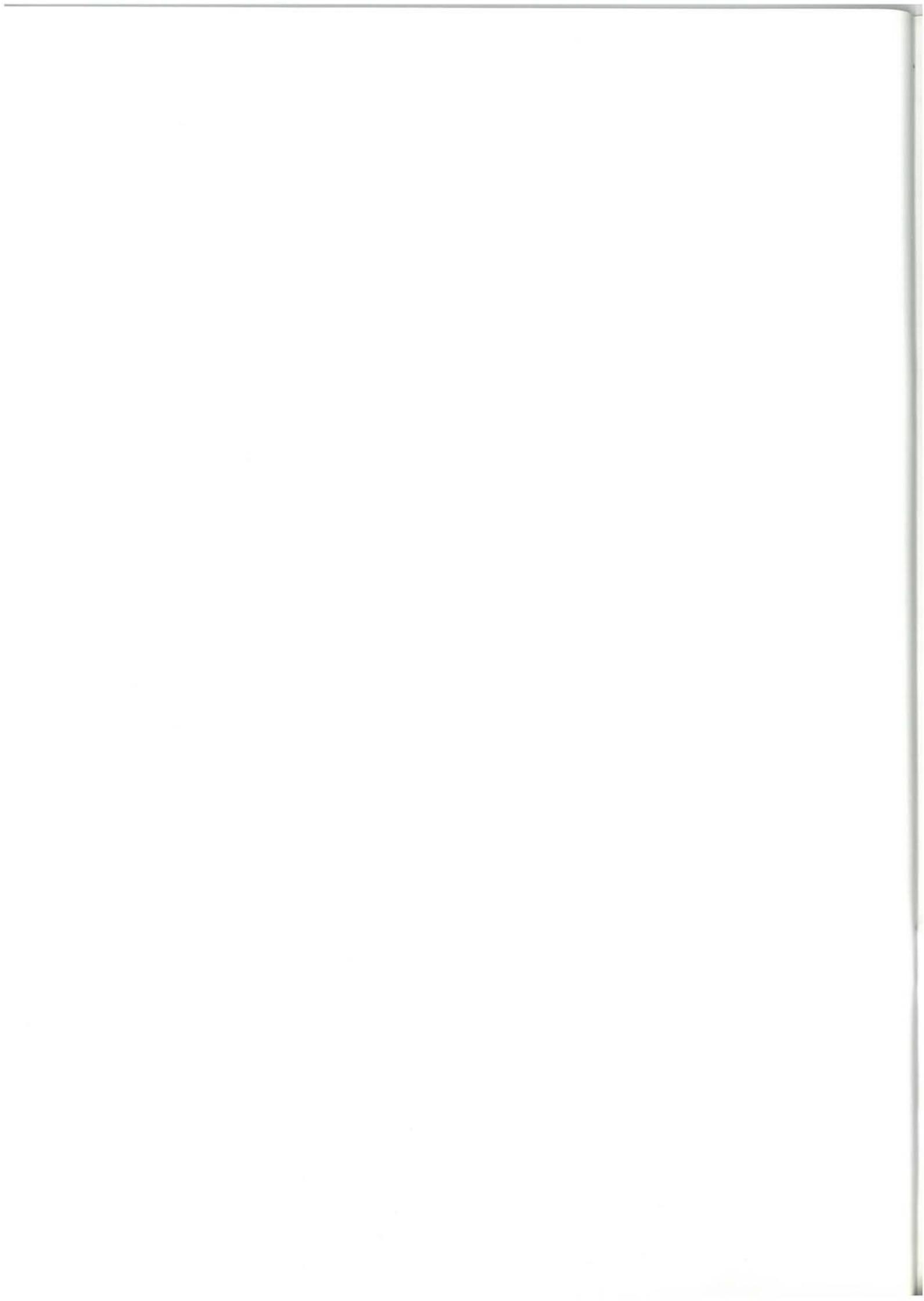
- GARCIA RODRIGO, B. y FERNANDEZ ALVAREZ, J. M. (1972).—“Estudio geológico de la provincia de Alava”. *Memoria del IGME* VI 1, 198 pp., 54 fot.
- INGEMISA (1982).—“Síntesis geológica del País Vasco”. Inédito.
- IGME (1976).—“Mapa Geológico de España E. 1:50.000, hoja 138 - La Puebla de Arganzón”. Memoria explicativa.
- IGME (1978).—“Mapa Geológico de España E. 1:50.000, hoja 112 - Vitoria”. Memoria explicativa.
- IGME (1978).—“Mapa Geológico de España E. 1:50.000, hoja 113 - Salvatierra”. Memoria explicativa.
- IGME (1978).—“Mapa Geológico de España E. 1:50.000, hoja 139 - Eulate”. Memoria explicativa.
- IGME (1987).—“Contribución de la Exploración Petrolífera al conocimiento de la geología en España”.
- ITGE - EVE (1991).—“Memoria explicativa del Mapa Geológico del País Vasco a escala 1:200.000”.
- JAMES, N. P. (1979).—“Shallowing-Upward sequences in carbonates”. En: *Facies Models*. Walker (1979) (ed.) pp. 109 - 121.
- MITCHUM, R. M. *et al.* (1977).—“The depositional sequence as a basic unit for stratigraphic analysis”. In PAYTON, CH. E. 1977; “Seismic stratigraphy applications to the hydrocarbon exploration”. (Oklahoma). *Am. Ass. Petrol Geol.* pp. 53-62.
- MONTADERT, L. *et al.* (1973).—“L'histoire structurale du Golfe de Gascogne”. In *Histoire structurale du Golfe de Gascogne* T. III. Paris. Ed. Technip. p. VI-61-1, VI-16-18.
- RAMIREZ DEL POZO, J. (1971).—“Bioestratigrafía y microfacies del Jurásico y Cretácico del Norte de España (Región Cantábrica)”. *Mem. Inst. Geol. y Minero (IGME)*, T. 78, 3 vols, 357 pp., 50 figs., 19 tablas, 138 pls. *Tesis Doctoral*.
- RAMIREZ DEL POZO, J. (1973).—“Síntesis Geológica de la provincia de Alava”. *Institución “Sancho el Sabio”*; Vitoria.
- RAT, P. (1959).—“Les Pays Crétacés Basco-Cantabriques”. *Publications de l'Université de Dijon*. Tesis Doctoral.
- RIBA, O.—“Las discordancias del Alto Cardener (prepirineo catalán). Ensayo de interpretación evolutiva”. *Act. Geol. Hisp.* Año VIII, nº 3, pp. 90-99.
- RIBA, O. (1973).—“Tectogénese et sédimentation: deux modèles de discordances syntectoniques pyrénéennes”. *Mém. Bulletin du B. R. G. M.* 2ème. Série, Sect. I, N. 4, pp. 383-401, in: *Divers Aspects de la Tectonique. Assoc. Géol. du Sudouest*, Vol Extr. Toulouse.
- SAN MARTIN, D. M. (1987).—“Bioestratigrafía del Senoniense de la cuenca de Vitoria”. En *ESTUDIOS INSTITUTO ALAVES DE LA NATURALEZA*, 2, pp. 2-27.
- SERRANO, *et al.* (1988).—“Diapirismo del Trías salino en el Dominio Cántabro-Navarro”. *Libro homenaje a Rafael Soler*. A. G. G. E. P.; pp. 115-121.
- SUBIJANA, J. R. (1986).—“Estudio Geológico-Minero de la concesión Ester (Alava). Zona oriental”. *ECHASA*. Inédito.
- WIEDMANN, J. (1979).—“A Geological itinerary through the Mid-Cretaceous of vasco-

gotic and celtiberic Ranges (N. Spain).
Mid-Cretaceous events'. *Field Meeting,
Northern Spain*. September 1977.

WILSON, J. L. (1975).—"Carbonate facies
in geologic history" *SPRINGER-VERLAG*,
471 pp.







EUSKO JAURLARITZA

INDUSTRIA ETA ENERGI SAILA



GOBIERNO VASCO

DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA Y ENERGIA