



IGME

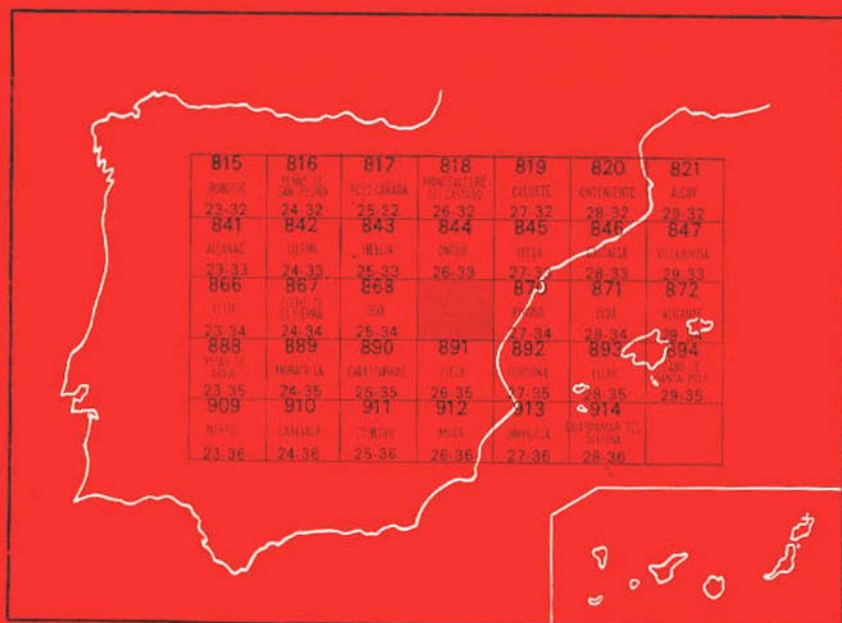
869**26-34**

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

JUMILLA

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000

JUMILLA

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por ENADIMSA, bajo normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido los siguientes técnicos superiores:

En *Cartografía y Memoria*: José Baena.

En *Micropaleontología*: José Luis Saavedra, Eric Fourcadé, Carlos Martínez y Luis F. Granados.

En *Sedimentología*: M.^a Carmen Fernández-Luanco.

En *Macropaleontología*: Indalecio Quintero.

En *Petrografía*: Aurora Argüelles.

Supervisión del IGME: Teodoro Olaverri.

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 - Doctor Fleming, 7 - Madrid-16

Depósito Legal: M - 4.455 - 1981

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Teléf. 259 57 55 - Madrid-16

INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES

De los trabajos antiguos referentes a esta región, sólo caben citar los de OSANN (1906), que clasificó como «jumillitas» las rocas volcánicas aflorantes en esta Hoja, así como los de FALLOT (1945, 1948), y BRINKSMANN y GALLWITZ (1933), que parcialmente citan algunos de los problemas estratigráficos y tectónicos que aquí se presentan.

Posteriormente, ya en el año 1961, se publicó la Hoja 1:50.000 del Mapa Geológico de España (primera serie), realizada por TRIGUEROS Y NAVARRO, que añaden bastante detalle a lo ya conocido.

Antes de continuar adelante, queremos expresar que la cartografía y estudio estratigráfico y tectónico de esta Hoja, aunque actualizada y retocada en lo que se ha podido, se comenzó a realizar en el año 1968 como trabajo previo al «Estudio hidrogeológico de la comarca Cazorla-Hellín-Yecla», por el Instituto Geológico y Minero. La mitad noroccidental de esta Hoja era en aquellos momentos parte del tema de trabajo de tesis de FOURCADE, y ya en el campo pudimos comprobar la casi absoluta coincidencia cartográfica entre ambos trabajos. Sus avanzados conocimientos estratigráficos sobre esta región nos ayudaron más adelante.

Tanto la tesis de FOURCADE (1970) como la de nuestro compañero L. JEREZ (1973), realizada al oeste de esta Hoja, nos han permitido establecer correlaciones allí donde la escasez de datos paleontológicos no permitían una distinción estratigráfica más fina, sobre todo en lo que respecta al Cretácico Inferior del Prebético interno.

Posteriormente, la tesis de AZEMA (1977) trata en parte de la región sur-oriental de la Hoja, pero casi exclusivamente sobre la estratigrafía del Mesozoico. RODRIGUEZ ESTRELLA (1977), en su trabajo sobre el Prebético de Alicante, da unos cortes sobre la comarca Ascoy-Sopalmu, que pertenecen casi totalmente a la interpretación que se dio en este trabajo a la región de Sierra Larga-Rajica de Enmedio.

También se han consultado datos sobre el sondeo de investigación petrolífera realizado en Sierra Larga por ENPASA, y cuyos datos figuran en el archivo del centro de Documentación del IGME, así como de columnas de sondeos realizados con fines hidrogeológicos.

1.2 ENCUADRE GEOLOGICO REGIONAL

La Hoja de Jumilla se localiza totalmente en la parte externa de las Cordilleras Béticas, y dentro de ella, aún en lo más externo y cercano a la meseta, en la zona Prebética de carácter autóctono o para-autóctono.

Dentro del Prebético, y desde el punto de vista paleogeográfico, se pueden distinguir (L. JEREZ, 1973) varios dominios, que invariablemente están condicionados por sus cercanías al zócalo paleozoico aflorante en la meseta. Estos dominios serían, de Norte a Sur:

- Prebético externo.
- Prebético interno.
- Prebético meridional.

La Hoja de Jumilla se puede considerar situada en el límite de dos de estos dominios, entre el Prebético externo y el interno, comprendiendo series pertenecientes a ambos, y características tectónicas muy diferentes, normalmente ligadas a las diferencias de potencias de la cobertera mesozoica y terciaria, y a las cercanías del frente subbético deslizado, que se sitúa al SE de esta Hoja.

Las diferencias lito-estratigráficas, reflejo de una situación paleogeográfica diferente, que han permitido la subdivisión entre Prebético externo y Prebético interno, aunque son muchas, pueden resumirse en las siguientes:

En el Prebético externo:

- El Cretácico Inferior es de tipo continental o fluvial, con escasas influencias marinas. Sus facies son «Weald-Utrillas».
- El Senoniense, cuando existe, es predominantemente marino-lagunar.
- El Eoceno Inferior o Paleoceno falta, o presenta facies continentales de tipo «Garumniense».

En el Prebético interno:

- El Cretácico Inferior presenta facies marinas, epicontinentales o neríticas, con abundancia de Orbitolínidos y Rudistas, e incluso potentes series carbonatadas.

— El Senoniense presenta facies de margo-calizas y calizas depositadas en mar abierto con Globotruncanas.

El Paleoceno es marino, aunque epicontinental.

Evidentemente el paso de uno a otro no es siempre brusco, sino que a veces se establece mediante series que presentan unas características de transición. En la Hoja de Jumilla se puede indicar que la zona Noroccidental, en donde predominan las alineaciones de edad jurásica, pertenece claramente al Prebético externo. La Sierra Larga y Rajica de Enmedio, igual que la Sierra del Carche, pertenecen al Prebético interno, en donde además del Cretácico aparecen materiales del Paleoceno y Eoceno marinos. La Sierra del Picarcho, El Molar, El Buey, constituidas casi exclusivamente por materiales cretácicos, pertenecen a las series del tránsito y podrían corresponder a un surco dentro del Prebético externo.

2 ESTRATIGRAFIA

Para la descripción estratigráfica de esta Hoja seguiremos el siguiente orden: Primero se describirán las series correspondientes al Prebético externo, incluyendo las series de transición; posteriormente las series correspondientes al Prebético interno, y finalmente las series post-orogénicas del Neógeno y Cuaternario.

El Triásico lo consideramos común, y solamente lo describiremos al referirnos al Prebético externo.

2.1 CARACTERISTICAS ESTRATIGRAFICAS DEL PREBETICO EXTERNO

Como se ha dicho, se incluyen en este apartado del Prebético externo algunas series que pueden considerarse de transición, ya que si bien gozan de algunas características propias de este dominio, por otro lado se apartan parcialmente y se aproximan más al interno.

Pertenecen claramente al Prebético externo las series aflorantes en el ángulo noroccidental de la Hoja, tales como las del vértice Tienda, Sierra de las Cabras y alrededores de las Hermanas. Pueden considerarse series de transición las de la Sierra del Molar, Picarcho, El Buey y la Sierrecica de Enmedio. Estas dos últimas separadas de las anteriores por una zona diapírica en relación con fallas de desgarre.

2.1.1 TRIASICO

2.1.1.1 Keuper (T₀₃)

Resulta evidente el carácter diapírico de todos los afloramientos triásicos de la Hoja de Jumilla y su relación con grandes fallas. Su serie estratigráfica

difícilmente se puede establecer, e igualmente resulta imposible establecer diferencias, al menos en esta Hoja, entre un Triásico del Prebético externo y otro del interno, aunque sus afloramientos diapíricos predominan más en el Prebético externo, debido a que las zonas a atravesar son más delgadas.

Aunque es azoico, se trata de la característica facies «Keuper» del Triásico germánico, donde predominan las arcillas y limolitas multicolores, con abundancia de tonos rojizos. Los terrígenos son muy finos. Abunda igualmente los yesos blancos, rojos y grisáceos, y localmente puede encontrarse sal.

Su carácter diapírico no nos permite hablar de potencia, aunque, desde luego, debe sobrepasar en bastante los 150 m.

Se presenta en tres áreas de esta Hoja, siendo el que mejor resalta por su carácter de extrusión diapírica, al asomo de La Rosa. Otros dos asomos son el situado al oeste del pueblo de Jumilla y el existente al norte del vértice de Tienda. Entre estos dos últimos existe una serie de pequeños afloramientos que permite suponer la continuidad entre ambos, en relación con una falla de dirección aproximada Este-Oeste.

No abundan las rocas ofíticas como en otras regiones, pero lo que sí aparece claro es una relación espacial con los afloramientos de rocas «jumillíticas». Aunque estas rocas son mucho más recientes no cabe duda que la extrusión de este vulcanismo ha obedecido al mismo accidente de zócalo que ha dado lugar al diapirismo.

2.1.2 JURASICO

Del Jurásico que aflora en el ángulo noroccidental de la Hoja de Jumilla, solamente está presente el Dogger y el Malm. En conjunto está constituido por una parte basal dolomítica, una intermedia calizo-margosa, y otra superior también dolomítica o de calizas pisolíticas. Estos materiales son los que integran las alineaciones montañosas de este área (Tienda, Sierra de Cabras, etc.).

2.1.2.1 Dogger (J₂)

El Dogger, allí donde aparece, lo hace con facies dolomítica. En general son calizas dolomíticas recrystalizadas en grano grueso, y rotas en forma de brecha, sin que se puedan reconocer fósiles en ellas.

Si bien en esta Hoja el Dogger es totalmente dolomítico, en la Hoja de Ontur, situada al Norte (IGME, 1971), o en otras zonas cercanas (L. JEREZ, 1973), existen facies calizas, localizadas especialmente en el techo. En estas facies se encuentran restos de Equinodermos, Lamelibranquios, Gasterópodos, Algas, etc. Merece destacarse la presencia de *Thaumatoporella* y *Haurania* sp. (FOURCADE, 1970) y sobre todo de *Protopenneroplis striata* (Weynschenk) (IGME, 1971), así como *Protopenneroplis cribans* (Weynschenk) y *Labyrinthia mirabilis* (Weynschenk) (L. JEREZ, 1973) y un ejemplar de Ammonites clasificado como *Rollierites*, que da una edad Calloviense.

Por no aflorar la base de estas dolomías no podemos aquí calcular su potencia, aunque sabemos que en la Hoja de Ontur, al Norte, su potencia suele ser de unos 165 metros.

Sobre el techo de esta formación aparece una costra laterítica más o menos rubefactada, sobre la que se apoya el Oxfordiense Superior, al que más adelante nos referiremos.

Por todo lo expuesto no parece descaminado atribuir una edad Dogger a esta formación dolomítica, que es conocida en el Estudio hidrogeológico de Cazorla-Hellín-Yecla (1972) como «Formación Chorro», en donde constituye un acuífero de gran interés.

2.1.2.2 Malm

Desde el punto de vista cartográfico hemos distinguido dos miembros dentro del Malm, en base a su contraste litológico, y que corresponden a los siguientes:

Oxfordiense Superior-Kimmeridgiense Inferior (J₃₁₋₃₂³⁻¹)

Sobre la formación anterior, que como hemos dicho finaliza en una costra laterítica, se apoyan calizas nodulosas con una potencia de unos 25 m., que aunque no se han distinguido cartográficamente representan un nivel característico.

En general son «biomicritas» con frecuentes intraclastos que en lámina delgada presentan una microfacies con muchos restos de Ostrácodos, espículas, Crinoides, Lagénidos, Radiolarios, Nubecularia, Protoglobigerinas, Epistomina, Ammodiscus y restos de Ammonites.

Los Ammonites son aquí abundantes, predominando algunos géneros tales como: Ochetoceras, Perisphinctes, Sowerbyceras, Divisosphinctes, etc.

La clasificación de algunas de las especies de estos Ammonites nos indican una edad Oxfordiense Superior para estas calizas nodulosas, en las que se ha establecido la «zona transversarium» y «bimammatum» (FOURCADE, 1970). Sobre este tramo vienen unos 15-20 m. de margas y margocalizas algo dolomíticas. Son «micritas» con escasos restos orgánicos de Ostrácodos, espículas y Equinodermos.

El resto está constituido por 100 m. de calizas alternando con nivelitos de margas grises. Las calizas son «micritas», que en lámina delgada presenta Nautiloculina, Textuláridos, espículas, Vernevilínidos, *Pseudocyclammina sphaeroidalis*, Eggerella, Favreina, etc.

Estas margas también tienen Ammonites, sobre todo el nivel basal de 15-20 metros, entre los que abundan Ataxioceras, Sutueria (especie «platinata»), Sowerbyceras, Lithoceras, etc. La clasificación de estos Ammonites permite establecer una edad Kimmeridgiense Inferior para la totalidad del conjunto, en el que se encuentra representada la «zona platinata» (FOURCADE, 1970).

Kimmeridgiense Medio-Superior (J_{32}^{2-3})

Sobre el tramo anteriormente descrito se apoyan normalmente unos 100 metros de calizas con pasadas dolomíticas o dolomías. Las calizas (J_{32}^{2-3}) que predominan en el vértice Tienda y en la parte oriental de la Sierra de las Cabras, son «intramicritas» o «intrasparitas» fosilíferas. El tamaño de los intraclastos es grande, pudiendo llegar a ser estas calizas «rudistas» e incluso calizas pisolíticas. Muchas veces los intraclastos son pseudo-oolíticos e incluso verdaderos oolitos y oncolitos.

En lámina delgada se observa una microfauna con: *Kornubia palastiniensis*, *Labyrinthina mirabilis*, *Feurtillia frequens*, *Trocholina alpina*, *Pseudocyclammina lituus*, *Everticyclammina virguliana*, *Nautiloculina oolithica*, *Clypeina jurassica*, *Actinoporella podolica*, *Bacinella irregularis*, Textuláridos, Miliólidos, etc.

Todos estos organismos permiten datar el conjunto considerado como Kimmeridgiense Medio-Superior. Las dolomías (J_{32}^{2-3} d), que a veces acompañan a las calizas, o las sustituyen totalmente, proceden de ellas por recrystalización secundaria. En muchas de ellas se reconocen sombras de intraclastos y de restos fósiles, y a veces, los fósiles e intraclastos quedan respetados por la recrystalización, lo que demuestra su origen a partir de las calizas. A veces proceden de calizas pisolíticas y se observan sombras de oncolitos.

Portlandiense (J_{33})

Al oeste del vértice Tienda, sobre las dolomías anteriores se apoyan unas biomicritas con pasadas arenosas y margosas, que contienen Ostrácodos, Eggerella, Ophthalmidiidos, Miliólidos, etc., que podrían representar el Portlandiense, aunque de aquí FOURCADE (1970) cita 25 m. de calizas grises, gravelosas u oolíticas, a veces levemente arenosa, que se terminan por areniscas rojas. Encuentra *Feurtillia frequens*, que en otras zonas pertenece al Kimmeridgiense Superior.

En la Solana del Picarcho, inmediatamente al sur del km. 332 de la carretera Albacete-Murcia, FOURCADE (1970) describe los siguientes términos en la base de la serie:

- a) 40 m. de calizas grises sublitográficas con *Clypeina jurassica*, calizas areniscosas, a veces dolomíticas y margas grises.
- b) 10 m. de margas ocreas, de calizas grises y de arenas con cantos de cuarcitas.
- c) 5 m. de margas grises y de calizas microcristalinas gravelosas con Choffatellas, que corresponden con las capas de *Cladocoropsis*.

A esta serie le asigna una edad Portlandiense.

2.1.3 CRETACICO

2.1.3.1 Cretácico Inferior

Dentro del Cretácico Inferior de lo que denominamos Prebético externo se pueden distinguir series enteramente continentales, como las situadas en los alrededores de Las Hermanas, en el ángulo NO de la Hoja, y series con ligeras influencias marinas en la base (Solana del Picarcho), o intercaladas en las series de transición (Buey).

Neocomiense (C₁₁₋₁₃)

Continuando sobre el Portlandiense, FOURCADE (1970) cita en el corte de la Solana del Picarcho:

- 15 m. de margas ocreas con pasadas de calizas arcillosas, criptocristalinas con pequeños cantos resedimentados de calizas con Lenticulinas, Gasterópodos y Briozoarios.
- 20 m. de calizas microcristalinas, dolomías ocreas, arenas dolomíticas y calizas con Naticas, Políperos, restos de Equinodermos y Trocholinas.

Estos tramos representarían el Neocomiense.

Cretácico Inferior (facies «Weald-Utrillas») (C_{w1})

Al S de Las Hermanas, entre estas y el vértice Tienda, se trata de 75-80 m. de arcillas versicolores y arenas con algunos cantos de cuarcitas paleozoicas que se apoyan sobre las dolomías y calizas pisolíticas del Kimmeridgiense Superior, aunque en otras zonas lo hace sobre otros términos del Jurásico.

Dentro de esta facies «Weald-Utrillas» se incluyen, a veces, calizas lacustres. Son calizas margosas, con algo de limo de cuarzo y abundantes oogonios de Characeas y otras Algas, así como Ostrácodos y Gasterópodos. Su edad es difícil de asignar.

FOURCADE (1970), en el corte de la Solana del Picarcho, que a continuación citamos, le asigna una edad Barremiense-Albiense. Sobre los materiales del Neocomiense, ya citados, vienen:

- 10 m. de margas grises con guijarros y unas calizas con *Atopochara trivialis* PECK, que quizá representen el Barremiense Inferior según opinión personal de FOURCADE (1970), y en base a otros muchos datos paleontológicos obtenidos por él en todas estas regiones.
- Sobre ellas vienen unos 150 m. de arenas blancas, ocreas, areniscas dolomíticas y arcillas rojas y versicolores, distribuidas según un corte realizado de la siguiente manera:
- 10 m. de margas y arcillas abigarradas.

- 20 m. de arcillas verdes y marga-calizas arenosas.
- 10 m. de arcillas arenosas.
- 20 m. de areniscas y margas areniscosas amarillentas.
- 6 m. de arenas blancas.
- 20 m. de areniscas y margas.
- 4 m. de arcillas abigarradas.
- 10 m. de arenas.
- 6 m. de areniscas.
- 4 m. de arcillas abigarradas.
- 40 m. de alternancia de arenas y margas arcillosas.

Albiense (facies «Utrillas») (C_{w16})

En las series del Buey, Morrón de Jumilla, etc., bajo el complejo dolomítico que más adelante describiremos, aparecen arena blanca y arcillas margosas, a las que les hemos asignado esta edad, puesto que desconocemos si la serie inferior estará en facies «weáldica» o por el contrario tendrá episodios marinos, que afloran en Hojas limítrofes.

2.1.3.2 Cretácico Superior

El Cretácico Superior en el dominio del Prebético externo de la Hoja de Jumilla se caracteriza por la presencia de un complejo dolomítico basal y un complejo calizo superior.

Está bien representado en las alineaciones montañosas de la Sierra del Picarcho, Molar, alrededores de Jumilla, El Buey, Sierrecica de Enmedio, etc.

Dentro del complejo dolomítico basal se distinguen tres términos (FOURCADE, 1970), que de abajo a arriba son:

- a) Dolomías grises con Orbitolinas en la base.
- b) Término de alternancia de dolomías claras y margas dolomíticas.
- c) Término de dolomías masivas.

Al sur de Las Hermanas, el término c) está ausente, y quizá el a). Esta ausencia puede explicarse aquí por la existencia de una falla E-O, pero la ausencia generalizada más al oeste de este término de dolomías masivas, podría quizá explicarse por una variación del frente de dolomitización.

No obstante, en la parte superior de esta serie dolomítica, una de las láminas delgadas estudiadas ha proporcionado la siguiente microfauna: *Cuneolina*, *Marssonella*, *Algas*, *Ophthalmidiidos* y *Montcharmontia* af. *appenninica*, que quizá represente parte del Senoniense. Por esta razón a esta serie dolomítica de unos 80-100 metros de potencia le asignamos una edad Cretácico Superior (C₂), sin más especificaciones.

El complejo calizo superior es muy homogéneo en esta región, al menos

en su parte basal, y corresponde a calizas marino-lagunales depositadas en un mar regresivo, con alternancia de facies claramente marinas con otras salobres. Hacia la parte superior (Maestrichtiense) aparecen aquí calizas marinas con Orbitoides, mientras que en regiones noroccidentales, fuera de la Hoja, estos depósitos están reemplazados por depósitos salobres con Charophytas y Murciella (FOURCADE, 1970).

Albiense Superior-Cenomanense Inferior (C₁₆₋₂₁³⁻¹)

Corresponde al término *a*) basal del complejo dolomítico. En la Sierra del Picarcho o Solana del Picarcho, FOURCADE (1970) distingue:

- 1 m. de calizas microcristalinas en vías de dolomitización, un poco glauconizadas, con Orbitolinas, *Neoiragia* y fragmentos de Equinodermos.
- 1,5 m. de calizas débilmente margosas con numerosas Orbitolinas.
- 1,5 m. de margas ocreas con mucha cantidad de Orbitolinas.
- 0,5 m. de calizas cristalinas y numerosas *Orbitolina* cf. *concava* y *Marinella*.
- Algunos metros de dolomías ocreas o grises con Orbitolina. Al NE del pueblo de Jumilla, en las formaciones dolomíticas subhorizontales de la cota 709 m., FOURCADE (1970) distingue:
- 8 m. de dolomías grises de pátina amarillenta.
- 2 m. de dolomías amarillentas, deleznales.
- 1 m. de calizas gravelosas, muy débilmente areniscosas, con Miliólidos y pequeños Concolinos.
- 1 m. de caliza gris criptocristalina, a veces dolomítica, con Cuneolinas, *Pseudocyclammia* cf. *rugosa*, *Nazzazata simplex* y Miliólidos.
- 2 m. de margas verdes con Ostras (*Ostrea barroisi* CHOFFAT).
- 1 m. de calizas areniscosas un poco glauconíticas, de fondo cristalino con restos rodados de Equinodermos y de Orbitolinas.
- 1 m. de laguna de visibilidad.
- 3 m. de calizas gris amarillentas, muy débilmente arenosas, con Orbitolinas y *Neoiragia* n. sp. y restos de Equinodermos.
- 2 m. de margas grises.
- 1 m. de calizas hojaldradas, dolomíticas muy ricas en Orbitolinas.
- 15 m. de dolomías grises con «fantasmas» de Orbitolinas.

El mismo autor, en la terminación suroccidental de la Sierra del Buey, distingue:

- 10 m. de calizas dolomítica-areniscosas pardo-amarillentas.
- 2 m. de arenisca arcillosa amarillo-verdosa.
- 25 m. de dolomías gris-beige, finamente cristalinas, de Orbitolinas, con algunas pasadas margosas.
- 50 m. de dolomías cristalinas beige conteniendo aún en la base algunos horizontes con Orbitolinas.

Por los foraminíferos esta formación se debe atribuir al Cenomanense, sin embargo la *Neoiragia* n. sp. se ha encontrado por M. MOULLADE y R. BUSNARDO en el Vraconiense de la región de Jaén (FOURCADE, 1970).

Cenomanense-Turonense (C₂₁₋₂₂)

Corresponde al término *b*) intermedio del complejo dolomítico basal del Cretácico Superior.

Se trata de 100 a 150 m. de alternancia de dolomías, algo deleznales, a veces con pequeños foraminíferos (Lituólidos) y margas dolomíticas amarillas totalmente azoicas.

Al microscopio aparecen cristalizadas en grano muy fino. Son de origen secundario y proceden de micritas y biomicritas.

Turonense (C₂₂)

Encima del término anterior, reposan de 100 a 150 m. de dolomías masivas de tonos oscuros.

Tanto este término como el anterior no se pueden datar por la fauna encontrada. Su datación es aproximada, basándose en que reposan sobre el Vraconiense, y están cubiertas por el Senonense, y en que una es superior a la otra.

Son calizas dolomíticas recrystalizadas en grano medio romboédrico o con tendencia romboédrica, con manchas arcillosas muy difusas, que corresponden a intraclastos o a restos orgánicos borrados por la recrystalización (Gasterópodos, Equinodermos, Algas, etc.).

PERCONIG (1971) ha reconocido en el tramo calizo situado encima de las dolomías en zonas cercanas, al NE de esta Hoja, *Globotruncana imbricata* (Mornod), que podría datar el Turoniense.

Senoniense (C₁₃₋₂₆)

El Senoniense está constituido por una serie caliza bien estratificada, y excelentemente representada en la Sierra del Molar y del Buey, con series muy afines.

En la Sierra del Buey se trata de 250 m. de calizas generalmente sublitográficas de «guijarros» negros y niveles brechoides, que es coronada por las calizas verdosas de Lacazinas.

En esta serie FOURCADE (1970) distingue los siguientes términos:

- 70 m. de caliza beige rosada, criptocrystalinas, con fragmentos de Rudistas.
- 50 m. de calizas claras, particularmente ricas en horizontes brechoides; los elementos de estas brechas son idénticos al cemento de la roca.
- 100 m. de calizas beige claro, en bancos métricos con pasadas de «guijarros» negros («cailloux»). Una masa de calcita criptocrystalina engloba los

fragmentos de Rudistas, de Cuneolinas, de «*Discorbis*», de Miliólidos, así como los de *Favreina murciensis*.

- 30 m. de calizas beige rosadas, criptocristalinas, a veces con los «guijarros» negros y las intercalaciones de calizas gravelosas cristalinas con *Lacazina elongata*, Miliólidos, «*Valvulamina*» *piccardi* y *Dicyclina schlumbergeri*.
- 15 m. de calizas blancas compactas, a veces ligeramente rosadas. Estos niveles son los más elevados en la serie del Buey.

Los foraminíferos presentes nos dan una edad Senoniense, preferentemente Coniaciense-Santoniense. Litológicamente constituyen calizas de muy diversos tipos. Las más marinas son biomicritas, a veces parcialmente recrystalizadas en grano muy fino, y otras veces con cemento esparítico. Contienen intraclastos, Textuláridos, Cuneolina, Gasterópodos, Ammodiscus, Vidalica, *Spirocyclus choffati*, *Nummofallotia cretacea*, *Favreina murciensis*.

Las propias de un ambiente marino lagunal son calizas microcristalinas (micritas arcillosas con fósiles), con frecuentes restos menudos, especialmente de *Rotalina cayeuxi*, Ostrácodos, Gasterópodos pequeños y Algas (Acicularia, Charácea, etc.) y a veces Miliólidos. Dentro de estas facies hay incluidas calizas recrystalizadas en grano muy fino con sombras de intraclastos y restos del mismo tipo citados en las no recrystalizadas, especialmente Gasterópodos, Textuláridos, Cuneolina y pequeños Discórbidos.

Las facies lacustres son calizas microcristalinas de litología diversa que le da un aspecto brechoide. Contienen Gasterópodos, Ostrácodos y Algas.

Campaniense-Maestrichtiense (C₂₅₋₂₆)

Encima de la serie marino-lagunal ya descrita, en la Sierra del Molar, al oeste del Km. 7 de la carretera de Jumilla a la Venta del Olivo y al sur de Tienda, se localizan unos 70 metros de calizas arenosas rojas con *Orbitoides media*, que nos data el Campaniense-Maestrichtiense.

Son calizas con abundantes Lamelibranquios, acompañados por Gasterópodos, Miliólidos, Ataxophragmidos, Textuláridos, Discórbidos, *Nummofallotia*, *Vidalina*, así como *Orbitoides media*, y *Siderolites calcitropoides*.

Contienen abundante cuarzo, 20 por 100, y representan una facies nerítica pura.

2.1.4 Terciario

El Paleógeno marino no está representado en el dominio del Prebético externo. Solamente en el flanco sur de la Sierra del Buey existe, discordante, sobre las calizas senonenses, una formación continental, que podría representar parte del Paleógeno.

2.1.4.1 Oligoceno-Aquitaniense (T_{3-11}^{A-Ba})

Esta formación está constituida por margas ocre y blancas, calizas margosas de algas y arcillas rojas muy arenosas que engloban cantos de cuarzo, casi exclusivamente.

En razón a que las características son muy semejantes a la formación que con la misma edad describiremos para el Prebético interno, no nos extendemos más en su descripción y en la discusión de su edad, ya que lo haremos en el correspondiente al Prebético interno.

En el dominio del Prebético externo o series de transición exclusivamente está representada al este de la Sierra del Buey.

2.1.4.2 Aquitaniense-Burdigaliense (T_{11-12}^{Ba})

Apoyados discordantemente sobre las calizas y dolomías jurásicas, o bien sobre la facies conglomerática del Oligoceno-Aquitaniense, se localizan unos 80-100 metros de calizas organo-detriticas, arenosas e incluso conglomeráticas, que en lámina delgada han aportado: Lamelibranchios, Briozoos, Equinodermos, Melobesias, Textuláridos, Globigerínidos, Amphistegina, etc. La ausencia en ellas de niveles margosos con fauna pelágica característica no nos permiten hacer una datación precisa de esta formación.

La datación se realiza por una correlación regional con zonas cercanas. Así, al Oeste existe una discordancia (discordancia de Ninateda) entre calcarenitas miocenas semejantes a las aquí observadas en Las Hermanas que L. JEREZ (1973) ha podido datar como intraburdigaliense inferior. Por esta razón, y sin más especificaciones situamos a las de base en el Aquitaniense-Burdigaliense, y a las superiores les asignamos una edad Burdigaliense-Langhiense. Se trata de biolitas de origen arrecifal, de muy variable desarrollo, con granos de feldespato, glauconita y pequeños cantos de caliza mesozoica. La proporción de cuarzo es variable. Llegan a buzar 25-30°.

2.1.4.3 Burdigaliense-Langhiense (T_{12-11}^{Ba-Bb})

Sobre las anteriores y discordantemente se apoyan otra serie de calizas bioclásticas con características litológicas y hasta faunísticas semejantes. Estas buzan muy poco y las hemos distinguido cartográficamente por la presencia de la discordancia, ya que, como hemos dicho, su litología y microfacies es idéntica.

Al igual que en los anteriores son frecuentes las Algas (Lithothamnium), así como los restos de Pectínidos y Ostreas.

Su potencia es variable, pudiendo alcanzar los 100-150 metros.

2.2 CARACTERISTICAS ESTRATIGRAFICAS DEL PREBETICO INTERNO

Como ya hemos referido, el Prebético interno se caracteriza por la presencia de un Cretácico Inferior predominantemente marino, un Senonense de mar abierto con Globotruncanas y un Paleoceno marino epicontinental.

Aquí están bien representadas sus series estratigráficas en la mitad sur-oriental (Sierra Larga, Sopalmo, Rajica de Enmedio y el Carche).

2.2.1 JURASICO

El Jurásico sólo aflora, en su parte inferior, al norte de la Sierra del Carche, donde constituye afloramientos más o menos aislados. En el resto de la Hoja, el jurásico aflorante pertenece al dominio externo, y ya ha sido descrito anteriormente. No obstante, en el sondeo petrolífero realizado por ENPASA en Sierra Larga, después de atravesar la parte basal del Cretácico Inferior se cortan:

- 440 metros de calizas con intraclastos y oolitos. Calizas margosas ligeramente arenosas y areniscas con Ostrácodos, Clypeina, Trocholina, etc., que parecen representar el Portlandiense-Berriasiense.
- 380 m. de calizas. «Biomicitas ligeramente arcillosas», a veces algo dolomitizadas con Ostrácodos, Pseudocyclamina, etc., que deben representar el Kimmeridgiense Medio-Superior.

Como vemos, la potencia cortada (aunque no sea totalmente real) es mucho mayor a las de las series descritas en el Prebético externo, e indican una mayor subsidencia en esta región.

2.2.1.1 Kimmeridgiense Superior-Valanginiense Inferior ($J_{32}^3-C_{12}^1$)

Esta formación está representada al N de la Sierra del Carche. Está constituida por unos 80-90 m. de calizas microcristalinas pisolíticas, a veces oolíticas. Son «biosparitas, intrabiosparitas y biointramicruditas», que en lámina delgada contienen: *Trocholina alpina*, *Clypeina jurasica*, *Nautiloculina oolitica*, *Salpingoporella*, *Miliólidos*, etc., que nos indican una edad Kimmeridgiense Superior.

En la parte superior contiene unos niveles arenosos con *Cladocoropsis mirabilis*, que nos definen el Portlandés.

Una serie muy semejante describe RODRIGUEZ ESTRELLA (1977) al norte de la Sierra de Salinas, ya fuera de la Hoja.

2.2.2 CRETACICO INFERIOR

2.2.2.1 Serie de la Sierra del Carche

Barremiense (C₁₄)

Corresponde a la serie que se superpone al Kimmeridgiense Superior-Valanginiense Inferior, en la Sierra del Carche, y que describe AZEMA (1977) como:

- 70-80 m. de areniscas y arenas glaucónicas gris-verdosas en la base, con raras trazas de Ammonites: *Spitidianus* aff. *intermedius* (D'ORB.). Esto permite atribuir al Barremiense la parte marina en que se localiza este ejemplar. El resto parece tener facies «weald», con abundantes pasadas de arcillas varioladas.

Barremiense-Albiense (C₁₄₋₁₆^c)

Constituye el resto de la serie del Cretácico Inferior del Carche, en la que AZEMA (1977) describe de abajo a arriba:

- Alternancia de bancos calizos, unos oolíticos y otros arenosos, con arenas. Algunas intercalaciones arenosas multicolores (rojas, amarillas y verdes). Posee numerosos niveles calizos ricos en Orbitolinas y Rudistas-Toucasia, Requienia y Pachytropa. En lámina delgada se observan Cuneolina y Terquemella (?).
Potencia 150 a 200 m.
- Una sucesión que muestra en primer lugar pasadas detríticas asociadas a calizas más o menos arenosas ricas en Orbitolinas, Rudistas-Toucasia. Después, horizontes dolomíticos. Los bancos calcáreos dan: *Sabaudia* aff. *minuta*, *Cuneolina* gr. *pavania-parva*, *Neorbitolinopsis* aff. *conulus*, *Trocholina* gr. *lenticularis* y Miliólidos. Esto indica la parte superior del Albiense.
Potencia 150-180 m.

Aunque esta serie litológicamente se parece a la de la Sierra Larga y Solana de Sopalmo, su potencia es mucho mayor (aquí 500 m. y allí no llega a los 200 m.), e indica un origen más meridional en su situación paleogeográfica original, hecho que ya viene indicado por la existencia de una falla de desgarre de tipo levógiro (RODRIGUEZ ESTRELLA, 1977).

2.2.2.2 Serie de la Sierra Larga-Solana de Sopalmo

Barremiense-Aptiense Inferior (C_{N-15}⁰⁻¹)

Se trata de unos 70-100 m. como mínimo (no aflora el muro) de una alternancia de calizas micríticas, calizas arrecifales, margas con yeso, areniscas

con abundante macrofauna, entre la que hemos recogido: *Tylostoma torrubiae* Sharpe, *Panopaea plicata* (SOW.), *Cardium comes* Coq., *Cyprina equilateralis* Coq., *Ostrea pentagruelis* Coq., *Toucasia carinata* Nath, *Nerinea gigantea* d'Hombres-Firmas, *Rhynchonella* cf. *clementida* D'Orb., *Terebratula sella* SOW., *Terebratula tamarinchs* SOW., *Terebratula chloris* Coq., *Neithea* cf. *fleuriausiana* D'Orb., *Plicatula placunea*, Lam., *Nerinea gigantea* d'Hombres-Firmas, *Strombus* cf. *nector* Coq., *Astrocoenia* sp., *Cycloseris* sp. etc.

En lámina delgada se distinguen en la parte basal: *Choffatella decipiens*, *Sabaudia minuta*, *Pseudocyclamina*, *Nautiloculina*, *Cylindroporella*, *Acicularia*, etcétera. Hacia arriba empiezan a abundar los Orbitolínidos, *Orbitolina texana*, *Iraquia simplex*, *Cuneolina*, etc.

Tanto por la macrofauna como por la microfauna este conjunto puede considerarse Barremiense-Aptiense, quizá Barremiense-Aptiense Inferior. Litológicamente existe mucha variedad de calizas: brechoides, oolíticas, microcristalinas, etc., que corresponden a «intraesparruditas», «biomicrirruditas», «oosparitas», «biomicritas», así como arenas margosas con 50 por 100 de cuarzo.

Aptiense Superior-Albiense (C₁₅₋₁₆)

Sobre la formación anterior vienen unos 45 m. de areniscas, arenas ricas en trozos redondeados de cuarzo. En lámina delgada aportan *Sabaudia minuta*, *Simplorbitolina manori*, allí donde existen niveles calcáreos. Igualmente en estos niveles calizo-areniscosos abunda la macrofauna y sobre todo los Orbitolinos.

La presencia de *Simplorbitolina manori*, parece indicar el tránsito Aptiense-Albiense.

Albiense Superior (C₁₆³, C_{16W}³)

Sobre las arenas y areniscas anteriores encontramos un banco calcáreo de unos 12 a 20 m. de potencia, que se destaca perfectamente en el relieve al estar intercalado entre dos formaciones con bandas arenosas. Suelen ser dolomías y calizas dolomíticas microcristalinas. Contienen Rudistas, Miliólidos, Equinodermos, *Neorbitolinopsis conulus*, *Cuneolina pavonia parva*, Textuláridos, etc., que nos permiten datar esta formación como Albiense Superior (C₁₆³).

Encima se localizan 35 m. de arenas, areniscas algo dolomíticas, sin apenas fauna, que consideramos también como pertenecientes al Albiense Superior (C_{16W}³), ya que la formación que constituye su techo está datada como Vraconiense.

2.2.3 CRETACICO SUPERIOR

2.2.3.1 Serie de la Sierra del Carche

Cenomanense-Turonense (C₂₁₋₂₂)

Según AZEMA (1977) se trata de:

- 250 a 500 m. de dolomías masivas grises, en la base listada.
- 10 a 15 m. de calizas masivas blancas ricas en grandes Orbitolínidos: *Orbulina conica*, *Orbulina* cf. *concava* y *Prealveolina iberica*.

Senoniense (C₂₃₋₂₆)

Encima de lo anterior vienen:

- 30-40 m. de calizas dolomíticas en pequeños bancos, que se van haciendo margosos hacia arriba. Algunas muestras en la parte más alta dan: *Globotruncana* gr. *stuarti*, *Globotruncana arca*, *G. linnei*, *G. fornicata*, Rotálidos, Lagénidos, Equinodermos e Inoceramus. Al menos esta última parte representa el Campaniense Superior-Maestrichtiense.

2.2.3.2 Serie de la Rajica de Enmedio

Cenomanense-Turonense (C₂₁₋₂₂¹⁻⁰)

- Son 50-60 m. (no se conoce la potencia total, al no aflorar el muro), de dolomías masivas, brechoides, gris negruzcas en las que se observan trazas de Textuláridos y Equínidos.

Senoniense (C₂₃₋₂₆)

Está representado por unos 40 m. de calizas algo dolomíticas en la base y margas y margo-calizas con sílex en la parte alta. Sus características son como vemos parecidas a las del Senoniense del Carche.

En esta facies abundan los Inoceramus: *Selenoceras balticus* Bohm, y algún equínido: *Echinocorys vulgaris* Breyn.

Parece ser que el Coniaciense puede estar representado en la parte dolomítica basal. En las facies calizo-margosas están representados el Santoniense con: *Globotruncana fornicata*, *G. angusticarinata* y *G. lapparenti*, y por supuesto el Campaniense-Maestrichtiense con: *Globotruncana ventricosa*, *G. arca*, *G. stuarti*, etc.

Además de las Globotruncanas presentan: *Pithonella sphaerica*, *P. ovalis*, Ostrácodos, Heterohelix, etc.

En general, son «biomicritas» arcillosas con sílex.

2.2.3.3 Serie de la Sierra Larga-Sopalmo

Albiense Superior-Genomaniense Inferior (C₁₆₋₂₁³⁻¹)

Se trata de unos niveles de dolomías y calizas dolomíticas amarillo rojizas semejantes a las del Prebético externo, en las que FOURCADE (1970) encontró *Neoiraquia* n. sp. Tienen de 2 a 8 m. de potencia.

En la parte basal se observan a veces grandes Orbitolinas planas, *Neorbitolinopsis conulus*, *Marinella* cf., *Iugeoni*, Textuláridos, Equinodermos, etc.

Genomanense-Turonense (C₂₁₋₂₂¹⁻⁰)

Sobre el nivel anterior vienen de 200 a 250 m. de dolomías masivas grises que en Sierra Larga intercalan en la parte media de la serie un nivel de margas dolomíticas de 3 ó 4 metros.

Son calizas esparíticas recristalizadas en grano medio romboédrico, con manchas arcillosas difusas.

Coniaciense (C₂₃)

Está representado por calizas blancas algo dolomitizadas con abundantes restos de Ostreidos, Rudistas, Inocerámidos y Equínidos, a los que acompañan otros fósiles de facies litoral.

Suelen ser calizas recristalizadas en grano fino, en las que los restos fósiles se muestran como «sombras». Su potencia varía, aunque por lo general tienen de 30-40 metros.

Santoniense-Maestrichtiense (C₂₄₋₂₆)

Son calizas margosas y margas con *Pithonella sphaerica*, *P. ovalis*, así como Globotruncanas: *G. lapparenti*, etc., Inoceramus, Siderolites calcitropoides, *Lepidorbitoides* aff. *socialis*, etc.

Su potencia es de unos 20-30 metros.

En realidad es una facies semejante a la descrita en la Serie de Rajica de Enmedio, aunque aquí están mejor representadas las calizas dolomíticas del Coniaciense de la base de esta formación.

2.2.4 Terciario

2.2.4.1 Paleógeno

2.2.4.1.1 Serie de la Sierra Larga-Solana de Román

Paleoceno-Ypresiense (T₁₋₂^{A-Aa})

Sobre las margo-calizas y margas del Cretácico Superior se apoyan transgresivamente calizas blancas, algo recristalizadas, cristalinas y brechoides.

Se trata de calizas organógenas del tipo «bioesparrudita» y «biomicrodita» que contienen restos neríticos y escasos pelágicos. A veces son brechas que incluyen cantos de calizas diversas y otras veces son casi arrecifales.

En lámina delgada muestra: Equínidos, Briozoos, Lamelibranquis, *Distychoplax biserialis*, *Lithothamnium orispathallus*, *Epilithon nitidum*, *Cordilites cretosus*, *Lithophyllum* aff. *sierrablancae*, *Archaeolithothamnium lugeoni*, *Archaeolithothamnium batalleri*, Planorbulina, Discocyclusina, Operculina, Miscellanea, Rotálidos, etc.

Asimismo, en algunos puntos aparece una parte basal calizo-margosa con Globigerinas y Globorotalias.

Toda esta fauna parece indicar una edad Paleoceno-Ypresiense.

Su potencia varía desde 20 m. en Sierra Larga a 80-100 m. en Solana de Román.

Ypresiense-Luteciense (T_{2-21}^{Aa-Ab})

Sobre las calizas antes descritas, vienen unas calizas algo arenosas «biomicroditas» en las que se observan en lámina delgada Nummulites, Alveolinas, Operculinas, Discocyclusinas, Gypsínidos, Rotálidos, así como globigerinas: *Globigerina primitiva*, *G. rex*, etc.

En Sierra Larga apenas se observan debido a la transgresión del Mioceno, mientras que en la Solana de Román aparecen 20 ó 30 m. de estas calizas.

En general, corresponden a «biointrasparuditas, biointrasparitas o biomiocruditas».

2.2.4.1.2 Serie de Rajica de Enmedio

Paleoceno-Ypresiense (T_{1-2}^{A-Aa})

Se trata de 50-100 m. de calizas blancas, recristalizadas, con la misma microfacies que la descrita para este tramo en Solana de Román.

Ypresiense-Luteciense (T_{2-21}^{Aa-Ab})

AZEMA (1977) distingue los siguientes términos:

- 80-90 m. de repeticiones de pasadas margosas calcáreas, de niveles arenosos o areniscas, y de bancos calizos más o menos areniscosos. Las margas de la base dan una asociación Eoceno Inferior. Las calizas dan macrofauna del Ypresiense con Nummulites, Assilina, Discocyclusina, Operculina, Asterodiscus, etc.
- Algunos metros de calizas arenosas ricas en Alveolina y Nummulites. De tintes amarillos, presenta horizontes de aspecto noduloso. Presenta Cuvillerina, *Distichoplax biserialis* en ciertos niveles.
- 40-50 m. de margas barioladas (rojas, verdes y amarillas), arenas, arenis-

cas grises y calizas arenosas. Cantos de cuarcitas, cuarzo bipiramidal y elementos triásicos en los niveles detríticos.

En el nivel *b*), hemos encontrado: *Alveolina* gr. *indicatrix*, Orbitolites, Milíolidos, *Nummulites perforatus*, *N. irregularis*, *Pellatispera* sp, etc.

La fauna encontrada nos indica una edad Ypresiense-Luteciense para todo el conjunto.

Luteciense Superior (T_{22}^{Ab})

Encima de lo anterior vienen 40-50 m. de calizas arenosas, arenas y algunos bancos más o menos conglomeráticos.

En lámina delgada son «biosparruditas» con Nummulites, Discocyclina, Operculina, Asterodiscus, así como *Alveolina* gr. *elongata* y *Europertia magna*. En la parte alta abundan los grandes Alveolínidos.

Toda esta fauna apunta a una edad Luteciense Superior.

Oligoceno-Aquitaniense Inferior (T_{3-11}^{A-Bc})

Esta serie está muy bien representada en Rajica de Enmedio, entre el Luteciense Superior y las calcarenitas del Mioceno Inferior.

Según AZEMA (1977), la serie está constituida, de abajo a arriba por:

- 40 m. de margas y arcillas coloreadas.
- 12-15 m. de conglomerados ricos en cantos Eocenos y Maestrichtienses.
- 50-55 m. de alternancias de arenas y areniscas.
- 20 m. de niveles calizos, ligeramente arenosos.
- 90 m. de arcillas, arenas, areniscas y pasadas de conglomerados.
- 45 m. de arenas blancas, grises y amarillas asociadas a calizas lacustres.

Esta formación marino-lagunal o salobre, con capas rojas de aspecto continental, incluye areniscas estériles, limolitas con escasos restos de Foraminíferos, calizas, margas con fauna o con escasos Ostrácodos, Microcodium. Asimismo incluye calizas organógenas con frecuentes restos de Equínidos, Lamelibranquios, Cibicides, Rotálidos, Gypsina, Briozoos, etc. En algunos casos los restos parecen resedimentados, pero en otros son abundantes y no hay duda de su sedimentación «in situ».

En cuanto a la edad de esta formación existen aún divergencias. Así, mientras AZEMA (1977) la considera Oligocena y L. JEREZ (1973) la considera Oligoceno-Aquitaniense Inferior, existen opiniones que apuntan a que ésta presente en su parte basal el Eoceno Superior, con depósitos regresivos marino-lagunales.

Al no tener datos paleontológicos para apuntar en un sentido u otro, elegimos la datación de L. JEREZ (1973), efectuada sobre los estudios de Algas de GRAMBAST.

2.2.4.1.3 Neógeno

Aquitaniense-Burdigaliense (T_{11-12}^{Ba})

Se trata de 50-70 m. de calizas blancas organógenas, más o menos arenosas, que por estratigrafía relativa no debe sobrepasar el Burdigaliense Superior.

Son «biomicritas con esparita», con 1 al 20 por 100 de cuarzo, junto con granos de glauconita y cantos de calizas mesozoicas, en los que abundan Equínidos, Melobesias y Briozoos. Estos dos últimos pueden formar por sí solos la casi totalidad de la roca. A estos acompañan Amphistegina, Heterostegina, Miogypsina, etc.

Burdigaliense-Langhiense (T_{12-11}^{Ba-Bb})

Se trata de margo-calizas arenosas que se apoyan en concordancia con las calizas anteriores, o al menos así lo parece. En ellas se encuentran *Globigerinoides bisphaericus*, *Praeorbulina transitoria*, *Orbulina universa*, *Globorotalia* aff. *lobata*, así como Amphisteginas, Heterostegina, Equinodermos, etc. Esta asociación nos indica una edad Burdigaliense-Langhiense, probablemente Burdigaliense-Superior-Langhiense Inferior.

En algunos puntos, en la parte alta de esta formación aparecen intercalaciones de calizas con Gasterópodos, correspondientes a un ambiente marino-lagunal.

Su potencia es variable y difícil de precisar, pues en muchos casos están cabalgadas por las calizas anteriores, o han sufrido un proceso de erosión anterior a la transgresión del Mioceno Medio.

2.3 FORMACIONES POST-OROGENICAS

2.3.1 NEOGENO

2.3.1.1 Serravaliense-Tortonense (T_{12-11}^{Bb-Bc})

Dentro de esta formación se distinguen varios términos litológicos, todos ellos discordantes sobre el resto de las formaciones antes descritas, plegadas e incluso cabalgadas.

(T_{12-11}^{Ba-Bc} cg): Se trata de conglomerados, calizas arenosas y areniscas. Los conglomerados cuando aparecen se componen de cantos heterométricos poligónicos, con matriz arenosa, a veces rojizos. En algunas intercalaciones margosas, se localizan: *Ammonia beccarii*, *Orbulina universa*, *Globigerinoides ruber*, *G. quadrilobatus*, *Bloboquadrina dehiscens*, etc.

(^{Ba-Bc}T₁₂₋₁₁): Encima de la facies anterior, o bien ocupando los valles aparece una potente formación margosa, que al este de Sierra Larga tiene como microfauna: *Orbulina universa*, *Globigerinoides trilobus*, *Globoquadrina dehiscens*, *Globorotalia acrostoma*, *G. scitula*, *G. mayeri*, *G. gr. menardii*, que parecen indicar el Serravaliense Superior-Tortonense Inferior.

Al NO, y en la Rambla del Judío, la microfauna indica un claro Tortonense, con *Globorotalia cultrata*, *G. mayeri*, *G. gavalae*, *G. menardii*, etc.

En cambio, al SE, en la esquina suroriental, las margas contienen *Globorotalia miozea*, *G. martinezi*, *G. merotumida*, etc., que parece indicar un Tortonense Superior paso a Andaluciense.

(^{Ba-Bc}T₁₂₋₁₁ c): Por cambio lateral de las margas anteriores se pasa a estas calizas, que pueden situarse al techo de las margas, o bien intercalarse en las mismas. Se trata de calizas brechoides con Radiolarios, Briozoos, Coralaris, Melobesias, etc.

2.3.1.2 Mioceno Superior-Plioceno (^{Bc-B}T_{c12-2})

En el sector NO, debido a su elevación paulatina, durante la parte final del Mioceno Superior, comienza un régimen continental, de tipo fluvial fluvio-lacustre, con arcillas, limos, conglomerados, etc. Esta formación no contiene fauna característica, sino fauna resedimentada aportada por las formaciones aflorantes en los alrededores. Presenta colores ocre-amarillentos, y es posible que en ella se incluya parte del Plioceno.

Los conglomerados contienen cantos y granos gruesos de todos los tamaños de calizas y dolomías muy diversas. Su cemento es calizo, a veces de aspecto travertino y a veces con calcificaciones de Algas cianofíceas.

Las areniscas margosas contienen además de cuarzo, feldespatos, fragmentos de calizas y restos de fósiles del Mioceno rodados. Las calizas margosas son pobres en aportes detríticos, sólo contienen muy escaso limo de cuarzo. En ellos se ven calcificaciones de Algas, restos de Gasterópodos y Ostrácodos, con microfacies netamente lacustre.

Esta formación rodea a las rocas volcánicas («jumillitas») y en parte están afectadas por metamorfismo de contacto.

Al este de la Solana del Picarcho existen unos 60-80 m. de calizas lacustres travertínicas que se apoyan sobre las margas tortonienses, que debe corresponder a facies lacustre de esta misma edad (^{Bc-B}T_{c12-2c}).

2.3.1.3 Plioceno (^BT₂)

En el sector oriental, existe una formación de arcillas, areniscas, limos y conglomerados de origen y características muy semejantes a las de la formación anterior. Consideramos que puede ser Plioceno por estar claramente dis-

cordantes sobre unas margas blancas marinas que en algunas muestras han dado fauna del Andaluciense.

2.3.2 CUATERNARIO

Dentro de las formaciones cuaternarias, las que mayor desarrollo presentan en esta Hoja son sin duda la extensión de depósitos de glaciares de distintas épocas que ocupan los grandes valles intramontañosos (Q_{G1} , Q_G).

Son grandes llanuras con pendientes de 3 ó 5° ocupadas por conglomerados, arcillas y arenas, generalmente cubiertas por costras de exhumación o «caliches».

Igualmente se observan en los ejes de estos valles depósitos aluviales (Q_A), y derrubios de ladera (Q_L).

Muchos de los depósitos cartográficos como Cuaternario indiferenciado son depósitos de glaciares o mantos aluviales que al ser más o menos roturados en su explotación agrícola no presentan una morfología excesivamente característica.

3 TECTONICA

Antes de adentrarnos en las descripciones de los variados rasgos estructurales de esta Hoja, creemos conveniente situar este entorno dentro del esquema general de las Cordilleras Béticas.

En las Cordilleras Béticas se distinguen, de Sur a Norte: la zona Bética (interna), la zona Subbética y la zona Prebética (externas) y la Meseta que constituye el borde septentrional.

En la zona Subbética predominan las facies pelágicas, mientras que en la Prebética son facies marinas epicontinentales, neríticas e incluso lagunares y continentales.

La Hoja de Jumilla se encuentra enclavada dentro de la zona Prebética, donde como hemos visto anteriormente se pueden distinguir aun diversos dominios, con características paleogeográficas y estructurales diferentes. La Hoja de Jumilla, al encontrarse en el límite de los dominios externo e interno posee rasgos estructurales muy diferentes según la región que consideremos.

Dentro del dominio del Prebético externo, hemos de distinguir, desde el punto de vista estructural (y tal vez paleogeográfico), dos sectores: el Prebético externo (s.s.) y las series de transición, ya que las características estructurales de ambos son totalmente distintas dentro de los límites de esta Hoja.

3.1 CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES EN EL PREBETICO EXTERNO (s. st.)

El dominio del Prebético externo (s. st.), tal y como lo venimos considerando aquí, está restringido al ángulo nort-occidental de la Hoja, donde dominan los afloramientos de materiales jurásicos. El Cretácico Inferior de carácter continental está poco representado, así como un Cretácico Superior dolomítico poco potente.

El límite sur de este dominio lo constituye un accidente de gran envergadura e importancia en esta Hoja. Se trata de la gran falla que pasa al sur de la Sierra de las Cabras y vértice Tienda. Esta falla, que pone en contacto materiales del Kimmeridgiense Superior, con calizas arenosas del Maestrichtiense, tiene una dirección NE-SO y es comparable, y posiblemente continuación de la «falla de Socovos» o «falla de la Línea eléctrica» que cita L. JEREZ (1973) en regiones situadas más al Oeste. De este accidente, al que llamaremos aquí «Falla de los Gargantones», nos ocuparemos más adelante con amplitud, dada su importancia.

Veamos ahora las distintas estructuras que aquí se observan:

A) *Alineación del vértice de Tienda*

Está situada al sur de la carretera de Cancarix a la Celia, y separada del Senoniense de la Solana del Picarcho por la «falla de los Gargantones». Una falla de dirección NO-SE, que se va inflexionando a O-E y que pasa por la Casa del General, separa esta alineación en dos sectores. El occidental constituye un sinclinal jurásico, cuyo núcleo está ocupado por calcarenitas del Mioceno, y cuyo flanco Sur, no visible, es cortado por la «falla de los Gargantones». En conjunto, lo que se observa es una serie monoclinal del Malm buzando al Sur y afectada por fallas normales de dirección E-O.

El sector oriental está constituido en su mayor parte por dolomías del Dogger. Sobre ellas, hacia el Este, se apoyan calizas del Malm buzando hacia el Este o hacia el Norte, formando un cierre periclinal. Tanto las dolomías como las calizas están afectadas por fallas de dirección NE-SO, paralelas en su trazo a la «falla de los Gargantones» que las separan de las Calizas del Maestrichtiense pertenecientes a otros dominios. Hacia el Norte varias fallas paralelas de dirección ENE-OSO, separan estas dolomías del Cretácico Inferior en «facies Weald-Utrillas», que representa la parte alta de otra serie jurásica, que se apoya en contacto mecánico con el Triásico del diapiro de La Mina. La elevación de esta serie dolomítica del Dogger con relación a las series estratigráficamente superiores que la rodean parece indicar un origen extrusivo de esta estructura anticlinal.

B) *La alineación diapírica de La Mina*

Al norte del macizo de Tienda existen dos grandes afloramientos diapíricos del Keuper alineados según una dirección aproximada E-O. Estos diapiros probablemente estén en relación con el del Morrón de Jumilla, aunque es probable que entre ambas alineaciones existan fallas de desgarre.

Se aprecia una relación espacial de estos diapiros con las «jumillitas», de edad probable Mioceno Superior-Plioceno. Esta concomitancia nos indicaría que ambos casos están originados por un mismo accidente de zócalo.

Estos diapiros se ponen en contacto con dolomías del Dogger al Sur, y hasta con dolomías del Cretácico Superior al Norte (e incluso existen trozos de estas dolomías levantados y flotando en la masa triásica). Todo lo observado apunta a que este diapirismo esté en relación con fallas de zócalo y no con ejes anticlinales. Igualmente parece existir un componente de desgarre en algún momento de la historia de las fallas que dieron origen a este diapirismo.

C) *La alineación del Candil*

Se trata de la pequeña Sierra que se instala al norte del diapiro ya descrito. Recibe su nombre de la cota más alta situada ya en la vecina Hoja de Isso. Esta alineación, al menos aquí, no presenta grandes complicaciones estructurales. Se trata, en conjunto, de un anticlinal que termina hacia el Este por un cierre periclinal fallado. Este anticlinal jurásico posee una serie cretácica en su flanco Norte, serie que nuevamente, por medio de fallas de dirección E-O, se pone en contacto con dolomías del Malm.

D) *Zona de Las Hermanas-Sierra de Enmedio*

Al Norte de la última falla citada, existe un anticlinal de dolomías del Kimmeridgiense, agudo y simétrico, cuyo eje se sumerge al Sur de Las Hermanas para dar lugar al afloramiento de la facies «Weald-Utrillas» del Cretácico Inferior. Este anticlinal jurásico vuelve a aparecer más al Este, y rompe su continuidad con el anticlinal de la Sierra de las Cabras, debido a una falla de desgarre de carácter levógiro y de dirección NO-SE.

Separa este anticlinal del de la Sierra de Enmedio un amplio sinclinal o sinclínorio de dirección E-O, ocupado por las calcarenitas del Mioceno Inferior-Medio. Dentro de estas calcarenitas del Mioceno Inferior-Medio. Dentro de estas calcarenitas, que constituyen el macizo de Las Hermanas, existen discordancias difíciles de datar, ya que ninguna de las calizas bioclásticas y calcarenitas separadas por la discordancia aporta fauna característica.

E) *La Sierra de las Cabras*

Al este de Las Hermanas, una serie de anticlinales y sinclinales en mate-

riales jurásicos, y de dirección preferente E-O, dan lugar a la Sierra de las Cabras. Entre estas estructuras son frecuentes las fallas longitudinales.

La dirección predominante E-O sufre una inflexión hacia NO-SE en su terminación occidental, probablemente debido a la falla de desgarre levógira ya citada. En su terminación oriental la inflexión es hacia el NE, donde cabalga sobre materiales cretácicos, en los que se reconocen fallas de dirección NE-SO, en parte semejantes, y quizá continuación de la «falla de los Gargantones». Es posible que una componente de desgarre dextrógiro fuera la causante de esta inflexión.

F) La «falla de los Gargantones»

Esta falla, de naturaleza paleogeográfica, que pudo muy bien haber comenzado a funcionar en el Jurásico Superior o Cretácico Inferior, tiene dirección NE-SO, y al igual que la «falla de Socovos» (L. JEREZ, 1973) separa dos dominios paleogeográficos diferentes. Mientras que aquella separa el Prebético externo del interno, ésta lo hace entre el Prebético externo y el Prebético con series de transición. El tránsito aquí no es tan brusco.

Esta falla puede llegar a saltos de 700 metros, en su funcionamiento como falla normal (entre el Kimmeridgiense Superior y el Maestrichtiense), pero también ha debido funcionar en algunos momentos como falla de desgarre. En su trazo, allí donde pone en contacto las calizas jurásicas con las del Maestrichtiense, se observa una potentísima brecha de falla, y hacia el NE, cerca de la carretera de Jumilla a Hellín, afecta mediante desgarres a materiales del Tortoniense.

Resumen

El Prebético (s. str.) de la Hoja de Jumilla está constituido por una serie mesozoica poco potente, con pliegues y fracturas de dirección predominante E-O. En él existe un diapirismo ligado a fracturas de zócalo de la misma dirección, por donde igualmente han ascendido las rocas volcánicas («jumillitas»). Existe igualmente una gran respuesta a las fallas de desgarre.

La gran elevación del zócalo con respecto a la región situada al Sureste condicionará, en parte, la forma de los pliegues de las series de transición.

3.2 CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES EN EL PREBETICO EXTERNO (SERIES DE TRANSICION)

Como ya se ha mencionado, este Prebético, que por sus características paleogeográficas y litoestratigráficas pertenece al Prebético externo (Cretácico Inferior, predominantemente en facies «Weald-Utrillas», Senoniense marino-lagunal y ausencia de Paleoceno y Eoceno), desde el punto de vista estruc-

tural, y como veremos, se diferencia bastante del sector ya descrito, y en parte se parece al Prebético interno.

Dentro de este sector, existen dos regiones separadas por la alineación diapírica La Rosa-Morrón de Jumilla, la región Nororiental y la región Central-Suroccidental.

a) *Región Nororiental*

Está integrada orográficamente por la terminación suroccidental de la Sierra del Buey, y los relieves existentes entre esta y la Sierrecica de Enmedio.

La Sierra del Buey constituye el flanco Sur muy levantado de un anticlinal, en cuyo núcleo, y al Norte, aflora el Keuper diapírico, y cuyo flanco Norte no se observa en esta Hoja. Está constituida por dolomías y calizas del Cretácico Superior, que hacia el SE constituyen una serie de sinclinales y anticlinales más o menos simétricos que terminan con el braquianticlinal de la Sierrecica de Enmedio. Entre las calizas senonenses y los materiales del Mioceno Inferior que ocupan el sinclinal más amplio, existe una discordancia neta.

b) *Región Centro-Suroccidental*

Esta región la integran la alineación montañosa de Solana del Picarcho-El Molar, así como los montículos que rodean al diapiro del Morrón de Jumilla. Todos los materiales que constituyen estas estructuras pertenecen al Cretácico, dominando las calizas y dolomías del Cretácico Superior, que alcanzan potencias de casi 500-600 metros.

La Solana del Picarcho es un anticlinal disimétrico, afectado por numerosas fallas longitudinales, con dirección NE-SO, de acuerdo con las directrices béticas, y también con la falla paleogeográfica de los «Gargantones». El flanco Norte buza suavemente y choca contra la falla antes citada. Su flanco Sur, hacia el SE, pasa de subvertical a ponerse invertido. Esto puede deberse a que el plegamiento de vergencia NO sufrido por las series prebéticas más internas durante el avance del Subbético desde el SE, ha sufrido una reacción al llegar a una zona con el zócalo más elevado («Falla de los Gargantones»), que ha dado lugar a pliegues con cierta vergencia contraria.

La Sierra del Molar es un gran anticlinal que aunque es continuación de la estructura antes descrita se distingue de la misma porque su flanco Sur buza suavemente. En esta estructura anticlinal son numerosas las fallas longitudinales y transversales. Tanto los pliegues como las fallas tienen dirección NE-SO, con cierta inflexión hacia el Este en la parte septentrional del macizo.

Al Norte de esta alineación, existe un bloque hundido de Cretácico Superior, separado del Molar por fallas de dirección E-O, semejantes a las observadas en el Prebético externo (s. str.). Es probable que este hundimiento esté relacionado con la salida diapírica situada más al Norte.

Resumen

Se trata de estructuras anticlinales y sinclinales, unas veces simétricas y otras disimétricas que afectan a una potente serie calizo-dolomítica del Cretácico Superior, con dirección NE-SO, separadas por una alineación diapírica de dirección transversal NO-SE, posterior a la primera fase de plegamiento. Estas estructuras diapíricas están en muchos casos ligadas a fracturas y fallas que tienen componente de desgarre, desplazando series semejantes a un lado y a otro de la misma.

3.3 CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DEL PREBÉTICO INTERNO

La característica estructural más importante del Prebético Interno de estas Hojas es la existencia de cabalgamientos de vergencia NO, originados probablemente por el deslizamiento del Subbético sobre el Prebético del sureste de esta Hoja, que dio lugar en las series del Prebético Interno a pliegues volcados y pliegues fallas.

El cabalgamiento más importante es el de Sierra Larga, que, aunque aparezca en superficie como un anticlinal más o menos simétrico, en realidad se trata de la bóveda aflorante de un pliegue falla, como ha demostrado el sondeo petrolífero de ENPASA, que, ubicado en este núcleo antiforme, ha cortado en 2.600 m. tres series Jurásico Superior-Cretácico Inferior superpuestas. O sea, la Sierra Larga es un anticlinal fallado, cuyo flanco septentrional cabalga hacia el NO. El flanco sur buza hacia el SE, y está nuevamente cabalgado por otros pliegues falla o fallas inversas en las que se ven afectadas las calcarenitas del Mioceno Inferior-Medio. A veces la superficie de cabalgamiento se encuentra entre estos materiales, y es difícil distinguirla y seguirla cartográficamente.

El cabalgamiento de Sierra Larga aflora y se observa al norte de Santa Ana, donde afecta a dolomías del Cretácico Superior. Otro cabalgamiento importante es el de la Sierra del Carche, al NE de la Hoja.

La Solana de Román y Rajica de Enmedio forman parte de un gran pliegue anticlinal en «champiñón», afectado en su parte central por numerosas fallas normales de dirección NE-SO, o sea, paralelas a los ejes de los pliegues. Su flanco septentrional cabalga hacia el NO, mientras que el meridional se introduce bajo las series neógenas buzando subverticalmente, hasta invertirse.

Además de estas estructuras de pliegues fallas de dirección NE-SO, existen numerosas fallas de desgarre de dirección NE-SO, como ya destacó RODRIGUEZ ESTRELLA (1977). La más importante de todas ellas es, sin duda, la que coincide con la alineación diapírica La Rosa-Jumilla. Es fácilmente deducible si tenemos en cuenta las diferencias de potencia entre las series del Carche y de Sopalmo, alineadas actualmente en dirección NE-SO. Esto nos indicaría la existencia de una falla de dirección NO-SE (o un grupo de ellas)

de tipo levógiro, en la que el bloque oriental se ha movido hacia el Norte. Numerosas fallas paralelas a esta principal se observan en toda esta Sierra.

Probablemente los cabalgamientos y fallas inversas estén ligados a las fallas de desgarre en su origen, aunque estas últimas han podido ser activadas en esfuerzos posteriores.

3.4 EDAD DE LAS FACIES TECTONICAS PRINCIPALES

Las fases reconocidas son:

- Una fase de plegamiento que da lugar a un relieve irregular donde se depositaron los materiales del Mioceno Inferior en cuencas, más o menos discontinuas. Su edad debe estar entre el Eoceno Superior y el Mioceno muy Inferior.
- Otra fase de compresión que daría lugar a la discordancia existente entre las calcarenitas miocénicas, y que según estudios regionales (L. JEREZ, 1973) podría corresponder al Burdigaliense Inferior, época en que comienzan los grandes cabalgamientos de la zona Subbética. Esta fase es más destacable en el Prebético Externo.
- Una importante fase tectónica que daría lugar a los cabalgamientos, fallas inversas y pliegues vergentes se produciría en el Mioceno Medio, entre el Langhiense y el Serravaliense, o quizá intraserravaliense. Las importantes fallas de desgarre podrían corresponder en su origen a esta fase. Esta fase puede ser sincrónica, con la puesta en lugar del subbético deslizado sobre el Prebético.
- Cada fase de compresión va seguida de una etapa distensiva que dio lugar a fallas normales, y quizá diapirismo. Posteriormente a la última etapa de compresión citada existió una importante etapa distensiva con elevación del sector Nor-occidental con respecto al Sur-oriental y quizá sea entonces cuando comenzó la emisión de jumillitas en el sector Nor-occidental.

Es posible que muchas de las fallas existentes hasta el momento se reactivaran como fallas de desgarre, con posterioridad al Tortoniense, debido a la neotectónica, tal y como revelan los sismos, y la afectación de materiales del Mioceno Superior, Plioceno y hasta Cuaternario antiguo.

4 GEOLOGIA HISTORICA

Durante el Keuper, y en un clima árido, se depositan en cuencas someras grandes cantidades de evaporitas. Se supone que los aportes terrígenos en régimen fluvial serían mayores cerca de la Meseta.

En el Dogger la región está ocupada por un mar epicontinental de poca

profundidad, con aguas agitadas, pero sin aporte terrígeno. La dolomitización es secundaria. La costra laterítica, o bien la presencia de superficies más o menos carstificadas con que finaliza la formación dolomítica, indica una emersión o una interrupción en la sedimentación, como así parece suceder durante el Oxfordiense Inferior, y quizá también durante el Calloviense.

La transgresión del Oxfordiense Superior invade nuevamente este área que se ve ocupada por un mar relativamente profundo (60-100 m.) en cuenca amplia sobre la plataforma epicontinental con poca subsidencia.

Ya durante el Kimmeridgiense Inferior, en esta región, existe un régimen marino epicontinental, probablemente en una cuenca interior comunicada con el mar libre, y quizás con salinidad inferior a la normal, y en un tránsito a lo que llamamos facies «purbeck». La profundidad del mar es aún pequeña, pero la costa está lejana y los componente terrígenos no pasan del tamaño limo. Hacia el NO de esta Hoja debieron existir diversas zonas emergidas (L. JEREZ, 1973), y en otra existe sedimentación terrígena, no siendo raro encontrar la facies «Weald-Utrillas» depositada encima del Dogger. Durante el Kimmeridgiense Medio-Superior se acentúa un carácter regresivo y una sedimentación en aguas poco profundas (20-40 m.). La cuenca es marino salobre, de tipo purbeck mal comunicado con el mar libre y aunque la profundidad es escasa, la costa no parece estar cercana, como lo indica la casi absoluta ausencia de cuarzo y de fósiles neríticos. En casos extremos llegan a depositarse niveles claramente lagunales con Charáreas.

Durante el Portlandiense gran parte del ángulo noroeste de la Hoja está emergida, mientras que en sectores más internos aparecen depósitos marinos con avalancha de terrígenos.

Por lo visto en el sondeo petrolífero de Sierra Larga, se puede concluir que durante el Jurásico terminal existió una emersión progresiva del sector nort-occidental y una subsidencia en sentido contrario.

Durante el Cretácico Inferior se acentúan los movimientos ya iniciados, y mientras que en el Prebético externo existe un régimen continental fluvial con facies «Weald-Utrillas», en el interno la subsidencia va dando lugar a alternancias de depósitos terrígenos y carbonatados en un ambiente marino litoral, con subsidencias diferenciales notables que den lugar a depósitos de muy distintas potencias.

El paso del ambiente continental al marino es gradual, y a veces se realiza mediante una zona de transición en que la base del Cretácico Inferior es marina y el resto continental. La existencia de surcos entre ambas zonas da lugar a grandes acumulaciones de terrígenos en facies «Weald-Utrillas».

Durante el Cretácico Superior tiene lugar una transgresión marina (en el Vraconiense), que da lugar a depósitos de plataforma epicontinental de escasa profundidad, y con pocos aportes terrígenos, al menos en esta región, aunque en algunos casos el Cenomanense llega a tener un 20 por 100 de cuarzo en el

dominio del Prebético externo. Hasta el Turoniense continúan estas condiciones que llegan a ser comunes en los dos dominios prebéticos.

Durante el Senoniense, las condiciones varían bastante de un dominio a otro, todo ello dentro de un mar en regresión. Así en el dominio del Prebético externo y series de transición las condiciones son de alternancia de condiciones marinas claras con otras salobres lagunales en aguas tranquilas y poco profundas. En el Prebético interno las condiciones son claramente marinas, sobre la plataforma epicontinental de un mar libre y abierto, con buen aporte pelágico y a profundidad de 40-200 m. Al principio del Senoniense existieron aquí condiciones arrecifales y pararrecifales.

Durante el Paleoceno-Eoceno Inferior todo el dominio del Prebético externo y series de transición de esta Hoja se encontraba emergido, mientras que en el Prebético interno, se produjo una transgresión con sedimentación marina en facies neríticas de un mar abierto. Durante el Luteciense continuó la emersión en el Prebético externo y en el interno se siguen depositando materiales en aguas algo más profundas, pero nunca se puede hablar de un fondo marino profundo. En el Luteciense Superior se produce una regresión, y el ambiente de sedimentación es costero y de aguas agitadas.

Durante el Eoceno Superior-Oligoceno, y base del Aquitaniense se acentúa la regresión, y sólo en contadas zonas quedaron cuencas residuales donde en un régimen desértico se producía sedimentación mixta terrígena y marino-lagunal. Al final de esto se produce una fase de plegamiento, que posteriormente sería retocada por el avance del frente subbético.

Durante el Mioceno Inferior (Aquitaniense-Burdigaliense) el conjunto de la región se ve invadida por el mar, pero debido a la diferente configuración que existía ya en el relieve, en las zonas altas, hoy aflorantes, se depositaban calizas pararrecifales o biolitas de algas, que hacia zonas más profundas pasarían a margas. Quizá a finales del Burdigaliense pudo en los dominios del Prebético externo existir una fase tectónica, que dio lugar a discordancias. Aunque estas discordancias se observan aquí, es imposible datarlas al estar entre calcarenitas cuya fauna es poco característica. En el Mioceno Medio es donde parece estar la mayor discordancia (Langhiense-Serravaliense), coincidiendo precisamente con el avance del Subbético desde la región Sur-oriental que dio lugar a los cabalgamientos de la Sierra Larga, y probablemente a las fallas de desgarre de dirección NO-SE.

Durante el Serravaliense-Tortonense el mar ocupó todas las regiones deprimidas depositando potentes series margosas. En el Mioceno terminal (Andaluciense-Messiniense), en el Prebético externo se produce una elevación, siendo ya los depósitos de carácter continental, ya sean fluviales o lacustres. Es probable que en el ángulo Sur-oriental, al este de la Rajica de Enmedio, aún existiera un régimen marino en parte del Andaluciense que tan bien representado está en el sector de la costa Sureste de España.

En el Plioceno continuó el régimen continental, con zonas de deposición

y otros de erosión. El régimen de lluvias y la erosión y arrastre consiguiente da lugar a grandes superficies de glaciares de acumulación que ocupan prácticamente todos los valles.

5 PETROLOGIA

Incluimos en este apartado la descripción de las rocas volcánicas que aparecen en el dominio del Prebético externo, en relación espacial con los asomos triásicos de carácter diapírico.

Los afloramientos se sitúan en el ángulo Nort-occidental de la Hoja, y en parte parecen haber afectado con un metamorfismo térmico de contacto a los materiales detríticos de una formación continental que a falta de datos paleontológicos, suponemos puede representar el Mioceno terminal o el Plioceno.

El primer estudio petrográfico de estas rocas fue realizado por OSANN (1906). Posteriormente son numerosos los estudios que sobre ellas se han realizado. Tanto en la Memoria de esta Hoja, como en la primera serie, como en la Tesis de L. JEREZ (1973) se describen el estudio de varias muestras, que en líneas generales coinciden con los realizados posteriormente en la realización de esta Hoja.

En todos los casos se trata de «*jumillitas*», roca efusiva rica en potasa y magnesio de la familia de las shonkimitas, incluidas en las rocas basálticas alcalinas con feldespatos potásicos (sanidina) y feldespatoide (leucita y nefelina) ($\text{C}^{\beta}\text{A}^{\text{7-8}}_{\text{Mln}}$). El quimismo corresponde al término *mulcillamproitico* creado por NIGGLI para estos tipos de rocas.

Caracteres macroscópicos: Roca de color gris oscuro verdoso, con estructura columnar en prismas hexagonales.

Caracteres microscópicos:

- Textura: porfídica con matriz hialomicrocristalina de grano fino, lamprofídica (panidiomorfa).
- Composición mineral:

Abundantes cristales de fenocristales de olivino en estado fresco.

La matriz está constituida por abundante leucita con formas poligonales, clinopiroxeno augítico y vidrio fundamentalmente. En proporciones subordinadas, y como accesorios, se encuentra analcima intersticial, flogopita y apatito. Estos dos últimos, a veces, forman microfenocristales.

Aunque ya hemos dicho que espacialmente existe una relación estrecha en esta Hoja entre los afloramientos de jumillitas y los del triásico diapírico, estamos de acuerdo con L. JEREZ (1973) en que esta relación nunca sería genética (al contrario que sucedería con las ofitas), sino que es debido

más bien a causas tectónicas. O sea, que las fallas de zócalo responsables de este vulcanismo favorecieron en su momento el funcionamiento diapírico del Keuper a lo largo de las mismas alineaciones estructurales.

Los asomos de «jumillitas» no se alinean con la falla paleogeográfica principal que con dirección NO-SE, se sitúa al Sur del vértice Tienda, sino que lo hace con fallas de dirección aproximada E-O, en el sector Nort-occidental, donde la potencia de sedimentos depositados es mucho menor.

6 GEOLOGIA ECONOMICA

6.1 MINERIA Y CANTERAS

Desde el punto de vista minero la región comprendida dentro de los límites de esta Hoja presenta escasísimo interés. Solamente existen vestigios de antiguas explotaciones de apatito y oligisto, en relación con rellenos filonianos en las «jumillitas» como ya indicaba la Memoria de la Hoja 1:50.000 (Primera serie) de NAVARRO y TRIGUEROS.

Los yesos del Keuper han sido explotados, aunque actualmente están prácticamente paralizadas las labores de extracción. Igualmente se ha aprovechado mediante evaporación la sal común contenida en las aguas de manantiales salinos de esta formación.

En la actualidad existen canteras que extraen para áridos las calizas del Paleoceno en la Solana de Sopalmo.

6.2 HIDROGEOLOGIA

Son sumamente importantes las características hidrogeológicas de esta Hoja, puesto que en ella existen acuíferos con un rendimiento más que aceptable que han permitido poner en regadío grandes comarcas de esta región.

Para un mejor conocimiento de las características hidrogeológicas de esta región remitimos al lector al «Estudio hidrogeológico de la comarca Cazorla-Hellín-Yecla» realizado por ENADIMSA para el IGME e IRYDA.

Un somero análisis de las características litológicas de las formaciones aflorantes en la Hoja nos permite observar la abundancia de rocas calcáreas susceptibles de constituir acuíferos de buena transmisibilidad.

Los asomos diapíricos de materiales arcillosos del Triásico constituyen barreras impermeables que condicionan la circulación y acumulación, y constituyen los límites de las cuencas hidrogeológicas subterráneas. En base a la presencia de los afloramientos de triásico se pueden distinguir distintas zonas con niveles freáticos diferentes. La alineación diapírica La Rosa-Jumilla-La Mina, así como la gran falla al Sur del vértice Tienda permiten distinguir distintos sectores, tales como: ángulo NO de la Hoja, sector occidental de Jumilla o continuación de las Sierras de Cingla, sector oriental de la Sierra del Buey,

zona oriental y occidental de las Sierras del Molar y Solana del Picarcho, y zona oriental de la Sierra Larga.

En el ángulo NO de la Hoja los acuíferos susceptibles de explotación son los 150 ó 200 m. de dolomías del Dogger, las calizas y dolomías del Malm, separadas de las anteriores por margas y calizas margosas y las calcarenitas del Mioceno.

La transmisibilidad de las dolomías del Dogger, oscila entre $s.10^{-2}$ m²/seg. y 4.10^{-2} m²/seg. según los datos del IGME.

En el sector occidental de Jumilla, el acuífero que se explota son las calizas y dolomías del Cretácico Superior, que pueden llegar a una potencia de 400-500 m. Igual ocurre en el sector oriental de la Sierra del Buey. Ambos sectores están separados por un eje anticlinal donde llega a aflorar el Triásico, ya fuera de la Hoja. Al este de la Sierra del Molar el acuífero explotado es también las calizas del Cretácico Superior. Los sondeos realizados cerca de la carretera de Jumilla-Venta del Olivo cortan la potente serie de calizas marino-lagunares del Senoniense. No conocemos la existencia de sondeos al oeste de la Sierra del Molar, en las cercanías de la gran falla al S de Tienda, pero consideramos que puede ser una zona de interés.

Otro sector que presenta gran interés es el situado al este de la alineación de Sierra Larga, entre esta y la Rajica de Enmedio. Aquí el acuífero estaría constituido por las dolomías y calizas del Cretácico Superior y las calizas del Eoceno. Este acuífero puede llegar a tener una potencia de 300-350 metros.

En la Sierra del Carche, separada de este sector por una gran falla y prácticamente fuera de la Hoja, existen dos acuíferos independientes, uno de unos 450 m. de espesor de dolomías del Cenomaniense-Turonense y otro de 250 m. de calizas del Paleoceno-Eoceno Inferior. Ambos están separados por un potente paquete de margo-calizas y margas del Senoniense-Paleoceno.

Este sector está delimitado al NO por el anticlinal cabalgante de Sierra Larga, donde aflora el nivel impermeable de base, el Cretácico Inferior en facies «Weald-Utrillas». Por el Norte el límite viene marcado por la alineación triásica La Rosa y diapiro de Jumilla. Por el Este es la falla de desgarre que separa este sector del de la Sierra del Carche.

La parte más alta de la superficie piezométrica se encuentra situada aquí entre la Solana de Sopalmo y diapiro de La Rosa con una cota de 285 m.s.n.m.

Además de las consideraciones geológicas expuestas, parece ser que la piezometría indica que el Cretácico Superior y el Paleoceno forma un único acuífero, cuya transmisibilidad varía de 150 a 900 m²/hora, aunque en algunos puntos muy karstificados puede llegar a 2.000 m²/hora.

7 BIBLIOGRAFIA

AZEMA, J. (1965).—«Sur l'existence d'une zone intermédiaire entre Prébetique et Subbétique dans les provinces de Murcia et d'Alicante (Espagne)». C. R. Ac. Sc., t. 260, pp. 4020-4023.

- (1966).—«Geologie des confins des provinces d'Alicante et de Murcia (Espagne)». *B. S. G. R.* (7), VIII, pp. 80-86.
- AZEMA, J.; CHAMPETIER, Y.; FOUCAULT, A.; FOURCADE, E., et PAQUET, J. (1971).—«Le Jurassique dans la partie orientale de zones Externes del Cordilleres Bétiques». Essai de coordination. *Cuad. Geol. Ibérica*, vol. 2, pp. 91-110.
- AZEMA, J.; CHAMPETIER, Y.; FOUCAULT, A., et FOURCADE, E. (1975).—«Le Crétacé dans la partie orientale des zones externes des Cordillères Bétiques». I Essai de Coordination. *Trabajos de Congresos y Reuniones*. Serie 7, núm. 1, E. N. Adaro, pp. 159-217.
- AZEMA, J. (1977).—«Etude géologique des zones externes des Cordilleres bétiques aux confins des provinces d'Alicante et de Murcia (Espagne)». Tesis doctoral. Inédito.
- BRINKMANN, R., y GALLWITZ, H. (1933).—«Der betische Aussenrand in Sudost-Spanien». *Beitr. Geol. West. Med. Gabinete*, núm. 10.
- ENADIMSA (1972).—«Estudio hidrogeológico de la comarca de Cazorla-Hellín-Yecla» para el IGME e IRYDA, inédito.
- FALLOT, P. (1943).—«El sistema Cretácico en las Cordilleras Béticas». *Mem. Inst. «Lucas Mallada» CSIC*, 110 pp.
- (1948).—«Les Cordilleres Bétiques». *Estud. Geol.*, núm. 8, pp. 83-172.
- FOURCADE, E. (1966).—«Sur le jurassique superieur et le Crétace inférieur de l'anticlinal de los Puntillos (province de Murcia, Espagne)». *C. R. Somm. Soc. Géol. Fr.*, pp. 61-63.
- (1970).—«Le Jurassique et le Crétace aux confins des chaines bétiques et ibérique (Sud-Est de l'Espagne). Tesis doctoral. Inédita. *Fac. de Ciencias de París*.
- FOURCADE, E.; JEREZ, L.; RODRIGUEZ, T., y JAFFREZO, H. (1972).—«El Jurásico terminal y el Cretácico Inferior de la Sierra de la Muela (prov. de Murcia). Consideraciones sobre las biozonas con Foraminíferos del Albense-Aptense del Sureste de España». *Rev. Esp. de Micropal*, núm. ext. XXX Aniv. E. N. Adaro, pp. 215-248.
- IGME (1971).—«Informe del estudio geológico y fotogeológico de Cazorla-Hellín-Yecla». Inédito.
- JEREZ MIR, L. (1973).—«Geología de la zona Prebética, en la transversal de Elche de la Sierra y sectores adyacentes (provincias de Albacete y Murcia). Tesis doctoral *Univ. de Granada*, 748 pp.
- JEREZ MIR, L.; JEREZ MIR, F., y GARCIA MONZON, G. (1974).—«Memoria y Hoja geológica núm. 891 (Cieza). Mapa geológico de España a E. 1:50.000 [Segunda serie]». *IGME*.
- (1974).—«Memoria y Hoja geológica núm. 890 (Calasparra). Mapa geológico de España a E. 1:50.000 [Segunda serie]». *IGME*.
- NAVARRO, A., y TRIGUEROS, E. (1961).—«Memoria y Hoja geológica núm. 869 (Jumilla), Mapa geológico de España a E. 1:50.000 [Primera serie]». *IGME*.

- OCHOA RUIZ DE ZUAZO, F. (1970).—«Estudio petrográfico de un nuevo yacimiento de rocas lamprofíticas localizado bajo los sedimentos cuaternarios de Jumilla (Murcia)». *Est. Geol.*, V, XXVI, pp. 331-335.
- OSANN, A. (1906).—«Über eirnige Alkalimersteine aus Spanien». *H. Rosenbuch. Fortschritt.* Stuttgart.
- PENDAS, F., y LINARES GIRELA, L. (1971).—«Estudio de la formación Chorro». *IV Jorn. Minero-Metalúrgica de Cartagena.*
- PERCONIG, E., y MARTIN, L. (1971).—«Estratigrafía del Cretáceo de la zona Ontur, Yecla (Zona Prebética)». *I Cong. Hisp.-Luso-Americano de Geol. Económica*, Sec. 1, t. 1, pp. 331-356.
- RIOS, J. M. (1974).—«Diapirismo». *Bol. IGME*, t. 60, pp. 155-238.
- (1963).—«Materiales salinos del suelo español». *Mem. del IGME*, núm. 64.
- RODRIGUEZ ESTRELLA, T. (1977).—«Síntesis geológica del Prebético de la provincia de Alicante, I) Estratigrafía». *Bol. Geol. y Minero*, t. LXXXVIII-III, pp. 183-214.
- (1977).—«Síntesis geológica del Prebético de la provincia de Alicante, II) Tectónica». *Bol. Geol. y Minero*, t. LXXXVIII-IV, pp. 273-299.
- RODRIGUEZ GALLEGO, M., y GARCIA CERVIGON, A. (1970).—«Estudio cristalográfico y mineralógico de la esparraguina de Jumilla (Murcia)». *Cuad. Geol. Univ. Granada*, pp. 27-30.

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



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA