



IGME

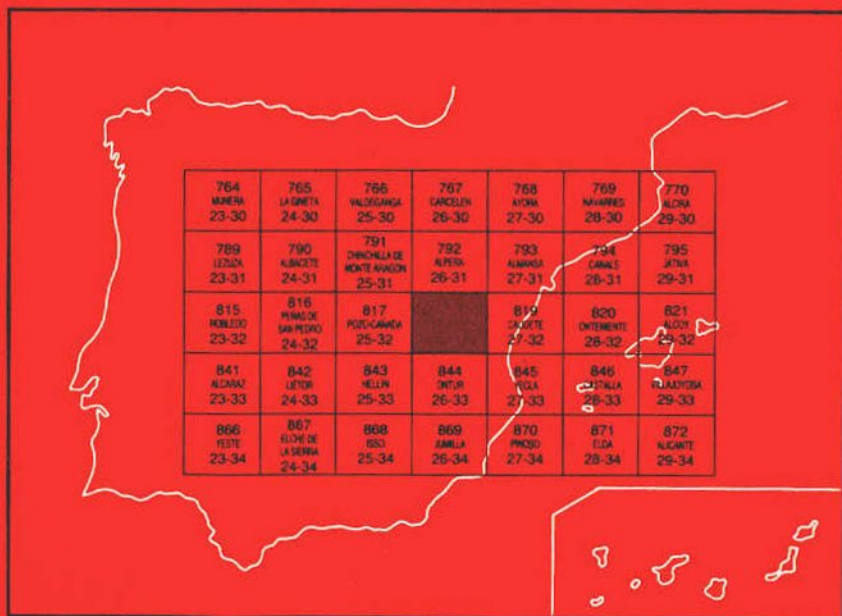
818

26-32

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

MONTEALEGRE DEL CASTILLO



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000

**MONTEALEGRE
DEL CASTILLO**

**SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA**

La presente Hoja y Memoria, han sido realizados por INYPSA con normas, dirección y supervisión del IGME.

AUTORES Y COLABORADORES

CARTOGRAFIA Y REDACCION DE MEMORIA:

I. C. Gállego Coiduras
A. García de Domingo
F. López Olmedo

ASESORES:

Triásico:

A. Sopena
Depto. Estratigrafía
Facultad de Geológicas. Universidad Complutense de Madrid

Jurásico:

L. González Lastra
Facultad de Geológicas. Universidad de Oviedo

Cretácico:

C. Arias y L. Vilas
Depto. de Estratigrafía
Facultad de Geológicas. Universidad Complutense de Madrid

Terciario inferior:

Guillermo Gutiérrez
Depto. de Geología. Universidad de Valencia

Mioceno:

J. Calvo Sorando
Depto. de Petrología. Universidad Complutense de Madrid

ESTUDIO DE MUESTRAS:

Micropaleontología y Sedimentología:

L. Granados Granados y J. González Lastra

Minerales pesados:

R. Rincón Martínez
Depto. de Estratigrafía. Facultad de Geológicas. Universidad Complutense

DIRECCION Y SUPERVISION DEL IGME:

E. Elizaga Muñoz

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 por:

- Muestras y sus correspondientes preparaciones.
- Estudio sedimentológico, micropaleontológico de dichas muestras.
- Informes sedimentológicos de series.
- Fichas bibliográficas, fotográficas y demás información.

INDICE

	<u>Páginas</u>
1. INTRODUCCION	7
1.1. SITUACION GEOGRAFICA	7
1.2. SITUACION GEOLOGICA	7
1.3. ANTECEDENTES	9
2. ESTRATIGRAFIA	10
2.1. CARACTERISCIAS GENERALES	10
2.1.1. Triásico	10
2.1.1.1. Arcillas rojas y areniscas (TG ₂ ^a)	10
2.1.1.2. Calizas, margas y dolomías (TG ₂ ^c)	12
2.1.1.3. Arcillas rojas y verdes con jacintos (TG ₃ ^a)	12
2.1.1.4. Areniscas (TG ₃ ^s)	12
2.1.1.5. Arcillas rojas y areniscas TG ₃ ^{as})	12
2.1.1.6. Yesos rojos y blancos (TG ₃ ^y)	12
2.1.1.7. Yesos y arcillas rojas (TG ₃ ^{ay})	13
2.1.1.8. Dolomías tableadas (TG ₃ ^d)	13
2.1.2. Jurásico	13
2.1.2.1. Dolomías y calizas (J ₁₋₂ ¹)	14
2.1.2.2. Calizas, calizas oolíticas y dolomías con intercalaciones margosas (J ₁₋₂ ²)	16
2.1.2.3. Dolomías masivas (J ₁₋₂ ³)	16
2.1.2.4. Calizas nodulosas con ammonites (J ₃₁ ³)	17
2.1.2.5. Margas con ammonites piritosos (J ₃₁₋₃₂ ³⁻¹)	17

2.1.2.6.	Calizas y margo-calizas (J_{32-32}^{1-2})	17
2.1.2.7.	Calizas oolíticas y pisolíticas (Jo_{32}^2)	18
2.1.2.8.	Calizas con gasterópodos (J_{32}^2)	19
2.1.2.9.	Arcillas, areniscas micáceas y calizas (Js_{32}^3) «Facies Purbeck»	19
2.1.3.	Cretácico	20
2.1.3.1.	Arcillas y margas rojas y verdes con niveles de areniscas y conglomerados. Facies «Weald» ($CW_{14}-C_{15}^1$)	20
2.1.3.2.	Calizas y dolomías con Toucasias (C_{15})	21
2.1.3.3.	Arenas, arcillas y microconglomerados (Ca_{16})	22
2.1.3.4.	Calizas beige con Orbitolinas y biocalcarenitas con intercalaciones arenosas (Cc_{16})	23
2.1.3.5.	Arenas, arcillas y dolomías (Cw_{16-14})	23
2.1.3.6.	Arenas y arcillas versicolores. Facies «Utrillas» (C_{16})	23
2.1.3.7.	Dolomías y margas verdes (C_{21})	24
2.1.3.8.	Alternancia de dolomías y limos dolomíticos (C_{21-22})	24
2.1.3.9.	Calizas con «Lacazinas» (C_{23-26})	25
2.2.	TERCIARIO. CONSIDERACIONES GENERALES	25
2.2.1.	Mioceno	27
2.2.1.1.	Conglomerados, areniscas y arcillas naranjas ocasionalmente con algún nivel de caliza (Tcg_{11}^{Bb})	27
2.2.1.2.	Biocalcarenitas (Tc_{11-12}^{Bc-Bb})	28
2.2.1.3.	Margas blancas y conglomerados (Tm_{12-11}^{Bb-Bc})	29
2.2.2.	Plioceno	29
2.2.2.1.	Conglomerados calcáreos (Tcg_{c2}^B)	29
2.2.2.2.	Arcillas rojas, localmente calizas ($Ta_2^B-QQ_1$)	29
2.2.2.3.	Conglomerados y areniscas rojas (Tcg_2^B-Q)	30
2.3.	CUATERNARIO	31
2.3.1.	Pleistoceno-Holoceno	31
2.3.1.1.	Glacis de acumulación. Niveles de arcillas y cantos con costras discontinuas ($Q_{1-2}G$)	31
2.3.2.	Holoceno	31
2.3.2.1.	Mantos de arroyada difusa. Arenas, limos y arcillas encostradas (Q_2Ma)	31
2.3.2.2.	Conos de deyección. Conglomerados, arenas y arcillas encostradas superficialmente (Q_2Cd)	31
2.3.2.3.	Depósitos de pie de talud y Coluvial. Arcillas con cantos angulosos, localmente encostrados (Q_2C)	31
2.3.2.4.	Lagunares. Arcillas oscuras y sales (Q_2L)	32
2.3.2.5.	Eluvial-Coluvial. Arenas y arcillas con cantos angulosos y redondeados (Q_2E-C)	32
2.3.2.6.	Costras carbonatadas (Q_2K)	32
2.3.2.7.	Eluvial. Arcillas oscuras (Q_2E)	32
2.3.2.8.	Aluvial. Arcillas y arenas con cantos (Q_2Al)	32

3. TECTONICA	33
3.1. CARACTERISTICAS GENERALES	33
3.2. DOMINIOS ESTRUCTURALES	33
3.2.1. Sector de La Higuera-Corral Rubio	34
3.2.2. Sector Montealegre-Fuente Alamo-Cerro Colleras	34
3.2.3. Sector del Arabi	35
3.2.4. Sector oriental (Pozo La Higuera-La Cueva-Marisparzal) ...	36
3.3. EDAD DE LAS DEFORMACIONES	36
4. HISTORIA GEOLOGICA	38
5. GEOLOGIA ECONOMICA	41
5.1. MINERIA Y CANTERAS	41
5.2. HIDROGEOLOGIA	42
BIBLIOGRAFIA	42

1. INTRODUCCION

1.1. SITUACION GEOGRAFICA

La Hoja 818 (26-32) de Montealegre del Castillo se encuentra situada al SE de la provincia de Albacete, limitando en parte con la provincia de Murcia.

Se trata de una región de relieve alomado con suaves depresiones intermontañosas de dirección aproximada NE-SW. La cota media es del orden de 900 m., correspondiendo al punto más elevado (cerro Arabi) una altitud de 1.063 m. Las poblaciones incluidas en la Hoja, además de la que le da nombre son: Fuente Álamo al sur y La Higuera en la parte occidental, los accesos por carretera se realizan desde el norte por Almansa y Bonete y por el sur desde Yecla, Hellín y Tobarra.

El clima se caracteriza, por inviernos fríos, veranos calurosos y precipitaciones escasas. La red fluvial, es escasa, de carácter efímero correspondiendo al tipo ramblas.

1.2. SITUACION GEOLOGICA

Resulta difícil establecer un encuadre geológico exacto de la Hoja objeto del presente estudio, por tratarse de una región donde coexisten unidades importantes fundamentalmente estructurales (Ibérica y Prebética) que impide una adscripción clara y precisa. (fig. 1).

SITUACION DE LA ZONA ESTUDIADA EN EL CONTEXTO GEOLOGICO
DE LAS CORDILLERAS BETICAS.

0 100 200 Km.

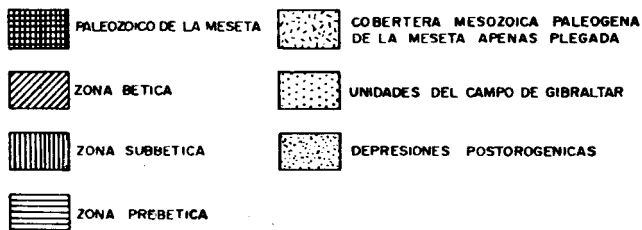
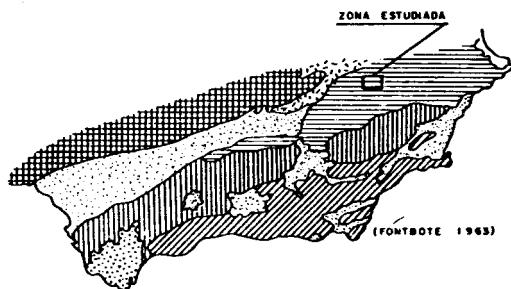


FIGURA N.º 1

C. ARIAS (1978) en su tesis doctoral hace referencia a esta problemática. Expone claramente las opiniones de los distintos autores, desde BLUMENTHAL (1927) hasta los trabajos de JEREZ MIR (1973) y AZEMA et al (1975) pasando por los de FOURCADE (1970), y CHAMPETIER (1972) en los que se pone de manifiesto distintas tendencias tanto de tipo estructural como paleogeográfico principalmente.

ARIAS (1978) desde el punto de vista estructural, asocia la región a las zonas externas de las cordilleras Béticas, mientras que en cuanto a facies la identifica con la cordillera Ibérica, aunque con caracteres propios. La paleogeografía estaría relacionada con las dos cadenas y además con la meseta, justificándose así las características sedimentarias tan particulares de esta zona.

JEREZ MIR, L. (1973) hace un profundo estudio sobre la sistemática de las unidades del Prebético, en el ámbito más septentrional. Al fijar los límites de éste, no encuentra problema en el sector occidental donde queda claramente separado de la meseta, mientras que considera "difícil y relativamente artificial, la separación entre el Prebético más oriental y la cordillera Ibérica". El mismo autor habla de un dominio estructural que denomina "Beti-Ibérico" donde las alineaciones han sido giradas, motivadas por movimientos horizontales del basamento. Desde el punto de vista litoestratigráfico, en el Prebético externo las series son similares a la cordillera Ibérica.

De lo expuesto se deduce que en esta área, existe una analogía en cuanto a las facies del Prebético externo con las de la cordillera Ibérica y que sólo a nivel estructural será posible establecer una cierta diferenciación.

1.3. ANTECEDENTES

Son muchos los autores, ya desde principios de siglo, que han estudiado las cordilleras Béticas y posteriormente la relación de las zonas más septentrionales de éstas (Prebético) con la cordillera Ibérica.

Los trabajos más clásicos son los de BLUMENTHAL (1927), BRINKMAN (1933) y FALLOT (1943). Posteriormente y hasta la década de los setenta se llevan a cabo investigaciones en zonas menos extensas y en tramos más acotados. Es en la década de los setenta cuando de nuevo se produce otro impulso en los trabajos regionales FOURCADE (1970) y JEREZ MIR, L. (1973). Paralelamente se llevan a cabo estudios de carácter hidrogeológico SANCHEZ DE LA TORRE (1964), GARCIA RODRIGO Y PENDAS (1971) y RODRIGUEZ ESTRELLA (1977), así como estudios en temas más específicos en el Jurásico y Cretácico, ARIAS (1975), LINARES (1976), ARIAS Y FOURCADE (1977), ARIAS (1978), ARIAS, ELIZAGA Y VILAS (1979) y ELIZAGA (1980) o del Terciario, CALVO et al (1978), CALVO (1978), USERA et al (1979) y CALVO et al (in litt).

No hay que dejar olvidar otros trabajos muy interesantes en zonas próximas como los de CHAMPETIER (1972) y AZEMA (1975) o en la cordillera Ibérica GOY GOMEZ y YEBENES (1976) y GOMEZ y GOY (1979), así como a las Hojas del Mapa Geológico de España E. 1:50.000 primera y segunda serie y la síntesis de la cartografía existente E. 1:200.000 del IGME.

2. ESTRATIGRAFIA

2.1. CARACTERISTICAS GENERALES

Los materiales más antiguos aflorantes en el área a estudiar son de edad triásica. Litológicamente se trata de una serie de unidades, en general de carácter detrítico (lutitas y areniscas) a excepción de los niveles basales aflorantes, de naturaleza carbonatada, y de los superiores, salinos y dolomíticos. Sobre estos últimos se desarrolla un complejo dolomítico atribuido al Lias-Dogger y otro superior calizo margoso del Malm que termina en unos episodios detríticos regresivos. Entre los dos conjuntos existe un "hard-ground" muy marcado a nivel regional.

El Cretácico aparece muy bien representado diferenciándose dos grandes conjuntos de características muy diferentes:

- a) Cretácico inferior; bien desarrollado de carácter detrítico, con episodios carbonatados y dolomíticos.
- b) Cretácico superior; dolomías o calizas con intercalaciones de margas verdes en la base y limos dolomíticos en el resto de la serie.

El Terciario está representado por facies marinas y continentales que rellenan fosas tectónicas y depresiones.

Es de destacar el potente desarrollo de algunos depósitos durante el Cuaternario (glacis) así como las formaciones de costras carbonatadas, proceso muy frecuente en toda la región.

2.1.1. Triásico

Los afloramientos corresponden a una alineación de dirección NE-SW y se extiende desde Alpera, fuera ya de la hoja, hasta la localidad de Montealegre del Castillo. Estructuralmente la disposición de los materiales encontrados responde a un anticlinorio vergente al SE, cobijado por sus propias unidades y con una halocinesis marcada según la dirección principal de fracturación motivando en distintos puntos la inversión de los materiales.

Se diferencian de forma general: una formación carbonatada basal en facies Muschelkak, un conjunto detrítico intermedio formado por areniscas y arcillas y un tramo superior yesífero y arcilloso claramente en facies Keuper que culmina con un tramo de dolomías tableadas.

La edad de estos materiales (A. SOPEÑA), es de Triásico medio (Anisiense-Ladiniense) para los depósitos en facies Muschelkak y Triásico Sup. (Carniense-Rethiense) para el resto de los materiales suprayacentes, tales datos se han obtenido como consecuencia de un estudio de carácter regional llevado a cabo paralelamente a la realización de la Hoja cuya síntesis se ha representado en la fig. 2.

Se han distinguido las siguientes unidades:

2.1.1.1. Arcillas rojas y areniscas (TG_2^a)

Son los materiales más antiguos. De poca representatividad afloran en las proximidades de cerro Gordo, en el núcleo del anticlinorio triásico de

ENSAYO DE CORRELACION Y DISTRIBUCION DE LAS UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS

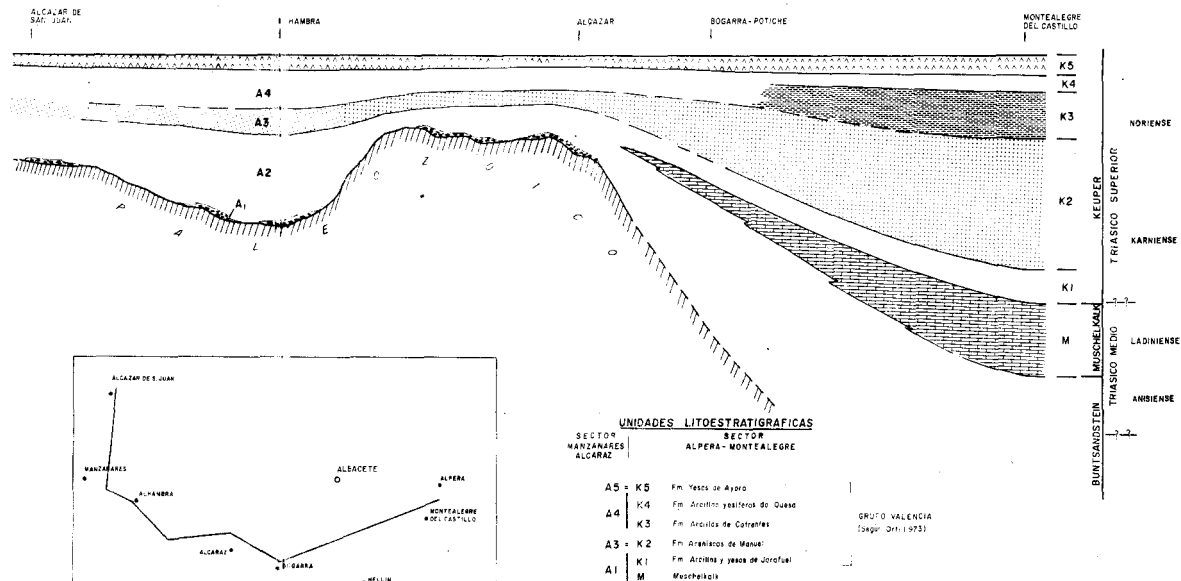


FIGURA N.º 2

Montealegre. Por debajo de las calizas y dolomías en facies *Muschelkalk*, se observan con dificultad unos pocos metros de arcillas rojas y areniscas, quedando interrumpido su afloramiento por un accidente tectónico.

2.1.1.2. *Calizas, margas y dolomías (TG₂^c)*

Se trata de un conjunto carbonatado de unos 150 m. de espesor, claramente en facies *Muschelkalk*. Es observable en el cerro Gordo, al norte de la Hoja en el paraje denominado La Retamosa. Tanto las calizas como las dolomías se encuentran bien estratificadas apareciendo intercalados niveles margosos de más difícil apreciación.

Ambas unidades son atribuidas al Triásico medio.

2.1.1.3. *Arcillas rojas y verdes con jacintos (TG₃^a)*

Sobre la unidad anterior existe un nivel de arcillas versicolores que se desarrolla paralelamente a la alineación estructural del complejo triásico.

De poco espesor (60-80 m.) resulta un nivel muy característico por la presencia de cuarzos idiomorfos. En ocasiones puede llegar a confundirse con otras unidades si no existen estratigráficos que permitan su diferenciación.

2.1.1.4. *Areniscas (TG₃^s)*

Sin duda resulta uno de los niveles más característicos del Trias en esta zona. Se trata de un conjunto detrítico, de resalte morfológico típico en cresta destacando en la alineación triásica de la Hoja.

En detalle son areniscas de grano fino y muy fino, de color gris y rojizo, con gran abundancia de ripples y estructuras bimodales observables en los alrededores de Montealegre del Castillo.

2.1.1.5. *Arcillas rojas y areniscas (TG₃^{as})*

En la carretera de Yecla, a la salida de Montealegre aparece una unidad formada por alternancia de areniscas y arcillas rojas con predominio de estas hacia techo. Se observan estructuras tipo ripples, laminación paralela, bioturbación, estratificación cruzada a pequeña escala y plana, laminación de algas, así como costras y pseudomorfos de cristales de sales. Hacia techo existe un claro predominio del contenido de arcillas si bien se intercala algún nivel de areniscas de grano medio a fino. El espesor aproximado de esta unidad es alrededor de 250 m.

2.1.1.6. *Yesos rojos y blancos (TG₃^y)*

A techo del complejo detrítico se desarrolla una formación de yesos rojos y blancos con jacintos. La potencia observada es de 10 m. aunque por las características litológicas así como por las estructuras, resulta en general

difícil de precisar. Este tipo de litología favorece la halocinesis, lo que da lugar, en zonas tectonizadas, a la inyección de estos materiales a favor de las fracturas o al desarrollo de diapiros.

2.1.1.7. Yesos y arcillas rojas (TG_3^{ay})

Por causas tectónicas y por calidad de afloramiento, las dos unidades anteriores resultan difíciles de diferenciar a nivel cartográfico por lo que han sido agrupadas en un solo conjunto. Las características litológicas responden a lo expuesto en los dos apartados anteriores.

Estas tres unidades cartográficas TG_3^{as} , TG_3^y , TG_3^{ay} , se presentan en típicas facies Keuper, quedando excluidas de estas características el resto de ellas. No obstante los niveles diferenciados así como el siguiente parecen corresponder todos al Triásico superior.

2.1.1.8. Dolomías tableadas (TG_3^d)

Por encima de los yesos rojos y blancos y a la salida de Montealegre en dirección a Yecla, se observa una sucesión de dolomías grises tableadas (dolomicitas) y azoicas que comienzan por unos niveles margosos de color amarillento. Esta unidad, aunque de poco espesor (25 m. aprox.) es de características similares a la Formación "Dolomías tableadas de Imon" definida por GOY et al., (1976) para la cordillera Ibérica. Esta unidad parece ser bastante constante en la región estudiada, habiéndose observado su presencia en la Hoja de Hellín. ELIZAGA (1980) reseña también la existencia del tramo litológico en el borde sur de la Meseta y norte del Prebético externo por lo que esta Formación es constante y está siempre presente en la región.

Estos sedimentos representan el tránsito e inicio del nuevo ciclo de sedimentación carbonatada que se desarrollará durante el Jurásico.

En el afloramiento citado, parecen responder a un medio intermareal inferior con laminación flaser y lenticular de ripples de corriente, microdeslizamientos y acumulaciones en la zona submareal de intraclastos, procedentes de la desecación y posterior lavado de la zona supramareal, apareciendo fangos dolomíticos con alta porosidad por disolución de sulfatos.

2.1.2. Jurásico

Aparece ampliamente representado en toda la Hoja. A grandes rasgos se diferencia: un conjunto dolomítico (Lias-Dogger) y otro superior calizomargoso correspondiente al Malm.

Las dataciones de las distintas unidades del conjunto (Lias-Dogger) resultan difíciles de fijar, ya que no existen argumentos paleontológicos claros para establecer su edad. No ocurre así con los materiales del Malm, separados claramente del Dogger, por un "hard-ground". En el conjunto calizomargoso del jurásico superior se diferencian una serie de unidades ricas en fauna y perfectamente datadas.

Las unidades diferenciadas en la cartografía coinciden en parte con las formaciones utilizadas del Estudio Hidrogeológico Cazorla-Hellín-Yecla. (IGME-IRYDA, 1971), estableciendo en el cuadro adjunto una equivalencia entre ellas y los tramos cartográficos, así como una relación con las formaciones definidas por GOMEZ, J. J. y GOY, A. (1979) y GOY, et al (1976) cuadro 3.

Los materiales atribuidos al Lias-Dogger presentan facies en general bastante constantes en la zona de Montealegre del Castillo; hacia el SW, en las Hojas de Hellín e Isso se observan importantes cambios laterales; así la unidad $J_{1,2}^2$ presenta intercalaciones de arcillas verdes y rojas y termina en unas dolomías masivas muy semejantes a las de la unidad superior, mientras que las de la inferior ($J_{1,2}^1$) parecen mantener una homogeneidad litológica a nivel regional.

El Dogger ($J_{1,2}^3$), de naturaleza dolomítica y gran extensión de afloramientos experimenta un gradual aumento de espesor hacia el SW, (alrededor de Hellín) a la vez que intercala en su serie pequeños niveles calcáreos y oolíticos de espesor variable. Hacia el sur (Embalse del Cenajo) las características litológicas de las dolomías siguen conservándose, si bien existen pequeñas variaciones en cuanto a la composición textural, e incluso composicional presentando niveles de gravas cuarcíticas dentro de la masa dolomítica.

El Malm de naturaleza calco-margosa, apenas presenta variaciones laterales en rasgos generales, aunque sí en detalle. Las calizas nodulosas del Oxfordiense superior son bastante constantes en facies y en espesor si bien en zonas más meridionales, como Hellín, Elche de la Sierra e Isso (JEREZ MIR 1973) llegan a desaparecer así como las margas con ammonites piritosos que pueden llegar a confundirse con las calizas y margo-calizas de la unidad (J_{31-32}^{1-2}) fuera ya de su zona a estudiar.

La unidad calizo-margosa "ritmita" es bastante constante aunque fuera de la Hoja y hacia SW se va enriqueciendo en detríticos. Las calizas oolíticas y pisolíticas que constituyen el nivel superior (Jo_{32}^2) pasan gradualmente a dolomías con fantasmas pisolíticos que terminan por desaparecer convirtiéndose en dolomías masivas cada vez con mayor espesor (zona de Hellín e Isso).

Por último se encuentran los depósitos carbonatados y detríticos en facies "Purbeck" del Kimmeridgiense medio-superior que sólo afloran en la Hoja de Montealegre del Castillo. En Hellín, estos depósitos no se conocen y sólo en la Hoja de Isso, en sierra Melera y en tránsito al Prebético interno aparecen bien desarrolladas facies marinas carbonatadas del Kimmeridgiense superior-Portlandiense.

2.1.2.1. Dolomías y calizas ($J_{1,2}^1$)

Esta formación aflorante en el Castillo de Montealegre queda definida por una sucesión de dolomías alternando con calizas que al microscopio responden a una composición de dolomicroesparitas y oointramicrocritas. Los niveles más bajos contienen, *Equinodermos*, *Lamelibranchios*, *Gasterópodos*, y *Ostrácodos*, y sus microfacies corresponden a las de edad Sinemuriense para estos niveles. En general las microfacies del conjunto se sitúan regionalmente a una edad Lias inferior.

Correlación entre formaciones del Jurásico en el Prebético externo y la cordillera Ibérica

PREBÉTICO EXTERNO			MONTEALEGRE DEL CASTILLO (818)	CORDILLERA IBÉRICA (GÓMEZ et al 1979)				
ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO CAZORLA – HELLIN – YECLA				FORMACIONES		EDAD		
EDAD		FORMACIÓN	UNIDAD CARTOGRÁFICA			KIMMERIDIENSE PORTLANDIENSE	MALM	
MALM	KIMMERIDIENSE PORTLANDIENSE	CABAÑAS	J ₃₂ ²					CALIZAS CON ONCOLITOS DE HIGUERUELAS
			J ₃₂ ²					
		GALLINERO	Jo ₃₂ ²					
		LORENTE	J ₃₂₋₃₂ ¹⁻²					
	J ₃₁₋₃₂ ³⁻¹							
	OXFORDIENSE SUPERIOR		J ₃₁ ³	Mb. CALIZAS CON ESPONJAS DE YATOVA	Fm. CARBONATADA DE CHELVA	OXFORDIENSE		
DOGGER		CHORRO	J ₁₋₂ ³	CAPA DE OOLITOS FERRUGI- NOSOS DE ARROYO FRÍO				
				MB. CAL. NODUL. CASINOS				
LIAS		COLLERAS	J ₁₋₂ ²	GRUPO ABLANQUEJO + GRUPO RENALES		LIAS		
		MADROÑO						
		CARRETAS	J ₁₋₂ ¹					

CUADRO 3

El espesor observado es de 40 m. como máximo, aunque esta formación tiene mayor desarrollo y es correlacionable con la serie del cerro Madroño ya en la Hoja de Hellín.

Desde el punto de vista sedimentológico estos depósitos corresponden a una zona submareal, con facies muy variadas; packstones de intraclastos y bioclastos, laminaciones de algas, micritas dolomitizadas y packstones de oolitos deformados que rellenan canales submareales.

2.1.2.2. *Calizas, calizas oolíticas y dolomías con intercalaciones margosas ($J_{1,2}^2$)*

En el cerro Colleras, ángulo SW de la Hoja, y por debajo de las dolomías masivas del Dogger aparecen de unos 30 a 40 m. de calizas y dolomías de diferente composición textural. Al igual que la unidad anterior sólo es observable en un punto y correlacionable con la serie del Madroño y sierra de Huerta, donde el estudio microscópico permite observar la presencia de microfacies con: *Favreina*, *Egerella*, *Frondiculina*, *Vidalina martana*, *Gaudryina*, así como numerosos restos de *Lamelibranchios*, *Gasterópodos*, *Ostrácodos*, *Equinodermos* y *Ophthalmidiidos*.

Del estudio de las microfacies así como por comparación con el trabajo de otros autores, FOURCADE (1971) y JEREZ MIR (1973), se le supone a esta unidad una edad Lias medio-superior.

2.1.2.3. *Dolomías masivas ($J_{1,2}^3$)*

Esta unidad, bastante característica aflora de forma regular en toda la Hoja y principalmente a lo largo de la alineación estructural Montealegre-Fuente Alamo, en el cerro Colleras y en el periclinal del sinclinal de La Higuera.

Litológicamente se trata de un conjunto dolomítico de origen secundario formado por dolomías romboédricas, (textura a veces observable a visu) y ocasionalmente calizas oolíticas en pequeños niveles. En campo presentan un color gris-rojizo y un aspecto masivo muy típico y fácil de identificar. El espesor de esta unidad aumenta hacia el sur, siendo en la hoja del orden de los 200 m.

Es de destacar a techo de la formación la presencia de un marcado "hard-ground", interrupción observable a nivel regional.

Se asigna a esta unidad una edad Dogger en base al hallazgo de *Gregoryceras* s.p. del Oxfordiense superior encontrado por JEREZ MIR, L. (1973) en el "hard-ground" más hacia el SW, en Elche de la Sierra. En la Hoja de Hellín los niveles de calizas oolíticas que existe encima de las dolomías contienen *Nautiloculina*, *Trocholina* y *Glomospira* correspondiendo sus microfacies a las de edad Bathoniense. De todo ello se deduce que el Dogger está pues representado y que el citado "hard-ground" pudiera suponer en hipótesis una falta de Calloviense y parte del Oxfordiense, coincidiendo además esta interrupción con el nivel de oolitos ferruginosos de la cordillera Ibérica.

En la Hoja de Elche de la Sierra, JEREZ MIR (1980) apunta en parte la misma posibilidad advirtiéndole que esta hipótesis no debe ser utilizada como argumento.

2.1.2.4. Calizas nodulosas con ammonites (J_{31}^3)

Por encima de las dolomías romboédricas del Dogger y separados por el "hard-ground" existen de 20 a 25 m. de calizas de aspecto noduloso y de color rosado (biomicritas), con algunas intercalaciones de calizas oolíticas y niveles muy delgados de arcillas.

Esta unidad proporciona abundante fauna (*Braquiópodos*, *Belemnites*, *Lamelibranchios*, etc.). Los Ammonites son muy frecuentes y sin duda alguna resultan característicos de esta formación permitiendo una fácil identificación en campo. Es observable claramente en el cerro Colleras, Fuente Alamo y en el periclinal del sinclinal de La Higuera.

JEREZ MIR (1973) cita la presencia en este tramo de *Divisosphinctes* cf. *bifurcatus* (Qu.), *Ochetoceras canaliculatus* (Buch), *Divisosphinctes elisabethae* (Del Riaz), *Sobervyceras tortisulcatum* (D'Orb), *Divisosphinctes bifurcatus* (Qu.) y *Ortosphinctes paligyratus* (Qu.).

Su edad es Oxfordiense superior en base al contenido faunístico y ha sido estudiado más en detalle por FOURCADE (1970) y BEHMEL (1970).

Resulta interesante destacar la presencia de frecuentes interrupciones en la sedimentación dentro de esta unidad observándose incluso a techo a veces otro "hard-ground" (Cerrón de Fuente Alamo).

2.1.2.5. Margas con ammonites piritosos (J_{31-32}^{3-1})

Sobre las calizas nodulosas se desarrollan unas margas de color amarillo-verdoso con delgadas intercalaciones de margo-calizas. La fauna es muy abundante (*Belemnites*, *Ammonites*, espículas, etc.). La más característica es la de Ammonites piritizados.

FOURCADE (1970) asigna una edad Kimmeridgiense inferior haciendo referencia al corte de Fuente Alamo. BEHMEL (1970) basándose en Ammonites y microfaunas en la misma zona, data también esta unidad como Kimmeridgiense inferior (Zona II-VI) encontrándose el paso del Oxfordiense al Kimmeridgiense a pocos metros de la base. Desde el punto sedimentológico se puede decir que estos depósitos deben corresponder a un ambiente tranquilo, algo restringido en el sentido de poca aireación y movimiento del agua (ARIAS, C. 1978).

2.1.2.6. Calizas y margo-calizas (J_{32-32}^{1-2})

Esta unidad es una de las formaciones más características de la serie jurásica. Formada por una alternancia de calizas y margo-calizas "ritmita" es observable en muchos puntos y en detalle en la carretera de La Higuera a Montealegre, en Fuente Alamo y en cerro Colleras.

Litológicamente está compuesta por una alternancia de margas grises a ocre y micritas y/o biomicritas estratificadas en bancos bien definidos de 0,20 a 0,5 m. que hacia techo aumentan en espesor. En la zona de La Higuera son frecuentes las intercalaciones arenosas y limoarenosas. Todo el conjunto tiene un color gris-amarillento de apariencia lajeada que le confiere un aspecto muy característico. El espesor observado es de unos 120 m. si bien sensiblemente puede fluctuar.

La fauna es abundante, apareciendo *Lamelibranchios*, *Miliólidos*, *Equinodermos*, *Gasterópodos*, *Lenticulina*, *Glomospira*, *Lagenidos*, etc. y ammonites en general escasos.

La edad de esta unidad es Kimmeridgiense inferior-medio no pudiéndose precisar con exactitud el paso de uno a otro.

El medio de sedimentación para los niveles más inferiores corresponde a ambientes de plataforma interna o submareal regresivos. La plataforma mareal se caracteriza por ciclos margo-calizos con interrupción a techo. Los bioclastos responden a medios de baja energía. A veces se observan estructuras de corriente (laminación cruzada de bajo ángulo y suaves "scour and fill") que pueden pasar a pequeños canales con base erosiva y rellenos de material fino representando zonas de descarga mareal.

El paso a la zona intermareal se caracteriza por la desaparición del pequeño "hard-ground" a techo y la presencia de canales de descarga mareal así como de una marcada bimodalidad. En conjunto se trata claramente de una formación con evidente carácter regresivo.

2.1.2.7. Calizas oolíticas y pisolíticas (Jo_{32}^2)

Está constituida por un conjunto masivo formado por calizas oolíticas y pisolíticas de aspecto típico y resalte morfológico característico que aflora de forma bastante constante en toda la Hoja.

Litológicamente son intramicritas y ooesparitas con oolitos en los niveles más basales y pisolitos hacia el techo. La estratificación es masiva, en grandes bancos de color blanco-grisáceo. Hacia el techo son calizas (biopelmicritas) comenzándose a observar una estratificación que tiende a desaparecer lateralmente. El espesor fluctúa entre los 20 a 25 m. según zonas.

Estos materiales son bastante abundantes en cuanto a facies se refiere. El mejor punto de observación está en la carretera de La Higuera a Montealegre, en el flanco oriental del sinclinal, así como a todo lo largo de él y zonas próximas. Igualmente se observa en la alineación Montealegre-Fuente Alamo y en los afloramientos jurásicos de la parte más occidental de la Hoja.

Contienen *Alveosepta*, *Everticyclammina*, *Nautiloculina*, *Pseudocyclammina*, *Conicospirillina bassiliensis*, *Textularia* y *Nautiloculina oolithica*. La edad según la microfauna coincide con la asignada por el resto de los autores que en la región han trabajado, es decir, Kimmeridgiense medio.

Desde el punto de vista sedimentológico obedece a barras oolíticas en las que se distingue un frente destruido en talud, el núcleo de acreción (oolitos) y facies "back barrier" bien desarrolladas. La intramicrita está formada por intraclastos de oolitos rotos y el "back barrier" aparece colonizado por abundante fauna bentónica (*Algas*, *Rudistas*, *Foraminíferos bentónicos*, *Braquiópodos*, *Lamelibranchios*, *Equinodermos*, etc.).

2.1.2.8. Calizas con gasterópodos (J_{32}^2)

Por encima de las calizas oolíticas se desarrolla otra formación carbonatada bien estratificada, de color pardo-grisáceo y con delgadas intercalaciones arcillosas ocre hacia techo.

Composicionalmente aparece definida por biomicritas e intramicritas que contienen *Gasterópodos*, *Braquiópodos* y fragmentos de *Ostreidos*. De visu aparecen estratificadas en bancos de 0,80 a 1,20 m. Se observa estratificación cruzada tendida, a veces bimodal y ripples de corriente. El espesor aproximado es de 25 m.

El mejor punto de observación es en la carretera junto al pueblo de La Higuera, lugar por donde ha sido levantada una de las series, así como en las Casas del Olmillo. En muchos puntos estos depósitos se ven interrumpidos por una costra ferruginosa que marca el inicio de la sedimentación cretácica.

Son sedimentos de "lagoon", inicialmente restringido que tiende a hacerse abierto debido probablemente a la destrucción parcial o total de la barrera oolítica. Las facies restringidas corresponden a las calizas ("wackestone") limosas y margas con abundante bioturbación. El "lagoon" abierto se caracteriza por la presencia de calizas ("packstone") con estratificación cruzada tendida, bimodalidad, ripples de corriente y ola, así como abundancia de intraclastos.

Las características tanto litológicas como sedimentológicas hace que a excepción de los niveles basales sea considerada esta unidad ya como facies "Purbeck", pues claramente queda marcado el carácter regresivo de la sedimentación jurásica y comienza a denunciarse una influencia continental, siendo en la siguiente unidad donde se manifiesta.

La edad para estos depósitos es de Kimmeridgiense medio marcando los niveles más altos al paso probablemente al Kimmeridgiense superior.

2.1.2.9. Arcillas, areniscas micaceas y calizas (J_{32}^3) "Facies Purbeck"

Este conjunto detrítico de características peculiares aflorante en el sinclinal de La Higuera representa el final de la sedimentación jurásica. Sus afloramientos quedan situados en el cuadrante NW de la Hoja, presentando espesores muy variables ya que oscilan entre los 2-3 m. en la zona de Corral Rubio a los 50-60 m. en Casas de Pascual, al norte de la Hoja.

Se caracterizan estos niveles por un predominio de detríticos, si bien existen delgados niveles carbonáticos de calizas blancas y/o grises a veces detríticas. Litológicamente el conjunto aparece definido por arcillas y areniscas grises, micaceas, con intercalaciones de calizas arenosas bioclásticas presentando estructuras tipo: laminación oblicua, ripples, huellas de algas, etc. También pueden presentarse areniscas y microconglomerados con arcillas negras ricas en restos vegetales y lignitos (ARIAS, 1978).

Esta unidad no tiene continuidad sedimentaria en toda la Hoja, quedando sus afloramientos restringidos entre los paralelos de Corral Rubio y el flanco oriental del sinclinal de La Higuera. Al sur, los afloramientos representativos quedan situados en los alrededores del Entredicho.

Estas facies han sido bien estudiadas por FOURCADE (1966, 1970) y ARIAS (1978), que encuentran *Ostrácodos* salobres y marinos, *Charofitas*, *Foraminíferos* marinos, asignándoles la edad de Kimmeridgiense superior. El medio corresponde a depósitos continentales con retoques marinos de tipo costero.

2.1.3. Cretácico

- a) **Cretácico inferior.** Muy bien representado en la Hoja, comienza en el Barremiense con depósitos continentales en facies "Weald", Por encima, se desarrolla una formación marina carbonatada de "calizas y dolomías con Toucasias" del Aptiense, con dos barras no siempre presentes y separadas entre sí por un tramo arcillo-arenoso. A techo y en tránsito gradual (Aptiense-Albiense?), hay un enriquecimiento en detríticos (areniscas y arcillas-arenosas) que lateralmente y hacia la parte más oriental de la zona pasa a biocalcarenitas con orbitolinas. Sobre estos depósitos aparece un conjunto de arenas y arcillas versicolores en facies "Utrillas" (Albiense s.l.?) iniciándose un nuevo ciclo de sedimentación.
- b) **Cretácico superior.** Sobre las arenas en facies "Utrillas" existe una formación carbonatada marina compuesta fundamentalmente por dolomías y limos dolomíticos con un nivel de margas verdes en la parte basal. Todo este conjunto es atribuible al Cenomaniense-Turonense si bien no existen argumentos paleontológicos que demuestren la presencia de Turonense. Sobre estos materiales dolomíticos se desarrolla una unidad formada por calizas con "*Lacazinas*" de edad Senoniense.

Se han distinguido las siguientes unidades:

2.1.3.1. Arcillas y margas rojas y verdes con niveles de areniscas y conglomerados. Facies "Weald" ($CW_{14}-C_{15}^I$)

Discordante sobre el Jurásico y apoyándose a veces sobre una costra ferruginosa se desarrolla un conjunto detrítico muy característico formado por arcillas rojas y verdes, margas y areniscas.

Las arcillas engloban en ocasiones cantos de cuarcita redondeados. Las areniscas se presentan en forma de lentejones aislados alternando con los finos. Son frecuentes los restos vegetales y a techo existe un claro aumento del tamaño arena.

El espesor de esta unidad es muy irregular presentando las mayores potencias al norte de la Hoja, en el sinclinal de La Higuera, estructura donde mejor se observa el desarrollo de las facies del Cretácico inferior. Así en el paraje Casas del Santo se han medido alrededor de los 30 m. mientras que en el Entredicho disminuye notablemente hasta los 5 m. En otros puntos esta unidad adquiere también gran espesor, como en las cercanías del cerro Arabi donde se han llegado a medir más de 50 m. de estos depósitos.

Es frecuente encontrar, en los niveles más altos, areniscas dolomitizadas, que pasan siempre en tránsito gradual a la unidad siguiente. Se apoya

de forma irregular, sobre el sustrato jurásico, haciéndolo bien directamente sobre las facies "Purbeck" o sobre las calizas oolíticas y pisolíticas del Kimmeridgiense medio.

En la falda del cerro Arabi se ha encontrado la siguiente sucesión:

— Muro: Calizas y dolomías con *Alveosepta*.

- 30 m. aprox. de arenas y arcillas con costra ferruginosa en la base.
- 1,5 m. de dolomías recristalizadas.
- 10 m. de arenas y arcillas.
- 2 m. de areniscas dolomíticas.
- 11 m. de arenas y arcillas.

— Techo: Dolomías con *Rudistas* (Aptiense)

Otro de los puntos de buena observación es el flanco occidental del sinclinal de La Higuera, en el paraje conocido como Casas del Santo. Sobre areniscas blancas en facies "Purbeck" se desarrolla un conjunto de unos 22 m. de arenas y arcillas versicolores que a techo presentan aumento de terrígenos tamaño arena con estructura tipo ripples, siendo visible el tránsito gradual a los sedimentos aptienses, mediante unas arenas con estructuras que indican la línea de costa.

Los minerales pesados estudiados dan un espectro constituido fundamentalmente por resistentes: Turmalina, Zircon, Granate, etc. con alto contenido de este último y acompañado de un pequeño porcentaje de minerales de fácil alteración como Estauroлита, Epidota, etc.

Estos depósitos, así como las unidades suprayacentes han sido estudiadas últimamente por FOURCADE (1970) y ARIAS, C. (1978) quien designa una edad de Barremiense superior-Aptiense inferior.

El medio de depósito de estos materiales sería continental de tipo lacustre con influencia fluvial que evoluciona a depósitos de llanura costera con influencia marina cada vez más marcada.

2.1.3.2. Calizas y dolomías con *Toucasias* (*C₁₅*)

Esta unidad resulta una de las más características del Cretácico inferior en la zona. Está constituida donde más desarrollo posee, por dos conjuntos o barras, en general carbonatadas, separadas entre sí por un tramo detrítico fino de arenas y arcillas con algún resto vegetal. La barra inferior suele estar formada por dolomías y/o calizas en los niveles basales y calizas hacia techo. Al microscopio son bioesparitas recristalizadas y/o dolomitizadas. El contenido en detríticos es variable. De visu en campo, se presentan como dolomías ocreas y calizas grises estratificadas con *Toucasias*.

Desde el punto de vista paleontológico este tramo inferior o primera barra ha proporcionado *Palorbitolina lenticularis* y *Chofatella decipiens* entre otros, así como *Toucasia* s.p. de fácil reconocimiento de visu, aunque muchas veces aparezcan recristalizadas. Además se han reconocido *Neotrocholina friburgensis*, *Sabaudia minuta*, *Pseudocyclammina hedbergi*, *Eggereilla*, *Eoguttulina*, *Iraqia* y *Everticyclammina greigi*.

El espesor de este tramo oscila alrededor de los 25-30 m. aunque puede ser menor. Es claramente observable en varios puntos como el sinclinal de La Higuera, Arabi y zona más oriental de la Hoja.

Por encima, existe un tramo de poco espesor de arenas y arcillas arenosas con restos vegetales y débiles intercalaciones de dolomías arenosas. Todo ello aparece separado del primer conjunto carbonatado por una costra ferruginosa, visible muchas veces en los afloramientos.

A continuación se vuelve a desarrollar una segunda barra calcárea, no siempre constante en toda la región, de características muy semejantes a la anterior y formada por dolomías, calizas y calcarenitas, advirtiéndose poco a poco un aumento en detríticos hacia techo. Es en la zona de La Higuera y en el Arabi, donde quizás se encuentra la serie más completa. En ese punto se han medido 40 m. aprox. de calcarenitas dolomitizadas y calizas que contienen *Pseudochoffatella cuvilleri* y además *Orbitolinopsis aff Kiliani*, *Sabaudia minuta*, *Everticyclammina greigi*, *Quinqueloculina*, *Pseudocyclammina hedbergi*, *Cuneolina*, *Glomospira*, *Acicularia*, así como *Lamelibranchios*, *Gasterópodos*, *Ostrácodos* y *Equínidos*.

La edad de toda la unidad es Aptiense, correspondiendo al Bedoulienense el nivel carbonatado inferior mientras que la segunda barra sería ya Gargasense. El paso entre ambos es difícil de precisar, ya que bien pudiera aparecer asociado a la interrupción sedimentaria existente al techo de la primera barra, o estaría situado en el tramo detrítico intermedio.

Sedimentológicamente estos depósitos corresponden a un medio de sedimentación de plataforma muy somera. La presencia de terrígenos dentro del conjunto carbonatado puede interpretarse como un ambiente marino restringido seguido ya de episodios mareales.

El hecho de no encontrar siempre las dos barras se debe probablemente al carácter más transgresivo de la primera, mientras que la segunda aunque a veces difícil de identificar parece desaparecer hacia el SW existiendo en esa área una disminución en espesor de toda la unidad, así como una correspondencia de materiales tanto en facies como a nivel cartográfico (ARIAS, C. et al. 1980).

2.1.3.3. Arenas, arcillas y microconglomerados (Ca_{16})

De forma aparentemente gradual sobre la unidad anterior y en los alrededores de la laguna de La Higuera se observa un tramo detrítico de arenas, arcillas arenosas y microconglomerados cementados con restos vegetales y moldes de *Gasterópodos* y *Lamelibranchios* (ARIAS 1978). Dicha autora encuentra restos de *Pycnodontos* atribuibles posiblemente a la dentición del género *Macromesodon* (clasificado por SANZ GARCIA, J. L.).

La edad de estos materiales, aunque no existe argumento paleontológico alguno y dado que se encuentra sobre las calizas del Aptiense superior, tiene que ser sin duda Albiense. Lateralmente y hacia el E pasarían a los niveles carbonatados marinos bien datados que se describen en el epígrafe siguiente.

El medio parece corresponder por las características anteriormente expuestas a un lagoon o un medio litoral restringido tipo laguna litoral o manglar (ARIAS 1978).

2.1.3.4. Calizas beige con Orbitolinas y biocalcarenitas con intercalaciones arenosas (Cc₁₆)

En la parte oriental de la Hoja, hacia la zona de Caudete-Almansa, se observa por encima de las calizas aptienses con *Toucasia* una formación fundamentalmente carbonatada de calizas beige fosilíferas, estratificadas en bancos de poco espesor. Este carácter calcáreo lo va perdiendo hacia la franja Montealegre-Fuente Alamo presentando en esa área intercalaciones terrígenas que hacia la zona occidental se convierten gradualmente en areniscas, arcillas y microconglomerados.

Observar la serie completa con techo y muro delimitado resulta difícil. En la falda del cerro Arabi es, posiblemente, donde más completa está, si bien las características litológicas son híbridas entre terrígena y carbonatada no obedeciendo a las facies típicas del Albiense marino de la región.

En el Arabi, por debajo de las biocalcarenitas marinas del Serravalliense-Tortonense, aparece el Albiense representado por 100 m. de arenas y limos arenosos alternando con dolomías arenosas y algún nivel de calizas con *Ostreidos*. Hacia el este, estos materiales pasan a biocalcarenitas beige con menor proporción de terrígenos, que pueden llegar a desaparecer.

El estudio de lámina delgada ha proporcionado, *Neorbitolinopsis conulus*, además de *Sabaudia minuta*, *Hensonina primitiva*, *Everticyclammina greigi*, *Nautiloculina*, *Pseudocyclammina*, *Cuneolina* así como *Textularidos*, *Miliólidos*, *Lamelibranchios*, *Gasterópodos*, *Equinodermos* y *Algas*.

La edad de estos materiales es Albiense alcanzando en las zonas más orientales el Albiense superior. El medio de sedimentación, en general, es marino, de poca profundidad tipo costero restringido, con influencia continental más marcada cuanto más al oeste.

2.1.3.5. Arenas, arcillas y dolomías (Cw₁₆₋₁₄)

Se engloba bajo este epígrafe un conjunto litológico heterogéneo compuesto por arenas, arcillas y dolomías donde no ha sido posible el establecimiento de unidades cartográficas por motivos fundamentalmente tectónicos y a veces por recubrimientos.

Se reconocen irregularmente en esas áreas tanto depósitos en facies "Weald" como las dolomías aptienses, no pudiendo realizar su separación.

De estas observaciones, se deduce que los materiales asociados a esta unidad cartográfica abarcarían desde el Barremiense hasta probablemente el Albiense inferior.

2.1.3.6. Arenas y arcillas versicolores, facies "Utrillas" (C₁₆)

Este conjunto litológico está formado por arenas y arcillas versicolores a veces caoliníferas y de espesor irregular. Dichas características pueden observarse claramente en los alrededores de Fuente Alamo, con una potencia visible aproximada de 50 m.

Resulta interesante destacar la ausencia de conglomerados cuarcíticos en esta unidad, presentes más hacia el SW en la Hoja de Hellín.

El espesor es muy variable, encontrando pocos metros en los alrededores de Corral Rubio, al norte de la Hoja, mientras que los máximos aflorantes se distribuyen en la zona sur, como antes se ha citado, en los alrededores de Fuente Alamo (cerro Fortaleza y Casas de Cleto).

El paso a la unidad siguiente es gradual, al igual que con las unidades infrayacentes. No obstante, se apoya indistintamente sobre las facies detríticas o carbonatadas del Albiense. Hacia el sur los afloramientos y puntos de observación son restringidos y discontinuos no siendo visible muchas veces el muro de esta unidad. Más al SW, ya en la Hoja de Hellín, las facies "Utrillas" presentan dos términos litológicos diferentes: conglomerados y arenas (ARIAS et al. 1980) y se encuentran claramente discordantes, en el sentido de disconformidad sobre el sustrato infrayacente constituido por materiales que abarcan desde el Jurásico hasta el Aptiense.

Se considera una edad Albiense superior para esta unidad, si bien en la parte nor-oriental pudiera quizás llegar a ser Cenomaniense inferior al encontrarlas por encima de las barras carbonatadas con *Neorbitolinopsis conulus* en el sector de la cueva Marisparza.

2.1.3.7. *Dolomías y margas verdes (C₂₁)*

Sobre los depósitos en facies "Utrillas" se desarrolla una potente formación carbonatada de dolomías masivas y tableadas, en bancos de espesor muy irregular. Estas dolomías, presentan intercaladas en la parte basal un nivel de margas verdes, muy característico y constante en el Cretácico superior de la cordillera Ibérica (GARCIA, A. et al. 1978). Sobre este tramo más detrítico se encuentra una monótona serie de dolomías con niveles de limos dolomíticos intercalados pudiendo medirse para todo el conjunto espesores alrededor de los 130 m. e incluso más (Fuente Alamo). Es interesante destacar un resalte morfológico muy característico de las dolomías ocreas con Rudistas, formado sedimentológicamente por una secuencia unitaria con bioturbación en la base, continuando por rudistas y terminando por calcarenitas. El yacente de la formación está constituido por dolomías de grano fino (2-3 m.) y las margas verdes (2-6 m.).

Al microscopio todo el conjunto carbonatado responde petrológicamente a dolomicritas, intramicritas y micritas dolomitizadas. Los niveles más superiores presentan sombras de *Orbitolinas* además de *Cuneolina*, *Ophtalmidium*, *Quinqueloculina*, *Dorotia*, *Ataxophragmium*, *Marsonella*, *Cyclamina* y *Favreina*, además de *Ostrácodos*, *Lamelibranchios* y *Gasterópodos*.

La edad de toda la Formación dolomítica es Cenomaniense. El medio de sedimentación es marino somero que evoluciona desde depósitos de zona costera restringida a una zona de lagoon-mareal con intercalaciones de barras marinas correspondiendo esto último a la secuencia descrita anteriormente. Un proceso de dolomitización posterior enmascara las características deposicionales de toda esta unidad.

2.1.3.8. *Alternancia de dolomías y limos dolomíticos (C₂₁₋₂₂)*

Este otro complejo dolomítico es litológicamente similar al del epígrafe anterior. La "trilogía dolomítica" del Cretácico superior citada por JE-

REZ MIR, (1973) en el Prebético externo no es claramente observable aquí, ya que falta el término superior. Se asigna de forma clásica al Cenomaniense-Turonense dado que por encima de las dolomías y limos dolomíticos estratificados se encuentran las calizas con "Lacazinas" del Senoniense aunque no existe ningún argumento paleontológico que permita demostrar la presencia del Turonense.

Hacia la parte meridional y oriental de la hoja se observa un claro aumento de potencia que se pone ya de manifiesto en las Hojas de Ontur y Yelcla.

2.1.3.9. Calizas con "Lacazinas" (C₂₃₋₂₆)

Constituye en esta Hoja, la última unidad carbonatada del Cretácico superior. Aparece de forma irregular al norte de la zona, en la carretera de Corral Rubio a La Higuera, así como en las cercanías de Fuente Alamo en el paraje conocido por Los Mainetes. En este punto y por encima de las dolomías y limos dolomíticos anteriores afloran unos pocos metros de calizas margosas blancas (micritas y dismicritas) con *Cianoficeas*, *Gasterópodos* y *Ostrácodos*, que marcan un ambiente muy restringido, salobre. En la parte oriental de la Hoja y donde el complejo dolomítico infrayacente adquiere gran desarrollo, aparece un conjunto calcáreo con "Lacazinas" claramente observable fuera ya del área a estudiar (Hoja de Caudete).

En las proximidades de Corral Rubio y a 2 km. de dicha localidad afloran unas calizas que contienen *Lacazina*, *Cuneolina* sp., *Thaumatoporella*, *Ophthalmidium* sp., *Haplophragmium* sp., *Glomospira* sp., *Miliólidos*, *Rotálidos*, *Cavelinella* sp., *Lagenidos*, *Textuláridos*, *Lamelibranchios* y *Gasterópodos*, lo que indica una edad Santoniense. Por la escasez y tipo de afloramientos de la Hoja todo el conjunto ha sido englobado en el Senoniense, no existiendo ningún tipo de criterio para establecer una división más precisa tanto a nivel cartográfico como estratigráfico.

2.2. TERCIARIO. CONSIDERACIONES GENERALES

El Terciario de la Hoja de Montealegre del Castillo aparece representado por sedimentos que abarcan desde el Langhiense (Mioceno medio) hasta el Plioceno.

Los depósitos neógenos pre o sinorogénicos marinos, están formados en general por calizas bioclásticas (biocalcarenititas) y alguna intercalación margosa de edad Serravallense-Tortonense, existiendo también depósitos detríticos continentales de edad Langhiense e incluso quizás Serravallense inferior. Estos materiales aflorantes en todo el Prebético tienen un cierto carácter heterocrono, al tratarse de una formación transgresiva hacia el norte. (cuadro 4).

Por debajo de la zona Ontur-Hellín aparece una formación claramente discordante y de similares características litológicas, aunque menos extensiva hacia el norte. Este complejo marino no ha sido observado en la zona de Montealegre, si bien existe en profundidad, en zonas más meridionales.

Correlación entre los depósitos marinos y continentales en el Mioceno Superior (según Calvo et al 1979)

MARINO	ZONAS DE BLOW	ZONAS DE MEIN	Yacimientos correlacionados	Yacimientos Prebético Externo	Miünchen (1975) Edad. Mamife	Edades Absolutas		
ZANCLIENSE	N. 18	M.N. 13	LA ALBERCA LIBRILLA KHENDEK	CENAJO I	?	5 m.a.		
MESINIENSE								6
---	N. 17						TUROLIENSE	7
TORTONIENSE		M.N. 12	CREVILLENTE SIDI SALEM	HIJAR I		8		
	N. 16	M.N. 11				9		
			M.N. 10		KASTELLIOS		10	
SERRA- VALLIENSE	N. 15	M.N. 9			VALLESIENSE	11		
						12		

CUADRO 4

El Neógeno (Plioceno) continental, de carácter postorogénico aparece a favor de fosas tectónicas, en forma de relleno, formado por depósitos gruesos (conglomerados, arcillas y areniscas). Este conjunto azoico, de edad difícil de precisar parece estar incluido en el Pleistoceno.

A nivel de observación se detectan dos discordancias en el Terciario: una primera en el Langhiense y otra más importante en el Tortoniense inferior y que separaría las facies marinas de carácter pre o sinorogénicas de las facies continentales claramente post-orogénicas.

2.2.1. Mioceno

2.2.1.1. *Conglomerado, areniscas y arcillas naranjas ocasionalmente con algún nivel de caliza (Tcg₁₁^{B₀})*

Esta formación continental aparece muchas veces por debajo de los depósitos marinos. Litológicamente está formada por una serie detrítica de conglomerado poligénico, cemento calcáreo y cantos de caliza, cuarzo, areniscas o dolomías en proporción variable según el punto de observación y área a estudiar.

A menudo esta formación presenta cambios laterales a facies arenosas y arcillas arenosas rojizas, con frecuentes cicatrices de erosión, llegando los cuerpos sedimentarios a incluir clastos de tamaño bloque con morfología de anguloso y subanguloso, asociándose todo el conjunto a relieves mesozoicos y obedeciendo a un modelo de sedimentación tipo abanico aluvial de poco desarrollo. A veces presentan también facies tipo lacustre muy reducidas. Todo el conjunto constituiría un primer relleno de esta área a finales de Langhiense y quizás en algún punto aunque imposible de fijar, a principios del Serravallense.

El espesor es muy irregular fluctuando desde 1,5 m. hasta más de 100 m.

En ocasiones, incluida en la base de las formaciones marinas suprayacentes se desarrolla con escaso espesor (5-10 m.) un conglomerado poligénico con elevado porcentaje de cantos cuarcíticos y matriz bioclástica, asociado a relieves mesozoicos, tipo playas, cordones litorales, acantilados, etc. A techo pasa gradualmente a facies calcáreo bioclásticas, como se puede observar en Pozo La Higuera y Arabi.

En determinadas zonas la ausencia de depósitos marinos por encima de esta formación plantea una problemática en cuanto a datación pudiendo quizás estar representado localmente el Paleógeno o Mioceno inferior aunque no existen criterios que corrobore tal hipótesis. Así en el flanco occidental del sinclinal de La Higuera, en la carretera a Corral Rubio, sobre la serie del Cretácico superior se observa unos metros de conglomerados adosados a un relieve que contienen también calizas con *Microcodium*. Igualmente en las proximidades de Fuente Alamo, sobre las calizas cretácicas se desarrollan unas facies lacustres con *Gasterópodos*, *Ostrácodos* y *Cianofíceas*, observables en la carretera en dirección Ontur bajo el cerro Maineton. Aparentemente parecen estar discordantes sobre la unidad suprayacente del Mioceno marino y bien podrían corresponder a un Aquitaniense-Burdigaliense inferior o un posible Oligoceno en principio no aflorantes en esta Hoja. No obstante

se plantea la problemática de que estas facies no correspondan a las encontradas en el Prebético, perdiéndose los criterios de diferenciación allí utilizados (comunicación oral JEREZ MIR).

2.2.1.2. *Biocalcarenitas* (Tc_{11-12}^{Bc-Bb})

Esta unidad, de gran representatividad cartográfica, está formada por un conjunto de depósitos calcáreo-detríticos, más o menos arenosos con gran cantidad de fauna, en sucesiones potentes y notablemente homogéneas (CALVO 1978).

La secuencia general aparece formada por un tramo inferior de calizas bioclásticas amarillentas de espesor generalmente reducido que puede pasar a margas más o menos arenosas. La fauna, muy abundante, es de *Globigerinidos* y en menor proporción *Foraminíferos* bentónicos, *Diatomeas*, *Radio-larios*, *Silicoflagelados*, *Briozoos* y espículas de esponjas.

No obstante, las facies no son tan constantes como aparentemente de visu lo parecen. En el Alto de las Zorreras, varían en relación con los tipos litológicos descritos en la Hoja. Así, con las biocalcarenitas de textura fina existen niveles bioclásticos con valvas de *Pectínidos*, *Algas* y *Briozoos*, con laminación oblicua, así como niveles de calizas con cantos. El espesor en esta zona no sobrepasaría los 30 m.

En el cerro Arabi aparentemente parece existir un gran desarrollo del Mioceno marino. Sin embargo se observa que materiales jurásicos (Kimmeridgiense medio) cobijan a las biocalcarenitas provocando una repetición sedimentaria que da lugar a anomalías en el espesor de la serie marina.

Resulta interesante destacar el carácter detrítico de esta serie (Arabi), así como la alta proporción de cuarzoides idiomorfos (jacintos de Compostela) que aparecen formando parte de las biocalcarenitas y que demuestra la presencia de afloramientos triásicos durante la sedimentación de estos materiales. En los alrededores de Pozo La Higuera se han medido más de 40 m. de calizas bioclásticas y arenosas, con estratificación cruzada a gran escala en los niveles superiores. El mayor espesor medido, alcanza un valor de 280 m.

Desde el punto de vista paleontológico ya se ha hecho referencia al elevado contenido en fauna de esta unidad. Sería largo y extenso, el citar todos los géneros encontrados, por lo que el lector dispone de la información complementaria para cualquier tipo de consulta.

No obstante se citará entre otros *Operculina* sp., *Amphistegina* sp., *Globigerina* sp., *Lenticulina* sp., *Heterostegina* sp., *Balanus* sp., *Nonion weanus*, *Elphidium*, *Orbulina* sp., *Globorotalia* sp., *Globigerinoides* sp., *Bulimina*, *Cibicides* sp., *Valvulina* sp., *Textularia* sp., *Lithothamnium*, *Ammonia beccarii*, *Discorbis* sp., *Globorotalia* gr., *Cultrata*, *Heterostegina costata*, *Asterigerina planorbis* y *Martinottiella communis* además de *Briozoos*, *Lamelibranchios* y *Equinodermos*.

Todo el conjunto estaría comprendido entre el Serravallense-Tortonense inferior, aunque según los puntos de observación la edad puede variar, ya que los depósitos aparecen ligados a la paleogeografía establecida en la región para esos tiempos, tema a tratar en el apartado correspondiente.

Es de señalar el carácter transgresivo de estos materiales, encontrándose apoyados sobre un sustrato mesozóico plegado y fracturado de edad muy diferente, tratándose en general de depósitos neríticos y litorales someros con aportes detrítico-terrágenos caracterizados por una fuerte producción organógena (CALVO 1978).

2.2.1.3. *Margas blancas y conglomerados* (Tm_{12-11}^{Bb-Bc})

Frecuentemente, aunque no en esta Hoja, aparecen intercalaciones margosas entre las biocalcarenitas. En la alineación Montealegre-Fuente Alamo, se observa una formación más cargada en terrígenos, con poca calidad de afloramientos y cuyas características litológicas difieren de las descritas en el párrafo anterior.

Entre las calizas bioclásticas, ocasionalmente, se observa algún nivel margoso, que dado su poca representatividad no ha podido ser cartografiado. Poseen alto contenido faunístico cuyo análisis ha proporcionado entre otros: *Globorotalia merotumida*, *Globorotalia miocénica*, *Globorotalia* aff. *acostaensis*, *Globorotalia dali*, *Globorotalia nephentes*, *Globorotalia obesa*, *Globorotalia menardii*, *Globorotalia suterae*, *Globorotalia pseudopachyderma*, *Globigerinoides quadrilobatus*, *Globigerina bulloides*, *Bolivina* *miocénica*, *Orbulina univ*, *Siphonina reticulata*, *Cassidulinoides bradyi*, *Bolivina scalprata miocénica*, *Lagena hexagona*, *Nonion pompilioides*, *Elphidium crispum*, *Elphidium complanatum*, *Cibicides lobatulus*, *Ammonia beccarii*, *Bolivina dilatata*, *Gyroidinoides longispira*, *Cibicides praecinctus*, *Trifarina bradyi*, *Lenticulina vartes*.

Todo ello hace considerar al conjunto como Mioceno medio-superior y más concretamente como Serravalliense-Tortonense inferior en correlación con las formaciones margosas de más al sur (Hellín).

2.2.2. Plioceno

Aparece discordante sobre el resto de los materiales. De carácter post-orogénico y a forma de relleno de fosas y depresiones. Se han distinguido:

2.2.2.1. *Conglomerados calcáreos* (Tcg_{c2}^B)

Genéticamente, esta unidad se puede incluir con la del epígrafe siguiente. Se trata de conglomerados calcáreos, de clastos de edad diversa, con cemento calcáreo y matriz roja arcillosa de aspecto muy característico. Situados en los bordes de la depresión de Corral Rubio de forma discontinua, se interpretan como aportes laterales de los relieves que condicionaban zonas lacustres en esa área.

2.2.2.2. *Arcillas rojas, localmente calizas* ($Ta_2^B-Q_1$)

Estos depósitos, aflorantes en los alrededores de Corral Rubio constituyen el relleno de una depresión de marcado carácter tectónico. Litológica-

mente están constituidos por arcillas rojas y limos arcillosos (con cuarzos de color claro), muy compactados y a veces con alguna intercalación de niveles más groseros, tales como areniscas e incluso conglomerados.

Las muestras estudiadas no han proporcionado fauna alguna, a excepción de dudosos fragmentos de gasterópodos. Los sondeos realizados en zonas próximas fuera de la Hoja denunciaron la presencia de Mioceno marino por debajo de esos depósitos. Este hecho ha sido corroborado también por la observación realizada en la carretera de Corral Rubio a los Altos de Bonete, donde sobre las biocalcarentitas se apoya discordantemente este conjunto arcilloso. En muchas zonas aparecen facies de borde (conglomerados) y que han sido individualizados a nivel cartográfico.

Localmente pueden aparecer calizas a modo de pequeños afloramientos en general muy restringidos. En La Higuera y en dirección a Casas de Pascual se observan depósitos carbonatados con gasterópodos, correspondientes a pequeñas lagunas (charcas), donde se vio favorecida la precipitación de carbonatos. Quizás a estos depósitos puede corresponderles una edad más baja (Mioceno superior) pero dado su carácter puntual y la imposibilidad de correlación con otras zonas próximas, inclina a incluirlos y ligarlos a la historia geológica junto con los depósitos arcillosos de Corral Rubio.

Desde el punto de vista sedimentológico todo el conjunto detrítico corresponde a depósitos continentales de tipo fluvio-lacustre como relleno de fosas tectónicas y depresiones.

La edad considerada para esta unidad es de Plioceno, si bien la sedimentación debió continuar a comienzos del Cuaternario, no encontrándose ningún argumento paleontológico para corroborar tal edad.

2.2.2.3. *Conglomerados y areniscas rojas (Tcg₂^B-Q)*

Se trata de una formación detrítica, grosera formada por conglomerados poligénicos cementados por carbonatos, areniscas y eventualmente limos y arcillas.

Todo el conjunto presenta un aspecto muy característico rojizo de fácil identificación.

Aparecen discordantes sobre el resto de los materiales y con espesor muy irregular, aunque en general bastante potentes. Constituyen también depósitos de relleno de fosas como se observa claramente de su representación cartográfica.

La génesis obedece a un tipo de sedimentación fluvial inicialmente que evolucionaría más tarde a abanicos aluviales, localizados en zonas próximas a fuertes relieves.

La edad atribuida tradicionalmente a estos depósitos es la de Plioceno probablemente superior-Pleistoceno.

2.3. CUATERNARIO

Se han distinguido en cuanto a génesis y edad:

2.3.1. Pleistoceno-Holoceno

2.3.1.1. *Glacis de acumulación. Niveles de arcillas y cantos con costras discontinuas ($Q_{1,2}G$)*

Aparecen muy bien representados tanto en la vertical como en la horizontal en la carretera de Montealegre-Almansa.

Por su suave pendiente y tipo de materiales se incluye en este tipo de génesis unos depósitos, constituidos litológicamente por arcillas ocreas, con niveles de cantos poco rodados encostrados de forma discontinua. A techo aparece desarrollada una costra carbonatada. El medio de sedimentación correspondería a abanicos aluviales de desarrollo local.

El espesor de la unidad es bastante irregular aumentado desde las zonas proximales hasta las más distales.

La edad aparece ligada a la historia geológica evolutiva más reciente por lo que se atribuye a depósitos pleistocenos con probable continuación sedimentaria durante parte del Holoceno.

2.3.2. Holoceno

2.3.2.1. *Mantos de arroyada difusa, limos y arcillas encostradas (Q_2Ma)*

Se incluyen en esta génesis unos depósitos frecuentemente encostrados, aflorantes al pie de las zonas con relieve, en forma de piedemonte.

Litológicamente son un conjunto heterogéneo tanto en composición como tamaño fluctuando desde la fracción limo-arcilla hasta conglomerados.

Su origen está ligado a depósitos de arroyada difusa, divagante y de poca carga.

2.3.2.2. *Conos de deyección. Conglomerados, arenas y arcillas encostradas superficialmente (Q_2Cd)*

Se sitúan estos materiales en la falda oriental del cerro Arabi. Por su morfología y litología deben ser incluidos dentro de este epígrafe.

Se trata de depósitos de heterometría variada, poligénicos y cementados, con un encostramiento superficial que impide el reconocimiento en la vertical de los distintos tipos de facies.

2.3.2.3. *Depósitos de pie de talud y Coluviales. Arcillas con cantos angulosos, localmente encostrados (Q_2C)*

Es frecuente en zonas con relieve, la presencia de depósitos recientes enmascarando los afloramientos. Se sitúan estos entre el frente o resalte morfológico y la zona de suave pendiente o de piedemonte. En cuanto a

composición litológica responde a un material heterogéneo con cantos angulosos y/o subangulosos a veces enconstrados.

2.3.2.4. *Lagunares. Arcillas oscuras y sales (Q₂L)*

La presencia de depósitos salinos en zonas lagunares asociados a arcillas y limos con materia orgánica, es muy frecuente. Los fenómenos de concentración de sales por precipitación aparece ligado probablemente a tres factores: 1) características climáticas de la región; 2) presencia de materiales salinos (Keuper) en profundidad y 3) circulación de aguas subterráneas portadoras de sales.

Otras veces aparecen asociados directamente a los materiales salinos del Keuper.

En general estos depósitos son someros y de poca extensión superficial tratándose de una sedimentación actual (laguna de La Higuera) o subactual.

2.3.2.5. *Eluvial-Coluvial. Arenas y arcillas con cantos angulosos y redondeados (Q₂E-C)*

Ante la imposibilidad de una clara diferenciación cartográfica se agrupan en este apartado una serie de depósitos cuaternarios de los alrededores de Fuente Alamo. Formado por arenas y arcillas empastando cantos, la génesis hay que buscarla, probablemente en fenómenos aluviales asociados a aportes laterales procedentes de los relieves próximos.

2.3.2.6. *Costras carbonatadas (Q₂K)*

En toda la región la presencia de costras carbonatadas es constante y aparecen asociadas a casi todos los depósitos cuaternarios aunque, en ocasiones se encuentran de forma aislada, directamente sobre los materiales pliocenos. Su origen, bajo condiciones climáticas especiales, implica una representación muy irregular tanto en la vertical (espesor) como en la horizontal.

2.3.2.7. *Eluvial. Arcillas oscuras (Q₂E)*

Se localizan en determinadas zonas, donde ha tenido lugar la formación de suelos normalmente arcillosos y arcillo-limosos. Aparecen asociados generalmente a zonas morfológicamente deprimidas. Al tratarse de procesos endorreicos, su litología (arcillas) está condicionada en parte por los materiales que constituyen el sustrato (calizas).

2.3.2.8. *Aluvial. Arcillas y arenas con cantos (Q₂Al)*

Con un desarrollo relativamente importante (Arroyo de Agua Salada) tanto en la vertical como la horizontal, son depósitos ligados a la red fluvial.

Esta, actualmente de carácter efímero, tipo rambla, condiciona la sedimentación de aluviales en función de sus crecidas estacionales, escasas sin duda dadas las condiciones de aridez del clima. No obstante la representación cartográfica delata depósitos fluviales de mayor importancia cuantitativa que los actuales.

3. TECTONICA

3.1. CARACTERISTICAS GENERALES

La Hoja de Montealegre del Castillo se caracteriza por un conjunto de alineaciones estructurales de dirección general NE-SW, que prevalecen a nivel regional. No obstante, dentro de la Hoja se observa la presencia de pliegues y fallas de direcciones ortogonales a las principales directrices. Los pliegues, muy frecuentes, varían desde laxos y amplios en la zona más occidental hasta apretados y fracturados en la zona centro y oriental. Resulta interesante destacar la alineación Montealegre-Fuente Alamo, de características muy peculiares y fuertemente tectonizada, que se encuentra intensamente ligada con la alineación Triásica Alpera-Montealegre. Efectivamente el Triásico (Keuper) aparece como elemento de despegue importante con marcado carácter diapírico que provoca la presencia de pliegues volcados y cobijaduras, además de diversificar las estructuras. Esta halocinesis puesta aquí de manifiesto, se denuncia en toda la región.

La cobertera mesozóica está íntimamente ligada al basamento paleozóico no aflorante y su acomodación mediante pliegues y fallas utilizando el Keuper como elemento de principal despegue es un hecho bastante claro.

El basamento debe presentar direcciones de fracturación hercínicas reactivadas y de rumbo semejante a las de la cobertera, donde se ven amortiguadas por los materiales plásticos del Keuper. Una de las discontinuidades más importantes y de condicionamiento paleogeográfico debió ser la alineación triásica de Alpera-Montealegre. El rejuego de la falla en profundidad motiva sin duda una clara división en dominios estructurales de la que más adelante se hablará.

Existe pues una íntima relación entre el basamento rígido y la cobertera plástica. Movimientos en la vertical con reajuste de bloques producen fallas con saltos importantes y pliegues suaves dan lugar a una serie de horst y graben, rellenos posteriormente por depósitos más modernos.

La halocinesis motiva a su vez cobijaduras de diferente envergadura, pliegues apretados y/o volcados a veces con doble vergencia, complicando la estructura general e inyectándose a favor de discontinuidades. Movimientos en la vertical del basamento, esfuerzos de compresión, etapas distensivas y basculamientos, así como movimientos halocinéticos son los causantes de la estructura actual de la región.

3.2. DOMINIOS ESTRUCTURALES

Se diferencian claramente una serie de sectores o dominios con características geométricas determinadas y que dentro del contexto estructural son los siguientes:

- Sector de La Higuera-Corral Rubio.
- Sector Montealegre-Fuente Alamo-Cerro Colleras.
- Sector del Arabi.
- Sector oriental (Pozo La Higuera-La Cueva-Marisparza).

3.2.1. Sector de La Higuera-Corral Rubio

Ocupa aproximadamente el tercio nor-occidental de la Hoja. Está caracterizado por estructuras suaves con ejes de considerable longitud y fallas normales con saltos importantes. Esto, motiva una disposición estructural en bloques, tipo horst y graben, rellenos de materiales más modernos. El sinclinal de La Higuera con geometría estructural muy bien definida, presenta dirección NE-SW norteándose el rumbo del eje en su parte más meridional, cerca del periclinal. También se observan pliegues anómalos de dirección E-W y N-S flexionados, que aparecen probablemente como efecto de en una fase distensiva más tardía y de acomodación por movimientos halocinéticos en profundidad. La presencia de tramos de distinta competencia provoca una cierta disarmonía entre los niveles superiores cretácicos y los inferiores jurásicos.

Fallas normales, de gran longitud (10 km. de traza observable, saliendo incluso fuera de la Hoja) y buzamiento del plano próximo a los 90°, es una de las características que definen el sector y delimitan las estructuras, al tiempo que provocan un escalonamiento gradual tipo graben en los dos flancos, como es el caso de la depresión de Corral Rubio o del graben de Casas de Puerto Pinar-Casas de Villacañas ambas con rellenos de materiales más recientes y de distinta edad. Son frecuentes fallas con pequeño salto, probablemente de acomodación, conjugadas con las de gran longitud.

Los buzamientos en general suaves (15° como máximo) se acentúan en los bordes próximos a las fallas. No parece existir una vergencia definida, si bien se detecta una insinuación de las estructuras en el flanco más oriental, debido probablemente a la mayor frecuencia de discontinuidades en esa zona.

3.2.2. Sector Montealegre-Fuente Alamo-Cerro Colleras

Comprende una franja de 4 a 6 Km. de ancho que atraviesa la Hoja de norte a sur con inflexiones y cambios de rumbo en la dirección general de la alineación. Ambos lados de la franja aparecen cubiertos por materiales pliocenos que impiden observar como se resuelve la estructura general hacia otros sectores.

Se caracteriza por tratarse de una alineación de dirección general NE-SW que se extiende desde el norte de Montealegre hasta el sur de Fuente Alamo. Dicha alineación sufre dos inflexiones: una entre ambas localidades, donde adopta una ligera disposición submeridiana (NNE-SSW), y la segunda, a partir de Fuente Alamo, mucho más acusada, donde las estructuras se disponen ortogonalmente, es decir casi E-W (cerro Maineton y Los Mainetes). Los pliegues de gran longitud, son apretados, incluso volcados (sierra de Cueva Alta) con clara vergencia al NW, provocándose cabalgamientos de plano tendido que acentúan la vergencia, así como inyecciones diapíricas que complican más la estructura. Fallas normales delimitando pequeñas fosas, son frecuentes, así como direcciones anómalas de pliegues de pequeña longitud.

La justificación de este tipo de estructuras hay que buscarla en fenómenos de halocinesis motivada por inyecciones plásticas del Trias aflorantes

en Montealegre del Castillo y soterradas bajo los depósitos pliocenos en esta área. En muchos puntos se denuncia la presencia de arcillas yesíferas en el límite con los materiales neógenos (cerro Arabinejo y Casas de Carrasco) indicando pues la presencia de materiales triásicos infrayacentes que de forma diapírica se inyectan y empujan a la cobertura hacia el NE, provocando cabalgamientos (cerro Arabinejo) y estructuras volcadas (sierra Cueva Alta) atenuándose los efectos hacia el flanco más oriental de la franja, en forma de fallas inversas o de gravedad.

El comportamiento mecánico de la cobertera jurásico-cretácica frente a los esfuerzos en este dominio es diferente; así, los niveles margosos, calcomargosos y detríticos crean una disarmonía en el plegamiento dada la incompetencia de estos tramos frente a las calizas. Esto da lugar a que en zonas fuertemente tectonizadas aparezcan "pinzadas" unidades margosas o detríticas o por el contrario no estén presentes ya que en su comportamiento mecánico actúan como niveles de despegue.

3.2.3. Sector del Arabi

Se trata de una zona de complejidad donde se producen interferencias en las directrices estructurales. Se distinguen dos subzonas claramente:

- Direcciones de ejes NNW-SSE con cabalgamientos y vergencias hacia el NE. (Casa de Campillos y Rambla del Arabi) afectando fundamentalmente a la cobertera mesozóica.
- Direcciones NE-SW de pliegues de longitud media, algo apretados y depósitos alóctonos, afectando a la cobertera miocena.

Referente a la aloctonía es de destacar el cabalgamiento del cerro Arabi. Depósitos marinos de edad Mioceno cabalgan sus propias unidades. Aparentemente el promontorio geográfico parece no presentar ninguna complicación estructural, resultando como única anomalía el potente espesor de todo el conjunto mioceno. En la parte oriental se observa la presencia de materiales jurásicos e incluso Keuper a la mitad de la serie, lo que permite plantear dos hipótesis:

- 1º) Presencia de materiales mesozóicos incorporados a la sedimentación (olistolitos).
- 2º) Accidente tectónico. Depósitos alóctonos procedentes de zonas próximas, deslizados por gravedad, utilizando el Keuper y Jurásico como elementos plásticos de deslizamiento.

Inclinarse por esta segunda hipótesis parece ser lo más probable por el papel primordial del Keuper en la configuración estructural actual, como ha sido expuesto anteriormente.

3.2.4. Sector oriental (Pozo La Higuera-La Cueva-Marisparza)

La parte oriental de la Hoja de Montealegre del Castillo se puede englobar dentro de una unidad estructural que formando un gran bloque se extiende a la vecina Hoja de Caudete.

Las características de este sector son las siguientes: presencia de una gran fracturación longitudinal de dirección NE-SW acompañada de pliegues de igual dirección, generalmente apretados y con una vergencia hacia el NW como se pone de manifiesto en los cabalgamientos y pliegues volcados según esa dirección. Procesos distensivos posteriores dan lugar a la formación de una depresión rellena de material plioceno (depresión de La Cueva-cerro Los Santos).

En la parte sur-oriental, se observa la presencia de direcciones anómalas ortogonales a las primeras, así como ejes de pliegues girados (Casas de Marisparza) que desaparecen bajo el Plioceno. Esto hace pensar en la presencia de fracturas importantes en el basamento que han tenido juego tanto en la horizontal, como en la vertical, motivando por un lado direcciones casi E-W y NW-SE y por otra parte, distorsión en los ejes de los pliegues.

Todo el bloque con características tectónicas propias, se estrella contra direcciones ortogonales del sector Arabi provocando en el área del cerro Los Santos una complejidad estructural que se pone de manifiesto en la cartografía. Del esquema de lineamientos (cuadro 5, Escala aproximada 1:300.000) y de la cartografía se deduce la presencia de una fractura importante de dirección NW-SE que desde Montealegre hasta más allá del cerro Los Santos condiciona por una parte la desaparición o hundimiento del Triásico de Montealegre y por otro el choque de directrices estructurales opuestas, es decir la NE-SW y la NW-SE.

3.3. EDAD DE LAS DEFORMACIONES

Se detectan distintas fases orogénicas que han configurado la estructura actual.

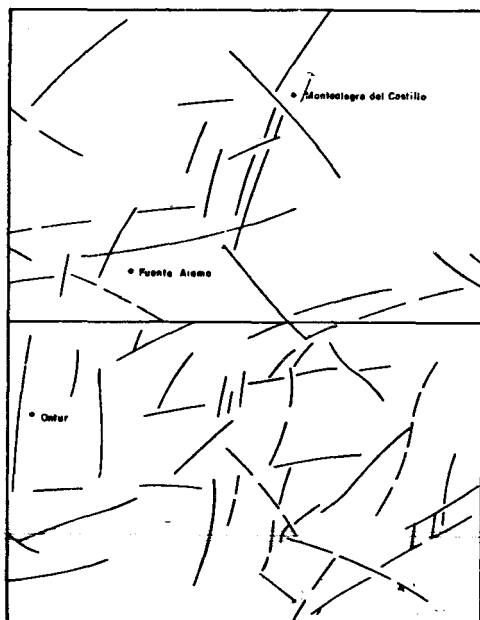
Durante el Jurásico y Cretácico debieron existir una serie de movimientos que motivaron la configuración de las cuencas y distintos tipos de depósitos (facies continentales o marinas, regresiones y/o transgresiones). Es un hecho la existencia de una serie de movimientos verticales y de amplio radio que provocaron a nivel regional la elevación de la parte más occidental como se denuncia en parte de la zona a estudiar. Hay que atribuir a los movimientos neociméricos estos fenómenos, ya citados anteriormente por muchos autores, entre otros JEREZ (1971) y ARIAS (1978).

El primer registro tectónico claro que se tiene es la presencia de estructuras fosilizadas por los depósitos marinos del Serravalliense-Tortonense.

La ausencia de depósitos paleógenos crea en parte una cierta problemática para la datación de fases de deformación premiocenas. Según JEREZ MIR, L. (1973-1980) la presencia en el Prebético de una formación continental perteneciente al Aquitaniense inferior o al Chattienense, es decir, Mioceno inferior-Oligoceno superior, discordante sobre el Mesozóico en el Prebético externo y sobre el Oligoceno superior en el Prebético interno, responde

ESQUEMA DE LOS PRINCIPALES LINEAMIENTOS EN LA ZONA
ONTUR - MONTEALEGRE DEL CASTILLO

(C ANTON PACHECO, IGME 1.980)



CUADRO 5

a una fase importante de deformación, anterior a la fase álgida que daría origen a las escamas. Esta formación podría corresponder a los depósitos observados entre Fuente Alamo y Ontur, bajo el cerro Maineton, aparentemente más concordante con el Cretácico que con el Mioceno marino suprayacente. Hay que advertir que el muestreo realizado no proporciona elementos paleontológicos que permitan su datación, incluyendo por falta de criterios esta unidad en los depósitos continentales del Langhiense-Serravallense. Apoya esta hipótesis, la aparición en Albatana de depósitos aquitanienses sobre el Cretácico superior, aunque no hay que descartar la posibilidad de movimientos con deformación durante el Eoceno-Oligoceno que motivarían la elevación a nivel regional y justificarían la ausencia de sedimentos paleógenos.

Otra fase de plegamiento, probablemente más intensa, es la que afecta ya a los depósitos del Serravallense y Tortoniense inferior. Coincide ésta con la última fase compresiva registrada en el Prebético y bien caracterizada a nivel regional, (Tortoniense inferior) momento en el que tiene lugar el cierre del estrecho Nordbético (CALVO et al. 1978).

Posteriormente seguiría una etapa distensiva con movimientos de reajuste a finales del Mioceno.

Durante el Plioceno y principios del Cuaternario los movimientos de acomodación y reajuste debieron continuar. Una fase de carácter distensivo y más atenuada provocó quizás a principios del Cuaternario la deformación de los depósitos neógenos más recientes.

Asociado a las distintas fases de deformación están los movimientos diapíricos del Keuper. La halocinesis debió comenzar ya en el Jurásico, actuando a lo largo del tiempo y puesto claramente de manifiesto durante el Terciario superior por la presencia de componentes mineralógicos típicos (Jacintos de Compostela) integrados en las formaciones bioclásticas marinas del Mioceno.

4. HISTORIA GEOLOGICA

Establecer la historia geológica evolutiva de la región no resulta sencillo ya que como anteriormente se ha indicado hay planteada una problemática sobre la delimitación de lo que se entiende por Prebético (s.l.) y cordillera Ibérica. No obstante, queda reconocida una similitud de facies en ambos dominios, aunque con caracteres propios.

Durante el Triásico medio tiene lugar una sedimentación marina con episodios carbonatados. Aportes terrígenos, probablemente procedentes de la Meseta y ligados a cambios climáticos, se depositan en un medio marino de plataforma de poca profundidad. Bajo condiciones de aridez (clima cálido) parece generalizarse una regresión a finales del Triásico, dando lugar a formación de depósitos salinos. Posteriormente y aún en el Triásico superior se produce una precipitación de carbonatos en un ambiente marino de poca profundidad, intermareal con tendencia a la inmersión.

Durante el Jurásico inferior el ambiente es marino con deposición de carbonatos en un régimen de llanura mareal y canales submareales. De todas formas, se trataría de un ambiente restringido con comunicaciones con el mar

abierto y que según las zonas estarían afectadas por ambientes de alta o baja energía llegando incluso a formarse "charcas" que se irían desecando paulatinamente.

Para el Dogger es difícil establecer las condiciones de sedimentación ya que la dolomitización secundaria impide, al menos en esta Hoja, observaciones sedimentológicas, aunque se reconocen en algún punto niveles oolíticos que hablarían de zonas con determinada energía. Resulta interesante destacar la subsidencia de la cuenca para esos tiempos, ya que se observa una acumulación de sedimentos únicamente justificada por un marcado y progresivo hundimiento de ella. Más al sur, en la Hoja de Isso, la presencia de clastos silíceos empastados en los carbonatos y con estructuras de corriente, de tracción, indican un aporte detrítico probablemente procedente de un umbral paleozóico (JEREZ MIR, L. 1973).

A finales del Dogger existe una clara interrupción sedimentaria observable a nivel regional, aunque difícil de precisar el momento en que se produjo. La presencia en la Hoja de Hellín, de calizas oolíticas probablemente bathonienses, hace pensar, que dicha discontinuidad sedimentaria debió tener lugar en el Calloviense, en cuyo caso se correlacionaría esta interrupción con el nivel de oolitos ferruginosos (Calloviense) en la Cordillera Ibérica por GOMEZ et al., 1979.

Es a partir de esta interrupción cuando mejor se conoce la evolución de la cuenca jurásica ya que sufre un cambio en su configuración que permite una mejor interpretación paleogeográfica. En el Oxfordiense superior, que es cuando se tienen los primeros registros paleontológicos se produce una transgresión con deposición de carbonatos, en aguas no muy profundas y en plataforma de poca subsidencia, destacando la gran cantidad de fauna nerítica.

El paso del Oxfordiense al Kimmeridgiense se caracteriza por un cambio en las condiciones de sedimentación. En un ambiente reductor y restringido se depositan las "margas con ammonites piritizados". Gradualmente y ya durante el Kimmeridgiense inferior se configura la cuenca de sedimentación situándose la zona emergida al NW de Hellín, ya manifestada durante el Oxfordiense (FOURCADE 1970, JEREZ MIR 1973 y ARIAS 1978).

A partir del Kimmeridgiense inferior-medio comienza a denotarse un carácter regresivo en la sedimentación, observándose un paso gradual de ~~sedimentos desde los de plataforma interna a depósitos mareales y barras oolíticas~~ (Kimmeridgiense medio). Posteriormente se produce un paso a condiciones restringidas de lagoon, ocasionalmente conectado con el mar abierto y que poco a poco se van cargando en detríticos, haciéndose más patente la influencia terrígena hasta encontrar depósitos casi típicamente continentales ya en el Kimmeridgiense superior (facies "Purbeck").

Los movimientos neociméricos originan además de una elevación general de la zona más occidental, la formación de una serie de umbrales y depresiones que se rellenan en el Barremiense superior existiendo una laguna que abarca desde el Kimmeridgiense superior hasta el Barremiense inferior. En el Prebético interno se registran depósitos marinos que cubren el hiato aquí existente.

La sedimentación a principios del Cretácico inferior (Barremiense) tiene un marcado carácter continental que evoluciona a depósitos de influencia marina hasta que, de forma gradual, se homogeniza y comienza una sedimen-

tación carbonatada ya en el Aptiense. La región quedaría invadida por el mar teniendo lugar una sedimentación de plataforma con desarrollo de arrecifes de Rudistas (Toucasias) de gran extensión y poco desarrollo vertical (ARIAS 1978). Este mismo autor cita la posibilidad hacia el sur (Tobarra-Ontur) y oeste de una área emergida (ARIAS et al. 1979) dada la inexistencia de este tipo de depósitos en esa zona. Durante el Albiense en la parte oriental de la Hoja tiene lugar una sedimentación marina (carbonatada y detrítica) que hacia el oeste se va cargando en terrígenos. A nivel regional y fuera de la Hoja desaparecen los depósitos marinos y directamente se apoyan las arenas en facies "Utrillas" sobre el sustrato infrayacente. En cualquier caso se trata de una sedimentación de tipo costero, restringido, con influencia continental que hacia la parte más occidental queda más patente. Cabe pensar en un condicionamiento paleogeográfico del accidente de zócalo Alpera-Montealegre que delimitaría en parte la línea de costa en esos tiempos.

En el Albiense superior o finales de este, tiene lugar la deposición de las facies "Utrillas" progradantes hacia la parte oriental sobre los depósitos marinos y el resto de las unidades infrayacentes (ARIAS 1978).

Hacia el oeste (Hoja de Hellín) se ha podido observar claramente cómo las facies "Utrillas" se apoyan indistintamente sobre el Kimmeridgiense o sobre el Aptiense sospechándose que esta discordancia también se pone de manifiesto al SW de Fuente Alamo. Ello lleva a pensar en un proceso erosivo postaptiense (ARIAS et al. 1979) y más concretamente intraalbiense, lo que supondría una reactivación del área madre (ARIAS et al. 1979), además de una serie de movimientos de gran radio durante el Albiense.

Los depósitos en facies "Utrillas" en esta área corresponderían según ELIZAGA (1980) a facies distales de un sistema de abanicos aluviales procedentes de la meseta y desarrollados probablemente durante el Albiense superior. No obstante y aunque parece estar demostrado tanto por datación del sustrato marino sobre el que se apoya, como por la evolución geológica regional, pudiera existir una ligera y suave diacronía en la disposición total del conjunto, ya que en la parte oriental de la Hoja, las facies "Utrillas" se apoyan directamente sobre un Albiense superior marino.

En el Cenomaniense se produce una transgresión marina, en principio de carácter restringido, con formación de barras y lagoon con influencia mareal y conectado con el mar abierto. Durante el Turoniense, no registrado paleontológicamente en la Hoja, debió continuar la sedimentación. Entonces se produce una interrupción general que alcanza el Senoniense inferior continuando después una sedimentación carbonatada también de tipo restringido.

El final del Cretácico y quizás principios del Eoceno se caracteriza por una serie de movimientos que originaron la elevación y emersión de toda esta región, ya que se desconoce la existencia de depósitos paleógenos, o no se han conservado restos de dichos sedimentos.

Antes del Aquitaniense se debió producir una fase de deformación bastante importante, y que aunque en la Hoja no se denuncia de forma clara, más al sur, en Albatana, sí hay registros de estos depósitos, siendo estos movimientos los causantes en parte de las principales estructuras (JEREZ MIR, L. 1973). Establecido un relieve se inicia una sedimentación marina que no llega a afectar a la zona quedando ésta emergida, cerca de la línea de costa.

A finales de Burdigaliense tiene lugar una nueva fase orogénica que pliega y fractura los materiales y en la que tienen su origen los depósitos continentales langhienses, como consecuencia de una etapa erosiva posterior al plegamiento.

En el Serravalliense se produce una segunda invasión marina, de características paleogeográficas similares a la anterior con morfología de tipo archipiélago pero más transgresiva hacia el norte. Esta invasión debió tener lugar a favor de zonas tectónicamente definidas, es decir, según direcciones estructurales pre-establecidas de depósitos más profundos (margas), junto a otros más someros (biocalcarenítas). A finales del Serravalliense y en el Tortoniense basal se establece una clara etapa regresiva (CALVO 1978) como consecuencia del inicio de una nueva fase de comprensión de alto rango, que pliega y cabalga a los materiales miocenos. Estos movimientos datan pues la última etapa de comprensión neógena (Serravalliense superior-Tortoniense inferior) momento en el cual se produce el cierre del estrecho Nordbético (CALVO et al 1978). Estas dataciones son correlacionables perfectamente con las realizadas más al oeste en la zona del arco Alcaraz-Hellín en los depósitos marinos del Mioceno y también están de acuerdo con los movimientos detectados en el Prebético, siendo en esta última etapa cuando se produce el deslizamiento gravitatorio del manto subbético (JEREZ MIR et al 1974) (Hoja de Cieza).

Como consecuencia de la última etapa orogénica se inicia una sedimentación de tipo lacustre más al sur (región de Hellín e Iiso), mientras que esta área permanece emergida. A finales del Mioceno tiene lugar a nivel regional una etapa distensiva que motiva la formación de graben y depresiones. Correlacionándose este fenómeno de distensión con el vulcanismo neógeno (4,5 m. a. según BELLON et al 1980) del Prebético, es fácil pensar en una posible edad Turoliense para el momento de la creación de fosas en la zona.

Posteriormente y ya en el Plioceno se instala un régimen continental con sedimentación del tipo abanicos aluviales que rellenan las áreas deprimidas hasta el Cuaternario. Nuevos reajustes condicionan la elevación de la zona a nivel regional y comienza la instalación de una red fluvial y de una serie de procesos morfogenéticos que se desarrollarán durante el Cuaternario e imprimen el carácter y la configuración morfológica actual.

5. GEOLOGIA ECONOMICA

5.1. MINERIA Y CANTERAS

No existen exploraciones mineras ni indicios que aconsejen una investigación dentro del área a estudiar.

Las canteras sin embargo son objeto de explotación en la parte sur de la Hoja, así como en los alrededores de Montealegre, escaseando en el resto de la zona.

Se explotan los yesos del Keuper y las areniscas de grano fino del Trias, para ser utilizadas generalmente, con fines abrasivos y para la construcción.

Como firme de carretera se utilizan, las calizas y dolomías del Muschelkalk, así como las dolomías del Dogger, en contacto por falla con el Keuper, cuya milonita (Cakeritas) es aprovechada e intensamente explotada en las afueras de Montealegre en dirección a Bonete.

La explotación de arenas y arcillas del Cretácico inferior también son aprovechables con fines industriales, tipo cerámica.

Por último en la Laguna del Saladar próxima a La Higuera se obtiene, mediante evaporación, sulfato magnésico de gran pureza (Epsomita).

Se recomienda para firmes de carretera las calizas del Kimmeridgiense medio, y las calizas y dolomías del Dogger y Lías, aunque son de peor calidad ya que se alteran rápidamente. Con fines ornamentales se pueden utilizar las calizas aptienses y para cementos las calizas y margas Oxfordiense-Kimmeridgiense.

5.2. HIDROGEOLOGIA

Las condiciones de aridez en esta región hace plantearse una problemática a la hora de estudiar el aprovechamiento del suelo. Son escasos los pozos que tienen utilidad pública, a excepción de los de abastecimiento a los municipios.

Los estudios llevados a cabo por el I.G.M.E. y el I.R.Y.D.A. en la comarca de Cazorla-Yecla han puesto de manifiesto los recursos y reservas hidrogeológicas de toda la región, por lo que se recomienda al lector la consulta de dicho trabajo en los Organismos Oficiales correspondientes de su provincia.

No obstante, y a título informativo se puede decir que las dolomías del Dogger, presentan las mejores características hidrogeológicas como nivel de almacenamiento para ser objeto de explotación.

Las calizas oolíticas y pisolíticas del Kimmeridgiense medio, a pesar del poco espesor y cambios laterales que presentan hacia el sur, constituyen un objetivo secundario para su explotación a nivel regional, aunque en la zona bien pueden ser utilizadas para la explotación del agua subterránea.

6. BIBLIOGRAFIA

- ALVARO, M.; G., ARGUESO, J. M., y ELIZAGA, E. (1975). "La estructura del borde prebético de la zona de Alcaraz. (prov. de Albacete, España)". *Bol. Geol. y Min. de España*. Vol. 86, n.º 5, pp. 467-477.
- ANTON PACHECO, C. Mapa de lineamientos de la Península Ibérica. *IGME* (in litt).
- ARIAS, C. (1975). "Los materiales cretácicos de la Pinilla (Albacete)". *Seminarios de Estratigrafía* n.º 11, pp. 3-6.
- (1978). "Estratigrafía y paleogeografía del Jurásico superior y Cretácico inferior del nordeste de la provincia de Albacete". *Seminarios de Estratigrafía*, serie monográfica n.º 3, 299 pp. Madrid.

- (1975). "El Cretácico de la zona La Higuera-Bonete (Albacete)". *I Coloq. Estrat. y Paleogeo. del Cret. de España*. Ed. Enadimsa. Serie 7, n.º 1.
- ARIAS, C., y FOURCADE, E. (1977). "El Aptense marino de Chinchilla de Montearagón". *Rev. Tecniterrae*, n.º 15, pp. 10-15.
- ARIAS, C., y WIEDMANN, J. (1977). "Ammoniten und Alter der Utrillas Schichten (Mittelskreide) in der ostlichen Provinz Alabacete, SE. Spanien". *N. Jb. Geol. Pal. Mg.* H-1. pp. 1-14.
- ARIAS, C.; ELIZAGA, E., y VILAS, L. (1978). "Distribución de las facies del Cretácico inferior en el SE de la provincia de Albacete. Sus relaciones". *Cuadernos de Geología Ibérica*. Vol. 5.
- AZEMA, J. (1977). "Etude géologique des zones externes des Cordillères Bétiques aux confins des provinces d'Alicante et Murcia". *Tesis Doctoral. Fac. Sc. París*, 393 pp.
- AZEMA, J.; CHAMPETIER, Y.; FOUCAULT, A.; FOURCADE, E., y PAQUET, J. (1971). "Le Jurassique dans la partie orientale des zones externes des Cordillères Bétiques. Essai de corrélation". *Cuadernos de Geología Ibérica*. Vol. 2, pp. 91-110.
- AZEMA, J.; FOUCAULT, A.; FOURCADE, E., y CHAMPETIER, Y. (1975). "Le Crétacé dans la partie orientale des zones externes des Cordillères Bétiques. Essai de coordination". *1er Coloquio de Estrat. y Paleogeografía del Cretácico de España*. Ed. Enadimsa. Serie 7, n.º 1, pp. 159-217.
- BAENA PEREZ, J. (1972). "Memoria explicativa y Hoja del Mapa Geológico de España. E. 1:50.000 (24-36), Caravaca". Primera edición, *IGME*.
- BEHEMEL, H. (1970). "Beitrag zur stratigraphie und Palaontologie des Juras von Ustpanien". V. Stratigraphie und fazies im präbästischen Jura von Albacete und Nord-Murcia". *N. Jb. Geol. Pal. Abh.* 137, 1, pp. 1-102.
- BELLON, H.; BIZON, G.; CALVO, J. P.; ELIZAGA, E.; GAUGANT, J., y LOPEZ, N. (1980). "Le volcan du Cerro du Monegrillo (prov. de Murcia): Age absolu et correlations avec les sediments neogènes du bassin de Hellín (España). *C. R. Acad. Sci. París*. (in litt).
- BLUMENTHAL, M. (1926-1927). "Versuch einer tektonischen Gliederung der betischen Kordilleren von Central und Sudwest-Andalusien. *Ecl. Geol. Helv.* XX, pp. 487-532.
- BOUESQUET, J. C., y MONTENAT, CH. (1974). "La neotectonique dans les Cordillères Bétiques orientales (Espagne)". *2ème Reunion annuelle des Sciences de la Terre. Pont-à-Mousson*.
- BRINKMANN, R., y GALWITZ, H. (1933). "El borde externo de las cadenas Béticas en el sureste de España". Vol. V., pp. 167-290. Madrid 1950. *Inst. "Lucas Mallada" de Inv. Geol.*
- CALVO, J.P. (1978). "Estudio petrológico y sedimentológico del Terciario marino del sector central de la provincia de Albacete". *Est. Geol.* Vol. 34, pp. 407-429.
- CALVO, J. P.; ORDOÑEZ, S., y USERA, J. (1974). "Estudio del Terciario marino de la Sierra del Muñón. (provs. de Albacete y Valencia)". *Acta Geol. Hisp.*, t. IX, n.º 5, pp. 174-178.
- CALVO, J. P.; ELIZAGA, E.; LOPEZ, N.; ROBLES, F., y USERA, J. (1978). "El Mioceno superior continental del Prebético externo evolución del estrecho norbético". *Bol. Geol. y Min.* Vol. 5, pp. 9-32.

- (1972). "Les Prébetiques et Bétiques du Sud de la province de Valence et Nord de la province d'Alicante (Espagne)". *Tesis Doctoral, Nancy, Sciences de la Terre*. n.º 24, 170 pp.
- DABRIO, C. J. (1972). "Geología del Sector del Alto Segura (zona Prebética)". *Tesis Univ. de Granada*, 338 pp.
- EGELER, C. G., y SIMON, D. J. (1969). "Sur la tectonique de la zone bétique (Cordillères Bétiques) Espagne". *Verhand Konned Akad Wet., Afd. Nat.* (1) 15, n.º 3, 90 pp.
- ELIZAGA, E. (1980). "Los sedimentos terrígenos del Cretácico medio del sur de la Meseta y norte del Prebético externo. Hipótesis sedimentológica". *Bol. del IGME TXCI-V*. pp. 619-638.
- FALLOT, P. (1943). "El Sistema Cretácico en las Cordilleras Béticas". *Mem. Inst. "Lucas Mallada", CSIC*, 110 pp.
- (1948). "Les Cordillères Bétiques". *Est. Geol.* n.º 8, pp. 83-172. Madrid.
- FERNANDEZ MARTINEZ, J. (1975). "Sedimentación triásica en el borde de la Meseta". *Tesis Doctoral. Univ. de Granada*.
- FONTBOTE, J. M. (1970). "Sobre la historia preorogénica de las Cordilleras Béticas". *Cuad. Geol. Univ. Granada* 1, pp. 71-78.
- FOURCADE, E. (1964). "Observations sur quelques formations 'Wealdiennes' de la province d'Albacete (Espagne)". *C. R. somm. S. G. F.* fasc. 9, pp. 370-371.
- (1966). "Note préliminaire sur l'évolution de quelques facies du Jurassique supérieur de l'Est de la province d'Albacete (Espagne)". *C. R. somm. S. G. F.* fasc. 5, pp. 182.
- (1967). "A propos de quelques facies non marins du Cretace inférieur de la region d'Albacete-Almansa (Sud-Est de l'Espagne)". *C. R. somm. S. G. F.* fasc. 5, pp. 200.
- (1967). "Donées nouvelles sur le Crétacé inférieur du Nord-Est de la Cordillere Bétique (Espagne)". *Acad. Naz. Lincei rend. Clas. Sc. Fis. Math. e Nat.*, fasc. 6, ser. VIII, Vol. XLII, pp. 842-851.
- (1967). "Sur la présence de facies saumâtres dans le Jurassique supérieur de la région d'Almansa-Bonete (Espagne, prov. d'Albacete)". *C. R. somm. S. G. F.*, fasc. 1, p. 15.
- (1970). "Le Jurassique et le Crétacé aux confins des Chaînes bétiques et ibériques (Sud-Est de l'Espagne)". *Thèse Sciences, Paris*. 2 vols, 427 p.
- (1971). "Le Jurassique dans la partie orientale des zones externes des Cordilleres bétiques: les confins du Prebetique et des Chaînes ibériques entre le Rio Mundo et le Rio Júcar (Stratigraphie, zones a Foraminifères et paléogeographie)". *I Col. Estrat. et Paleogeogr. Jur. España*. Vitoria 1970. *Cuad. Geol. Ibér.* vol. 2, pp. 157-180.
- (1975). "Le Crétacé dans la partie oriental des zones externes des Cordillères Bétiques. III. Les confins du Prébetique et des Chaînes Iberiques, entre le Rio Mundo et le Rio Júcar. (Stratigraphie et Paleogeographie)". *I Col. Estrat. et Paleog. del Cretácico de España*. Ed. Enadimsa. Serie 7, n.º 1, pp. 233-244.
- FOURCADE, E.; JEREZ MIR, L.; RODRIGUEZ ESTRELLA, T., y JAFFREZO, M. (1972). "El Jurásico terminal y el Cretácico inferior de la Sierra de Muela (prov. de Murcia). Consideraciones sobre las biozonas con fo-

- raminíferos del Albense-Aptense del sureste de España". *Rev. Esp. de Microp.* n.º Extra 30 Aniv. E. N. Adaro.
- FOURCADE, E., y JEREZ MIR, L. (1973). "El Cretácico inferior en las inmediaciones de Peñarubia (zona prebética, prov. de Albacete)". *Rev. Esp. de Microp.* E. N. Adaro, Vol. V, n.º 2, pp. 291-299.
- FOURCADE, E.; PENDAS, F., y RODRIGUEZ ESTRELA, T. (1977). "El Jurásico superior y el Cretácico inferior en los alrededores de Yeste (zona Prebética sudeste de España)". *Rev. Esp. de Microp.*, vol. IX, n.º 3, pp. 361-380.
- GARCIA, A.; MAS, J. R.; ARIAS, C.; VILAS, L.; ALONSO, A., y RINCON, R. (1978). "Evolution sédimentaire des facies terrigènes mixtes et carbonatés de l'Albien supérieur-Cenomanien, dans la région de Cuenca-Almansa, Espagne". *Cahiers de micropaleontologie* 4, pp. 11-19.
- GARCIA DEL CURA, M.^a A.; ORDOÑEZ, S., y CALVO SORANDO, J. P. (1977). "Estudio sedimentológico de la Cuenca cuaternaria de Cordovilla". *Instituto de Geografía aplicada CSIC*.
- GARCIA HERNANDEZ, M.; LOPEZ GARRIDO, A. C.; RIVAS, P.; SANZ DE GALDEANO, C., y VERA, J. A. (1980). "Mesozoic palaeogeographie evolution of the external zones of the Betic Cordillera". *Geologie en Mijnbow.* Vol. 59 (2), pp. 155-168.
- GARCIA PALOMERO, F. (1969). "Estudio geológico de la región de Alcaido (Albacete)". *Cuad. de Geol. Iber.*, Vol. I., pp. 149-189.
- GARCIA RODRIGO, B., y PENDAS, F. (1971). "Consideraciones sobre el Jurásico inferior y medio de Albacete". *Cuad. Geol. Iber.* Vol. 2, páginas 255-272.
- GOMEZ, J. J., y GOY, A. (1979). "Las unidades litoestratigráficas del Jurásico medio y superior en facies carbonatadas del Sector Levantino de la Cordillera Ibérica". *Est. Geol.*, vol. 35, pp. 569-598.
- GONZALEZ DONOSO, J. M.; LINARES, A.; LOPEZ GARRIDO, A. C., y VERA, J. A. (1970). "Bosquejo estratigráfico del Jurásico de las Cordilleras Béticas". 1^{er} Coloquio de Estratigrafía y Paleogeografía del Jurásico de España (Vitoria). *Cuad. Geol. Iber.* (1971) 2, pp. 55-90.
- GOY, A.; GOMEZ, J. J., y YEBENES, A. (1976). El Jurásico de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica (mitad norte)". I Unidades litoestratigráficas. *Est. Geol.*, t. 32, pp. 391-423.
- HILLEBRANDT, A. VON (1974). "Bioestratigrafía del Paleógeno en el sureste de España (provs. de Murcia y Alicante)". *Cuad. Geol. Univ. Granada*, 5, pp. 135-153.
- IGME:
- (1971). Estudio hidrogeológico de la comarca Cazorla-Hellín-Yecla.
 - (1973). Mapa geológico de España E. 1:50.000, Hoja de Pozo Cañada (n.º 817).
 - (1974). Mapa geológico de España E. 1:50.000, Hoja de Peñas de San Pedro (n.º 816).
 - (1975). Mapa geológico de España E. 1:50.000, Hoja de Calasparra (n.º 890).
 - Mapa geológico de España E. 1:50.000, Hoja de Almansa (n.º 793).
 - Mapa geológico de España E. 1:50.000, Hoja de Chinchilla de Montearagón (n.º 791).

- (1978). Mapa geológico de España E. 1:50.000, Hoja de Lietor (n.º 842).
 - (1980). Mapa geológico de España E. 1:50.000, Hoja de Elche de la Sierra (n.º 867).
- JEREZ MIR, L. (1971). "Bosquejo estratigráfico y paleográfico de la zona Prebética en la región de Esso-Elche de la Sierra y Moratalla". *Bol. Geol. y Min.*, t. 81-2, pp. 117-131.
- (1971). "Hipótesis sobre las relaciones entre el zócalo y la cobertera en un sector de la zona Prebética (provs. de Albacete y Murcia)". *I Congreso Hispano-Luso-Amer. de Geol. Económica. Sec. de Geol.*, t. 1, Apartado 8-1.24, pp. 249-264.
 - (1973). "Geología de la zona Prebética en la transversal de Elche de la Sierra y sectores adyacentes (provs. de Albacete y Murcia). *Tesis Doctoral, fac. Ciencias Univ. de Granada*, 2 tomos, 750 pp.
- JEREZ MIR, F. (1979). "Contribución a una nueva síntesis de las Cordilleras Béticas". *Bol. Inst. Geol. y Min. de España*, t. 90, vol. 4, pp. 503-555.
- JIMENEZ DE CISNEROS, D (1912). "Geología y prehistoria de los alrededores de Fuente Alamo (Albacete). *Trab. Museo Cienc. Nat. Madrid*.
- LINARES GIRELLA, L., y RODRIGUEZ ESTRELLA, T. (1975). "El Cretácico del extremo SW de la Ibérica y del borde externo del Prebético (provs. de Albacete y Cuenca). Correlación y síntesis". *I Simpos. Cret. Cordillera Ibérica*. Cuenca, pp. 219-240.
- LINARES GIRELLA, L. (1976). "Datos sobre las series Jurásico-Cretácico del Sector Peñas de San Pedro-Chinchilla de Montearagón (prov. de Albacete)". *Bol. Geol. y Min.*, t. LXXXVII, vol. 4, pp. 27-36.
- NAVARRO, A., y SAAVEDRA, J. L. (1966). "Estudio general de un área de la provincia de Albacete (parte sur)". *Notas y Comum. del IGME*. n.º 86, pp. 7-30.
- PERCONIG, E., y MARTIN, L. (1971). "Estratigrafía del Cretácico de la zona de Ontur y Yecla (Zona Prebética)". *I Congr. Hispano-Luso-Amer. de Geología Económica*. Madrid-Lisboa, pp. 331-341.
- QUINTERO, I.; ALMELA, A.; GOMEZ, E.; MARTINEZ, C., y MANSILLA, H. (1977). "El Trías de facies germánica de Alpera". *Cuad. de Geol. Ibérica*, vol. 4, pp. 447-454.
- RODRIGUEZ ESTRELLA, T. (1977). "Síntesis geológica del Prebético de la provincia de Alicante (Tectónica)". *Bol. IGME*, t. 88, vol. 4, páginas 273-299.
- (1977). "Síntesis geológica del Prebético de la provincia de Alicante (Estratigrafía)". *Bol. IGME*. t. 88, vol. 3, pp. 183-214.
 - (1977). "Estudio Hidrogeológico del Bajo Segura. Características tectónicas de la zona Prebética". Enadimsa.
 - (1979). "Geología e Hidrogeología del Sector de Alcaraz-Lietor-Yeste (prov. de Albacete). *Col. Mem. IGME*. t. 97, vols. 1 y 2.
 - "Características tectónicas de la zona Prebética". Seminario de Tectónica global. Enadimsa. (inédito).
- RODRIGUEZ ESTRELLA, T., y GRANADOS, L. (1975). "El Cretácico superior de las Hojas de Alcaraz, Lietor, y Yeste. Zona Prebética". *I Coloq. de Estrat. y Paleogeogr. del Cret. de España*. Enadimsa. Serie 7, n.º 1, pp. 129-140.

- RODRIGUEZ ESTRELLA, T.; GRANADOS, L.; SAAVEDRA, J., y GONZALEZ, A. (1980). "Estudio geológico en el sector de Carche-Salinas. Zona Prebética (provs. de Murcia y Alicante)". *Bol. IGME*, t. 91, n.º 4, pp. 527-548.
- USERA, J.; CALVO, J. O., y MARQUEZ, L. (1979). "Síntesis bioestratigráfica (foraminíferos) del Neógeno marino del Sector central de la prov. de Albacete. España". *Est. Geol.* vol. 35, pp. 199-204.
- SANCHEZ CELA, V. (1971). "Estudio geológico del Trías del borde Prebético (Linares-Alcaraz)". *Est. Geol.*, vol. XXVII, pp. 213-238.
- SANCHEZ DE LATORRE, L. (1964). "Estudio hidrogeológico de los alrededores de Hellín-Santa Quiteria". *Cuad. Geol. Iber.* n.º 1.

Servicio de Publicaciones – Doctor Fleming, 7 – Madrid-16

Depósito legal: M-39765-1984

Imprenta Manuel Carreras Cortés – Madrid-27

INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA

RIOS ROSAS 23 · MADRID-3



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA