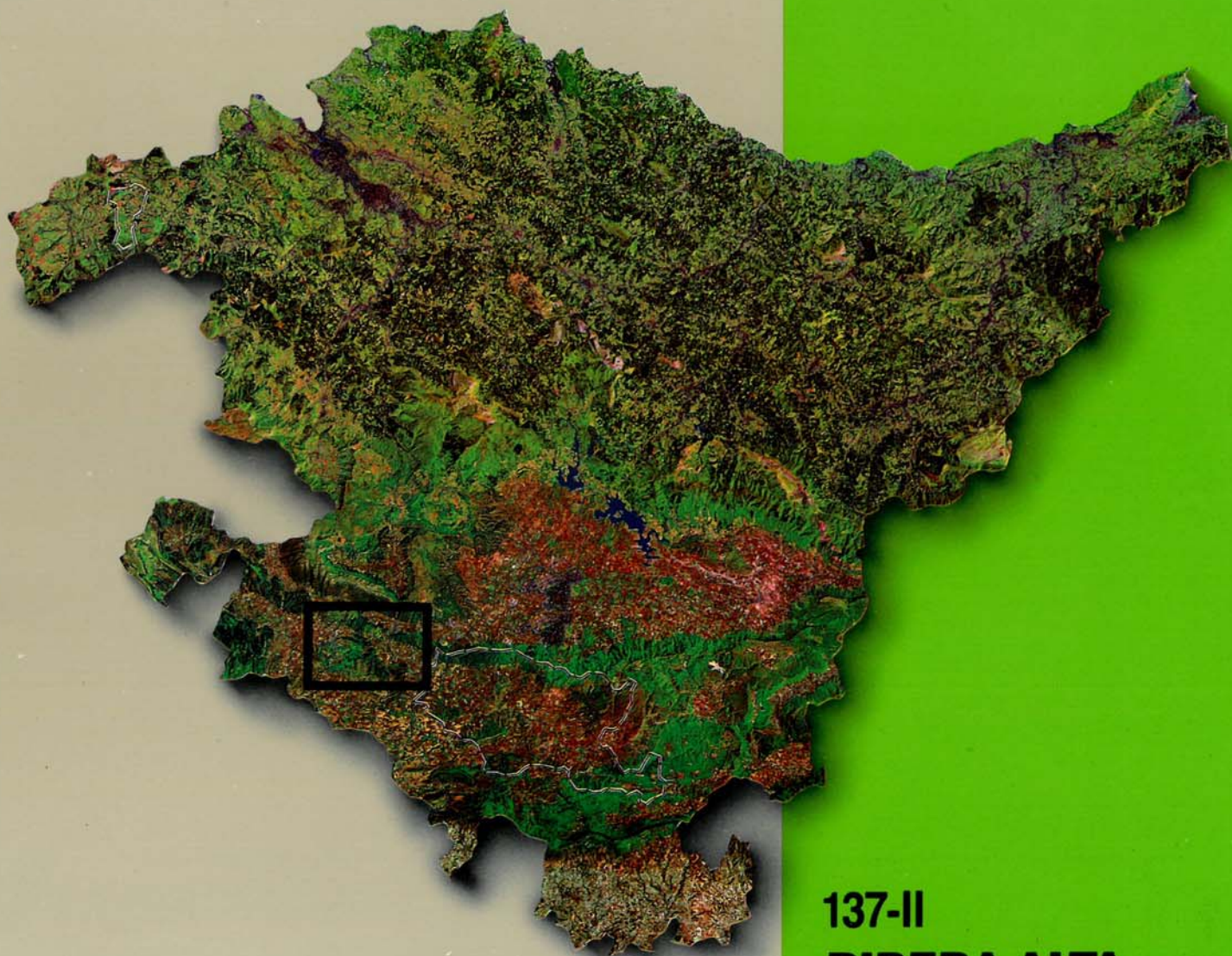




EVE

**Mapa Geológico
del País Vasco**

*Euskal Herriko
Mapa Geologikoa*



**137-II
RIBERA ALTA**

E: 1/25.000

**Mapa Geológico
del País Vasco**

***Euskal Herriko
Mapa Geologikoa***

137-II RIBERA ALTA

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-1188-92

I.S.B.N.: 84-88302-15-0

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

COMPAÑIA GENERAL DE SONDEOS

J. Fernández Carrasco

A. Cerezo Arasti

M. Zapata Sola

Los trabajos de campo fueron realizados en el año 1989.

INDICE

	<i>Pág.</i>
1. INTRODUCCION	9
2. ESTRATIGRAFIA	11
2.1. TRIAS KEUPER	11
2.1.1. Brechas cataclásticas y/o de colapso.....	11
2.1.2. Arcillas abigarradas versicolores.....	11
2.1.3. Ofitas.....	12
2.1.4. Niveles de yeso.....	12
2.1.5. Margas arcillosas.....	12
2.2. INFRA - LIAS	12
2.3. CRETACICO INFERIOR	13
2.4. CONIACIENSE - SANTONIENSE INFERIOR	13
2.4.1. Alternancia de margocalizas, calizas y margas.....	13
2.4.2. Calizas bioclásticas grises (Calizas de Subijana).....	13
2.4.3. Alternancia de margas y margocalizas.....	14
2.5. SANTONIENSE MEDIO - SUPERIOR	14
2.5.1. Alternancia de calizas nodulosas y margas.....	15
2.5.2. Calcarenitas nodulosas con Lacazinas.....	15
2.6. MIOCENO	15
2.6.1. Conglomerados calcáreos.....	15
2.6.2. Alternancia de margas, limolitas y argilitas con areniscas calcáreas de grano fino. Conglomerados a muro.....	16
2.6.3. Alternancia de limolitas y areniscas de grano fino con areniscas calcáreas de grano grueso, micro y conglomeráticas.....	16
2.7. CUATERNARIO	17
3. SEDIMENTOLOGIA.....	19
4. PETROLOGIA.....	23

5. GEOLOGIA ESTRUCTURAL.....	25
5.1. <i>DIAPIRO DE SALINAS DE AÑANA</i>	25
5.2. <i>SINCLINAL MIRANDA - TREVIÑO</i>	25
5.3. <i>FRACTURAS</i>	26
6. PROSPECCIONES PETROLIFERAS.....	27
BIBLIOGRAFIA.....	29

1. INTRODUCCION

El cuadrante de Ribera Alta a escala 1:25.000 forma parte de la hoja n.º 137 "Miranda de Ebro" del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000.

La totalidad del territorio que comprende este cuadrante pertenece al territorio histórico de Alava. Los principales núcleos de población son Salinas de Añana, Pobes y Subijana. Las cotas topográficas más elevadas corresponden a los montes Lagunos (996 m.), Somo (9,03 m.) y San Vitores (892 m.).

Los principales cauces fluviales que constituyen la red hidrográfica de esta zona son: el río Bayas, que atraviesa las poblaciones de Po

bes y Subijana, y el arroyo Omecillo que pasa por Salinas de Añana.

Las redes viarias más importantes son: autopista Vasco-Aragonesa (A-7) y carretera Espejo-Vitoria.

Geológicamente la zona se halla situada en las estribaciones septentrionales de la Cuenca Cantábrica. El diapiro de Salinas de Añana intruye en el Terciario continental de la depresión Miranda-Treviño. Los materiales aflorantes son de edad Triásico, Jurásico, Cretácico superior y Terciario; estructurados según un gran sinclinal de dirección N 105° E. En las inmediaciones de Salinas de Añana aparecen abundantes masas de ofitas asociadas a la estructura diapírica.

2. ESTRATIGRAFIA

Los materiales aflorantes en este cuadrante son de edades muy dispersas. Por una parte, aquellos que afloran dentro de la estructura diapírica de Salinas de Añana son de edad Triásico-Jurásico inferior. El resto presenta edades comprendidas entre el Cretácico superior (Coniaciense) y Terciario (Mioceno).

2.1. **Trías Keuper** (1, 2, 3, 4 y 5)

Aflora ampliamente a través de la estructura diapírica de Salinas de Añana. Se han diferenciado cinco términos cartográficos cuyas características lito-estratigráficas se describen a continuación:

2.1.1. **Brechas cataclásticas y/o de colapso** (1)

Afloran en el borde occidental de la estructura a través de una banda de potencia variable (entre 25 y 100 metros).

Se trata de un tramo muy caótico en el que se observan fragmentos de carniolas, calizas, dolomías y ofitas embaladas en arcillas yesíferas. El tamaño de éstos es muy variable, oscilando entre unos pocos centímetros y un metro de diámetro.

La existencia dentro de este tramo de diferentes estructuras tales como micropliegues, fracturas tensionales y estructuras rotacionales,

así como el que se encuentre situado en el borde de la estructura diapírica, hace pensar que el carácter caótico del mismo se debe a un origen cataclástico, sin descartar que parte se haya originado por colapso debido a la disolución de sales.

Los mejores afloramientos se encuentran situados unos 200 metros al NE de Salinas de Añana.

2.1.2. **Arcillas abigarradas versicolores** (2)

Son los materiales más abundantes dentro de la estructura diapírica.

Se trata de un conjunto de arcillas abigarradas, de colores violáceos, verdosos y blanquecinos que frecuentemente engloban fragmentos de dimensiones variables de carniolas, calizas, ofitas y yesos.

Presentan muy malos afloramientos, estando en su conjunto prácticamente cubiertos. Para su cartografía se han utilizado criterios tales como la observación de suelos, zonas deprimidas y áreas de escaso afloramiento, por lo que no es descartable que en ocasiones se hayan podido incorporar a esta litología áreas de alteración de otros materiales.

Los puntos de observación son muy abundantes dentro de la estructura diapírica. Los más accesibles son los situados en la carretera que une Salinas de Añana con Pobes.

2.1.3. **Ofitas** (3)

Afloran en forma de masas de dimensiones y morfología variables a lo largo de todo el diapiro.

Se trata de rocas microgranudas de color verdoso y tamaño de grano variable, siendo éste más grueso en el centro de las grandes masas.

Son muy escasos los afloramientos en los que se puede observar la roca fresca, estando ésta generalmente muy alterada originando suelos de color pardo-negruzco.

En otros puntos la roca se encuentra parcialmente alterada, muy fracturada y con una marcada disyunción en bolos.

No se ha observado metamorfismo de contacto en el encajante.

Como puntos de observación se pueden citar algunos de los situados en las inmediaciones de Salinas de Añana, en el talud de la carretera que une esta localidad con Pobes.

2.1.4. **Niveles de yeso** (4)

Se han representado en cartografía todos aquellos niveles de yesos con potencias superiores a un metro. No obstante, embalados en las arcillas, existen infinidad de niveles centimétricos de poca continuidad lateral.

Los niveles cartográficos se pueden agrupar en dos conjuntos.

—Unos afloramientos dispersos, de pequeñas dimensiones, formados por yesos bandeados de color gris oscuro, blanco y rojo vino. Estos se encuentran mezclados con arcillas, carniolas y ofitas, y se sitúan en la zona central del diapiro.

—Un nivel de yeso bandedo de varios metros de potencia (de 2 a 15 m.) y notable con-

tinuidad lateral (aunque fragmentada) que se dispone paralelo al borde del diapiro.

Está formado por una alternancia de yesos laminados, brechas yesíferas, arcillas y en ocasiones algún nivel calizo.

Como mejor punto de observación cabe citar la corta de la "Mina Roberto", situada unos 600 metros al Sur de Paúl.

2.1.5. **Margas arcillosas** (5)

Se trata de pequeños niveles margosos, intercalados en las arcillas del Keuper y que, como éstas, presentan colores violáceos, verdosos y blanquecinos.

Su separación cartográfica de las arcillas es difícil, ya que éstas se encuentran generalmente muy alteradas y cubiertas. No obstante se han diferenciado en todos aquellos lugares en los que ha sido posible.

Los mejores afloramientos de esta litología se encuentran situados al Sur del paraje conocido como Valdespinosa.

2.2. **Infra-Lías** (6)

Se trata de un conjunto de rocas calcáreas muy abundantes en este diapiro.

Están formadas principalmente por calizas y dolomías pulverulentas, oquerosas y muy recristalizadas (carniolas) que a techo pasan a calizas y dolomías bandeadas estratificadas en bancos decimétricos.

Presentan tonalidades cremas, grises y, en ocasiones, rosáceas.

El hecho de que las arcillas embalen gran cantidad de estos materiales, así como la gran fracturación que éstos presentan, hace que en ocasiones sea difícil su diferenciación cartográfica.

fica. No obstante, se han cartografiado todos aquellos afloramientos más representativos.

2.3. Cretácico inferior

Se trata de un afloramiento puntual de pequeñas dimensiones situado al Norte de Vitoria.

Está constituido por limolitas micáceas y margas de color gris oscuro y fácil lajamiento.

Dadas las características del afloramiento (enclave diapírico) y su afinidad litológica con otros materiales de la Cuenca, se le ha atribuido una edad Cretácico inferior indiferenciado.

2.4. Coniaciense-Santoniense inferior

(8, 9 y 10)

Debido a que en los cuadrantes de Zuya (112-I) y Legutiano (112-II) las calizas de Subijana pasan lateralmente a materiales margosos, y que en estos cuadrantes, para edades comprendidas entre el Turoniense y Santoniense existe una potente formación margosa que hace imposible su separación litológica, se ha optado por asignar a las leyendas de todos los mapas, en los que están representados estos materiales, un mismo número para el tramo margoso inferior (margas de Zuazo) y tramo margoso superior (margas de Osma) independientemente o no, de que aparezcan intercaladas las calizas de Subijana.

En este cuadrante se han diferenciado tres términos cartográficos:

2.4.1. Alternancia de margocalizas, calizas y margas (8)

Se trata de una alternancia en bancos de 0,25 a 1 metro de potencia, de margocalizas, calizas y margas de color gris.

Presentan su máximo desarrollo a techo y muro de las calizas de Subijana, aunque tam-

bién se encuentran intercaladas, en forma de pequeños lentejones, en la formación margosa superior (margas de Osma).

La potencia de estos materiales es variable, oscilando ésta entre unos pocos metros y un máximo de 125 m (sector E del cuadrante).

La litología observada, constituida por calizas arcillosas y margas, representa el tránsito a las margas de Zuazo. En las muestras levigadas se ha determinado *Globotruncana schneegansi*, *G. coronata*, *G. cf. renzi*, *G. imbricata*, *G. marginata* y *G. (Rosita) fornicata*, que definen una edad Coniaciense.

El único punto de observación posible dentro de este cuadrante se encuentra situado en la carretera que va de Subijana a Cuartango, unos 150 metros después de atravesar el túnel.

2.4.2. Calizas bioclásticas grises (Calizas de Subijana) (9)

Afloran en el sector NE del cuadrante originando algunas de las cotas topográficas más elevadas de la zona.

Son calizas micríticas grises algo detríticas, en ocasiones recristalizadas y estratificadas en bancos potentes cuyo espesor disminuye a techo. En ocasiones es frecuente observar intercalados pequeños niveles margocalizos, aumentando éstos su frecuencia a techo y en el sector NE del cuadrante.

Con este mismo número se designa también un pequeño nivel de un metro de potencia intercalado en la formación margosa superior (margas de Osma), y situado al SE de Subijana.

La potencia total de estas calizas, medida en el desfiladero de Subijana, es de 320 metros.

Petrográficamente se pueden diferenciar dos tramos:

—Un tramo inferior de calizas microcristalinas con pellets (biopelmicritas) que en ocasiones contienen gravels o intraclastos. Los microfósiles más característicos en esta facies son: *Pithonella sphaerica*, *P. ovalis*, *Tritaxia*, *Spiroplectamina*, *Pseudocyclammia sphaeroidea*, *Pseudolituonella mariae*, *Broeckinella neumannae*, y fragmentos de rudistas. En la base hay también *Globotruncanas* no identificables en las láminas.

—La parte superior es más calcarenítica, con intraclastos (intra-biomicritas) sin contenido planctónico. Los microfósiles más frecuentes son: *Vidalina hispanica*, *Nummofallotia cretacea*, *Moncharmontia apenninica*, *Pseudocyclammia sphaeroidea*, *Dictyopsella kiliani*, *Minouxia cf. lobata*, *Quinqueloculina*, *Tritaxia*, *Spiroplectamina*, *Rotalia*, *Archaeolithothamnium*, *Thaumatoporella parvovesiculifera*, briozoos y rudistas.

Esta asociación faunística data una edad Coniaciense-Santonense inferior.

Sedimentológicamente representan un ambiente de plataforma.

El mejor punto de observación de estos materiales se encuentra situado en el desfiladero de Subijana (carretera Subijana-Zuazo).

2.4.3. **Alternancia de margas y margocalizas** (10)

Aflora en una extensa banda de dirección N 100° E situada al NE del cuadrante.

La litología dominante la constituyen margas, margas laminadas, margas arenosas y pasadas centi-decimétricas de margocalizas. La serie presenta por lo general tonos grises.

La macrofauna observada consiste exclusivamente en fragmentos de pequeños lamelibranchios y equinodermos, que se suelen concentrar en aquellos niveles en los que el contenido terrígeno es mayor.

Los niveles de margas contienen, en los levigados, las siguientes especies: *Globotruncana lapparenti*, *G. angusticarinata*, *G. primitiva* (en la base), *G. coronata*, *G. (Rosita) fornicata*, *Heterohelix cf. globulosa*, *Clavulinoides aspera*, *Tritaxia tricarinata*, *Marssonella trochus*, *Pseudovalvulineria costata*, *Spiroplectamina baudouiana*, *Marginulina trilobata*, *Pseudorotalia schaubi* y *Goupillaudina*.

Las intercalaciones de calizas son biomicritas y biopelmicritas con *Pithonella sphaerica*, *Globotruncana*, *Pseudovalvulineria*, *Spiroplectamina*, *Tritaxia*, *Minouxia lobata*, *Moncharmontia apenninica*, *Abairdia mosae*, *Dictyopsella kiliani*, *Rotorbinella scarsellai*, espículas, briozoos y rudistas.

Alguna intercalación de caliza corresponde a encrinitas con algunos foraminíferos (*Nummofallotia cretacea*, *Cuneolina pavonia*, *Quinqueloculina* y *Pseudorotalia schaubi*, entre otros).

Esta microfacies data una edad Santonense inferior-medio.

La potencia total de este tramo es de 500 metros.

Sedimentológicamente representan un ambiente de plataforma distal.

Los puntos de observación más destacables, se encuentran situados al Sur de la carretera que une Pobes con Barrón (cuadrante 111-IV).

2.5. **Santonense medio-superior** (11 y 12)

Se han diferenciado dos tramos cartográficos, parcialmente erosionados por los conglomerados miocenos.

2.5.1. **Alternancia de calizas nodulosas y margas** (11)

Afloran a muro de los conglomerados en la mitad NE del cuadrante.

La litología dominante está constituida por una alternancia centi-decimétrica de calizas nodulosas y margas.

En superficie fresca presentan tonalidades grises, siendo ocre en superficie de alteración.

El contacto de muro es gradual, interdigitándose éste con los materiales margosos infrayacentes.

Por otra parte, debido al carácter erosivo de los materiales suprayacentes, presentan una potencia variable, que va desde los 250 metros del sector Este hasta desaparecer completamente en las inmediaciones de Pobes.

Dada la escasez de afloramientos existentes, no se ha observado macrofauna. Si bien son equivalentes laterales de las margas de Osma donde se han observado frecuentemente erizos del género *Micraster*.

El mejor punto de observación se encuentra situado en el talud de la autopista Vasco-Aragonesa (A-7).

2.5.2. **Calcarenitas nodulosas con Lacazinas** (12)

Se trata de un pequeño afloramiento situado al NW del cuadrante, constituido principalmente por un conjunto de calcarenitas y calizas de color crema.

Son muy nodulosas, lo que les confiere un aspecto conglomerático, que lleva a la confusión de éstas con los conglomerados miocenos cuando las observaciones no se realizan próximas al afloramiento.

Una característica típica de estos materiales es la presencia de *Lacazina elongata* MUN-CHALM.

La potencia de este afloramiento es inferior a los 25 metros.

2.6. **Mioceno** (13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19)

Durante el Mioceno se sedimentan en la depresión terciaria Miranda-Treviño un conjunto de materiales exclusivamente continentales.

A continuación se describen de muro a techo los diferentes tramos cartográficos.

2.6.1. **Conglomerados calcáreos** (13)

Afloran en el sector NE, ocupando una banda de dirección N 100° E que reposa discordante sobre materiales del Cretácico superior (Santoniense).

La litología está constituida por conglomerados heterométricos dispuestos en bancos potentes (5 a 20 metros), que intercalan niveles de limolitas y areniscas rojas.

Los cantos son calizos, bien redondeados y con tamaños que oscilan entre los 0,05 y 0,5 metros de diámetro. La matriz es limo-arenosa y/o carbonatada, con tonos generalmente rojizos.

El contacto de muro es discordante, en ocasiones fuertemente erosivo, apoyándose sobre diferentes facies del Santoniense. El de techo es gradual, disminuyendo la potencia y continuidad lateral de los niveles conglomeráticos, e intercalando paulatinamente entre éstos diversos niveles de margas, limolitas y argilitas.

La potencia media de estos materiales alcanza los 250 metros.

Los únicos restos fósiles encontrados están representados por fragmentos óseos de pequeñas dimensiones.

Sedimentológicamente representan facies de abanicos aluviales.

Los mejores puntos de observación se encuentran situados en el talud de la autopista Vasco-Aragonesa (A-7).

2.6.2. Alternancia de margas, limolitas y argilitas con areniscas calcáreas de grano fino. A muro conglomerados (14, 15 y 16)

Ocupa una amplia banda en el sector norte del cuadrante y pequeños afloramientos en el sector oeste y suroeste del mismo.

En la banda norte la litología principal está constituida por una alternancia de margas, limolitas y argilitas con pequeños niveles de calizas margosas y calizas limosas (14) (sector Antezana-Castillo Sopena), no representadas cartográficamente por presentar muy malos afloramientos. Al W de la banda (sector Salinas-Basquiñuelas) el tamaño de grano va aumentando paulatinamente, pudiéndose observar intercalaciones de areniscas calcáreas de grano muy fino a fino (16).

También se han representado en cartografía las líneas de capa correspondientes a niveles conglomeráticos (15). Se observa con claridad como estas barras son más abundantes a muro, disminuyendo paulatinamente su frecuencia a medida que se avanza en la serie. También se puede observar como presentan un mayor desarrollo al Este (sector Nubilla-Villaluenga), disminuyendo hacia el W (Salinas-Basquiñuelas). Se trata de pequeñas barras de morfología lenticular y potencias comprendidas entre 0,5 y 2 metros. Los cantos son de naturaleza caliza, heterométricos (entre 0,02 y 0,1 metros), bien redondeados y con una matriz limolítico-arenosa de tonalidad rojiza.

Los afloramientos situados al NW y SW del cuadrante están constituidos por una alternancia de margas, limolitas y argilitas con areniscas calcáreas de grano fino a muy fino. En cartografía se han representado las líneas de

capa correspondientes a los niveles de areniscas calcáreas de grano fino (16). Se trata de barras de potencia variable (1 a 7 metros) de color crema en superficie alterada y gris claro en corte fresco. También es frecuente observar intercalados niveles centimétricos de yeso.

La macrofauna observada es escasa, tan sólo pequeños restos de vertebrados en los niveles conglomeráticos del sector Nubilla-Villaluenga.

La potencia máxima de estos materiales es de 850 metros.

Sedimentológicamente, representan ambientes fluviales y lacustres.

Los mejores puntos de observación se encuentran situados en la carretera que va de Pobes a Villaluenga.

2.6.3. Alternancia de limolitas y areniscas de grano fino con areniscas calcáreas de grano grueso, micro y conglomeráticas (17, 18 y 19)

Ocupan el núcleo del sinclinal Miranda-Treviño.

La litología dominante está constituida por limolitas y areniscas de grano fino (17) de colores cremas en superficie alterada y gris claro en superficie fresca.

En cartografía se han representado las líneas de capa correspondientes a los niveles de conglomerados (18). Estos presentan mayor desarrollo en el flanco norte del sinclinal (sector Castillo Sopena-Antezana). Son barras de potencias comprendidas entre los 2 y 10 metros. Los cantos son calizos, bien redondeados y heterométricos (entre 0,05 y 0,5 metros de diámetro). La matriz es limolítico-arenosa y/o carbonatada de tonos generalmente rojizos.

También se han representado las líneas de capa correspondientes a los niveles de arenis-

cas gruesas y microconglomeráticas (19). Son areniscas mal gradadas, con morfología canaliforme, en las que es frecuente observar en el fondo de los canales niveles de conglomerados de poca potencia (10 a 30 centímetros) que se acuñan con rapidez.

Las estructuras observadas son las típicamente canaliformes (estratificaciones y laminaciones cruzadas, escapes de agua y bruscos acuñamientos laterales de las capas).

La potencia de estos materiales es de al menos 800 metros.

La macrofauna observada se reduce a fragmentos de pequeñas dimensiones de vertebrados.

Se han realizado varios estudios petrográficos en los materiales más gruesos. Estos se pueden clasificar como areniscas muy gruesas a microconglomerados calcáreos compuestos principalmente por fragmentos calizos, cuarzos, bioclastos resedimentados y feldespatos alterados. El cemento, que ocupa aproximadamente el 20% de la roca, es calcáreo.

Como puntos de observación se puede citar la autopista Vasco-Aragonesa (A-7), así como numerosos puntos situados en las inmediaciones de San Miguel, Turiso, Caicedo de Yuso y Villambrosa.

Sedimentológicamente son facies de ambientes fluviales, siendo abanicos aluviales las facies más gruesas.

2.7. Cuaternario (20, 21 y 22)

Los cuaternarios cartografiados en este cuadrante son de origen aluvial y coluvial.

Se han diferenciado dos tipos de terrazas aluviales:

• Fondos de Valle (21)

Se caracterizan por presentar bolos redondeados de cuarzo y cuarcita embalados en una arcilla rojiza muy abundante.

• Terrazas colgadas (20)

Son terrazas situadas por encima del fondo del valle y constituídas principalmente por cantos y bolos de cuarzo y cuarcitas subredondeados, englobados en una matriz arenosa y limolítica de tonos pardos y rojizos.

La única terraza cartografiada en este cuadrante se encuentra situada en el área de Atiega.

Al Norte de Salinas de Añana se ha cartografiado un potente coluvión (22). Se encuentra situado en el interior del diapiro, jalonando los relieves existentes en su borde septentrional y produciendo una topografía ondulada. Se trata de brechas, formadas en su mayor parte por cantos procedentes de los niveles conglomeráticos que constituyen los relieves periféricos, con una matriz en la que predominan arenas y arcillas rojizas. El espesor máximo puede ser superior a la veintena de metros.

3. SEDIMENTOLOGIA

En el cuadrante de Ribera Alta afloran materiales con edades comprendidas entre el Triásico superior en facies Keuper y el Mioceno superior. Así pues en este capítulo vamos a desarrollar de forma breve las características generales de las facies presentes, y el ambiente de depósito que se deduce para este sector de la Cuenca.

El Jurásico aflora en forma de retazos en el interior de la estructura diapírica de Salinas de Añana. Se trata de facies de plataforma, cuyas litologías principales las constituyen carnio-las, dolomías y calizas de edad Liásico inferior.

Los materiales del Coniaciense afloran en el extremo NE del cuadrante. Se trata de un potente paquete calizo ("Calizas de Subijana") que se instala de forma gradual encima de las margas de Zuazo.

Las características de facies, asociaciones y su disposición, permiten identificar un medio de plataforma externa distal, que evoluciona hacia el techo a condiciones de plataforma proximal, con una importante disminución de la profundidad de sedimentación. Su evolución es así, de una clara tendencia regresiva.

Por encima de las calizas de Subijana aparece de nuevo un extenso y potente tramo margoso homogéneo (margas de Osma=Fm. Las Losas del Santoniense inferior y medio) que

intercala esporádicamente niveles calcareníticos.

Sus características sedimentarias nos llevan a interpretar este tramo como depositado en una plataforma externa distal cuya profundidad aumentaría hacia el Este, pasando de zonas profundas a áreas proximales, e incluso de alto hidrodinamismo, hacia el Oeste (cuadrantes adyacentes). Su evolución en conjunto muestra un nuevo episodio transgresivo.

El Santoniense medio-superior está representado por calcarenitas (*packstones-grainstones*) con foraminíferos bentónicos (*Lacazina*). Este episodio calcarenítico corresponde a la migración de barras bioclásticas con un hidrodinamismo elevado, pertenecientes a zonas de alta energía de barras y canales, dentro de una plataforma. La tendencia general es pues de progradación de facies proximales donde dominan las calcarenitas. Un aspecto importante es el aumento del contenido en hierro que confiere a esta facies los tonos rojizos tan característicos.

Encima del Santoniense se sitúa de forma discordante el Terciario continental. Este forma parte de la cuenca Miranda-Treviño, que constituye una cubeta sinclinal de orientación media E-W y de unos 60 Km de largo por unos 20 de ancho. Entre los estudios dedicados a estos materiales destacan los de RIBA, O. (1954, 1956, 1961, 1964 y 1976), la

mayoría de ellos inéditos, realizados para CIEP-SA con motivo de la investigación petrolífera efectuada en esta zona.

Dada la dificultad que entraña realizar un estudio sedimentológico de estos materiales, circunscribiéndose al área del cuadrante, nos vemos obligados a realizarlo a nivel de toda la cuenca.

La potencia total de los sedimentos continentales (depositados en condiciones subaéreas o de aguas estancadas) muestra una fuerte asimetría: 3500 m en el flanco SW y 1100 en el flanco norte. Esta fuerte asimetría se originó por el desplazamiento sinsedimentario del eje de la cubeta hacia el Norte, lo que generó además una discordancia progresiva muy espectacular en el flanco sur y otras discordancias menores.

La atribución cronológica exacta de los materiales continentales de esta cuenca, es un problema clásico, debido a la escasez de fauna que permita una datación precisa. Por ello, vamos a diferenciar tres grandes conjuntos que presentan afinidad sedimentaria: Mioceno inferior, Mioceno inferior-medio y Mioceno superior.

Al tiempo que se van retirando de este sector las últimas aguas "marinas" la cuenca se va configurando por elevación de sus bordes, generándose abanicos aluviales durante el Mioceno. Estos abanicos aluviales, de pequeño tamaño al principio, evolucionan vertical y lateralmente (hacia el centro de la cuenca) de facies proximales a facies distales.

Las facies más proximales están representadas, sobre todo, en el flanco norte. Se trata de facies de relleno de canal formadas principalmente por ortoconglomerados de cantos calizos, redondeados, que provienen del Terciario marino y del Mesozoico, y que intercalan pequeños lentejones de areniscas con estratificación cruzada. Tanto los conglomerados como

las areniscas se presentan en secuencias positivas de pequeño espesor. Estas asociaciones de facies parecen indicar la presencia de pendientes fuertes y descargas bastante rápidas, frecuentes en abanicos aluviales de climas áridos. La procedencia de estos abanicos debió ser bastante simétrica: del N y NE en el flanco norte, y de S y SW en el flanco sur y probablemente llegaron a coalescer.

Tanto hacia el centro de la cuenca como en la vertical, estos abanicos evolucionan a facies más distales aumentando la proporción de lutitas. Este progresivo aumento de las lutitas, lateral y verticalmente hace pensar en una disminución paulatina de la actividad tectónica.

Las asociaciones de facies de abanico aluvial medio (afloramientos de Nograro, Bachicabo, entrada al desfiladero de Sobrón, —cuadrante Espejo—, etc.) presentan dos grupos de facies diferentes:

- 1.—Facies de relleno de canal.
- 2.—Facies de lutitas rojas, con perfiles edáficos.

Las primeras, formadas por conglomerados y areniscas cementadas, forman niveles que destacan fuertemente en el terreno (zona de Sobrón-Bachicabo), ya que están constituidas por cuerpos tabulares de relativa continuidad lateral.

Las facies lutíticas, dominantes, están constituidas por limolitas y arcillas de color rojo, que aparecen a veces con desarrollos de nódulos y calcretas, lo que indica largos períodos de exposición subaérea. Intercalados en las lutitas son frecuentes los niveles de areniscas con geometría tabular que corresponden a depósitos de desbordamiento sobre la llanura de inundación.

El techo de la "serie roja" del Mioceno inferior, bien expuesta en el flanco norte, está

caracterizado por un dominio neto de las lutitas rojas, correspondiente a asociaciones de facies de abanico distal. La litología dominante es de fangos masivos (limolitas y arcillas) de tonos rojos, ocre y amarillentos, muy bioturbados (raíces), y con procesos edáficos (nódulos carbonatados). El proceso sedimentario que domina es la decantación de fangos en una llanura de inundación proximal, con exposición y desarrollo de perfiles edáficos, y con eventuales desbordamientos representados por pequeñas capas de areniscas. Es de resaltar el amplio desarrollo de lutitas rojas en los términos superiores. Según MONTES SANTIAGO et al. (1989): "la explicación podría encontrarse en el tipo de clima dominante en la época. HASELDONCHX (1973), basándose en estudios de polen, deduce que el clima durante el Terciario en España sería tropical y, en el Oligoceno y Mioceno, acusaría una tendencia a la estacionalidad. Un clima de este tipo favorecería la alteración de los silicatos, y se desarrollarían potentes perfiles edáficos arcillosos que, al desmantelarse, generarían un importante acúmulo lutítico en las zonas de sedimentación".

Sobre el conjunto aluvial anteriormente descrito aparece un potente tramo, discordante en el borde SW (Bachicabo), y paraconforme en el resto de la cuenca, de carácter mixto margoso-detritico, con tonos generalmente amarillentos, que contrastan con la serie roja infra-yacente. La evolución general de este tramo ("Molasa de Fontecha", RIBA 1956) tiene una tendencia claramente positiva, ya que en su parte basal aparecen numerosos cuerpos arenoso-microconglomeráticos (al Sur de Bachicabo, cuadrante de Sobrón) que disminuyen de frecuencia y tamaño de grano hacia el techo. La litología dominante es de margas y limolitas amarillentas, que intercalan niveles areniscosos. El análisis de estos últimos revela que se trata del relleno y migración de pequeños canales que fluían hacia el Este y Sureste en la zona de Fontecha (vértice SE de la hoja de Espejo). Este sistema puede ser interpretado como depósitos fluviales de ríos trenzados que aumentarían

de sinuosidad hacia el centro de la cuenca. En general podemos decir que los términos inferiores son más proximales que los superiores. Hacia el techo de la secuencia dominan claramente (sector de Turiso) los fangos depositados en llanura de inundación correspondientes a facies más distales. En el techo de algunas secuencias es posible encontrar delgados niveles de evaporitas (yeso-anhidrita), que indicarían episodios de evaporación de algunas charcas restringidas. A este respecto es de destacar la casi total ausencia de sales tanto en los sistemas marginales como en los sistemas centrales (según la nomenclatura de ORTI, F. 1989, para la Cuenca del Ebro) de esta cuenca. Esto es debido, probablemente, a que esta cuenca estaría en conexión con la del Ebro, y las aguas residuales, más enriquecidas en sales, pasarían a esta última, donde sí existen importantes masas evaporíticas (i.e.: Yesos de Cerezo, provincia de Burgos). Es decir, la Cuenca de Miranda-Treviño actuaría como una cubeta de decantación de clásticos, vertiendo sus excedentes de aguas hacia el Sur, a la Cuenca del Ebro.

Durante el Terciario, como ya se ha indicado, el eje de la cubeta se desplaza de Sur a Norte, y las sales triásicas forman intumescencias (abombamientos del sustrato). Efectivamente, la presencia de material triásico en las series miocenas, en la "orla" del diapiro de Salinas de Añana indica que este diapiro comenzó a perforar las series. Según RIBA 1956, este abombamiento separó dos zonas de sedimentación: una hacia Valdegovia y otra hacia Treviño; por otro lado, la existencia de otro abombamiento en el sector de Sobrón separó esta cuenca de la de Villarcayo, situada al Oeste.

Los últimos depósitos terciarios en el área de estudio corresponden al Mioceno superior, en el sector de Valdegovia, con un carácter claramente lacustre. Este lago "terminal" tendría su límite oriental en la elevación formada por el diapiro de Salinas de Añana. El depósito de este

lago es mixto (químico-detrítico), caracterizado por una alternancia de margas y limos amarillentos y calizas lacustres blancas. Se trataría de un típico lago carbonatado, alimentado por sistemas fluviales radiales. La lámina de agua sería muy delgada y oscilante, lo que explica la recurrencia de los niveles carbonatados. Las calizas blancas se depositarían en áreas marginales de este lago, donde la lámina de agua

es menor, y su evaporación causaría la precipitación del carbonato. Las facies margoso-arcillosas, mayoritarias, se generan como decantación de los aportes detríticos que llegan al lago.

Durante el Plioceno y el Cuaternario se encaja la actual red fluvial, que termina de configurar la morfología de la cubeta.

4. PETROLOGIA

Las únicas manifestaciones ígneas que aparecen en este cuadrante son las masas de ofitas asociadas a la estructura diapírica de Salinas de Añana.

Composicionalmente corresponden a rocas básicas con textura ofítica y porfídica, cons-

tituídas por plagioclasa, piroxeno y olivino como minerales principales, y cuarzo, feldespato potásico y menas como accesorios. También se han observado epidota, cloritas y óxidos como productos de alteración.

5. GEOLOGIA ESTRUCTURAL

El cuadrante de Ribera Alta se encuentra estructurado según directrices N 90-110° E. Las principales estructuras son:

—Diapiro de Salinas de Añana.

—Sinclinal de Miranda-Treviño.

La fracturación observada es escasa y de poca importancia.

5.1. Diapiro de Salinas de Añana

Es una estructura elipsoidal de dimensión aproximada 5,5 y 3,2 Km., situada en la mitad oeste del cuadrante.

La masa salina perfora el flanco norte del sinclinal de Miranda-Treviño, afectando muy levemente a la charnela.

Como consecuencia del emplazamiento de la masa salina, los materiales en contacto con el diapiro presentan una deformación importante, siendo ésta más acusada al Norte y Oeste de la estructura, donde las capas se encuentran muy verticalizadas e incluso se desarrollan estructuras sinclinales de cierta intensidad (sinclinal Arbigano-Basquiñuelas).

En el borde oeste se ha cartografiado una banda de brechas cataclásticas cuyo máximo desarrollo visible se alcanza en el sector de

Salinas de Añana (posiblemente está cubierta por el coluvión al Norte) y que indica una zona de movimiento diferencial. Esto también queda corroborado por el fuerte diaclasado que se observa en las masas de ofitas próximas a esta banda.

El que los mayores efectos sobre el encajante se den en los bordes oeste y norte, apunta hacia un cuerpo dómico extravasado hacia el NW.

Asimismo el borde del diapiro se encuentra trastocado por fallas radiales de desplazamiento generalmente pequeño. No obstante alguna puede ser de mayor envergadura como la que afecta al extremo oriental del diapiro (Paúl).

El hecho de que el Trías se encuentre interestratificado en los materiales del Terciario (sector sur de la estructura) y que algunos autores hayan descrito cantos triásicos en los materiales terciarios que rodean al diapiro, indica que la intrusión del Keuper, por lo menos en sus fases finales, fue simultánea con la sedimentación del Mioceno.

5.2. Sinclinal de Miranda-Treviño

El sinclinal Miranda-Treviño es una gran estructura a nivel regional de dirección N 105° E y cuya característica más relevante es la fuerte asimetría existente entre sus dos flancos. El sur

con potencias y buzamientos mayores, y el norte con potencias y buzamientos menores.

Esta estructura ya constituyó una cuenca o depocentro durante el Terciario, cuyo eje ha ido migrando progresivamente, lo que explica la asimetría de facies y potencias entre flancos. Posteriormente, en épocas oligo-miocenas la estructura fue retocada por la compresión alpina, dando como resultado un sinclinal cuyo eje se sitúa en las proximidades del eje de la cuenca.

RIBA, O (1956, 1961), ya señaló que el desplazamiento del eje del depocentro se realizó hacia el Norte, provocando la elevación e inclinación progresiva de las capas del flanco sur, con la consiguiente erosión y discordancia progresiva en las mismas.

Toda esta tectónica pre-oligocena es atribuible a la halocinesis de grandes masas hacia zonas de altos (anticlinales de Sobrón y Lahoz).

5.3. **Fracturas**

La fracturación en este cuadrante es escasa y de poca importancia.

Por una parte se encuentran las fallas radiales asociadas a la estructura diapírica de Salinas de Añana. Por otra, todas aquellas fracturas de poca envergadura que afectan a las calizas de Subijana. En estas se han medido dos juegos principales N 10° - 25° E y N 90-110° E.

6. PROSPECCIONES PETROLIFERAS

En este cuadrante existe un sondeo de exploración petrolífera: ANTEZANA-1 (CIEPSA 1962), emplazado 1 km. al Norte de dicha localidad y junto a la carretera que la une con Pobes. Sus coordenadas son:

Lat: 42° 47' 30" N

Long: 2° 52' 45" W

Elevación: 570 m.

Este sondeo atravesó la siguiente serie:

- 0 - 580 m. Arcillas, areniscas, calizas y margas. Algún conglomerado hacia la base (Terciario continental. Mioceno).
- 580 - 877 m. Conglomerados y arcillas (Terciario continental. Mioceno).

877 - 1760 m. Margas, margocalizas y algún nivel de calizas. Santoniense (margas de Osma).

1760 - 2230 m. Calizas con alguna intercalación margocaliza. Coniaciense medio-superior (calizas de Subijana).

2230 - 2900 m. Margas con alguna intercalación margocaliza. Turoniense superior-Coniaciense inferior (margas de Zuazo).

2900 - 3100 m. Margocalizas y calizas. Turoniense inferior-medio.

3100 - 4108 m. Areniscas, arcillas y margas. Cenomaniense (C. Supraurgoniano).

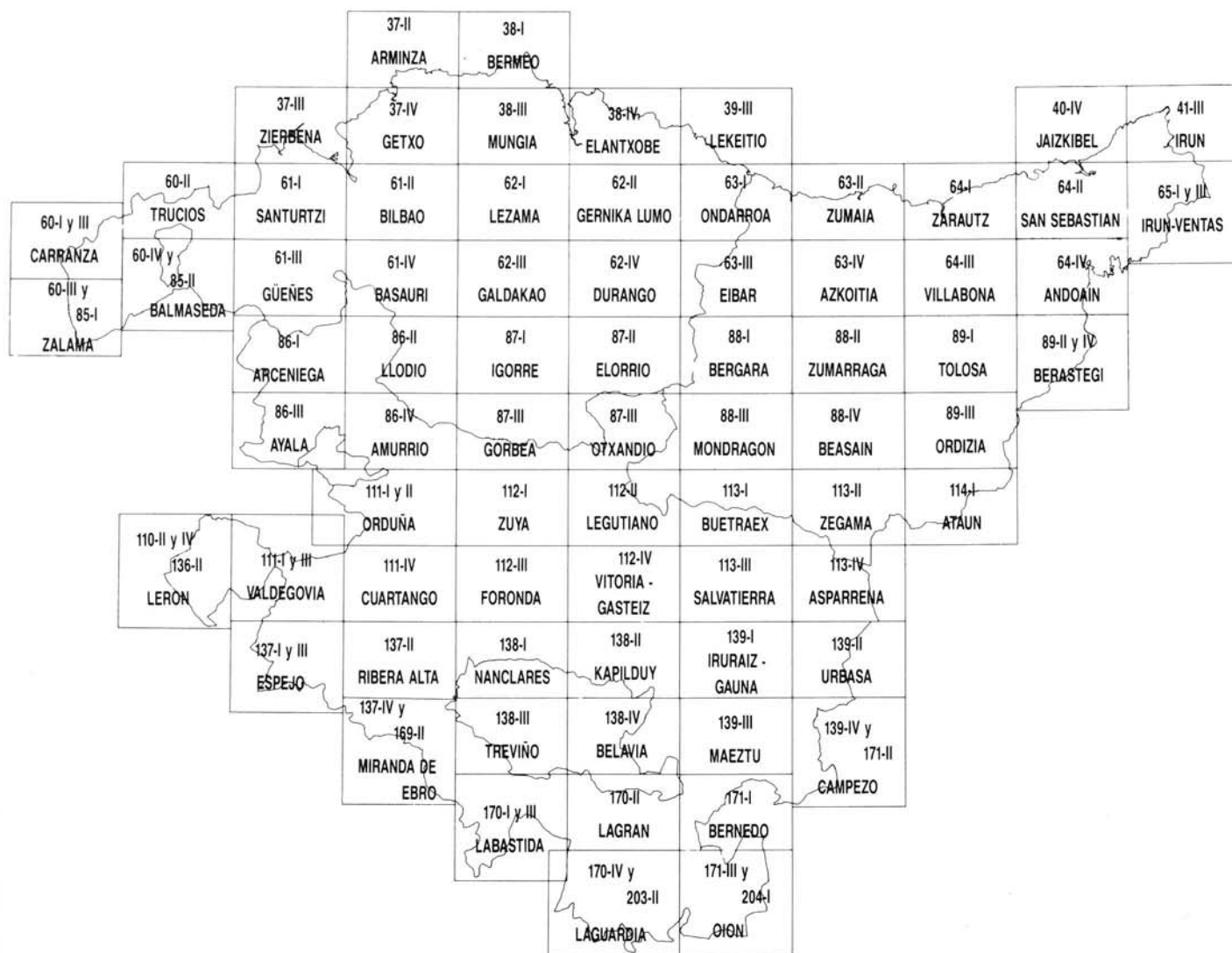
BIBLIOGRAFIA

- ALMELA, A.; RIOS, J. M. y GARRIDO, J. (1945).—Estudio de parte de las provincias de Burgos, Alava, Vizcaya y Santander. Vol. Inst. Geol. Min. de España. Vol. 58, pp. 45-228.
- ALONSO, A.; FLOQUET, M.; MAS, R.; MELENDEZ, A. (1983).—Evolution paléogéographique des plateformes du Plateau Nord-Castillane et de la Cordillère Ibérique (Espagne) au Senonien. *Géologie Méditerranéen* Vol. X, n° 3-4, pp. 361-367.
- AMIOT, M. (1982).—El Cretácico superior de la región Navarro Cantábrica. En "El Cretácico de España". *Univ. Complutense, Madrid*. pp. 88-111, 2 figs.
- AMIOT, M.; FLOQUET, M.; MATHEY, B.; PASCAL, A.; RAT, P.; SALOMON, J. (1982).—Evolution de la marge cantabrique et de son arrière-pays ibérique au Crétacé. *V. Coloquio Estratigrafía y Paleogeografía del Cretácico de España*. Albacete, 1982. In litt in Cuadernos Geología Ibérica.
- AMIOT, M.; FEUILLEE, P. (1983).—L'individualisation du domaine Navarro-Cantabre. In "Vue sur le Crétacé Basco-Cantabrique et Nord-Ibérique. Une marge et son arrière pays ses environnements sédimentaires". *Mém. Géol. Univ. Dijon* Vol. 9, pp. 122-125. 1983.
- AMIOT, M. (1983).—Evolution et réaménagement du domaine Navarro-Cantabre au Senonien inférieur. In "Vue sur le Crétacé Basco-Cantabrique et Nord-Ibérique. Mém. Géol. Univ. Dijon. Vol. 9, pp. 131-133.
- AMIOT, M. (1983).—La mégaséquence régressive du Senonien. Effacement graduel du domaine Navarro-Cantabre. In "Vue sur le Crétacé Basco-Cantabrique et Nord-Ibérique". *Mém. Géol. Univ. Dijon*. Vol. 9. pp. 134-136.
- AMIOT, M. (1983).—Structuration du domaine Navarro-Cantabre et déplacement des zones de subsidence au Turonien et Senonien. In "Vue sur le Crétacé Basco-Cantabrique et Nord-Ibérique". *Mém. Géol. Univ. Dijon*. Vol. 9, pp. 136-140.
- AMIOT, M.; FLOQUET, M.; MATHEY, B. (1983).—Relations entre les trois domaines de sédimentation du Crétacé supérieur. In "Vue sur le Crétacé Basco-Cantabrique et Nord-Ibérique". *Mém. Géol. Univ. Dijon*. Vol. 9, pp. 169-176.
- CADEM (1984).—Investigación de recursos minerales de los sectores de Salinas de Añana, Lalastra-Sobrón. *EGUILUZ, L. et al.*
- CAMARA RUPELO, P.; MARTINEZ DEL OLMO, M.; SERRANO OÑATE, A. (1989).—

- Diapirismo del Trías Salino en el Dominio Cantabro-Navarro. Inédito.
- CIEPSA-SEPE (1964).—Petroleum prospects of the Vitoria Región. Inédito.
- CIEPSA (1967).—Estratigrafía de los sondeos Antezana. Inédito.
- EVE (1987).—Investigación hidrogeológica del Area de Valdegovia (Alava). GIGSA.
- FEUILLEE, P.; RAT, P. (1971).—Structures et paléogéographies pyrénéo-cantabriques. *Publ. Inst. Fr. du Petr. Col. Colc et sem* . n.º 22, t. 2, vol. 1, pp. 48.
- FLOQUET, M. (1983).—La plateforme Nord-Castillane et les facies proximaux. In "Vue sur le Crétacé Basco-Cantabrique et Nord-Ibérique". *Mém. Géol. Univ. Dijon*, Vol. 9, pp. 141-163.
- IGME (1979).—Mapa geológico nacional E/1:50.000, 2ª serie (Proyecto MAGNA). Hoja 110, Medina de Pomar.
- (1979).—Mapa geológico nacional E/1:50.000 2ª serie (Proyecto MAGNA) Hoja 111, Orduña.
- (1979).—Mapa geológico nacional E/1:50.000, 2ª serie (Proyecto MAGNA) Hoja 137, Miranda de Ebro.
- (1979).—Mapa geológico nacional E/1:50.000, 2ª serie (Proyecto MAGNA). Hoja 169, Casalarreina.
- (1981).—Síntesis de la investigación de lignitos. Cuenca Cantábrica.
- (1984).—Exploración geológico-minera de lignitos en varias áreas del Norte de la provincia de Burgos.
- IGME (1985).—Exploración de las posibilidades ligníferas en el País Vasco.
- (1985).—Estudio sedimentológico de las hojas 1:200.000 de Bilbao y Bermeo. C.G.S.
- (1987).—Investigación de yesos en el País Vasco y Cantabria. *INGEMISA*.
- KIND, H. D. (1967).—Diapire und Alttertiär im südöstlichen Baskenland (Nord-Spanien). *Beich Geol. J. B.* 5, 66, Hannover.
- MONTES SANTIAGO, M. J.; ALONSO GAVILAN, G.; DABRIO, C. J. (1989). Estratigrafía y paleogeografía del Cretácico terminal-Paleogeno del borde Sur-Oeste de la Cuenca de Villarcayo (Burgos). *Studia Geologica Salmanticensia* Vol. espec. 5, pp. 71-87.
- ORTI, F.; ROSELL, L.; SALVANY, J. M.; INGLES, M; PERMANYER, A., GARCIA VEIGAS, J. (1989).—Sedimentología y diagénesis como criterios de prospección de recursos en el Terciario Evaporítico de la Cuenca del Ebro. *XII Congreso Español de Sedimentología*. Simposios y conferencias, pp. 253-262.
- PARDO, G.; VILLENA, J. (1979).—Caraterísticas sedimentológicas y paleogeográficas de la Formación Escucha. *Cuad. Geol. Iber.* Vol. 5. pp. 407-418.
- RAMIREZ DEL POZO, J. (1971).—Bioestratigrafía y microfacies del Jurásico y Cretácico del Norte de España (Región Cantábrica) *Mem. Inst. Geol. Min. de España*. Vol. 78, 379 pp.
- (1973).—Síntesis geológica de la provincia de Alava. Institución "Sancho el Sabio" Vitoria.

- RAT., P. (1959).—Les Pays crétacés basco-cantabriques. *Publ. Univ. Dijon*, Vol. XVIII, 525 pp.
- RIBA, O. (1954).—El Terciario continental de la Rioja Alta y de la Bureba. Ciepsa (Inédito).
- (1955).—Sur le type de sédimentation du Tertiaire continental de la partie ouest du bassin de l'Ebre. *Souderd. Géol. Rudschau*.
- (1956).—La Cuenca Terciaria de Miranda-Treviño. Ciepsa. (Inédito).
- (1961).—Sobre el Terciario de Treviño. Ciepsa. (Inédito).
- (1964).—Nuevas observaciones sobre el Terciario continental del Valle del Ebro. Ciepsa. (Inédito).
- (1976).—Tectogenèse et sédimentation: deux modèles de discordances syntectoniques pyrénées. *Bulletin du Bureau de Recherches géologiques et minières*. 2ème Série. Sect. I, núm. 4, pp. 383-401.
- RIOS, J. M.; ALMELA, A. y GARRIDO, J. (1945).—Contribución al conocimiento de la geología cantábrica (un estudio de parte de las provincias de Burgos, Alava y Vizcaya. *Bol. Inst. Geol. Min. de España*. Vol. 58, pp. 45-228.

“DISTRIBUCION DE LAS HOJAS DEL MAPA GEOLOGICO DEL PAIS VASCO A ESCALA 1: 25.000”



EUSKO JAURLARITZA

INDUSTRIA ETA ENERGI SAILA



GOBIERNO VASCO

DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA Y ENERGIA