



IGME

545

30-21

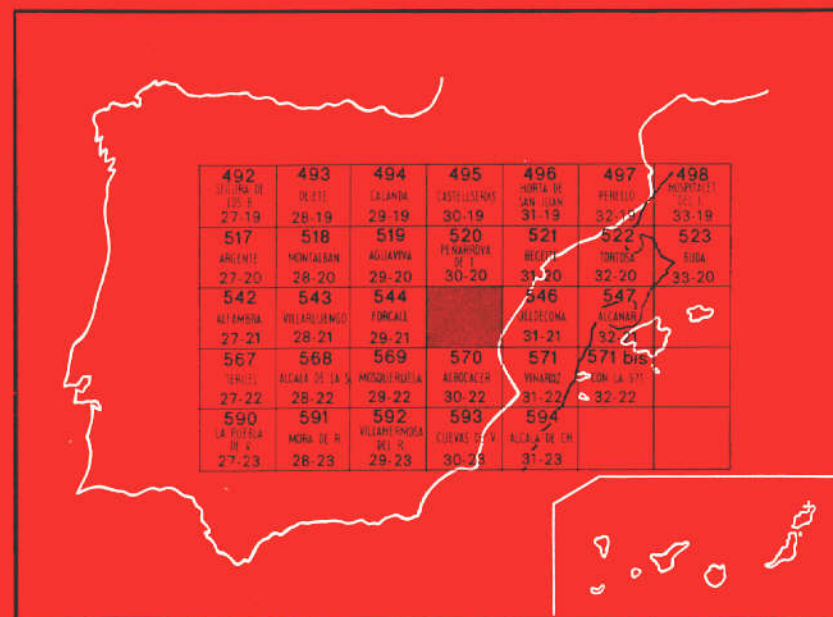
MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

MORELLA

Segunda serie - Primera edición

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



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000

MORELLA

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

Micropaleontología: J. Canerot, Ldo. en Ciencias Geológicas.

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

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

Se ha dispuesto de una cartografía parcial de base a escala 1: 100.000, cedida por el Departamento de Hidrocarburos de Auxini.

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

Deposito Legal: M - 40.650 - 1973

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Madrid-16

INTRODUCCION

La Hoja n.º 545 (Morella) se sitúa dentro de la región subtabular de Ares del Maestre, y de la plegada de Beceite (ver esquema pág. 11).

Consideramos que la falla de Santa Agueda, en la parte central de la Hoja, delimita estas dos grandes regiones estructurales.

Estratigráficamente han podido distinguirse términos que van desde el Kimmeridgiense Superior al Albiense-Cenomaniense, en lo que respecta al Mesozoico.

El Terciario y Cuaternario están escasamente representados y su estratigrafía peor definida.

Se tienen, asimismo, dificultades en el tránsito Jurásico-Cretácico, con series muy monótonas. Sin embargo, la serie Cretácica desde el Neocomienso queda bien establecida.

Tectónicamente se ponen de manifiesto accidentes que corresponden a dos directrices: Ibérica y Catalana, que dan como resultado, la primera, un intenso plegamiento en el sector norte, y la segunda, una fracturación que complica estructuralmente la región.

1 ESTRATIGRAFIA

1.1 JURASICO

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

Constituido por una formación de dolomías y calizas dolomitizadas. La dolomitización es secundaria en «manchas». Está ampliamente representado en el sector centro-oriental de la Hoja, así como en los Valls, Moscallo y subida al puerto de Querol por la carretera Vinaroz-Zaragoza.

La potencia máxima estimada es del orden de los 200 m.

Presentan microfacies de doloesparitas, micritas y oosparitas dolomíticas, con *Everticyclammina virguliana* (KOECHL), *Trocholina gr. alpina elongata* (LEUPOLD), *Anchispirocyclus lusitanica* (EGGER), *Actinoporella podolica* (ALTH), *Clypeina jurasica* (FAVRE) y *Nautiloculina oolithica* (MOHLER).

Las dolomías son doloesparitas azoicas. En los sectores de los Valls y el Moscallo la dolomitización llega incluso al Valanginiense.

1.2 TRANSITO JURASICO-CRETACICO

1.2.1 Portlandiense-Valanginiense (J₃₃-C₁₂)

Serie eminentemente caliza con algunos niveles muy escasos de margas y margocalizas. Esporádicamente se encuentran bancos dolomíticos de color rojizo.

La parte inferior de esta serie presenta microfacies de oosparsparitas, bioparsparitas, micritas, biomicritas y dolosparitas con abundantes zonas de recristalización, con una microfauna de *Trocholina alpina* (LEUPOLD), *Actinoporella podolica* (ALTH), *Trocholina elongata* (LEUPOLD), *Anchispirocyclus lusitanica* (EGGER), *Pseudocyclammina cf. lituus* (YOKOYANA), *Eggerella* sp., *Permocalculus inopinatus* (ELLIOT), *Feurtillia frequens* (MAYNC), etc., que se atribuyen al Portlandiense-Berriasiense.

Continúa la serie con un conjunto de calizas de grano fino, en las que aparecen numerosos «cantos negros» y calizas de manchas bicolors beige-marrón, de ambiente de depósito marino-lagunar.

Estas calizas presentan microfacies de micritas y biomicritas con una microfauna abundante, pero poco variada.

Se encuentran Gasterópodos, Miliólidos, abundantes Charáceas y Cayeuxia, sp.

En la parte superior de esta formación caliza se encuentra una microfauna de *Valdanchella miliani* (SCHLUMBERGER), *Paracoskinolina phenderae* (CANEROT, MOULLADE) y *Pianella dinárica* (RADOICIC), atribuibles al Valanginiense-Valanginiense Superior.

El tránsito Valanginiense-Hauteriviense viene marcado por calizas de grano muy fino (biomicritas y micritas), con Charáceas. Existe un «hard-ground» en este tránsito.

En la parte norte de la Hoja, sectores de El Moscallo y el Aguila, no se determina el Valanginiense, sólo el Portlandiense-Berriasiense, estando también marcado el tránsito al Hauteriviense por un «hard-ground».

1.3 CRETACICO

1.3.1 Hauteriviense-Barremiense (C₁₃₋₁₄) y (C₁₄)

Muy bien representado en la Hoja, en las zonas de Castell de Cabres, anticlinal de Palos (NE. de Morella) y sobre todo en el sector de Montserrat, Monsiacre y Vega del Moll, al sur de Morella.

Constituido por calizas, margas y margocalizas, con algunos niveles de areniscas.

La potencia máxima estimada para este conjunto es del orden de los 200 metros.

En un corte realizado siguiendo la carretera Vinaroz-Zaragoza, en las proximidades del puerto de Querol, han podido distinguirse varios tramos:

- 40 m. de calizas y margas lumaquéllicas de color beige. Se sitúan directamente sobre las calizas del Valanginiense Superior y separados de éste por un «hard-ground». Corresponden a biomicritas con *Choffatella decipiens* (SCHLUMBERGER), *Rectocyclammina* sp., *Pseudocyclammina* sp., *Neomeris* sp., *Lamelibranchios*, *Gasterópodos*, etc. Estas calizas son atribuibles al Hauteriviense basal.
- 50 m. de margocalizas y margas con abundantes *Choffatella decipiens* (SCHLUMBERGER), *Cylindroporella sudgeni* (ELLIOT), *Boueina hochstetteri* (TOULA), Anélidos, *Lamelibranchios* y *Gasterópodos*.
- Aproximadamente 30 m. de margas y margocalizas. Presentan microfacies de biomicritas y micritas arcillosas con arena. Abundantes Charáceas, Ostrácodos y restos de Equinodermos.
- 3 m. de areniscas y calizas arenosas (Oocalcarenititas), con buenos ejemplos de estratificación cruzada. Las muestras estudiadas sólo muestran restos de Equinodermos.

Los tres últimos tramos descritos se consideran Hauteriviense Inferior.

- 50 m. de calizas y margas nodulosas lumaquéllicas de color beige. Microfacies de micritas, biopelmicritas y oopelmicritas, con *Choffatella decipiens* (SCHLUMBERGER), *Boueina hochstetteri* (TOULA), *Permo-calculus inopinatus* (ELLIOT), *Cylindroporella sudgeni* (ELLIOT), *Lamelibranchios* y *Gasterópodos*.

Atribuimos este conjunto al Hauteriviense Superior-Barremiense.

— La serie termina con 50 m. de calizas, con microfácies de micritas y biopelmicritas, con microfauna de *Paracoskinolina sunnilandensis* (MAYNC), *Everticyclammina hedbergi* (MAYNC), *Boueina hochstetteri* (TOULA), *Pianella muchlbergii* (LORENZ), Lamelibranquios, Gasterópodos, etc.

Estas calizas se atribuyen al Barremiense Superior (C₁₄), y solamente han podido separarse en cartografía al sur de Morella. En los demás afloramientos se cartografía como un solo conjunto Hauteriviense-Barremiense Superior, al no existir una separación litológica tan clara (C₁₃₋₁₄).

Hacia el borde oriental de la zona estudiada, la serie se hace menos potente, estando mal conocido el Hauteriviense.

1.3.2 Bedouliense (C₁₅¹), (C₁₅₁¹), (C_m¹), (C_c¹), (C₁₅₃¹).

El Aptiense Inferior está bien representado en la zona. Son numerosos los buenos cortes que se pueden conseguir. Haremos referencia al realizado en las proximidades de Morella, hasta la subida a la Muela de Encamaras.

Se ha podido diferenciar el Bedouliense basal-Inferior y el Bedouliense Superior.

1.3.2.1 Bedouliense Inferior

Se han diferenciado en cartografía tres términos:

a) Capas rojas de Morella (C₁₅₁¹).

b) Tramo intermedio calizo y margocalizo (C_m¹).

c) «Barra caliza de Morella» (C_c¹).

a) Las «capas rojas de Morella» están constituidas por un conjunto de margas, arcillas y areniscas de color rojo.

Las muestras estudiadas han resultado completamente estériles. Son depósitos marinos muy litorales.

Más hacia el Este (Zona de Vallibona) aparecen intercalaciones calizas en bancos de aproximadamente 15 cm. Son micritas y biomicritas arenosas con glauconita, que han dado restos de *Choffatella decipiens* (SCHLUMBERGER) y Lamelibranquios. Hay ya influencias marinas que serán más marcadas al E. y SE. En la zona de Cervera del Maestre (Hoja de Vinaroz), son ya marinas y datadas como Bedouliense basal.

La potencia máxima observada para este nivel es del orden de los 50 m.
b) Encima de las capas rojas se tiene un conjunto de calizas de color beige, con niveles de margas y margocalizas nodulosas intercaladas. El espesor máximo aproximado es de 80 m. Están coronadas por un nivel margoso de color verdoso de aproximadamente 10 a 20 m.

El estudio de laboratorio da microfacies de biomicritas, calcarenitas, micritas y micritas arcillosas con glauconita, con *Choffatella decipiens* (SCHLUMBERGER) y *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH), con restos de Lamelibranquios, Gasterópodos, etc.

Hay muchos niveles con macrofósiles. La fauna clasificada ha dado:

Rhynchonella gibbsiana (SOWERBY),
Terebratula sella (SOWERBY),
Taxaster cf. collegnoi (SIBM),
Protocardia sp.,
Aconeceras walshense (?) (ETHERIDGE),
Protocardia sp. (cf. anglica) (WOODS),
Acanthoplites aff. fissicostatus (FILLOL),
Cardium cottaldinum (d'ORBIGNY),
Exogyra aff. sinuata (SOWERBY) y
Plicatula placunen (LAMARCK).

En el sector de Vallibona este tramo es más calizo, los niveles margosos intercalados son más escasos. Se tiene una serie de biomicritas, biosparitas y oomicritas con *Choffatella decipiens* (SCHLUMBERGER), *Boueina hochstetteri* (TOULA), *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH), *Pseudocyclamina hedbergi* (MAYNC), *Permocalculus inopinatus* (ELLIOT), restos de Lamelibranquios, Gasterópodos, etc.

c) «Barra caliza de Morella». Nivel calizo de aproximadamente 15 m. de potencia que se sitúa encima de los términos descritos anteriormente. Se sigue fácilmente y ha podido cartografiarse en la zona de Morella. Con más dificultades también puede distinguirse en el sur de la Hoja, Zona de Chert y la Tancada. Sin embargo, al norte del río Servol, no puede ya separarse en cartografía, existiendo una serie Bedouliense indiferenciada desde las

«capas rojas» hasta el Gargasiense (C₁₅¹).

La microfacies para este nivel da: Intrabiomicrita, con Lamelibranquios, Orbitolínidos, Miliólidos, etc.

1.3.2.2 *Bedouliense Superior* (C₁₅₃¹)

Constituido por un paquete de aproximadamente 40 m. de margas y margocalizas en el que abundan las Plicátulas.

Existen numerosas impregnaciones ferruginosas con Ammonites piritizados.

El mejor yacimiento fósil encontrado para este nivel se sitúa en el SE. de la Hoja, al norte de Chert, próximo al límite con la Hoja de Uldecona. La fauna clasificada ha dado:

Rhynchonella irregularis (PICTET),
Plicatula placunea (LAMARCK),
Plicatula carteroniana (d'ORBIGNY),
Parahoplites (Parahoplitoides) deshayesi (LEYMERIE) y
Acanthoplites aff. fissicostatus (FILLLOL).

En la zona de Vallibona, dentro de este nivel margoso se intercala un paquete de calizas nodulosas en la base, con una potencia aproximada de 25 m. Presenta microfacies de intrabiosparita con *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH), *Permocalculus inopinatus* (ELLIOT) y *Boueina hochstetteri* (TOULA).

1.3.3 Gargasiese (C₁₅²)

Encima de las margas del Bedouliense Superior se sitúa un paquete de aproximadamente 50 m. de potencia, de calizas masivas muy ricas en Toucasias y Orbitolinas.

Presentan microfacies de intrabiomicritas y biomicritas con fauna de *Permocalculus inopinatus* (ELLIOT), Pólipos hexacorarios coloniales, restos de Rudistas, *Orbitolina (Mesorbitolina) texana* (ROEMER) e *Iraquia simplex* (HENSON).

1.3.4 Gargasiense-Albiense Inferior (C₁₅₋₁₆²⁻¹)

Constituye la serie de tránsito al Albiense, formada por un conjunto de calizas y margo-calizas, algunas arenosas. Está representado al norte de Morella, obteniéndose un buen corte en la carretera Morella-Zaragoza.

El estudio de las microfacies de biomicritas con *Paleodithyoconus* sp., *Iraquia simplex* (HENSON), *Permocalculus inopinatus* (ELLIOT), *Neorbitolinopsis cf. conulus* (DOUN), Pólipos hexacorarios, Miliólidos y Textuláridos.

La potencia estimada es del orden de los 50 m.

1.3.5 Gargasiense-Albiense Superior (C₁₅₋₁₆²⁻³)

Aflora en la esquina N.-NE. de la Hoja, en el límite con la de Uldecona. En esta zona no se ha podido diferenciar una serie de transición cartografiable. Se ha agrupado en un solo término el Aptiense Superior-Albiense Superior.

Está constituido por una serie de calizas arenosas, arenas y calcarenitas ferruginosas, en las que se encuentran restos de Lamelibranquios, Briozoarios, Equinodermos, Melobesias, etc.

1.3.6 Albiense Superior-Cenomaniense (C_{16-21}^{3-0})

Sobre el conjunto anterior se sitúan unas calizas de grano fino con limo. La potencia aproximada es de 30-40 m. Corresponden a micritas y biomicritas con algunas zonas de dolomitización.

Se encuentra microfacies de *Orbitolina* (*Mesorbitolina*) gr. *concava* (ELLIOT), Miliólidos, Textuláridos, etc.

1.4 Terciario

1.4.1 Terciario indiferenciado (T)

Sólo se señala un afloramiento en la zona, localizada al norte de Morella, cortado por la carretera Morella-Zaragoza. Se sitúa discordantemente sobre el Gargasiense y Gargasiense-Albiense Inferior, estando afectado por la tectónica.

Constituido por conglomerados con cantos calizos y con matriz arcillosa. Existen intercalaciones arcillosas poco numerosas.

La heterometría de tamaños es muy manifiesta. Existen cantos desde un par de centímetros hasta 50 y 60 cm.

La potencia para el conjunto es aproximadamente de 30 m.

No se han encontrado argumentos para una datación cierta. Por criterios regionales podría considerarse como Oligoceno-Mioceno Inferior.

1.5 PLIO-CUATERNARIO (T_{c2}^B-Q)

Poco representado en la Hoja, sólo se señalan unos pequeños afloramientos en las proximidades de la Rambla de Cervera, cerca del límite con la Hoja de Uldecona, y a lo largo de la carretera Vinaroz-Zaragoza, en la subida al puerto de Querol.

Está formado por conglomerados, margas, arcillas y arenas. Los cantos son calizos, con gran heterometría tanto en tamaño como en grado de redondeamiento.

En las muestras estudiadas se encuentran restos de Charáceas.

1.6 CUATERNARIO

1.6.1 Cuaternario indiferenciado (Q)

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

1.6.2 Terrazas y aluvial actual (Rambla) (Or)

Están formados 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.

2 TECTONICA

2.1. En el esquema adjunto se ponen de manifiesto las principales zonas estructurales de la parte oriental de la cadena Ibérica. La región de Morella está situada en el límite entre la zona central subtabular (Zona de Ares de Maestre) y la zona septentrional plegada (Zona de Beceite-Portalrubio). Por eso presenta numerosas fallas verticales que afectan a series poco plegadas en la parte S., y pliegues más estrechos y poco fallados en la parte N.

2.2 FALLAS

Existen numerosas fallas tanto de dirección Ibérica como Catalana, algunas de gran importancia, como posteriormente veremos.

Entre las fallas de dirección Ibérica (aproximadamente E.-O., N.-O.-S.-E.) distinguimos:

Falla de Regacholet. Con dirección NO.-SE. se sigue a través de 15 kilómetros, dividiéndose en dos ramas. La más septentrional penetra en Ulldecona, siendo la más importante. Rompe el flanco norte del anticlinal del Bogaral.

El salto es grande, llegando a poner en contacto el Aptiense Superior con los materiales datados como Portlandiense-Valanginiense. Eleva la zona Jurásica del Bogaral, hundiendo la cretácica de Castell de Cabres. El salto llega a ser, por tanto, del orden de los 600 m. aproximadamente.

Hay fallas satélites de ésta que configuran la tectónica de la zona, truncando varios ejes anticlinales y sinclinales.

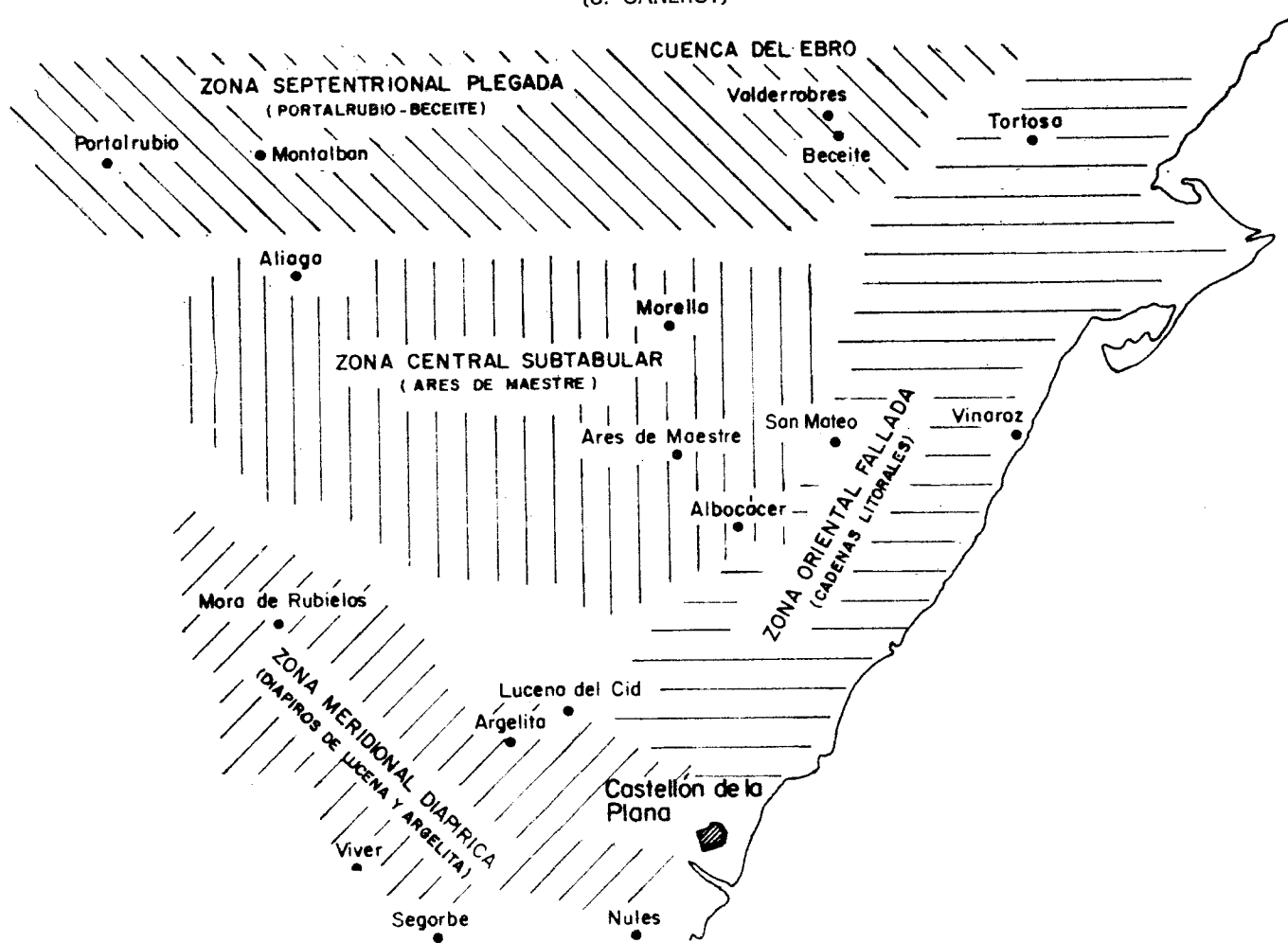
Falla de Santa Agueda. Creemos que es la más importante de la Hoja, ya que nos va a separar dos grandes regiones estructurales: la plegada y la subtabular.

Corta la parte oriental de la Hoja con dirección E. y O., inflexionándose hacia el N. en las proximidades del Turmell. Se ramifica en dos ramas que penetran en la zona de Ulldecona.

Falla de la Muela de Peñablanca. Al sur de la Hoja sólo se sigue un par de kilómetros dentro de la misma, alcanzando su máximo desarrollo en la de Ulldecona. Hacia el Oeste queda cortada por una gran falla de dirección catalana.

Estas tres fallas descritas parecen ser las más importantes de las de dirección Ibérica, aunque son numerosas las existentes.

ESQUEMA TECTONICO
(S. CANEROT)



Entre las fallas de traza catalana la más importante es:

Falla de Mas de Maset-Mas de Clapisa (proximidades de Chert). De dirección NE.-SO., presenta dos inflexiones en las proximidades de Mas de Clapisa y Mas del Rey.

Separa dos sectores estructurales distintos. Al oeste de la misma se encuentra el Jurásico de Espadella, Coll dels Prats y Montes de Vallibona, y al Este el sector Cretácico de la Tancada y Chert, que se encuentra hundida con relación a la anterior, dando mesas tabulares coronadas por las calizas masivas del Gargasiense.

Las restantes fallas catalanas, aunque de menor importancia, configuran el esquema tectónico estructural de la región.

2.3 ZONAS ESTRUCTURALES

La falla de Santa Agueda nos delimita dos zonas estructurales. La Jurásica del Trumell, Montes de Vallibona y Fustes, con la cobertera del Cretácico Inferior del Monsiacle y Montserrat y la zona estructural Cretácico-Jurásico de Vallibona, Herberet y Castell de Cabres.

2.3.1 Zona Jurásica del Tumell-Montes de Vallibona

Afloran los materiales Jurásicos del Kimmeridgiense Superior-Portlandiense y tránsito Jurásico-Cretácico.

Es una zona intermedia, entre la región plegada de Vallibona-Castell de Cabres y la subtabular de Ares del Maestre.

Existen ya bastantes pliegues de dirección Ibérica, algunos bastante distorsionados por una tectónica posterior, principalmente de fracturación.

En el oeste de la zona se sitúa el anticlinal de los Carrascales, con cierre hacia el NO. El flanco norte de este anticlinal lo constituye la serie Cretácica de Morella, dando un sinclinal muy suave con núcleo en las calizas Gargasienses.

Es en esta zona donde las fallas de dirección catalana están mejor representadas.

Dentro de esta zona estructural, la falla de Mas de Maset-Mas de Clapisa delimita dos sectores estructurales señalados ya al describir esta falla.

2.3.2 Zona Cretácica-Jurásica de Vallibona-Herberet-Castell de Cabres

Separada de la anterior por la falla de Santa Agueda se incluye ya dentro de la región plegada.

Numerosos pliegues de dirección Ibérica, aunque muchos de ellos aparezcan distorsionados por la acción de una tectónica posterior de fracturación.

Hacia el norte de la Hoja, los pliegues son más apretados, incluso llegan a producirse inversiones de la serie en el sinclinal del norte de Morella.

La fracturación catalana no se manifiesta en la zona de forma acusada, siendo las fallas escasas y de poca importancia.

2.3.3 Edad de las deformaciones

No existen criterios suficientes para datar estas deformaciones. Podemos dar como hipótesis más probable una deformación Ibérica intra o post-Oligocena que ha dado lugar a los numerosos pliegues de la zona norte y a los más suaves de la zona estructural del sur de la falla de Santa Agueda. Es muy posible que esta falla haya tenido una importancia grande en la paleogeografía de la región, que a su vez ha influido en las características tectónicas.

La tectónica de fracturación de dirección catalana es más reciente, probablemente intramiocena.

3 HISTORIA GEOLOGICA

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

Durante el Kimmeridgiense Superior-Valanginiense Superior la región de Morella se situaba 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 infralitorales 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. Se nota de todas formas 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 (ver BOULARD, CANEROT y GAUTIER-VIALLAR, 1970).

Con el Hauteriviense comienza un nuevo ciclo sedimentario que comprende tanto al Barremiense como al Aptiense basal.

A las calizas de Charáceas del Valanginiense terminal, en forma sintética, le siguen las calizas marinas, con Choffatellas y Algas Dasycladáceas del Hauteriviense Inferior. Sin embargo, las influencias continentales permanecen en forma notable; muchos niveles de este Hauteriviense Inferior contienen Charáceas, mientras que más hacia el Este (Hoja de Vinaroz)

dominan las capas con Erizos y Ammonites. La transgresión Hauteriviense es progresiva, no observándose lagunas sedimentarias entre el Valanginiense y el Hauteriviense (J. CANEROT, 1971).

Esta nueva distribución está relacionada con los movimientos neokimméricos, movimientos cuya amplitud es mayor en los bordes de la cuenca, al Norte, en el Maestrazgo septentrional, y hacia el Sur, a la altura del borde del Maestrazgo meridional (Hojas de Cuevas de Vinromá y de Villafamés), mientras que en la parte central esta amplitud es mucho menor.

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

Al comienzo del Aptiense aparece con las «capas rojas de Morella» un episodio regresivo, con ambiente de depósito tipo laguna deltaica.

Este episodio se marca por un depósito de más de 100 m. de potencia. Pero ésta decrece muy rápidamente, tanto hacia el Norte (plataforma del Ebro) como hacia el Sur, en la vecindad del Umbral del Maestrazgo meridional. Estas capas acusan igualmente una reducción de potencia hacia el Sureste, las facies lagunar-deltaicas se sustituyen por facies francamente marinas, margas y areniscas (Hoja de Vinaroz) o calizas (Hoja de Ulldecona).

Con el Bedouliense comienza otro ciclo sedimentario, transgresivo, 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 y las arenas del Aptiense Superior-Albiense, de carácter regresivo, termina este ciclo.

Las calizas del Albiense Superior-Cenomaniense son nuevamente transgresivas.

La ausencia de afloramientos desde el Albiense-Cenomaniense hasta el Terciario Inferior impide precisar la historia geológica de la región durante este período, aunque es posible que no se depositaran en esta zona.

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

En el período glyptogenético post-estampiense se producen depósitos plio-Cuaternarios y Cuaternarios.

4 GEOLOGIA ECONOMICA

4.1 MINERIA Y CANTERAS

No se conoce en la Hoja ninguna labor minera sin que se haya observado ningún indicio favorable que haga interesante una investigación.

Existen mineralizaciones sin importancia de siderita, limonita y óxidos ferroso-férricos en las proximidades de grandes fallas, tanto de dirección

Ibérica como catalana, y posiblemente ligados a los fenómenos de dolomitización secundaria.

El capítulo de canteras sí tiene importancia, aunque las explotaciones observadas en la actualidad no tienen gran desarrollo.

Se explotan casi exclusivamente las calizas Gargasienses con Toucasias y con fin, por lo general, ornamental.

Como zonas de mayor interés para explotación de este tipo se tiene el Gargasiense próximo a Chiva de Morella, en la gran «muela», a ambos lados de la carretera Morella-Alcorisa.

Otro material explotado en la actualidad son las margas y arcillas del Bedouliense basal («Capas rojas de Morella»). Se emplean en la fabricación de material de construcción y cerámica.

Además del gran afloramiento de estos materiales explotados actualmente en las proximidades de Morella, en la carretera Morella-Cintorres, podría ser igualmente rentable el afloramiento que corta la carretera Morella-Vallibona.

4.2 GEOLOGIA DEL PETROLEO

El creciente interés hacia las formaciones del Maestrazgo Central después del hallazgo petrolífero de Amposta, podría llevarnos a intentar una idea que podría ser en principio errónea, toda vez que no se tienen datos concretos de dicho yacimiento ni de las características de la trampa.

En principio podemos considerar toda la serie Portlandiense-Barremiense como posible roca madre. En efecto, las biomicritas y micritas arcillosas son altamente fértidas y presentan la pátina blanca propia de oxidación de hidrocarburos.

El Bedouliense basal («capas rojas de Morella») bien podría ser el cierre de esta formación, donde alcanza un desarrollo apreciable y las dolomías basales la roca almacén por migración inversa.

El Bedouliense Medio-Superior con alternancia de calizas y margas tiene parecidas características petrolíferas que el Hauteriviense-Barremiense, así como el Gargasiense-Albiense Inferior.

Las calizas masivas Gargasienses, muy carstificadas, podrían actuar como almacén siempre que estuviere sellado por materiales posteriores al Cretácico y anteriores al plegamiento.

Las grandes fallas de dirección Ibérica, y en especial la de Santa Agueda, pueden en principio formar trampas estructurales, aunque no se descarte la idea de que igualmente puedan constituirse en vías de escape.

Por lo tanto, si bien las series presentan interés petrolífero, el abrasamiento de los materiales, la intensa fracturación catalana y el plegamiento brusco del sector norte hacen pensar que sería muy difícil encontrar en la zona un área de características interesantes.

4.3 AGUAS SUBTERRANEAS

Dentro de la serie existen tramos que pueden tener, en principio, gran interés hidrogeológico. Las calizas Gargasienses de Toucasia ofrecen porosidad en grande, pero se encuentran actualmente colgadas, dando las típicas muelas, por lo que su cuenca de recepción suele ser pequeña.

Se han observado numerosas surgencias en el contacto de dichas calizas con el tramo margoso inferior del Bedouliense Superior. Se aprecian numerosos fenómenos de carstificación fosilizados que son indicativos de sus buenas características hidrogeológicas. Hoy en día, debido a la evolución geomorfológica de la zona, no resultan adecuadas para una investigación hidrogeológica.

El mayor interés hidrogeológico lo presenta el tramo Kimmeridgiense-Valanginiense, sobre todo en los sectores donde la dolomitización secundaria ha sido más intensa, originando una mayor porosidad.

Los aluviales y plio-Cuaternarios tienen escasa importancia, por lo que no consideramos detenidamente su 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.
- ALMELA, A. (1956).—«El Maestrazgo y la Cordillera Litoral Catalana.» *Mem. I. G. M. E.*, t. 57, pp. 129-160.
- 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.
- BONNARD, E. G. (1959).—«Los accidentes de la parte meridional de la Depresión del Ebro.» *Not. y Com. del I. G. M. E.*, n.º 53, pp. 81-86.
- 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 secondaries de la Sierra de Valdancha (Prov. de Castellón, Espagne).» *C. R. Somm. Soc. Géol. Fr.*, Fasc. 7, pp. 252-254.
- (1967).—«Decouverte de l'Albien marin et Paleogeographie du Crétacé dans le Maestrazgo nordoriental (Espagne).» *C. R. Somm. Soc. Géol. Fr.*, pp. 182-183.
- (1968).—«Sur le Crétacé de la region d'Uldecona et ses variateus dans

- l'extrémité meridionali des chaînes catalanes (Espagne).» *C. R. Somm. Soc. Géol. France*, pp. 114-115.
- CANEROT, J., et MOULLADE, M. (1971).—«Le Valanginien à faciés marin dans le Maestrazgo (Prov. de Castellón, Tarragona, Teruel, Espagne). Etude particulière des Orbitolinidae. Valdonchella n. gen., Paracoskinolina pfenderae n. sp.» *Archives Sciences Genève*, vol. 24, Fasc. 2, pp. 207-218.
- COMBES, P. J. (1967).—«Contribution à l'étude de la genèse des bauxites: Paléogéographie du Crétacé inférieur et bauxites dans le Maestrazgo nord-oriental (Espagne).» *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 264, pp. 703-706.
- MARTIN, L.; LEYVA, F., y CANEROT, J. (1972).—«Mapa geológico de España 1:50.000, n.º 571 (Vinaroz).» Inédito.
- RIOS, J. M., y ALMELA, A. (1951).—«Estudios sobre el Mesozoico del borde meridional de la cuenca del Ebro.» *I. G. M. E. Libro Jubilar*, t. 2, pp. 245-380.
- SCHROEDER, R. (1968).—«Sobre algunos foraminíferos del Valanginiense de la Sierra de Valdanca (Prov. de Castellón).» *Bull. Real. Soc. Esp. Hist. Nat. Geol.*, 66, pp. 311-318.