



IGME

546

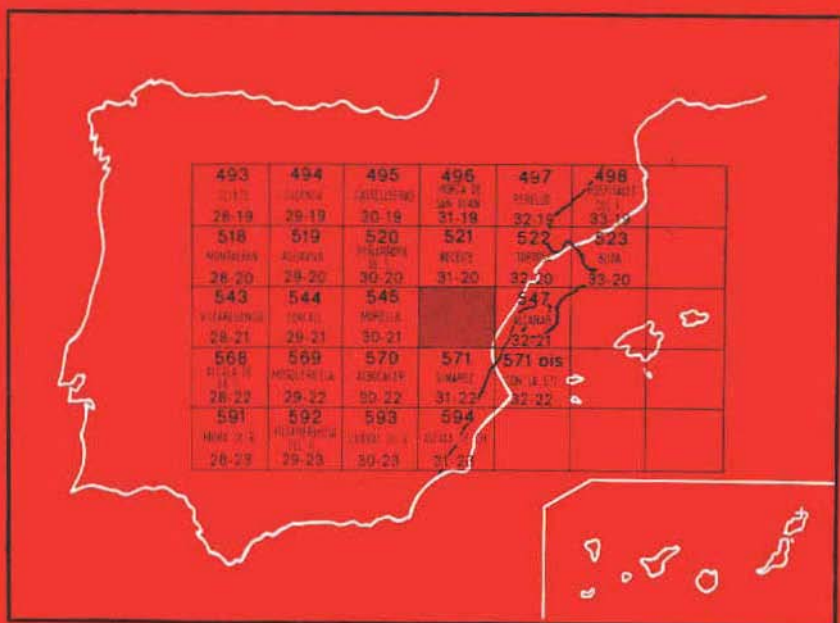
31-21

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

ULLDECONA

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000

ULLDECONA

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

La presente Hoja ha sido realizada por la Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras, S. A., con Normas, Dirección y Supervisión del IGME.

Cartografía y Memoria: J. Canerot, Fernando Leyva Cabello y Luis Martín García, Ldos. en Ciencias Geológicas.

Micropaleontología: J. Canerot y Luis Granados y Granados, Ldos. en Ciencias Geológicas.

Macropaleontología: Trinidad del Pan Arana, Doctor en Ciencias Geológicas.

Sedimentología: Luis Martín García y Fernando Leyva Cabello, Ldos. en Ciencias Geológicas.

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Se pone en conocimiento del lector que en el Instituto Geológico y Minero de España existe para su consulta una documentación complementaria de esta Hoja y Memoria, constituida fundamentalmente por:

- muestras y sus correspondientes preparaciones,
- informes petrográficos, paleontológicos, etc., de dichas muestras,
- columnas estratigráficas de detalle con estudios sedimentológicos.
- fichas bibliográficas, fotografías y demás información varia.

Servicio de Publicaciones - Claudio Coello, 44 - Madrid-1

Depósito Legal: M - 40.649 - 1973

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Madrid-16

INTRODUCCION

La Hoja n.º 546 (Uldecona) se sitúa entre la zona plegada de Morella y la subtabular de Ares de Maestre.

Estratigráficamente han podido distinguirse términos que van desde el Kimmeridgiense Superior al Cenomaniense, en lo que respecta a los materiales Mesozoicos.

El Terciario y Cuaternario están también representados, aunque su estratigrafía queda peor definida.

Desde el Kimmeridgiense Superior al Valanginiense Superior se tiene una serie eminentemente caliza y dolomítica en la base, con facies que van desde las francamente marinas a las marino-lagunares con Charáceas.

El Hauteriviense-Barremiense formado por margas, margocalizas y calizas hacia la parte superior, es marino con influencias continentales en la base. Con el Barremiense, de calizas con Orbitolínidos primitivos, se marca el máximo de transgresión marina.

Se pone de manifiesto un Albiense marino, cambio lateral de facies del Albiense en facies de Utrillas.

Tectónicamente se han distinguido varias zonas estructurales, con accidentes tectónicos que corresponden a dos directrices (Ibérica y Catalana).

1 ESTRATIGRAFIA

1.1 JURASICO

1.1.1 Kimmeridgiense Superior-Portlandiense (J₃₂₋₃₃³⁻⁰)

Aflora ampliamente en las alineaciones anticlinales de Bell y La Talayola.

Formado por dolomías, calizas dolomitizadas y caliza. La dolomitización es secundaria en manchas, siendo mucho más intensa hacia la base. Dentro de los niveles calizos (micritas y oosparitas) se encuentran *Everticyclamina virguliana* (KOECHL), *Anchispirocyclina lusitánica* (EGGER), *Trocholina gr. alpina-elongata* (LEUPOLD), *Actinoporella podolica* (ALTA).

En los niveles dolomíticos (dolosparitas) no se observan restos fósiles. La potencia aproximada es de 100 m.

1.2 TRANSITO JURASICO-CRETACICO

1.2.1 Portlandiense-Valangiense (J₃₃-C₁₂)

Formado por calizas gris-crema, en bancos de 30-50 cm., a veces con zonas de dolomitización, que se sitúan encima del Kimmeridgiense Superior-Portlandiense en los afloramientos anteriormente descritos. La potencia estimada está comprendida entre 150-200 m.

Las microfacies son de micritas, biomicritas y biopelsparitas parcialmente recristalizadas.

La microfauna es abundante, en los tramos más inferiores se encuentran Ostrácodos, Gasterópodos, Miliólidos, Lituólidos, Equinodermos, Lamelibranquios y Nautiloculina sp.

Superiormente se encuentran microfacies de micritas con abundantes Charáceas, Cayeuxia sp., Macroporella, *Bacínella irregularis*, etc.

Los niveles superiores de esta serie están formados por biosparitas, biomicritas y biopelsparitas con Miliólidos Textuláridos, *Paracoskinolina pfenderae* (CAN. et. MOULLADE), *Valdanchella miliani* (SCHROEDER), *Pseudotextulariella salevensis* (CH. BR. ZAN), *Pfenderina neocomiensis* (PFENDER), *Pseudocyclamina lituus* (YOK.) y calizas micríticas con gran cantidad de Charáceas y Cayeuxia sp.

1.3 CRETACICO

1.3.1 Hauteriviense-Barremiense (C₁₃₋₁₄)

Representado en las proximidades de Chert, la Peña y vertiente sur del Canals.

Constituido por margas, margocalizas y calizas de color amarillento. La potencia máxima estimada es de 50-70 m.

No se puede hacer una separación entre Hauteriviense y Barremiense. El primero está muy mal representado y sólo alcanza una potencia de varios metros. Hacia el Este, zona de Ulledecona, ya no se determina más que el Barremiense.

En la zona de Chert se tienen 60 m. de calizas, margas y margocalizas. En la base predominan las margas lumaquélicas.

Presentan microfácies de micritas, biomicritas y micritas arcillosas, con Lamelibranquios, *Choffatella decipiens* (SCHLUMBERGER), *Pseudocyclamina hedbergi* (MAYNC), *Cuneolina camposaurii* (CASTRO), *Pianella muchbergii* (LORENZ), Miliólidos, Textuláridos.

1.3.2 Barremiense (C₁₄)

En la parte este de la Hoja, como se ha dicho anteriormente, sólo se determina el Barremiense, formado por unos 200 m. de calizas beige, margas y margocalizas, con abundante microfauna.

En un corte realizado desde Alcanar hasta Ulledecona han podido diferenciarse microfácies de biomicritas, micritas, microbiopelsparitas, intramicritas y oopelsparitas, con *Choffatella decipiens* (SCHLUMBERGER), *Permocalculus inopinatus* (ELLIOT), *Pseudocyclamina hedbergi* (MAYNC), *Pianella muchbergii* (LORENZ), *Boveina hochstetteri* (TOULA), *Neotrocholina friburgensis* (GUIL y REICHEL), *Pseudotextulariella* sp., Miliólidos y Textuláridos.

En el Barremiense Superior presentan biopelsparitas con *Orbitolinopsis cuvillieri* (MOUL), *Orbitolinopsis kiliani* (PREVER), *Orbitolinopsis buccifer* (ARN-THIEUL), *Orbitolinopsis elongata* (DIEN. MAS. MOUL), *Sabaudia minuta* (HOFKER), *Paracoskinolina sunnilandensis* (MAYNC), *Pianella muchbergii* (LORENZ), *Marinella lugeoni* (PFENDER), *Paracoskinolina elongatissima* (MOULLADE) y *Cuneolina scarcellai* (DE CASTRO).

1.3.3 Bedouliense (C₁₅¹), (C₁₅₁¹), (Cm₁₅₁¹), (Cc₁₅₁¹) y (C₁₅₃¹)

En el corte de Chert es donde se muestra más completo, pudiéndose distinguir entre el Bedouliense Inferior y Superior. Hacia el Norte y Este de la Hoja se hace litológicamente más homogéneo, no pudiendo separarse ya en cartografía (C₁₅¹).

Bedouliense Inferior. Se han distinguido:

- a) «Capas rojas de Morella» (C₁₅₁¹).
- b) Calizas con intercalaciones margosas (Cm₁₅₁¹).

c) «Barra caliza de Morella» (Cc¹₁₅₁).

a) «Capas rojas de Morella».—Arcillas, margas y margocalizas con algunos niveles areniscosos. No se presentan ya con el color rojo, siendo francamente marinas (C¹₁₅₁).

Se encuentran *Boueina hochstetteri* (TOULA), *Choffatella decipiens* (SCHLUMBERGER) y *Pseudocyclammina hedbergi* (MAYNC).

b) Sobre este nivel se sitúa un potente conjunto calizo con bancos de 40 a 80 cm. de aproximadamente 80 m. de potencia, con intercalaciones de margas y margocalizas (Cm¹₁₅₁).

Microfacies de biomicritas, micritas, micritas arcillosas y biopelsmicritas con *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH), *Choffatella decipiens* (SCHLUMBERGER), *Permacalculus inopinatus* (ELLIOTT), *Boueina hochstetteri* (TOULA), *Pianella* sp., *Orbitolinopsis cuvillieri* (MOUL), *Pseudocyclammina hedbergi* (MAYNC), «*Iraquia*» *praesimplex* (SCHR), Miliólidos, Textuláridos, Briozoarios, Anélidos y Lamelibranchios.

En esta zona, la serie Bedouliense es mucho más caliza que hacia el O. (Zona de Morella).

c) «Barra caliza de Morella».—Nivel calizo de aproximadamente 15 m., que puede seguirse muy bien en la zona de Morella. En Uldecona, sólo puede diferenciarse en las proximidades de Chert, en los demás sectores en que está representado el Bedouliense no ha podido ya distinguirse este nivel (Cc¹₁₅₁).

Presenta microfacies de biomicritas e intramicritas con *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH) y *Pseudocyclammina hedbergi* (MAYNC).

Bedouliense Superior (C¹₁₅₃). Sólo puede separarse cartográficamente también en la zona de Chert. Representado por margas y margocalizas con algunos niveles de calizas intercaladas. Abundantes impregnaciones ferruginosas. Potencia aproximada, 50 m. La microfauna es abundante. Clasificada en:

- Rhynchonella* aff. *gibbsiana* (SOWERBY),
- Rhynchonella irregularis* (PICTET),
- Terebratula sella* (SOWERBY),
- Terebratula* aff. *dutempleana* (d'ORBIGNY),
- Pseudodiadema dubium* (GRASS),
- Plicatula placunea* (JAMARCK),
- Inoceramus neocomiensis* (d'ORBIGNY).

Requienia gryphoides? (MATHERON) y
Acanthoplites aff. flssicostatus (FILLLOL).

Al microscopio son microfacies de biomicritas y micritas arcillosas con Neotrocholina sp.

Dentro de los niveles margosos, en un residuo formado por fragmentos calizos y óxidos de hierro, se ha determinado: *Hedbergella delrioensis* (CARSEY), *Hedbergella af. semielongata* (LONGORIA), *Hedbergella bollii* (LONGORIA), *Hedbergella planispira* (LOEBLICH y TAPPAN), *Globigerinelloides af. gottisi* (CHEVALIER), Textularia, Planularia, Saracenaria, Pullenia, Lenticulina, radiolas, placas de Equínidos, Ostrácodos y Gyroidina.

Como ya se dijo anteriormente, en los demás afloramientos Bedoulienses de la Hoja no se ha podido distinguir en cartografía estos niveles. Se ha cartografiado como un solo tramo: Bedouliense indiferenciado, formado por calizas, margocalizas y margas en los que se encuentra *Choffatella decipiens* (SCHLUMBERGER). *Boueina sp.*, Miliólidos, etc. (C₁₅¹).

1.3.4 Gargasiense (C₁₅²)

Presenta semejantes características litológicas en toda la Hoja. Constituido por calizas masivas con abundantes Toucasias. En el sector de Chert se han medido aproximadamente 60 m. de estas calizas, que presentan microfacies de micritas, biomicritas y micritas con intraclastos. La recristalización es muy abundante.

Se determinan *Iraqia simplex* (HENSON), *Lithocodium aggregatum* (ELLIOTT), restos de Rudistas, Políperos, *Orbitolina (Mesorbitolina) texana* (ROEMER), *Pseudocyclamina cf. hedbergi* (MAYNC), *Sabaudia minuta* (HOFKER), *Permoalcalulus inopinatus* (ELLIOTT) y *Barkerina sp.*

Dentro del Gargasiense se encuentran niveles dolomitizados, en algunos suelen quedar restos borrosos de Toucasias. La dolomitización más intensa se observa en el sector de la Peña (NO. de la Hoja).

En lámina transparente son dolosparitas que han resultados estériles.

1.3.5 Gargasiense-Albiense Inferior (C₁₅₋₁₆²⁻¹), (C_s²⁻¹), (C_c²⁻¹) y (C_m²⁻¹)

Encima de las calizas de Toucasias se tiene una serie constituida por calizas, margas, arenas y margocalizas que marcan el tránsito Aptiense-Albiense. Esta serie está muy bien delimitada en el flanco sur del sinclinal de Traiguera, donde se han diferenciado tres tramos. También puede distinguirse en los Montes Blancos (Uildecona-Godall), aunque más incompleta, agrupándose en un tramo único (C₁₅₋₁₆²⁻¹).

En los demás afloramientos de la región ya no es posible separar en cartografía esta serie, agrupándose en un solo término, Gargasiense-Albiense Superior.

La serie del flanco sur del sinclinal de Traiguera es la mejor estudiada. Han podido distinguirse en cartografía tres tramos.

El inferior y medio afloran muy poco en esta Hoja, alcanzando máximo desarrollo en la de Vinaroz.

C_s^{2-1}
15-16 — El inferior, situado directamente sobre las calizas de Toucasias, está constituido por calizas, margocalizas, calizas arenosas y algunos niveles de arenisca calcárea. La potencia estudiada es de 40 m.

Abundantes *Neorbitolinopsis cf. conulus* (DOUV.), *Pseudocyclammina sp.*, Miliólidos, Textuláridos, Lamelibranchios, Gasterópodos y Paleodictyoconus sp.

C_c^{2-1}
15-16 — Tramo intermedio calizo (50 m.). Biopelsparitas y biosparitas parcialmente recristalizadas con glauconita. Presencias de *Orbitolina (Mesorbitolina) texana* (ROEMER).

C_m^{2-1}
15-16 — El tramo superior está constituido por una alternancia de calizas y margas con muchos niveles de areniscas y arenas. Abundantes impregnaciones ferruginosas. La potencia estimada está comprendida entre 100-150 m.

Presenta microfacies de microsparitas, biopelsparitas y biomicritas parcialmente recristalizadas con Paleodictyoconus sp., *Neorbitolinopsis conulus* (DOUV.), *Permocalculus inopinatus* (ELLIOTT), *Iraqiia simplex* HENSON), *Pseudocyclammina sp.*, Lamelibranchios, Gasterópodos.

1.3.6 Albiense Medio-Superior (C_{16-16}^{2-3})

Constituido en la base por un nivel calizo de aproximadamente 2 m. de espesor, sobre el que se sitúan las «arenas del Maestrazgo». En este nivel calizo (microbiosparita y biopelsparita) abundan las orbitolinas. Se han determinado: *Orbitolina (Mesorbitolina) texana* (ROEMER), *Orbitolina (Mesorbitolina) minuta* (DOUGLAS), *Neorbitolinopsis conulus* (DOUV.) y *Orbitolinopsis sp.*

Las «arenas del Maestrazgo» son equivalentes lateral marino de las facies Utrillas.

En el sinclinal de Traiguera están formadas por arcillas, arenas y areniscas ferruginosas con cemento carbonatado, buzando suavemente hacia el NO. Estos niveles detríticos tienen una potencia aproximada de 60 m.

En las proximidades de Traiguera, la arcilla Albiense ha sido profundamente cortada por la carretera y por dos importantes canteras. En la parte inferior de la formación, en un banco más margoso y lignitoso de 50 cm. de espesor, ha sido recogida la fauna marina siguiente (CANEROT, 1967): *Tapes ebrayi* (LOR), *Pinna aff. robinaldina* (D'ORB.), *Trigona sp.* y *Knemiceras aff. attenuatum-crassinodosum* (SOMM). Según LLIGNOM, la asociación de estos fósiles caracterizan al Albiense Superior, que es marino en esta zona.

En las calizas arenosas intercaladas dentro de las arenas en la parte superior de la serie se encuentran *Permoacalculus inopinatus* (ELLIOTT), *Boueina hochstetteri* (TOULA), así como pequeños Textuláridos.

Así, pues, las intercalaciones marinas reconocidas por H. SAEFTEL en la región de Valencia y Castellón, en el Albiense «Utrillas» deben prolongarse hacia el NE. en dirección de la desembocadura del Ebro.

En los Montes Blancos (Ulldecona-Godall), la serie Albiense está constituida por arenas, areniscas y margas con intercalaciones calizas, con microfácies de biomicritas, biosparitas y micritas areniscosas, en las que se encuentran *Pseudocyclammína rugosa* (DOUV), «*Trocholina*» *lenticularis* (HENS), *Boueina hochstetteri* (TOULA), *Simplorbitolina manasi* (CIRY y RAT), *Neorbitolinopsis canulus* (DOUV.) y *Sabaudia minuta* (HOFKER).

1.3.7 Albiense Superior-Cenomaniense (C₁₆₋₂₁³⁻⁰)

Sobre las «areniscas del Maestrazgo» se sitúa una formación datada como Albiense-Cenomaniense, con potencia aproximada de 70-80 m. Constituido por una alternancia de calizas arenosas, margas, arenas ferruginosas, areniscas y doloesparitas. La microfauna encontrada da: Moluscos, Equinodermos, Dasycladáceas, Ostrácodos, *Mesorbitolina gr. concava* (LMK, ERM), Ataxofrágmidos, Rotálidos (*Praeglobotruncana*), Miliólidos y Textuláridos.

En la zona de Ulldecona-Godall, el Albiense Superior-Cenomaniense está mejor representado, con biopelsparitas, pelsparitas, biomicritas, micropelsparitas, con muchos niveles dolomitizados (doloesparita). Se determinan: *Orbitolina (Mesorbitolina) gr. concava* (LMK), *Orbitolina (Mesorbitolina) aperta* (ERM), «*Trocholina*» *lenticularis* (HENSON) y *Cuneolina pavonia* (DOUV).

La serie continúa con calizas y dolomías (biomicritas, pelsparitas arenosas y dolosparitas) con Miliólidos, Textuláridos, Lamelibranquios y *Sabaudia minuta* (HOFKER), atribuibles ya al Cenomaniense.

No se descarta la posibilidad de que estas calizas y dolomías lleguen incluso a la base del Turoniense.

1.4 TERCIARIO

1.4.1 Terciario indiferenciado (T_{c3}^A)

Formado por un conjunto de calizas, margas, margocalizas y conglomerados que afloran en las proximidades de Rosell, discordantemente sobre el Portlandiense-Valanginiense, Barremiense y Gargasiense, estando a la vez plegado.

Son sedimentos de un bajo nivel de energía, biomicritas y dismicritas lacustres con abundantes Charáceas, Ostrácodos y Gasterópodos.

La edad queda indeterminada. Por criterio regional, consideramos estos materiales como Oligoceno.

1.4.2 Oligoceno-Mioceno Inferior (T_{c33-c2}^{A-B})

Se distinguen dos facies: conglomerática y margocaliza-caliza lacustre.

(T_{c33-c1}^{A-B}).—La facies conglomerática está representada por conglomerados, gravas y arenas, con gran heterometría de tamaño y grado de redondeamiento.

Está bien representado en las proximidades de la Jana, al pie de la alineación de Sola. Está afectado por la Tectónica, llegando a estar verticales.

(T_{c33-c1}^{A-B}).—Facies caliza-margocaliza (Lacustre). Se sitúa encima y/o por cambio lateral de facies de los conglomerados. Está constituida por calizas y margocalizas (micritas y dismicritas arcillosas) con algunos niveles de conglomerados.

No se han encontrado argumentos paleontológicos para datarlos. Por criterios regionales los hemos atribuido al Oligoceno-Mioceno Inferior.

1.4.3 Plioceno (T_{c2}^B) y (T_{c2}^B)

Conglomerados (T_{c2}^B) y tobas calcáreas (T_{c2}^B) muy desarrollados en las proximidades de la Cenja, junto al río de este mismo nombre. La relación entre estos dos términos se efectúa mediante cambio lateral de facies.

1.5 CUATERNARIO

1.5.1 Plio-Cuaternario (T_{c2}-Q)

Bien representado en la Hoja. Está formado por conglomerados, margas, arcillas y arenas.

Los cantos son calizos, presentando gran heterometría, tanto en tamaño como en grado de redondeamiento.

En algunas de las muestras estudiadas se han determinado Charáceas.

1.5.2 Cuaternario indiferenciado (Q)

Estos depósitos continentales están constituidos por grandes acumulaciones de cantos rodados con potentes intercalaciones arcillosas.

1.5.3 Terrazas (QT)

Formado por materiales muy mal clasificados, existiendo todos los tamaños intermedios, desde arcillas hasta bloques de más de 50 cm. La naturaleza de los cantos es eminentemente caliza.

1.5.4 Aluvial actual (QR)

Solamente han podido distinguirse terrazas en la rambla de Cervera (al SO. de la Hoja). Están formadas por materiales muy mal clasificados, con tamaños variables de arcillas hasta bloques de 50 cm. Los cantos son fundamentalmente calizas.

2 TECTONICA

2.1 ENCUADRE TECTONICO REGIONAL

La Hoja de Uldecona se sitúa entre la Zona Septentrional Plegada de Morella, y la zona Oriental Fallada del litoral Mediterráneo.

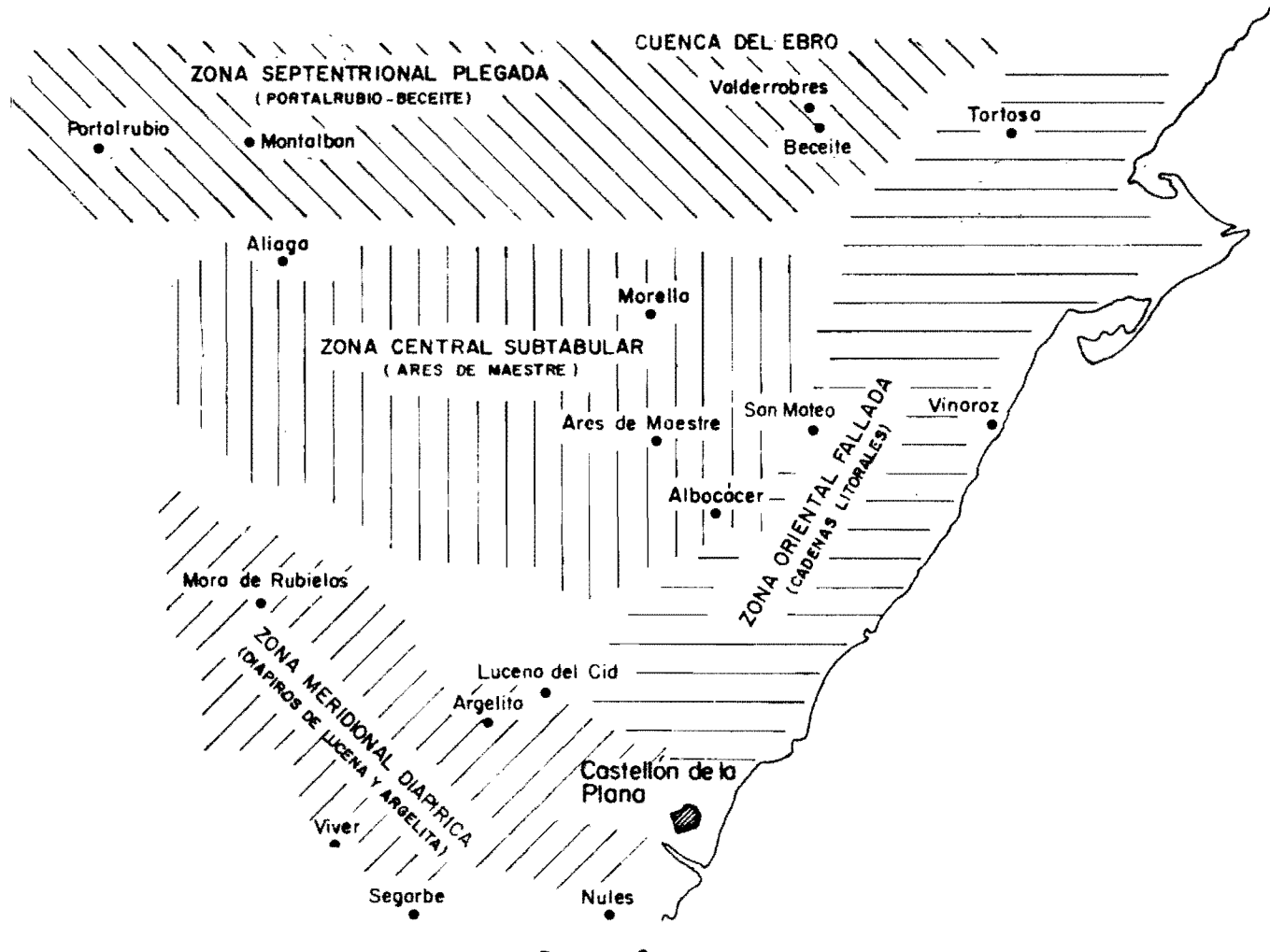
Son visibles accidentes tectónicos (pliegues y fallas), tanto de dirección Ibérica como Catalana, predominando una u otra, según los diferentes sectores.

2.2 FALLAS

Son muy numerosas las fallas existentes en la región, tanto de traza Ibérica como Catalana, si bien las primeras son mucho más importantes. Dentro de éstas destacamos:

ESQUEMA TECTONICO

(S. CANEROT)



Falla de la Ermita de San Antonio.—Al NO. de Ballestar y Puebla de Benifasar. Dentro de la Hoja, puede seguirse durante un par de kilómetros, penetrando en la de Morella.

El salto es importante, pone en contacto el Albiense Superior-Cenomaniense con el Kimmeridgiense Superior-Portlandiense, y aunque las series en este sector están más comprimidas, el salto oscila alrededor de 400 m.

Falla de Bell.—Al N. de Bell, corta la serie Cretácica de esta localidad, poniéndola en contacto con los materiales del Kimmeridgiense Superior-Valangiense. El salto aproximadamente es de 300 m.

Falla de la Talayola.—Constituye la prolongación oriental de la falla de Santa Agueda, en la Hoja de Morella (CANEROT, J.; MARTIN, L., y LEYVA, F., 1972); la importancia de ésta en la zona de Morella es grande, delimitando la zona plegada de la subtabular. En la Hoja de Uldecona, aunque la falla puede seguirse unos 8 kilómetros, hasta quedar oculta por los sedimentos Plio-Cuaternarios, el salto está mucho más amortiguado.

Falla del Tozal de Canet.—Prácticamente paralela a la anterior (E.-O.), corta el flanco sur del anticlinal de la Talayola, poniendo en contacto el Portlandiense-Valangiense con la serie Cretácica de Chert, con características de zona subtabular-fallada.

Las fallas de *dirección catalana* son menos importantes. Distinguiremos:

Falla de Sola.—Corta el flanco norte del sinclinal de Traiguera, bifurcándose en dos ramas, entre los que queda un anticlinal, originado por el arrastre de las dos fallas. Ponen en contacto el Gargasiense con los materiales del Albiense Superior-Cenomaniense.

Falla de los Montes Blancos.—Agrupamos una serie de fallas prácticamente paralelas entre sí, con dirección NE-SO. Tienen escasa importancia, con saltos relativamente pequeños, pero que configuran el aire tectónico de la zona.

2.3 ZONAS ESTRUCTURALES

Hemos dividido la región en tres zonas estructurales: la de Bell-La Talayola, Chert-Traiguera y las de los Montes Blancos.

2.3.1 Zona estructural de Bell-La Talayola

En la parte occidental de la Hoja, al norte de la falla del Tozal de Canet. Afloran los materiales Jurásicos del Kimmeridgiense Superior-Portlandiense y los Cretácicos de Bell y Puebla de Benifasar.

El Jurásico constituye los núcleos anticlinales de La Talayola y el Canals. Son dos amplios anticlinales Ibéricos (E.-O.) cortados en sus flancos por las fallas Ibéricas anteriormente descritas.

El sector comprendido entre las fallas de Bell y La Talayola queda

cortado por numerosas fallas de dirección catalana, que aunque poco importantes en salto, complican estructuralmente el sector.

Aflora aquí el Terciario (posible Oligoceno), discordantemente sobre el Cretácico y a su vez plegado.

2.3.2 Zona estructural de Chert-Traiguera

En el borde SO. de la Hoja, al sur de la falla del Tozal de Canet. Afloran los materiales cretácicos, coronados por las calizas masivas del Gargasien-se, que dan la «muela de Chert», formando un sinclinal muy suave que queda cortado transversalmente por un conjunto de fallas de traza catalana, de poco salto.

Más hacia el Este (Traiguera) se encuentra el flanco Norte y núcleo del amplio sinclinal de Traiguera, aflorando los términos que van desde el Gargasien-se hasta el Albiense Superior-Cenomaniense.

El Flanco Norte de dicho sinclinal queda cortado por la falla de Sola, originándose por el arrastre de ésta repliegues en la serie, así como la verticalización de los conglomerados del Oligoceno-Mioceno Inferior, en contacto con la falla.

2.3.3 Zona estructural de los Montes Blancos

Ocupa el borde NE. de la Hoja, alineados siguiendo la dirección catalana (NE.-SO.). Afloran los materiales cretácicos desde el Barremiense al Cenomaniense, constituyendo varios anticlinales y sinclinales muy suaves, de dirección Catalana.

Las fallas Ibéricas, en esta zona, son prácticamente inexistentes y sin importancia.

Es la única zona de la Hoja donde se manifiesta claramente el plegamiento de dirección catalana, aunque de forma relativamente suave.

La zona queda cortada por una serie de fallas de dirección semejante a la de los pliegues.

Al SE. de los Montes Blancos, en las proximidades de Alcanar, aflora ampliamente el Barremiense, suavemente plegado según una dirección EO., es decir, según trazas de plegamiento Ibérico.

Al quedar recubierta por los depósitos cuaternarios la zona de unión entre este sector y el anterior, no se ha podido establecer el tipo de relación entre ambos.

2.4 EDAD DE LAS DEFORMACIONES

No tenemos criterios suficientes en el ámbito de la zona estudiada para la datación de las deformaciones. Tenemos que limitarnos a dar un orden relativo entre los distintos tipos de accidentes.

El plegamiento de traza Ibérica, que da lugar a los pliegues de las zonas de Bell y La Talayola, es post-Oligoceno (plegamiento alpídico), siendo el más importante. No se puede determinar la edad de los pliegues de traza NE. (zona de Montes Blancos), aunque parece que son posteriores a los del plegamiento Ibérico y anteriores al Pontiense.

La fracturación Ibérica se origina en la fase distensiva del plegamiento de esta misma dirección.

La fracturación de dirección catalana es posterior a la Ibérica, marcándose ya posiblemente durante el principio del Terciario, durante su deposición y continuando después del depósito del mismo.

3 GEOLOGIA HISTORICA

Podemos seguir la evolución paleogeográfica desde el Kimmeridgiense Superior según el siguiente esquema:

Durante el Kimmeridgiense Superior-Valanginiense Superior la región quedaba situada en el centro de una amplia área de sedimentación abierta hacia el SE., ocupando la parte oriental del dominio Ibérico.

La serie es regresiva desde el Oeste hacia el Este.

A las facies marino-costeras del Kimmeridgiense le siguen las intralitorales del Portlandiense, Berriasiense y Valanginiense.

Las facies marino-lagunares o inclusive lagunares con Charáceas y Ostrácodos sustituyen con frecuencia a las más decididamente marinas con Foraminíferos y Dasycladáceas. De todas formas, existe una ligera transgresión hacia el Oeste, con las capas de Valdanchellas y Paracoskinolinas del Valanginiense Superior, como en la mayor parte del Maestrazgo central.

De esta forma, Portlandiense, Berriasiense y Valanginiense constituyen las últimas series del gran ciclo neojurásico, bien conocido en el dominio Ibérico.

Con el Hauteriviense (mal representado ya en esta zona) comienza un nuevo ciclo sedimentario que llega hasta el Barremiense.

Comienza el Hauteriviense con calizas marinas con Choffatellas y Algas Dasycladáceas, todavía con influencias continentales, como demuestra la presencia de Charáceas. Sin embargo, hacia la zona de Vinaroz dominan las capas de Erizos y Ammonites.

En la zona Oriental de la región estudiada no existe el Hauteriviense, o al menos no se determina paleontológicamente.

La transgresión Hauteriviense es progresiva, dentro de la cuenca llamada «Cuenca del Maestrazgo Central».

Esta nueva distribución está relacionada con los movimientos neokimméricos, movimientos cuya amplitud es mayor en los bordes de cuenca, al Norte en el Maestrazgo septentrional, y hacia el Sur a la altura del borde

del Maestrazgo meridional (Zona de Cuevas de Vinromá y Villafamés), mientras que en la parte central esta amplitud es menor.

El Barremiense, constituido en la base por calizas y margas con *Choffatella* y *Dasycladáceas* y hacia arriba por calizas con *Orbitolínidos* primitivos nos marca el máximo de la transgresión marina.

Con el principio del Aptiense aparece un episodio regresivo, mucho más marcado en la zona de Morella, en donde está constituido por un depósito bastante potente con facies lagunar-deltaica, son las llamadas «capas rojas de Morella». En la Hoja de Ulldecona estas facies son francamente marinas con calizas. Solamente en el sector de Chert presentan características intermedias entre el régimen lagunar-deltaico y el francamente marino.

Con el Bedouliense comienza otro ciclo sedimentario, que viene marcado sucesivamente por: calizas con *Orbitolinas* del Bedouliense Inferior, margas con *Ammonites* y *Erizos* del Bedouliense Superior y calizas con *Toucasias* y *Políperos* del Gargasiense.

Con la serie de transición: Aptiense Superior-Albiense, de carácter regresivo, termina este ciclo sedimentario. La regresión del mar es casi total en el Albiense, menos en un zona que comprende las proximidades de Traiguera y Vinaroz, donde el Albiense es marino, con *Tapes ebrayi* (LORENZ), *Pinna aff. robinaldina* (L'ORB), *Trigona sp.* y *Knemiceras aff. attenuatum-crassinodosum* (SOMM). Así, pues, las intercalaciones marinas reconocidas en las Facies Utrillas en la región de Valencia y Castellón (SAEFTEL, A., 1959) deben de prolongarse hacia el NE. en dirección a la desembocadura del Ebro.

Con el Cenomaniense se instala un nuevo ciclo sedimentario.

La ausencia de afloramientos desde el Cenomaniense hasta el Terciario Inferior impide precisar la historia Geológica de la región durante esta época.

El Terciario Inferior (posible Oligoceno), discordantemente sobre los materiales anteriores, se ha depositado en un ambiente sedimentario tipo lagunar y/o lacustre.

La orogenia alpina produce el plegamiento de todos estos materiales, originando la emersión de los mismos.

La fracturación de la fase distensiva es muy importante, y como se dijo en el capítulo de Tectónica, responde a dos directrices: Ibérica y Catalana. Es muy posible que las últimas, que son posteriores a las Ibéricas, se iniciasen ya antes del depósito de los materiales Terciarios, continuándose durante y después del depósito de los mismos.

En el período glyptogenético post-estampiese se originan los depósitos Plio-Cuaternarios y Cuaternarios.

4 GEOLOGIA ECONOMICA

4.1 MINERIA Y CANTERAS.

Dentro del ámbito de la Hoja no se ha observado ninguna labor minera, ni aun de pequeña importancia.

No obstante, en las series de la zona occidental, prolongación de las orientales de Morella, se han observado idénticos fenómenos de mineralización. Las fallas de dirección Ibérica, como las de Bell, La Talayola y la del Tozal de Canet, presentan en sus proximidades, y creemos ligadas a dolomitizaciones secundarias, mineralizaciones de muy pequeña importancia y, por supuesto, lejos de ser explotadas. Son mineralizaciones de tipo nodulosos o en mancha de aceite, en las que se encuentran: siderita, limonita y óxidos ferroso-férricos.

Si bien las labores mineras, como queda expresado, son nulas y creemos que la investigación en este sentido tendría un interés similar, el capítulo de canteras sí tiene una importancia relativa.

Merecen ser destacadas las explotaciones intensivas que se realizan en las calizas masivas, del Gargasiense, en los afloramientos próximos a Chert y los de la Sierra de Ulldecona. Podríamos señalar igualmente algunas zonas de posible explotación, tales como los afloramientos de estas calizas en las proximidades de Rosell (Peña) y La Jana (Pico Sola), aunque los accesos a dichas zonas presenten mayores dificultades. Esta caliza se emplea como material de construcción y ornamentación.

Otra explotación importante es la que se realiza en las proximidades de Traiguera, dentro de la formación Albiense.

Las arenas del Maestrazgo presentan abundantes niveles de margas y arcillas lignitosas, material muy apto para ser empleado en la fabricación de orfebrería y cerámica.

4.2. GEOLOGIA DEL PETROLEO.

El hallazgo petrolífero de San Carlos de la Rápita-Amposta ha llevado a considerar con creciente interés las posibilidades petrolíferas de las series del Maestrazgo Central y Oriental.

Dentro de la Hoja de Ulldecona y considerando las series estudiadas, a pesar de la falta de datos concretos sobre las características del yacimiento de Amposta, podemos, no obstante, dar algunas ideas generales.

Las series occidentales que abarcan desde el Kimmeridgiense Superior al Cenomaniense, podemos subdividir las en dos tramos: uno, desde las

dolomías basales hasta el Bedouliense basal (capas rojas de Morella), y otro, hasta el techo de la serie.

En principio, el primer tramo en conjunto presenta características de roca madre con abundantes calizas fétidas y potencia considerable, la roca almacén podría ser la dolomía basal por migración inversa. Las capas rojas de Morella, al menos donde presentan características más continentales, con abundantes margas y arcillas, serían un excelente sello. Si bien hacia el Norte pasan a ser marinas, desapareciendo en gran parte las margas y arcillas y disminuyendo ostensiblemente de potencia.

El tramo superior de las series, con margas y margocalizas abundantes, puede ser igualmente roca madre, pero se encuentra muy desmantelado actualmente o formando las «muelas» coronadas por calizas del Gargasiense. Las arenas Albienses podrían constituir igualmente roca almacén, pero su potencia es escasa y sus intercalaciones margosas abundantes.

Sin embargo, en la zona de Rosell se ha encontrado un afloramiento de Oligoceno que, aunque reducido, tiene su importancia en cuanto a investigación petrolífera. El Oligoceno se encuentra discordante sobre el Gargasiense y además plegado.

Las calizas del Gargasiense se encuentran karstificadas y recubiertas por arenas y conglomerados basales del Oligoceno. Creemos que sería en principio la mejor trampa petrolífera de la zona con todas las reservas propias de la escasez de datos acumulados en este estudio.

4.3 AGUAS SUBTERRANEAS

Podemos considerar como tramos de interés hidrogeológico dentro de las series estudiadas en la Hoja, las dolomías basales y el tramo superior Berriasiense-Barremiense. Las dolomías masivas, con gran permabilidad y porosidad, unido a la intensa fracturación de tipo catalánide en todo el tramo, hacen de él, dada su potencia y extensión de afloramientos, uno de los más interesantes. No obstante, debemos hacer la salvedad, al no conocer materiales subyacentes a las dolomías, ni la importancia canalizadora que puedan tener las grandes fracturas de directriz Ibérica, en cuanto a su verdadera importancia.

Las calizas masivas del Gargasiense ofrecen porosidad en grande por su intensa fracturación y diaclasación, lo cual, unido a su considerable potencia y su cierre subyacente de las margas del Bedouliense Superior, muy impermeables, convierten a este tramo en cuencas hidrogeológicas de interés. Presentan igualmente karstificación fósil. Actualmente se encuentran formando «muelas» colgadas y sus cuencas de recepción son relativamente pequeñas, por lo que consideramos necesario una investigación más profunda dado su interés.

Por último, debemos hacer hincapié en los depósitos Pliocuaternarios

de la Hoja; dada su extensión y potencia, en algunos puntos se van observando (40-50m.), así como su constitución de conglomerados, gravas y arenas. Consideramos que, en principio, deben de constituir las zonas de mayor interés hidrogeológico.

5 BIBLIOGRAFIA

- ALMELA, A., y GARRIDO, J. (1943).—«Nota sobre el Infracretácico de los alrededores de Morella.» *Not. y Com. Inst. Geol. y Min. de España*, n.º 11, pp. 37-47.
- (1956).—«El Maestrazgo y la Cordillera Litoral Catalana.» *Mem. IGME*, t. 57, pp. 129-160.
- (1959).—«El Cretáceo en España. II. Maestrazgo y Cordillera Litoral Catalana.» *C. R. XXº Congr. Geol. Intern. México*, vol. I, pp. 405-423.
- ALVARADO, A. (1933).—«Macizo del Maestrazgo (zona Este). Algunas notas referentes a su estratigrafía y tectónica.» *Bol. Inst. Geol. y Min. de España*, t. 53, p. 97.
- ASHAUER, H., y TEICHMULLER, R. (1933).—«Origen y desarrollo de las Cordilleras variscas y alpidicas de Cataluña.» *Publ. extr. Geol. Esp.*, vol. III (1946), pp. 5-102.
- BOULOUARD, Ch., y CANEROT, J. (1970).—«Donunées nouvelles, Aptien Supérieur et Albien (Bas-Aragón et Maestrazgo).» *Bull. Centre-Rech. Pau. S. N. P. A.*, n.º 4, pp. 453-463.
- BOUROULLEC, J.; CANEROT, J., y DERES, F. (1970).—«Donnés nouvelles sur le Neocomien et le Barremien pro parte de la Sierra de Valdancha (Prov. de Castellón, Espagne).» *Bull. Centre-Rech. Pau. S. N. P. A.*, vol. 4, n.º 2, pp. 431-451, fig. 4.
- CANEROT, J. (1966).—«Stratigraphie des terrains secondaires de la Sierra de Valdancha (Prov. de Castellón, Espagne).» *C. R. Somm. Soc. Geol. Fr.*, fasc. 7, pp. 252-254.
- (1967).—«Crétacé Supérieur Bas-Aragón et Maestrazgo.» *C. R. Somm. Soc. Geol. Fr.*, n.º 8, p. 345.
- (1967).—«Découverte de l'Albien marin et Paleogeographie du Crétacé dans le Maestrazgo nord-oriental (Espagne).» *C. R. Somm. Soc. Geol. Fr.*, pp. 182-183.
- (1968).—«Sur le Crétacé de la region d'Uldecona et ses variations dans l'extrémité méridionale deschaines catalanes (Espagne).» *C. R. Somm. Soc. Geol. Fr.*, pp. 114-115.
- (1971).—«Evolution pelegoographique domuine ibérique oriental pendans supérieur et Crétacé Inférieur. Remarques sur épirogenesis-neoki-merienne.» *96º congres Soc. Savantes Toulouse*.
- CANEROT, J., et MOULLADE, M. (1971).—«Le Valangínien à facies marin

- dans le Maestrazgo (Provs. de Castellón, Tarragona, Teruel - Espagne). Etude particulere des Orbitolinidae, Valdanchella n. gen. Paracoskinolina pfenderae. n. sp.» *Archives Sciences Genève*, vol. 24, fasc. 2, pp. 207-218.
- COMBES, P. (1969).—«Contribution à l'étude de la genésis des bauxites. Paléogéographie du Crétacé Inférieur et bauxites dans le Maestrazgo nord-oriental (Espagne).»
- COQUAND, H. (1865).—«Monografia de l'Etage Aptien Espagne.» Marseille, *Arnaud et Coe*, 221 p.
- FALLOT, P., y BATALLER, J. R. (1927).—«Itinerario geológico a través del Bajo-Aragón - Maestrazgo.» *Mem. R. Ac. Cienc. y Art. Barcelona*, vol. XX, n.º 8, 143 p.
- RIBA, O., y RIOS, J. M. (1962).—«Observations structure secteur SW. de Chaine Iberique Livre.» *Mem. P. Fallot*, t. I, p. 275.
- RIOS, J. M., y ALMELA, A. (1951).—«Estudios sobre el Mesozoico del borde meridional de la cuenca del Ebro.» *Inst. Geol. y Min. de Esp.*, Libro jubilar, t. II.
- WIEDMANN, J. (1963).—«Sur possibilité subdivision et correlations du Crétacé Inférieur ibérique.» *Col. Cret. Inf. Lyon. Mem. B. R. G. M.*, n.º 34, pp. 819-823.

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



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA