



IGME

887

22-35

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

ORCERA

Segunda serie - Primera edición

837	835	839	840	841	842	843
VIGO DEL MIÑO 19-33	SANTA CRUZ DEL MEDITERRANEO 20-33	ZUMETE 21-33	MONTERVIDE 22-33	MONTERVIDE 23-33	LUGONES 24-33	HUELVA 25-33
862	863	864	865	866	867	868
SANTA ELENA 19-34	ALDEAGORDON 20-34	VENTA DE LOS SANTOS 21-34	SALAS 22-34	ESTELE 23-34	ROBLE LA SIERRA 24-34	ESPONJA 25-34
884	885	886	886	889	890	890
LA CARBONA 19-35	SANTISTEBAN DEL RIBERO 20-35	PLAZA DE LA CUEZA 21-35	PLAZA DE LA CUEZA 22-35	PLAZA DE LA CUEZA 23-35	MORATALLA 24-35	CALABRIA 25-35
905	906	907	908	909	910	911
LUNARES 19-36	LUGO 20-36	VILLEGRANDE 21-36	SAN JUAN DE LA PENA 22-36	SAN JUAN DE LA PENA 23-36	TARANCA 24-36	CERDOS 25-36
926	927	928	929	930	931	932
MENORCA 19-37	MAEDA 20-37	SALAMANCA 21-37	SAN LLOMEN 22-37	PUEBLA DE ZON FAIRFIELD 23-37	ZARZUELA DE RAMOS 24-37	OSI 25-37



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

ORCERA

Segunda serie - Primera edición

SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA

La presente Hoja y Memoria ha sido realizada por ENADIMSA, bajo normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido en las mismas los siguientes técnicos superiores de la Universidad de Granada:

Dr. A. C. López-Garrido (Cartografía y Memoria).

Dr. J. M.^a González Donoso (Micropaleontología).

Dra. A. Linares y M. García Hernández (Macropaleontología).

Dr. A. C. López-Garrido (Sedimentología).

INFORMACION COMPLEMENTARIA

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

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

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

Depósito Legal: M - 2.466 - 1975

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

La Hoja de Orcera (22-35) está enclavada en la zona más externa de las Cordilleras Béticas, en una región muy próxima a la Meseta (ver esquema regional de localización geográfica).

De las grandes unidades que comprenden las Cordilleras Béticas (FALLOT, 1948; FONTBOTE, 1965, 1970), y que de Norte a Sur son:

- La Zona Prebética,
- La Zona Subbética, y
- La Zona Bética,

en esta Hoja sólo aparece representada la primera, la Zona Prebética. No afloran, dentro de los límites de la Hoja, los materiales del Zócalo paleozoico de la Meseta, aunque sí parte de su Cobertura Tabular.

En la Zona Prebética se han distinguido tres *unidades*, denominadas, respectivamente, de *Beas de Segura*, de *la Sierra de Cazorla* y de *la Sierra del Segura*. La subdivisión se basa en las características de sus series estratigráficas. Además, se ha diferenciado una unidad litoestratigráfica para los materiales triásicos de las dos últimas unidades, la que se denomina «Formación de Hornos-Siles».

Otros materiales que afloran en la región son los de edad neógena («Formación de Santiago de la Espada») y cuaternarios.

1 ESTRATIGRAFIA

Se distinguen los siguientes conjuntos estratigráficos:

- Cobertura Tabular de la Meseta.
- Zona Prebética.
- Neógeno.
- Cuaternario.

1.1 COBERTERA TABULAR DE LA MESETA

1.1.1 FORMACION DE CHICLANA DE SEGURA

1.1.1.1 Triásico (T_G^S)

Tiene muy escasa representación dentro de los límites de la Hoja de Orcera. El único afloramiento se sitúa en el cuadrante noroccidental de la Hoja, en las proximidades de Peñolite.

El afloramiento está constituido por materiales detríticos (arenas y arcillas) de color rojo vináceo, pertenecientes a la «Formación de Chiclana de Segura», definida por LOPEZ-GARRIDO (1969).

Dicha formación es de edad triásica (LOPEZ-GARRIDO, 1971 b) y aparece discordante sobre los materiales paleozoicos, con una disposición horizontal o subhorizontal, de ahí la denominación de Cobertura Tabular.

1.2 ZONA PREBETICA

A grandes rasgos, puede decirse que está constituida por materiales mesozoicos de facies marina, generalmente de poca profundidad, con importante influencia continental en la sedimentación. Frecuentemente se observan cambios de facies, así como discordancias internas en el seno de la serie prebética.

Los materiales más antiguos son los de la «Formación de Hornos-Siles», de edad triásica.

El Jurásico se encuentra representado en todas las unidades prebéticas que afloran en esta Hoja, aunque presenta características sedimentarias distintas en cada unidad.

El Cretácico aflora extensamente en la unidad más oriental (*unidad de la Sierra del Segura*).

La descripción de los distintos materiales se hará de más antiguo a más moderno y de E. a O.

1.2.1 «FORMACION DE HORNOS-SILES»

Constituye la base sobre la que descansan los materiales jurásicos y cretácicos de las *unidades de la Sierra del Segura y de la Sierra de Cazorla*.

En la Hoja de Orcera esta formación aflora en un amplio valle, desde las inmediaciones del Embalse del Tranco hasta más al norte de Orcera.

1.2.1.1 Triásico (T_G)

Litológicamente está compuesto por una alternancia de niveles detríticos (arcillas predominantemente y areniscas) y calizas fosilíferas.

Las arcillas y margas son de color rojo, con algunas tonalidades verdosas. Las areniscas y arenas son blancas o rojas y su textura predominante es la de grauvacas feldespáticas. Las calizas presentan texturas bastante uniformes, generalmente de intraesparruditas y esparitas.

Las potencias de los distintos niveles son muy variables. Las calizas se presentan en bancos de unos 15 m. de espesor, raramente alcanzan los 30 m. Las arenas y areniscas en bancos de unos 20-30 m. Las arcillas y margas en paquetes desde 1 a 100 m., presentando en el techo niveles de evaporitas.

La potencia total de la formación se calcula en alrededor de 300 a 400 m., pero sin que llegue a aflorar el muro de la misma.

1.2.1.1.1 Muschelkalk (T_{G2})

La única fauna aparece ligada a los niveles calizos, con *Lamelibranquios*, *Cefalópodos* (*Nautilus* y *Ceratites*) y *Conodontos*, que datan el Muschelkalk (Ladiniense Inferior), LOPEZ-GARRIDO (1971 b).

No es fácil establecer una serie tipo para la «Formación de Hornos-Siles» por el hecho importante de que el número de niveles calizos varía de unos cortes a otros. En general, las calizas fosilíferas del Muschelkalk afloran en forma de capas o lentejones individualizados, sin continuidad lateral.

Con estos datos se puede asegurar que en la «Formación de Hornos-Siles» está representado con seguridad el Muschelkalk (calizas fosilíferas, con intercalaciones de arcillas y margas rojas). El conjunto detrítico restante, que se superpone al último nivel de calizas fosilíferas, se puede afirmar que presenta una «facies Keuper», independientemente de su edad.

1.2.2 UNIDAD DE LA SIERRA DEL SEGURA

Ha sido descrita en diferentes sectores. Al Sur, en la serie de la Sierra

del Pozo, por FOUCAULT (1965). En el límite Norte de esta Hoja, como serie de Navalperal, por LOPEZ-GARRIDO y JEREZ MIR (1971).

Esta unidad se caracteriza por:

- 1) Es la única unidad en la que aparecen representados materiales del Cretácico Superior.
- 2) Progresiva disminución hacia el O. de los distintos tramos, de modo que algunos tramos llegan a acuñarse en esa dirección.
- 3) Solapamiento de unos materiales con respecto a otros.

En la Hoja de Orcera, la unidad se extiende por todo el tercio oriental de la misma, en las elevaciones que constituyen lo que geográficamente se denomina Sierra del Segura, de la cual se ha tomado el nombre.

Los mejores cortes para establecer las características estratigráficas de la unidad son los de Navalperal (serie tipo), Segura de la Sierra, Espino, Yelmo, Río Madera, Calar de Cobos y Calar de Marchena, series descritas bajo estos nombres por LOPEZ-GARRIDO (1971 b).

La descripción estratigráfica se hará indicando para cada nivel las características de la serie tipo y las variaciones que sufren en los demás puntos.

1.2.2.1 Jurásico

Se distinguen varios conjuntos litológicos que, en general, coinciden con divisiones cronoestratigráficas.

1.2.2.1.1 *Lias-¿Dogger? (J₁₋₂)*

Representado por dolomías azoicas, en las cuales pueden distinguirse dos tramos. Uno inferior de dolomías tableadas, con delgadas intercalaciones de margas verdes. Otro superior de dolomías masivas, en las que se pueden observar los romboedros de dolomita (intraesparitas dolomitizadas). Todo el conjunto dolomítico presenta unas características muy uniformes en toda la unidad.

La potencia es del orden de los 300 m.

La datación se efectúa por su posición en la serie, debajo del Oxfordiense Superior y encima del Triás de la «Formación de Hornos-Siles».

1.2.2.1.2 *Malm*

1.2.2.1.2.1 Oxfordiense Superior (J₃₁³)

En concordancia con las dolomías anteriores aparecen calizas nodulosas grises-amarillentas, con abundante fauna de *Ammonites* (entre otros, *Peris-*

phinctes, *Euaspidoceras*, *Ochetoceras*, etc.), que ponen de manifiesto la presencia de las zonas de *Transversarium* y *Bimammatum*.

La textura es de biomicritas y la potencia nunca sobrepasa los 15-20 metros.

Este nivel de calizas nodulosas es un nivel guía, constante en toda la unidad, y aflora en numerosos puntos (ladera occidental y N. del Yelmo, Segura de la Sierra, Navalperal, etc.).

1.2.2.1.2.2 Kimmeridgiense Inferior (J_{mc32}^1)

Encima de las calizas nodulosas, concordantemente, se encuentra una alternancia de margocalizas piritosas de color gris azulado y margas amarillentas que hacia el techo pasan a ser únicamente calizas micríticas. Hacia la base aparecen *Ammonites* (*Sutneria*, *Ataxioceras*, *Lithacoceras* y otros), que marcan la zona de *Platynota*.

La potencia de este tramo varía de unos sectores a otros. En Navalperal (serie tipo) alcanza los 100 m., mientras que en las series más occidentales las potencias son menores (Segura de la Sierra, 60 m.; Yelmo, 20 m.). Se observa, por tanto, una reducción de potencia hacia el O., o sea, en dirección a la Meseta.

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

Debe de estar representado por las dolomías que, en concordancia, se superponen al tramo anterior.

Estas dolomías son grises y muy parecidas a las del Lías-Dogger, de las que sólo se diferencian cuando se encuentran en una posición estratigráfica clara.

La potencia también disminuye hacia el O., desde unos 60 m., en Navalperal, a 10-30 m. en Segura de la Sierra.

La edad de estas dolomías se deduce de su posición en la serie y por su analogía con materiales equivalentes descritos por FOURCADE (1970).

1.2.2.1.2.4 Portlandiense (J_{33})

Está constituido por calizas micríticas, en las que se observan inclusiones de materia orgánica y delgadas intercalaciones de arenas, que aparecen sobre las dolomías del Kimmeridgiense Medio-Superior, pero no en todas las series.

La textura más común corresponde a biomicritas, o micritas con fósiles que, en la mayoría de los casos, constituyen una microfacies sin valor cronoestratigráfico de *Gasterópodos*, *Ostrácodos* y *Caráceas*. Sólo en algunos niveles la presencia de *Clypeina jurasica*, FAURE; *Actinoporella podólica*,

ALTH; *Cladacoropsis mirabilis*, FELIX; *Trocholina*, etc., permiten datar este tramo.

Estas calizas constituyen afloramientos muy localizados, de modo que con seguridad sólo se encuentran en la cota 1.340, al E. del camino que va desde la pista forestal de Segura de la Sierra al Cortijo de Moralejos (3-5 m.), en Navalperal (20-30 m.) y en el corte por el camino desde el Cortijo de los Goldines a la pista forestal a Yeste (150 m.). Se observa, al igual que en los tramos anteriores, una disminución de potencias desde el E. (Cortijo de los Goldines) hacia el O., de modo que el tramo llega a faltar en las series más occidentales (Yelmo, ladera occidental).

1.2.2.2 Jurásico-Cretácico

1.2.2.2.1 Malm-Cretácico Inferior

1.2.2.2.1.1 Portlandiense-Neocomiense (J_{33} - C_{13})

En algunos sectores el límite Jurásico-Cretácico no se ha podido establecer con precisión. En parte por la falta hacia el O. de los términos más altos del Jurásico Superior, y en parte porque en la serie donde se ha datado con seguridad la base del Cretácico (Río Madera), no llega a aflorar el techo del Jurásico Superior. Entonces se ha cartografiado conjuntamente el Portlandiense-Neocomiense y el paso de uno a otro sistema se efectúa en facies salobres, con *Gasterópodos*, *Ostrácodos*, *Caráceas* y otras *Algas*, que son muy abundantes tanto en los niveles altos del Jurásico Superior (Navalperal, Segura de la Sierra) como en la base del Cretácico Inferior (Río Madera, Arroyo de los Anchos, Hoya Redonda, Cortijo de la Fuente del Charco).

1.2.2.3 Cretácico

1.2.2.3.1 Inferior

Se distinguen tres conjuntos que tienen una repartición muy desigual dentro de la unidad. El más superior es el que presenta unas características más constantes.

1.2.2.3.1.1 Neocomiense (C_{11-13})

La base del Cretácico Inferior (Berriasiense-Valanginiense Inferior) sólo se ha encontrado con seguridad en el corte del Río Madera. Aparece representado en las calizas bioclásticas, con *Pseudocyclamina lituus*, YABE y HANZABA, y *Trocholinas*, que afloran junto al puente sobre el Río Madera de la pista forestal a Yeste.

El resto del Neocomiense lo constituyen limos y areniscas amarillentas

y negruzcas, con algunos niveles dolomíticos y calizas micríticas de *Caráceas*.

En conjunto, la potencia del Neocomiense en el Río Madera es de unos 200 m. En las series más occidentales es dudosa la existencia del mismo, observándose además una disminución de potencia hacia el O.

1.2.2.3.1.2 Barremiense Superior-Aptiense (C_{14-15}^{3-0})

Constituido por un conjunto en el que alternan calizas, margas y arenas. Con menos frecuencia se encuentran arcillas y areniscas. Además, hay niveles de lignitos intercalados en la serie.

Los bancos calizos son grises o cremas y de 1 m. de espesor por término medio. Alguno de ellos es de calizas arrinconadas, con grandes *Gastérópodos* y *Lamelibranquios*, que constituyen una lumaquela, y presenta gran continuidad dentro del conjunto. Los bancos detriticos tienen espesores variables de 20 m. máximo, y en los niveles más margosos se pueden encontrar abundantes *Orbitolinas* sueltas.

Las texturas más frecuentes en las calizas son las micríticas y espáráticas, que en los niveles fosilíferos pasan a ser biomicrítas, biopelmicrítas y bioesparitas.

La potencia de todo el conjunto es variable, del orden de los 100-200 m.

1.2.2.3.1.3 Aptiense (C_{15})

En algunos casos ha sido posible la diferenciación del Aptiense.

La biofacies más significativa, aparte de la anteriormente mencionada, está compuesta por: *Palorbitolina lenticularis*, HENSOM, *Sabaudia minuta* (HOFKER), *Paracoskinolina*, *Choffatella*, *Iraqia* y otros.

Sólo en el Yelmo (ladera oriental), la presencia de *Neorbitolinopsis conulus* (DOUVILLE) en los niveles superiores del conjunto anteriormente descrito parece indicar la existencia del Albienense de facies claramente marina.

1.2.2.3.1.4 Albienense (C_{16})

Sistematicamente se ha atribuido a esta edad el conjunto arenomargoso de «Facies Utrillas», que se superpone a los últimos niveles calizos de facies claramente marina, descritos anteriormente.

La diferenciación entre ambos conjuntos se ha hecho únicamente basada en el criterio litológico, pero sin argumentos paleontológicos de valor cronoesistratigráfico. Sin embargo, este criterio es sumamente útil en la realización de la cartografía.

Está constituido por arcillas y margas, algo arenosas, de diferentes colores y abundantes indentaciones de arenas blancas. En estas últimas es

relativamente frecuente encontrar cantes muy bien redondeados de cuarrita, hay nódulos piritosos y se observa estratificación cruzada.

Los únicos fósiles encontrados son trozos de *Ostreas* y otros *Lamelibranquios*, que aparecen en los niveles margosos (Yelmo, Collado de los Corazones, La Morilla, etc.).

En general, las arenas son más abundantes hacia el O., en dirección a la Meseta, y la potencia del tramo aumenta hacia el E., alcanzando como máximo los 40-50 m.

Un hecho importante a notar es la posición que las margas y arenas de «Facies Utrillas» presentan respecto a los materiales más antiguos. Unicamente se encuentran en su posición normal concordantes sobre los materiales de edad Aptiense, aproximadamente al SE. de la alineación Yelmo-Navalperal. En cambio, al O. y NO. de dicha alineación los materiales de «Facies Utrillas» se superponen a materiales de edades diferentes, cada vez más antiguos cuanto más al O. afloren. Así, al N. del Yelmo, en Segura de la Sierra y en otros sectores, el conjunto arenomargoso de «Facies Utrillas» se sitúa directa e indistintamente sobre los materiales del Jurásico, faltando el Neocomiense y el Barremiense-Aptiense. Por ejemplo, en Segura de la Sierra el conjunto arenomargoso de «Facies Utrillas» reposa tanto sobre unos metros de calizas del Portlandiense como sobre las dolomías del Kimmeridgiense Medio-Superior. Al N. del Yelmo descansa directamente sobre las margocalizas del Kimmeridgiense Inferior e incluso sobre las dolomías del Lías-Dogger.

Este hecho ha sido analizado anteriormente (LOPEZ-GARRIDO, 1971 a y b) e interpretado como una discordancia regional ligada a solapamiento.

1.2.2.3.2 Superior

Se distinguen dos conjuntos de edades diferentes, el inferior dolomítico y el superior calizo.

1.2.2.3.2.1 Cenomaniente (C_{21})

1.2.2.3.2.2 Cenomaniente-Turoniente (Cmd_{21-22} - Cd_{21-22})

El primer conjunto, compuesto exclusivamente por dolomías, reposa en todos los casos sobre los materiales arenomargosos de «Facies Utrillas».

Se distinguen tres tramos. El más inferior (C_{21}), constituido por dolomías arenosas ocres, que contienen hasta un 40 por 100 de cuarzo y de 100 m. de espesor. El intermedio (Cmd_{21-22}), de dolomicritas y margas dolomíticas amarillentas, de 25-30 m. de potencia. El superior (Cd_{21-22}), de dolomías grises masivas de 40-60 m. de potencia. Estas potencias se refieren a la serie tipo, Navalperal.

Todo el conjunto es prácticamente azoico, a excepción del nivel de gran-

des *Orbitolinas*, generalmente muy dolomitizadas, que en la base del tramo inferior de dolomías ocres aparece de forma casi constante en la unidad. En el Yelmo (ladera oriental) la dolomitización es menor y se han reconocido *Orbitolina concava* (LAMARCK) y *Neoiraqia*, que datan como Cenomaniense el tramo de dolomías ocres y confirman la atribución al Cenomaniense-Turoniano de todo el conjunto dolomítico.

La potencia de todo el conjunto disminuye hacia el O. En la serie más oriental, Calar de Marchena, tiene 250 m. Unos 200 m. en el Calar de Cobos y el Yelmo; 180 m. en el Espino y Navalperal. Finalmente, en la serie más occidental, Segura de la Sierra, las potencias de los respectivos tramos son: 20-30 m., 8-10 m. y 5-10 m., lo que hace que todo el Cenomaniense-Turoniano alcance una potencia máxima de unos 50 m., lo que representa un fuerte acuñamiento de este conjunto hacia el O., de modo que en las demás unidades prebéticas ya no aparece.

1.2.2.3.2.3 Senoniense Inferior (C_{23-26}^1)

Representado por el conjunto calizo que se superpone al anterior. Las calizas presentan texturas de Intramicrudita, Pelsmicrita, Biomicrita, aunque también existen niveles esparcidos que son más abundantes hacia el E. (series del Calar de Cobos y del Calar de Marchena).

Intercalados en la serie caliza hay bancos dolomíticos semejantes a los del conjunto inferior y niveles conglomeráticos interestratificados.

La edad de este conjunto viene dada por las asociaciones faunísticas presentes, especialmente de *Discorbidae*, *Thaumatoporella*, *Barkerina*, *Favreina* y otros.

La potencia también disminuye hacia el O., observándose el mismo fenómeno de acuñamiento que en los tramos anteriores. Así, en las series orientales el espesor del tramo varía entre 10-50 m., mientras que en los alrededores de Segura de la Sierra se reduce a 1 m.

1.2.3 UNIDAD DE LA SIERRA DE CAZORLA

Se sitúa al O. de la unidad que se acaba de describir.

Su serie ha sido establecida por separado por FOUCAULT (1965) como serie de la Sierra de Cazorla, y por LOPEZ-GARRIDO (1969) como serie de Fuente Pinilla.

El nombre de la unidad se ha tomado del conjunto de elevaciones montañosas que se extiende desde el SE. de Cazorla hasta la Puerta de Segura.

Su afloramiento constituye la Sierra de Cazorla, que al N. del Guadaluquivir se continúa por el Guijarrón (1.260), Fuente Pinilla, Cumbres de Beas, Buitreras (1.241), en una banda de dirección NNE-SSO. limitada por la *Unidad de Beas de Segura*, al O., y la «Formación de Hornos-Siles» al E.

La mayor dificultad para el levantamiento de la serie es consecuencia de la estructura en escamas que presenta la unidad. Estraña en el hecho de que la serie tipo está basada en la unión de observaciones parciales, ya que el número de términos estratigráficos no es el mismo en todas las escamas. Unicamente las escamas más orientales (alrededores del Embalse del Tranco, Buitreras) comportan series estratigráficas más completas. En las demás escamas sólo aparece alguno de los términos.

La serie estratigráfica de esta unidad, dentro de los límites de la Hoja de Orcera, presenta las siguientes características.

- 1) Hasta el Kimmeridgiense Medio-Superior la serie es semejante a la de la *Unidad de la Sierra del Segura*, a excepción de un nivel de calizas oolíticas blancas que se sitúa entre las dolomías y las calizas nodulosas.
- 2) Presencia de un nivel detrítico atribuido al Kimmeridgiense-Barremiense, aunque sin base paleontológica.

1.2.3.1 Jurásico

1.2.3.1.1 *Lias-¿Dogger? (Jc₁₋₂)*

Predominantemente dolomítico y con características semejantes a las descritas en la *unidad de la Sierra del Segura*.

1.2.3.1.2 *Dogger-Malm*

1.2.3.1.2.1 *Dogger-Oxfordiense (J₂₋₃₁)*

Está representado por calizas de color crema, en las que se observan, a veces, *braquiópodos*. A la lupa presentan abundantes oolitos, que en algunos casos llegan a ser pisolitos.

En las calizas aparece abundante microfauna, que sitúa a este nivel en una edad Dogger-Malm Inferior. Su potencia varía entre los 2 y 20 m.

Este nivel no es constante en toda la unidad, lo que en parte puede deberse a que las calizas se encuentren dolomitizadas, y, por tanto, incluidas en el conjunto dolomítico anteriormente mencionado. En efecto, se puede observar cómo el contacto inferior que marca la separación entre dolomías y calizas es una superficie irregular de dolomitización. Es frecuente encontrar restos de calizas en el techo de masa dolomítica.

1.2.3.1.3 *Malm*

1.2.3.1.3.1 *Oxfordiense Superior (Jc₃₁³)*

Caracterizado por calizas nodulosas, con abundante fauna de *Ammonites* (Zonas de *transversarium* y *bimammatum*), semejantes a las de la *unidad de la Sierra del Segura*.

1.2.3.1.3.2 Kimmeridgiense Inferior (Jmcc¹₃₂)

Constituido por margas, con *Ammonites* (Zona de *platynota*) en el sector Norte (Buitreras) y arcillas, margas y algunas arenas en el sector Sur (Fuente Pinilla), que pueden comprender hasta el Barremiense. Por tanto, el sector Norte se caracteriza por una «facies carbonatada», claramente marina, semejante a la de la *unidad de la Sierra del Segura*. El sector Sur, por una «facies detrítica» o de borde, con influencia continental.

1.2.3.1.3.3 Kimmeridgiense Medio-Superior (Jc²⁻³₃₂₋₃₂)

Por su posición, las dolomías que en algunos sectores (Buitreras) se encuentran encima de los materiales del Kimmeridgiense Inferior se pueden atribuir, por correlación con las series levantadas en la *unidad de la Sierra del Segura*, al Kimmeridgiense Medio-Superior.

1.2.3.2 Jurásico-Cretácico

1.2.3.2.1 Malm-Cretácico Inferior

1.2.3.2.1.1 ¿Kimmeridgiense-Barremiense? (J¹₃₂-C₁₄)

Se engloba aquí un conjunto que presenta una «facies detrítica» constituida por margas verdes y amarillentas, y algunas arenas.

Dentro de los límites de la Hoja de Orcera estos materiales no han suministrado faunas, a pesar de haber sido muestreados insistenteamente. En cambio, en la Hoja de Villacarrillo, materiales de litofacies semejante han proporcionado faunas que permiten asegurar la presencia del Barremiense.

La atribución de esta «facies detrítica» al Kimmeridgiense-Barremiense se hace atendiendo tanto a la posición estratigráfica que presenta en esta Hoja como por correlación con la Hoja de Villacarrillo.

Hacia el O. de la *unidad de la Sierra de Cazorla* esta «facies detrítica» se encuentra en posición discordante sobre los materiales más antiguos, existiendo en la base un «hard-ground» con abundantes pisolitos ferruginosos. La interpretación y discusión de esta discordancia ha sido objeto de una publicación anterior (DABRIO y LOPEZ-GARRIDO, 1970).

1.2.4 UNIDAD DE BEAS DE SEGURA

Es la unidad más occidental y, por tanto, la que ocupa una posición más próxima a la Meseta.

Su serie ha sido definida por LOPEZ-GARRIDO (1969) como «Formación de Beas de Segura».

Aflora en el cuadrante noroccidental de la Hoja de Orcera, en una banda

de dirección NNE-SSO., limitada al E. por la *unidad de la Sierra de Cazorla*.

1.2.4.1 Jurásico (Ja-Jd)

Está constituido por una alternancia de niveles detríticos y carbonatados de facies muy litoral. Los niveles carbonatados son generalmente de naturaleza dolomítica, con texturas de dolmicritas y dolesparitas. La potencia de estos niveles varía desde los 10 m. a los 80-100 m. Los niveles detríticos están constituidos por margas y arcillas rojo-verdosas muy parecidas a las triásicas y de las que se diferencian por su posición estratigráfica y por la mineralogía de las arcillas (LOPEZ-GARRIDO, 1971 b).

Muro y techo de la serie no son observables, porque la sucesión estratigráfica está limitada por contactos mecánicos. La potencia mínima es de unos 300 m.

Generalmente, la unidad es azoica. Solamente en un nivel se ha encontrado alguna microfauna. Este nivel corresponde a dolomías micríticas gris-violáceas, y se encuentra al E. de Peñolite, en la cota más alta de la Cuerda de Lucas, junto a un repetidor de TV. Ha suministrado: *Gasterópodos*, *Ostrácodos*, *Radiolarios*, *Moluscos* y posibles *Globigerina Oxfordiana*? El valor cronoestratigráfico de esta asociación es escaso y condicionado a la presencia real de *Globigerina Oxfordiana*. Indica un medio marino y una edad jurásica (*sensus lato*) sin mayores precisiones.

1.2.5 CORRELACIONES

Lías y Dogger presentan unas características muy semejantes en toda la Hoja, principalmente en las dos unidades más internas (Sierra de Cazorla y Sierra del Segura). Hacia el O., o sea, hacia el borde de la cuenca, la importancia de los aportes detríticos es mayor y la serie es menos completa (unidad de Beas de Segura).

El Oxfordiense Superior tiene unas características sedimentarias comunes en toda la región.

El Kimmeridgiense Inferior es marino y de relativa profundidad hacia el E. Hacia el O. (en la Sierra de Cazorla) progresivamente presenta características de menor profundidad y mayor influencia continental.

El Malm Superior y el Cretácico basal se acuña hacia el O. En la *unidad de la Sierra de Cazorla* aparecen mal representados. En la *unidad de la Sierra del Segura* están parcialmente representados (Navalperal, Segura de la Sierra), y hacia el E. aumenta rápidamente la potencia (Río Madera).

A partir del depósito de los materiales arenomargosos de «Facies Utrillas» y durante todo el Cretácico Superior las características son muy semejantes en toda la Hoja. Como siempre, el hecho más significativo es la

disminución progresiva de potencia hacia el O. de todo el conjunto, de modo que en las *unidades de la Sierra de Cazorla y de Beas de Segura* ya no se encuentran materiales de esta edad, por lo menos dentro de los límites de esta Hoja.

Estas correlaciones se expresan gráficamente entre las distintas columnas estratigráficas que figuran en el maja geológico que acompaña a esta Memoria.

1.3 TERRENOS TERCARIOS PREOROGENICOS

1.3.1 TERCIARIO

Antes de pasar a describir los materiales neógenos hay que señalar que no afloran materiales de edad Paleógena, hecho significativo, ya que, inmediatamente al Sur, en la Hoja de Santiago de la Espada (22-36), dichos materiales han sido reconocidos.

1.3.1.1 Neógeno

Los únicos materiales neógenos que afloran son los del Mioceno, que además están poco representados dentro de los límites de la Hoja de Orcera. La ausencia de términos del Plioceno se puede explicar, bien por no haberse depositado, bien por haber sido erosionados totalmente.

La mayor parte de los materiales reconocidos pertenecen a la «Formación de Santiago de la Espada», definida por DABRIO et al. (1971). Afloran exclusivamente en la parte oriental de la Hoja, en las cotas más elevadas de la región. De Norte a Sur, los afloramientos se localizan en las siguientes elevaciones y cotas: Espino (1.700), Calar de Cobos (1.700), Aroca (1.540) y Calar de Marchena (1.700).

Casi siempre ocupan el núcleo de amplios sinclinales formados por los materiales mesozóicos de la Zona Prebética. Reposan directamente sobre materiales de edad Cenomaniense o Senoniense, según los afloramientos.

El contacto inferior en todos los casos es discordante. La discordancia es de tipo angular, aunque las diferencias de buzamiento entre los materiales del Mioceno y los del Cretácico infrayacentes son relativamente pequeñas. A escala local, en algunos cortes, el contacto parece acordante.

1.3.1.1.1 Mioceno Inferior (T_1^{Ba})

Sólo aparece en el límite sur de la Hoja, en dos afloramientos distintos. El primero, al sur de Aroca, constituido por calizas detríticas amarillentas. El segundo, en el Calar de Marchena (SE. de la Hoja), donde la litología es algo diferente; calizas de algas. En ambos casos las asociaciones faunísticas datan concretamente el Burdigaliense Superior-Langhiense Inferior.

1.3.1.1.2 Mioceno Medio (Ts_1^{Bb})-(Tm_1^{Bb})-(Tc_1^{Bb})

1.3.1.1.3 Mioceno Superior

1.3.1.1.3.1 Tortoniano (T_{1-11}^{Bb-Bc})

Compuesto, en los límites de esta Hoja, por tres tramos.

El tramo más inferior equivale al Tramo I de la «Formación de Santiago de la Espada». En el sur de Aroca está representado por los limos amarillentos (Tm_1^{Bb}) que hay sobre las calizas detríticas. En Calar de Marchena, en cambio, la litología es diferente. Se trata de arenas y arcillas rojas (Ts_1^{Bb}), con abundantes cantos de cuarcita. Todo el tramo es azoico. Es de notar que en los afloramientos más septentrionales (Calar de Cobos, Espino y también Navalperal) es este tramo de conglomerados de cantos de cuarcita y matriz arcillosa el que se superpone discordantemente a los materiales cretácicos.

El tramo medio (Tc_1^{Bb}) equivale al Tramo II de la «Formación Santiago de la Espada». Está constituido por areniscas calcáreas bioclásticas que afloran en Calar de Marchena, Calar de Cobos y Espino. Es concordante con el tramo anterior.

El tramo superior (T_{1-11}^{Bb-Bc}) equivale al Tramo III de la «Formación de Santiago de la Espada». Está representado por las calizas y margas que afloran únicamente en el Calar de Marchena.

La edad de estos materiales se deduce de sus asociaciones faunísticas (GONZALEZ DONOSO y LOPEZ-GARRIDO, 1970) y por su equivalencia con los materiales de la «Formación de Santiago de la Espada», que más al Sur han sido estudiados por DABRIO (1972).

1.4 TERRENOS POSTOROGENICOS

1.4.1 CUATERNARIO

Los materiales cuaternarios tienen una repartición muy irregular dentro de los límites de la Hoja de Orcera. Se pueden considerar varios tipos de materiales, según la génesis de los mismos.

1.4.1.1 Coluviones (OCd)-(QL)

Los depósitos coluviales están formados a partir de la erosión de los materiales de los relieves circundantes. El tamaño de los cantos varía desde el tamaño arena hasta el de grandes bloques. La forma, por lo general, es extremadamente angulosa. La matriz suele ser arcillosa.

Morfológicamente, los coluviones aparecen asociados a dos tipos de afloramientos: Conos de deyección (QCd) y pie de monte (QL).

Los primeros se localizan en el sector más montañoso, en las laderas de los escarpes formados por los materiales mesozoicos de la Zona Prebética. Están más desarrollados al SE. de la Hoja, que corresponde a la parte de relieve más abrupto. Buenos ejemplos de conos de deyección se observan en las laderas del Calar de Cobos y del Calar de Marchena. La superficie de los conos es muy inclinada y de las varias medidas efectuadas se deduce que el buzamiento original es de 25 a 30°.

Los segundos tienen una repartición más general dentro de la Hoja. Se presentan tanto cementados como constituidos por cantos más o menos sueltos.

1.4.1.2 Aluviones

Se pueden distinguir dos tipos de materiales aluviales: antiguos y recientes.

1.4.1.2.1 Antiguos (QTG)

Están constituidos por cantos bien redondeados de diversa naturaleza, que son cementados por limos rojos procedentes de la erosión de los materiales triásicos rojos.

Se presentan en terrazas fluviales antiguas que normalmente se sitúan 2 ó 3 m. por encima de los cauces actuales de los ríos. Estas terrazas, morfológicamente, presentan una inclinación general hacia el cauce actual y muestran gran extensión. El valor del ángulo de inclinación varía, según los casos, entre 1° 30' y 3°. Estos hechos, unidos al escaso espesor de los materiales y a la litología de los mismos, en la que se observa que la procedencia puede ser lateral, sugieren que se trate, en su mayor parte, de glaciares.

1.4.1.2.2 Recientes (QAI)

Los depósitos aluviales aparecen ligados a los cursos actuales de agua. Los más importantes se localizan en los alrededores del Embalse del Tranco. Con menor desarrollo en los ríos Segura y Madera y demás afluentes de la red hidrográfica de la Hoja.

En la mayoría de los casos se trata de gravas, arenas, limos, etc., compuestos por materiales de diversa naturaleza, según los materiales que erosionan a su paso. Los cantos en todos los casos están bien redondeados con formas que tienden a ser esféricas u ovoidales.

1.4.1.3 Travertinos (Qtr)

No tienen mucha importancia los depósitos de este tipo dentro del área estudiada. El más importante y representativo es el de la Toba, donde se sitúa la cortijada del mismo nombre, en las proximidades de Casicas del Río Segura (margen derecha del río).

Este travertino se encuentra ligado a una importante surgencia de agua situada al pie del Calar de Marchena.

1.4.1.4 Indiferenciado (Q)

En algunos casos no ha sido posible establecer la génesis de los materiales cuaternarios, en general por no reunir buenas condiciones de observación, al coincidir con áreas cultivadas. En tales casos se han cartografiado conjuntamente como materiales cuaternarios indiferenciados.

2 TECTONICA

2.1 UNIDADES

En esta Hoja, la división en unidades que se ha realizado desde el punto de vista estratigráfico coincide, con ligeras modificaciones, con la división en unidades tectónicas.

Como ya se dijo en el capítulo de Estratigrafía, no afloran materiales del zócalo. Por tanto, no se abordará la discusión de su estructura interna. En cambio, el papel que haya jugado el zócalo durante la sedimentación de las diferentes unidades prebéticas, así como su posible participación en la orogenia alpina, son cuestiones de sumo interés y que someramente, dada la extensión limitada de esta Memoria, serán planteadas posteriormente.

En la cobertura, y según el tipo y grado de deformación que presente como consecuencia de la orogénesis, se distinguen varias zonas y unidades.

2.1.1 COBERTERA TABULAR

En la Hoja de Orcera se trata de la cobertura mesozoica, constituida esencialmente por materiales triásicos («Formación de Chiclana de Segura»), que con una disposición subhorizontal aparece poco o nada plegada en las proximidades de Peñolite. El afloramiento es muy pequeño y no permite dar mayores precisiones sobre su estructura interna. En sectores próximos, donde la cobertura tabular ocupa afloramientos muy extensos, la estructura interna ha sido estudiada con mayor detalle. (LOPEZ-GARRIDO, 1971 b).

2.1.2 ZONA PREBETICA

Integrada por una cobertura mesozoico-terciaria plegada y fracturada. Se pueden distinguir dos regiones, según el tipo de estructura dominante en cada una de ellas.

- Región de escamas, que comprende las unidades estratigráficas de Beas de Segura y de la Sierra de Cazorla.
- Región plegada, que desde el punto de vista estratigráfico corresponde a la «Formación de Hornos-Siles» y a la unidad de la Sierra del Segura.

2.1.2.1 Región de escamas

El estilo tectónico general viene marcado por el gran número de fallas inversas que con una vergencia general hacia el O. dan lugar a una tectónica de escamas. Fallas transversales, que cortan a las anteriores, completan la estructura de esta región.

Se pueden distinguir dos unidades. Ambas juegan un papel tectónico similar, pero presentan algunas diferencias en su estructura interna y también características estratigráficas distintas.

El conjunto de las características estructurales de ambas unidades fue objeto de una publicación anterior (DABRIO y LOPEZ-GARRIDO, 1970).

2.1.2.1.1 Unidad de Beas de Segura

Constituye la misma unidad que bajo este nombre fue definida desde el punto de vista estratigráfico.

Su individualización desde el punto de vista tectónico se debe a que su estructura interna admite dos interpretaciones, al contrario que en la otra unidad de esta misma región, en donde la estructura en escamas no admite discusión.

Las dos interpretaciones antes aludidas son:

- Se trata de una repetición estratigráfica donde alternan niveles de tríticos y carbonatados.
- Es una repetición tectónica.

El diferenciar una u otra es, en la mayoría de los casos, difícil por las malas condiciones de observación y por la falta de niveles guía que sirvan de referencia.

Dentro de los límites de la Hoja, la unidad presenta una estructura monoclinal, de dirección general NNE-SSO., buzando al E. y afectada por dos juegos de fallas de desgarre de direcciones muy próximas a las N. 45 O. y N. 85 O.

En sectores próximos (Hojas de Beas de Segura y Alcaraz) aparecen además fallas inversas en una estructura en escamas.

2.1.2.1.2 *Unidad de la Sierra de Cazorla*

Equivale, igualmente, a la misma unidad estratigráfica que fue definida en el capítulo de Estratigrafía.

La estructura de la Sierra de Cazorla responde a un conjunto de fallas inversas de dirección NNE-SSO., cuyas superficies presentan un buzamiento general hacia el E., que por término medio tiene un valor superior a los 45°. El trazado de las fallas es, por lo general, bastante rectilíneo, y se puede seguir longitudinalmente una distancia del orden de los 10-15 km. Un juego de fallas transversales corta a las anteriores. Su dirección es sensiblemente perpendicular a las primeras; se agrupan en dos lotes de direcciones N. 60 O. y N. 85 O., los cuales forman con la dirección del máximo esfuerzo, angulos de 11° y 15° respectivamente.

Las fallas transversales son principalmente de desgarre, aunque existen algunas con importante componente normal, sobre todo en las del lote de dirección N. 85 O. (por ejemplo, la falla situada al S. de Fuente Pinilla).

Por el número de fallas inversas, su posición relativa y su geometría, la estructura es típica de una tectónica de escamas, de vergencia general hacia el O. El acortamiento máximo calculado para cada escama es del orden de 1 km. El acortamiento total para la Zona Prebética, en esta región (comprendida la unidad de Beas de Segura), varía según la transversal en función del número de escamas que se corten. Se puede estimar que está comprendido entre unos 12-16 km.

La historia tectónica de la región es complicada en el detalle, de modo que la estructura ha sufrido una evolución a lo largo de diferentes épocas (DABRIO y LOPEZ-GARRIDO, 1970).

2.1.2.2 *Región plegada*

A E. de la región de escamas se pasa a una estructura en pliegues. Las direcciones de los ejes de los pliegues están orientadas también según la dirección NNE-SSO., y son igualmente interrumpidos por fallas transversales de dirección comprendida entre N. 45 O. y N. 85 O. Otro juego de fallas de dirección N. 20 E., sensiblemente paralelo a la dirección de los ejes de los pliegues, completa el estilo tectónico de esta región.

Desde el punto de vista tectónico se pueden distinguir:

- Anticlinal de Hornos.
- Unidad de la Sierra del Segura.

2.1.2.2.1 Anticinal de Hornos

El valle en el que afloran los materiales triásicos, que en el capítulo de Estratigrafía fueron definidos como «Formación de Hornos-Siles», responde a una estructura de gran anticinal que se puede seguir desde la rama N. del Embalse del Tranco hasta las inmediaciones de Orcera.

En ambos flancos afloran las calizas del Muschelkalk, que sirven de nivel guía. En el flanco oriental son siempre más numerosos los niveles de dichas calizas que en flanco occidental.

La estructura se puede complicar, en el detalle, dadas las características litológicas de los materiales triásicos. Son frecuentes en las calizas los replegamientos, que pueden deberse en gran parte a efectos de compactación diferencial respecto a los niveles incompetentes de arcillas. No obstante no quiere ello decir que dicho replegamiento no se deba, también, a efectos de plegamiento.

Su relación con las demás unidades es, casi siempre, mediante un contacto normal concordante. La «Formación de Hornos-Siles» triásica, por su posición estratigráfica, es la base de la *unidad de la Sierra de Cazorla*, al O., y de la *unidad de la Sierra del Segura*, al E., que comprenden materiales del Jurásico y Cretácico.

Ocupa, por tanto, el núcleo de un gran anticinal que aflora por erosión de los materiales más modernos.

Ahora bien, el carácter concordante de los contactos con las unidades más modernas no se mantiene a lo largo de toda la región. Hacia el S., en la Hoja de Santiago de la Espada, el contacto concordante aparece tectonizado. Hacia el Norte, a partir de Orcera, se pasa también a un sector donde una serie de grandes fracturas complican la estructura.

2.1.2.2.2 Unidad de la Sierra del Segura

Corresponde, exactamente, a la misma unidad que bajo este nombre fue definida desde el punto de vista estratigráfico.

Por lo general la estructura es relativamente sencilla, constituida principalmente por un conjunto de anticinales y sinclinales, orientados según la dirección de las grandes estructuras de la región, esto es NNE-SSO.

Los pliegues más occidentales son, por lo general, asimétricos, con uno de los flancos muy suave y el otro muy levantado. La asimetría se va perdiendo hacia el E.

La asimetría de los pliegues más occidentales se puede observar en los cortes que figuran en el mapa que acompaña a esta Memoria. Siempre el flanco occidental de los sinclinales (sur de Aroca, Yelmo) buza pocos grados, y en el terreno a la apariencia de estar prácticamente horizontal. En cambio, el flanco oriental presenta un fuerte buzamiento, incluso con

estratos más o menos verticalizados. El caso contrario ocurre, como es lógico, en los anticlinales.

En definitiva, la asimetría de los pliegues marca una vergencia hacia el O., esto es, en la misma dirección que en la estructura en escamas.

Indudablemente este dato es de gran valor para la interpretación tectónica del conjunto de la región, pues muestra una congruencia fundamental de estructuras, lo que sugiere que una y otra son consecuencia de los mismos esfuerzos.

Hacia el E. el efecto del plegamiento se amortigua en parte. La estructura es más simétrica, con suaves sinclinales y anticlinales algo más apretados, lo que indica una cierta desarmonía en cuanto al estilo del plegamiento. La desarmonía se localiza a nivel de los terrenos de «Facies Utrillas», de modo que los niveles superiores, del Cenomanense-Senoniano, afloran en amplios sinclinales cuyos flancos buzan pocos grados (Navalperal, Espino, Calar de Cobos, etc.). Los anticlinales están constituidos por materiales del Jurásico Superior-Cretácico Inferior y son pliegues más apretados que los anteriores.

Los pliegues son afectados por dos juegos de fallas de direcciones comprendidas entre N. 50 E.-N. 65 E. y N. 45 O.-N. 80 O., que forman, respectivamente, ángulos de 50° y 25° con la dirección del máximo esfuerzo.

Además de estas fallas aparecen otras de dirección N. 20 E., esto es, sensiblemente paralelas a las direcciones de las grandes estructuras. La historia de estas fallas es significativa puesto que, ligadas a ellas, aparecen los cambios de facies y potencias que se dan en la región. De otra parte, en algunos sectores se encuentran fosilizadas por los materiales de «Facies Utrillas» y más modernos. Este hecho indica la existencia de cierta inestabilidad tectónica en la cuenca, en tiempos anteriores al Cretácico Superior.

Al N. del Yelmo, el régimen de las fallas N. 20 E. es en todos los casos normal. Al S. del Yelmo, el deducir el régimen de estas fallas es más complicado. De las dos que existen, una de ellas, la más occidental, tiene una superficie muy vertical. La otra, geométricamente, responde a una falla inversa de vergencia hacia el E. Sin embargo, existe un conjunto de pequeñas fallas satélites, no cartografiadas, en las cuales las superficies, que buzan hacia los materiales más modernos, y las estrías, indican que se trata de fallas normales. Ello refuerza la convicción de que la falla principal, actualmente inversa, también debió tener anteriormente régimen de falla normal.

2.2 DATAACION DE LA TECTONICA DE PLIEGUES Y FALLAS

En la *unidad de la Sierra del Segura*, en el núcleo de algunos sinclinales, los materiales más modernos que aparecen plegados son de edad

Mioceno (Tortoniense). Este hecho permite asegurar que la etapa tectónica más reciente se produjo durante y/o posteriormente al Tortoniense.

En la región de escamas, los materiales más modernos son del Jurásico Superior. No obstante, la edad de la tectónica de escamas es igualmente intra o post-Tortoniense (LOPEZ-GARRIDO, 1971 b), tanto por la congruencia fundamental de estructuras en toda la región, como porque fuera de los límites de esta Hoja, en sectores próximos (Beas de Segura, Villacarrillo, Alcaraz) aparecen pellizcados materiales miocénicos en la estructura en escamas.

2.3 CONCLUSIONES GENERALES SOBRE LA TECTONICA DE CONJUNTO

- 1.) La dirección dominante de los ejes de los pliegues es la NNE-SSO.
- 2.) Esta dirección es también la de las fallas inversas.
- 3.) Los pliegues y escamas muestran vergencias de componente O.
- 4.) Los pliegues y fallas inversas de dirección NNE-SSO. están afectadas por fallas que se agrupan en dos sistemas de direcciones comprendidas entre N. 45 O.-N. 85 O. y N. 50 S.-N. 65 E., respectivamente.
- 5.) Además existen fallas normales de dirección N. 20 E., paralelas a las principales estructuras, ligadas a las cuales se presentan los cambios de facies y potencias de los materiales jurásicos y cretácicos. El bloque hundido es siempre el oriental.

3 GEOLOGIA HISTORICA

A modo de conclusiones se resume la evolución geológico-histórica. Se puede afirmar que la sedimentación a lo largo de las diferentes épocas es característica de un mar epicontinental, en el que se dan frecuentes transgresiones y regresiones, lo que determina los cambios de facies, acuñamientos de algunos tramos y solapamiento de los terrenos más modernos sobre los más antiguos. Además, existe una marcada influencia continental en la sedimentación, como se deduce del desarrollo de las «facies de borde» y «litorales», constituidas en gran parte por materiales detríticos.

Las etapas que se pueden establecer son las siguientes:

Plegamiento del Paleozoico durante la orogénesis hercíniana, seguido de una etapa de fuerte erosión. El Paleozoico plegado constituye el an-tepaís, área fuente que suministra materiales, principalmente detríticos, en épocas sucesivas.

En el Tránsito, la sedimentación es predominantemente detrítica, con

episodios carbonatados en el Muschelkalk y uno evaporítico hacia el techo de la serie triásica, que es general para toda la región.

Durante el Lías-Dogger y Malm Inferior el depósito se realiza en un mar abierto, generalmente de poca profundidad, con etapas de corrientes y aguas agitadas (intraesparitas y calizas oolíticas). El Oxfordiense Superior es muy constante para toda la región y representado por calizas nodulosas.

Después del Oxfordiense Superior, es decir, durante el Malm Superior, se producen las primeras manifestaciones de inestabilidad tectónica en la cuenca, lo que se traduce por un levantamiento de conjunto de la parte occidental, donde la sedimentación pasa a ser de «facies de borde» (Kimmeridgiense-Barremiense detrítico de la *unidad de la Sierra de Cazorla*), y un progresivo hundimiento de la parte oriental, donde continúan las características marinas en la sedimentación.

La inestabilidad tectónica continúa durante el Cretácico Inferior. Al E. de la alineación Hornos-Orcera-Siles son frecuentes las alternancias de materiales terrestres y marinos, lo que denota continuos movimientos de subsidencia diferencial en la cuenca de sedimentación, que produce la localización de cuencas más o menos restringidas, donde se depositan facies salobres.

Hacia el O. de dicha alineación, el Cretácico Inferior se acuña rápidamente, lo que hace suponer que el levantamiento de la parte occidental continuó, por lo que al menos en algunos sectores pudo permanecer emergida.

Es posible, como consecuencia del largo período de inestabilidad tectónica, que hacia el final del Cretácico Inferior (*?Aptiense?*) se produzcan en la cobertura fenómenos de adaptación a una tectónica gravitatoria de fallas de zócalo. De este modo, al depositarse los materiales de «Facies Utrillas» y del Cretácico Superior lo harían sobre una superficie deformada y en parte modelada por la erosión, con lo cual al ser plegado todo el conjunto posteriormente se daría fácilmente una disarmonía a nivel de los materiales de «Facies Utrillas».

La prolongada inestabilidad tectónica termina con el depósito de los materiales arenomargosos de «Facies Utrillas». De los hechos expuestos precedentemente se deduce que antes del depósito de los materiales de «Facies Utrillas» en la región se han producido fenómenos de erosión y de subsidencia diferencial. Por eso los materiales de «Facies Utrillas» son *discordantes o faltan* en toda la parte occidental de la Hoja y *concordantes* en la parte oriental. En conjunto, su posición es interpretada como una discordancia regional ligada a transgresión (la transgresión se acentúa en el Cretácico Superior, claramente marino) del tipo de un solapamiento.

La inestabilidad tectónica de la cuenca sedimentaria desde el Malm Superior al Cretácico Inferior es consecuencia de movimientos de grandes bloques de zócalo. Estos movimientos se pueden relacionar verosímilmente

con grandes fallas de zócalo, o una flexura del mismo, que en general producen hundimiento progresivo de la cuenta de sedimentación hacia el E., de modo que en esa dirección aumentan las potencias y las facies muestran características marinas cada vez más acentuadas.

El Cretácico Superior es marino, de poca profundidad, con depósitos de dolomías y calizas, estas últimas en la parte más alta. Durante el Seno-niense existen episodios salobres que denotan cierta incomunicación con el mar abierto.

No se han encontrado materiales de edad Paleógena aunque se sabe que afloran al sur de esta Hoja. Es probable que, al menos en amplios sectores, la región estuviese ya emergida y no se llegasen a depositar los materiales paleógenos.

Etapa de plegamiento anterior al depósito de los materiales miocénicos, como se deduce de la posición discordante que éstos ocupan respecto a los más antiguos. Esta etapa de deformaciones es difícil precisar cuándo ocurrió exactamente. Se sabe que es posterior al Cretácico Superior y anterior al Miocene.

Posteriormente etapa erosiva importante.

Sedimentación marina en el Miocene, ligada a una importante transgresión que cubre la mayor parte de la región.

Etapa principal de deformaciones que producen plegamiento y fracturación de la Zona Prebética. La Cobertura Tabular no es afectada por esta etapa de deformaciones.

En la Zona Prebética los efectos del plegamiento son diferentes de unos sectores a otros. Hacia el E., la estructura es relativamente sencilla de pliegues y fallas. Hacia el O. las deformaciones se traducen en una estructura en escamas.

A partir de la etapa anterior la región quedó emergida y sufrió un levantamiento epirogénico, como lo prueba el hecho de que el Miocene marino se encuentre a 1.700 m. de altitud. La erosión domina sobre la sedimentación y sólo destacan algunos depósitos cuaternarios ligados a la red fluvial.

4 GEOLOGIA ECONOMICA

4.1 MINERIA

No existe ninguna explotación actual minera, aunque se tienen noticias de explotaciones antiguas de dos tipos:

- a) Mineralizaciones de cobre ligadas a los materiales triásicos de la «Formación de Hornos-Siles».
- b) Lignitos que aparecen interestratificados entre los materiales calizo-

arenosos del Cretácico Inferior. En algunos casos, los niveles de lignitos alcanzan una potencia del orden de los 40 a 50 cm.

Sin embargo, dada la escasa rentabilidad de ambos tipos de explotaciones, han sido abandonadas.

4.2 MATERIALES DE CONSTRUCCION

La gran agundancia de materiales carbonatados que afloran en la Hoja de Orcera hacen que sea particularmente interesante desde el punto de vista de localización de canteras para material de construcción.

No obstante, actualmente hay pocas canteras en explotación y con escaso volumen de trabajo. Principalmente se utilizan para la obtención de gravas y gravillas en construcción de carreteras.

Por lo que se refiere a los materiales detriticos (arcillas y arenas), pueden ser utilizados en cerámicas, y las arenas, con más alto contenido de sílice, para la construcción de vidrio.

También hay que señalar las salinas existentes en las cercanías del pueblo de Hornos, donde se explotan los niveles evaporíticos ligados al Triás de la «Formación de Hornos-Siles».

4.3 HIDROGEOLOGIA

Los factores que condicionan la existencia de manantiales o surgencias son dos:

- a) Litológicos.
- b) Tectónicos.

Desde el punto de vista litológico se puede hacer una diferenciación entre materiales permeables (calizas y dolomías) e impermeables (arcillas y margas).

Dadas las condiciones estratigráficas de las distintas unidades, en las que es frecuente la alternancia de calizas y dolomías con las arcillas, son numerosos los niveles acuíferos que aparecen a lo largo de la serie estratigráfica.

Así, es frecuente encontrar importantes manantiales ligados al contacto entre los materiales arcillosos triásicos y las dolomías de Lías-Dogger, que constituyen un acuífero importante en todo el valle de Hornos-Orcera.

Igualmente aparecen surgencias en la base del Cretácico Superior en contacto con los materiales arcillo-margosos de la «Facies Utrillas». Ejemplo importante es el manantial de la Toba, donde se desarrolla un importante travertino ligado a circulación subterránea favorecida por fenómenos kársticos.

Dentro de los materiales del Cretácico Inferior es también frecuente en-

contrar pequeñas sugerencias, dado el gran número de niveles permeables e impermeables de que consta.

Desde el punto de vista tectónico, existen manantiales ligados a las escamas de la Sierra de Cazorla cuando se ponen en contacto las dolomías del Lías-Dogger, mediante falla inversa, con arcillas del Kimmeridgiense Inferior, que, lógicamente, hacen de nivel impermeable.

De otra parte, el desarrollo de la red de fracturas que afecta a los materiales calizo-dolomíticos de toda la región, hace que existan fenómenos de karstificación, con lo que se favorece la circulación de aguas subterráneas. Muchos de los manantiales antes señalados están en relación directa con este tipo de fenómenos.

En profundidad, la dolomías del Lías-Dogger, dada su relativa porosidad y fracturación, pueden constituir un importante acuífero subterráneo que, puesto en explotación, aumentaría considerablemente las posibilidades hidrogeológicas de la región.

5 BIBLIOGRAFIA

- BRINKMANN, R., y GALLWITZ, H. (1933).—«Der betische Aussenrand in Südost-Spanien». *Beitr. Geol. West. Medit.*, n.º 10 (Traducción española, 1950), *Pub. Ext. Geol. Esp.*, t. V, pp. 167-290.
- DABRIO, C. J. (1972).—«Geología del sector del Alto Segura (Zona Prebética)». Tesis de Doctorado. Univ. Granada. Memoria inédita en curso de publicación.
- DABRIO, C. J.; FERNANDEZ, J., y POLO, M. D. (1971).—«La Formación de Santiago de la Espada (Mioceno, SE. de la provincia de Jaén)». *Cuad. Geol. Univ. Granada*, t. 2, n.º 1, pp. 21-30.
- DABRIO, C. J., y LOPEZ-GARRIDO, A. C. (1970).—«Estructura en escamas del sector noroccidental de la Sierra de Cazorla (Zona Prebética) y del borde de la Depresión del Guadalquivir (Provincia de Jaén)». *Cuad. Geol. Univ., Granada*, t. 1, n.º 3, pp. 149-157.
- FALLOT, P. (1928).—«Sur de partie centrale des Sierra de Segura (Andalousie)». *C. R. Ac. Sc. de Paris*, t. 186, pp. 157-159.
- (1928 b).—«Observations sur la géologie des environs de Cazorla (Province de Jaén)». *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. 28, pp. 273-288 y 321-345.
- (1945).—«Estudios geológicos en la Zona Subbética entre Alicante y el Río Guadiana Menor». *Mem. Inst. L. Mallada del C. S. I. C.*, 719 págs.
- (1948).—«Les Cordillères Bétiques» *Est. Geol.*, n.º 8, pp. 83-172.
- FONTBOTE, J. M. (1965).—«Las Cordilleras Béticas. La Depresión del Guadalquivir». In *Mapa Geológico de España y Portugal*. Not. Explic. Edit. Paraninfo.

- (1970).—«Sobre la Historia Preorogénica de las Cordilleras Béticas». *Cuad. Geol. Univ. Granada*, t. 1, n.º 1, pp. 71-78.
- FOUCAULT, A. (1965).—«Mouvements tectoniques d'âge paléocrétacé dans la région du haut Guadalquivir (Prov. de Jaén, Espagne)». *Bull. Soc. Géol. France*, 7.º ser., t. VII, pp. 567-570.
- (1971).—«Etude géologique des environs des Sources du Guadalquivir (Prov. de Jaén et de Grenade)». *These de Doctor. Univ. de París*, 633 págs.
- FOURCADE, E. (1970).—«Le Jurassique et le Crétacé aux confins des chaînes Bétiques et Ibériques (Sud-Est de l'Espagne)». *These Fac. Sc. de Paris*, 397 págs.
- GONZALEZ DONOSO, J. M., y LOPEZ-GARRIDO, A. C. (1970).—«Afloramientos miocénicos de la Hoja de Orcera (Zona Prebética, Prov. de Jaén)». *Cuad. Geol. Univ. Granada*, t. 1, n.º 2, pp. 101-106.
- JEREZ MIR, L. (1971).—«Bosquejo estratigráfico y paleogeográfico de la Zona Prebética en la región de Isso-Elche de la Sierra-Moratalla (Prov. de Albacete y Murcia)». *Bol. Geol. y Min.* t. 1, LXXXI, n.º II, pp. 117-131.
- LOPEZ-GARRIDO, A. C. (1969).—«Primeros datos sobre la estratigrafía de la región Chiclana de Segura-Río Madero (Zona Prebética, Prov. de Jaén)». *Acta Geol. Hisp.* t. IV, n.º 4, pp. 84-90.
- (1971 a).—«Sobre la posición de los terrenos de «Facies de Utrillas» en la Zona Prebética, al NE. de la provincia de Jaén». *Bol. Geol. y Min.*, t. LXXXII, pp. 47-51.
- (1971 b).—«Geología de la Zona Prebética, al NE. de la Provincia de Jaén». *Sec. Public. Univ. Granada*, 317 págs.
- LOPEZ-GARRIDO, A. C., y JEREZ MIR, F. (1971).—«La serie estratigráfica de Navalperal. Serie tipo del Mesozoico Prebético en la región de Orcera-Siles (Prov. de Jaén)». *Acta Geol. Hisp.*, t. 1, n.º 1, pp. 17-21.
- MALLADA, L. (1884).—«Reconocimiento geológico de la Provincia de Jaén». *Bol. Con. Mapa Geol. España*, t. XI, pp. 1-65.

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



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA