



IGME

743

25-29

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

MADRIGUERAS

Segunda serie - Primera edición

689 BENICIO	690 SANTA MARÍA DEL CAMPO R.	691 MOTILLA DEL R.	692 CAMPILLO DE A.	693 UBES	694 CHOLLAZ	695 JARIA
22-27 23-27	24-27 23-27	25-27 24-27	26-27 25-28	27-27 26-28	27-27 27-28	28-27 28-28
715 EL PINTOR	716 SAN LÉON	717 QUINTANAR DEL R.	718 PINYAL	719 VILLALBA DEL R.	720 REQUES	721 CHISTE
22-28 23-28	24-28 23-28	25-28 24-28	26-28 25-28	26-28 25-28	27-28 27-28	28-28 28-28
740 VILLARRUBIA	741 MONAJA	742 EL PONCE		744 VILLAS BENEZ	745 JALANCE	746 LIPAN
22-29 23-29	23-29 23-29	24-29 24-29		25-29 24-29	27-29 27-29	28-29 28-29
763 SUSOJAMOS	764 MUNERA	765 EX. CINTA	766 VALDEGANZA	767 EX. CINTA	768 AYORA	769 MAYARES
22-30 22-31	23-30 23-31	24-30 24-30	25-30 25-31	26-30 26-31	27-30 27-31	28-30 28-31
788 EL ROMERO	789 LEJEDA	790 ALBONETE	791 CHINCHILLA DEL R.	792 ALPINA	793 ALMONICA	794 TINAJAS
22-31 22-31	23-31 23-31	24-30 24-30	25-31 25-31	26-31 26-31	27-31 27-31	28-31 28-31



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000

MADRIGUERAS

Segunda serie - Primera edición

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

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por INTECSA (Internacional de Ingeniería y Estudios Técnicos, S. A.) con normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido como autores:

En *Geología de Campo*: Bascones Alvira, L. y Martín Herrero, D.

En *Síntesis y Memoria*: Bascones Alvira, L.; Lendínez González, A.; Martín Herrero, D.; Tena-Dávila Ruiz, M., y La Moneda, E. (Hidrogeología).

En *Dirección del Proyecto*: Pavón Mayoral, J.

Con la colaboración de Gutiérrez, G. (Paleógeno), y Robles, F. (Terciario) (Departamento de Geología de la Universidad de Valencia)

En *Laboratorio*: Granados Granados, L. (ENADIMSA).

Supervisión *IGME*: Elizaga Muñoz, E.

INFORMACION COMPLEMENTARIA

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

- Muestras y sus correspondientes preparaciones
- Informes petrográficos, paleontológicos, etc., de dichas muestras.
- Columnas estratigráficas de detalle con estudios sedimentológicos.
- Fichas bibliográficas, fotografías y demás información varia.

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

Depósito Legal: M-43.272-1980

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

1 INTRODUCCION

La Hoja de Madrigueras (25-29) está situada al norte de la provincia de Albacete, siendo su rasgo geográfico más significativo el río Júcar, que discurre próximo al límite Sur y ocupa los ángulos SO y SE de la Hoja.

Geológicamente constituye una planicie prácticamente horizontal formado por depósitos neógenos. Al este de la Hoja emergen los únicos relieves mesozoicos existentes. Dichos relieves corresponden a los últimos afloramientos triásicos, que con una dirección E-O recorren la Hoja de Casas Ibáñez (26-29). Así pues, la totalidad de la Hoja, si exceptuamos estos afloramientos triásicos, está ocupada por materiales neógenos y cuaternarios.

En el esquema tectónico (E. 1/250.000) se puede apreciar el carácter tectónico de la zona enmarcada en la presente Hoja. Unicamente se puede hablar de deformaciones en los afloramientos triásicos.

Como antecedentes geológicos cabe mencionar el Mapa de Síntesis a escala 1/200.000 realizado por el IGME, así como las Hojas geológicas del Plan Magna, 26-29 (Casas Ibáñez), 25-28 (Iniesta) y 25-30 (Valdeganga), colindantes con la presente en sus bordes E, N y S respectivamente. Son de gran interés los datos aportados por ROBLES, F. (1970) referidos a las cuencas de los ríos Gabriel y Júcar, que analiza la evolución y edad de las mismas, tomando las divisiones litoestratigráficas de acuerdo con dicho autor.

2 ESTRATIGRAFIA

El dominio de la Hoja se caracteriza por la presencia de materiales terciarios y cuaternarios que recubren, casi en su totalidad, los posibles afloramientos mesozoicos.

Estos últimos están representados por una pequeña mancha situada al este de la Hoja, constituida por materiales triásicos en facies Keuper.

2.1 TRIASICO

A esta edad, y más exactamente al Triásico Superior, corresponden los únicos relieves mesozoicos que existen en la Hoja y que pertenecen a los últimos afloramientos de una banda de dirección próxima E-O, que recorre la Hoja de Casas Ibáñez y que se adelgaza progresivamente hacia el O para desaparecer, bajo los sedimentos detríticos del Neógeno, en las proximidades de Fuentealbilla.

2.1.1 TRIASICO SUPERIOR

ORTI CABO, F. (1973), en su resumen de tesis doctoral sobre el Keuper levantino, denuncia la existencia de cinco unidades litoestratigráficas a las que denomina con rango de Formación. Estas unidades, de más moderna a más antigua, son las siguientes:

1. Formación «Yesos de Ayora».
2. Formación «Arcillas Yesíferas de Quesa».
3. Formación «Arcillas de Cofrentes».
4. Formación «Areniscas de Manuel».
5. Formación «Arcillas y yesos de Jarafuel».

Siguiendo este criterio, aunque con las diferencias lógicas, se pudo definir, en la ejecución de las Hojas de Jalance (27-29) y Casas Ibáñez (26-29), realizadas por los autores de la presente, una sucesión litoestratigráfica que de más antigua a más moderna y para la Hoja de Casas Ibáñez, es la siguiente:

- Unidad basal.
- Unidad de arcillas y areniscas.
- Unidad de arcillas rojas y yesos.
- Tramo superior dolomítico.

En la presente Hoja de Madrigueras, dado principalmente la reducida extensión superficial de los afloramientos triásicos, no están representados

todos los términos de la sucesión, habiéndose reconocido únicamente los dos últimos: Unidad de arcillas rojas y yesos y el Tramo superior dolomítico.

2.1.1.1 Unidad de arcillas rojas y yesos (T_{C3ay})

Estos depósitos constituyen la mayor parte de los sedimentos triásicos, en facies Keuper, aflorantes en la banda, que con una dirección próxima E-O recorre la Hoja de Casas Ibáñez para adentrarse en la de Madrigueras.

Se inicia esta unidad con una alternancia de arcillas rojas, a veces vinosas, y verdes que continúa hacia el techo con un paquete yesífero formado por yesos rojos y blancos con intercalaciones de arcillas y margas yesíferas de tonos rojos, que contienen abundantes aragonitos de hasta 5 cm. y cuarzos idiomorfos de 1 cm. de tamaño medio.

La potencia es muy difícil de evaluar, oscilando entre 100 y 200 m.

2.1.1.2 Tramo superior dolomítico (T_{C3d})

La serie del Triásico Superior termina en diferentes puntos con un tramo carbonatado constituido por dolomías y carniolas estratificadas en bancos y capas de variado espesor. En ocasiones dicha estratificación desaparece lateralmente, dando lugar a una masificación y brechificación en todo el conjunto.

En numerosos puntos se ha podido comprobar que el paso de las unidades yesíferas superiores a las dolomías basales de esta Unidad se realiza concordantemente, sin embargo, esto no es constante en todos los puntos, siendo frecuente una mecanización.

Recientemente algunos de los trabajos presentados en el «I Coloquio de Estratigrafía y Paleogeografía del Triásico y Pérmico de España», celebrado en Tarragona en octubre de 1976, atribuyen a esta unidad una edad Triásico Superior Terminal.

El espesor de esta unidad es variable, oscilando entre los 10 y 50 m. de potencia.

2.2 TERCIARIO

2.2.1 OLIGOCENO SUPERIOR-MIOCENO INFERIOR (T_{33-11}^{A-Ba})

Lo constituye una serie de depósitos calcáreos de tipo continental, que afloran únicamente en la Rambla de las Carboneras, sur de Fuentealbilla. Se trata de calizas micríticas y dismicríticas, con tramos recristalizados de tonos blanquecinos, bien estratificadas en capas de hasta 1 m., que esporá-

dicamente intercalan niveles de calizas margosas de 10 cm. de potencia máxima.

La potencia total aflorante es de 32 m.

La fauna existente, correspondiente a un medio lagunar, está formada por abundantes restos y moldes de Gasterópodos (Hidrobía), Ostrácodos (*Cypris*) y algas en general atribuibles al Oligoceno Sup.-Mioceno Inf.

Recientemente GUTIERREZ, G. y ROBLES, F. han comprobado en afloramientos correlacionables con el presente, la existencia de Characeas y Gasterópodos característicos que definen más claramente la edad de los mismos. Estas/os son: *Rantzenella Nitida* GRAMBAST (Chattiene-Aquitaniense) e *Hydrobia* grupo *Sandbergeri* (DESM.) (Oligoceno-Aquitaniense).

En base a estas aportaciones se ha considerado este tramo como de edad Chattiene-Aquitaniense.

2.2.2 NEOGENO

Este subsistema está constituido por depósitos de tipo continental, detriticos y de origen químico que cubren casi la totalidad de la presente Hoja, abarcando sus unidades litoestratigráficas términos del Mioceno Superior al Pleistoceno Inferior.

Siguiendo a ROBLES et al. (Coloquio Internacional sobre bioestratigrafía continental del Neógeno y Cuaternario Inferior, 1974) se ha considerado el conjunto de los sedimentos como constituyentes de dos unidades litoestratigráficas:

La primera de ellas corresponde a los depósitos de la Cuenca del Júcar, aflorantes en la banda E y en arroyos excavados del borde S de la Hoja.

La segunda unidad, Unidad Detritica Superior, es la que mayor extensión superficial presenta dentro de la Hoja de Madrigueras, fosilizando la superficie de erosión de las formaciones infrayacentes.

2.2.2.1 Cuenca del Júcar

Se extiende con dirección E-O desde los relieves mesozoicos de las Sierras de la Caballa y el Boquerón, situadas en la Hoja núm. 26-29 (Casas Ibáñez), dando lugar a un gran replano que bordea la Sierra de Monte Aragón y se une por el Oeste con la Mancha Oriental.

Los estudios más recientes corresponden a QUESADA et al. (1967), ROBLES et al. (1974) y a las Hojas del Plan Magna (1976) núm. 26-29 (Casas Ibáñez) y 26-30 (Carcelén) realizados por los mismos autores de la presente Hoja.

Litológicamente los depósitos de la Cuenca del Júcar se dividen en tres tramos, bien definidos en la Hoja 26-29 (Casas Ibáñez), de los cuales el término inferior no aflora en la presente Hoja. Estos son, de muro a techo:

Unidad Detritica río Júcar, Unidad Detritica Inferior y Formación Calizas río Júcar.

La base de estos depósitos se sitúa en el Mioceno Superior (Turolense) por correlación con el yacimiento de micromamíferos de Fuente Podrida, situado en la Hoja de Venta del Moro, 26-28 (ROBLES, 1975), correspondiendo el techo al Plioceno Medio por las consideraciones que se hacen en el apartado correspondiente.

2.2.2.1.1 *Unidad Detritica Inferior* (Tcg_{c12-21}^{Bca-B})

En discordancia sobre la unidad anteriormente descrita, se disponen una serie de materiales detriticos y carbonatados, aflorantes en la línea Cenizate-Fuentealbillia-Abengibre, que correspondería a lo que QUESADA et al. (1967) definieron como formación Puntal Blanco en la Hoja núm. 26-29 (Casas Ibáñez).

Se trata de conglomerados, arenas, calcarenitas, calizas micríticas y margocalizas en cambios frecuentes y rápidos de facies. Todo este tramo, por lo general, se encuentra bien estratificado en capas que oscilan entre los 10 cm. y 2 m. de potencia.

Los tramos calcáreos contienen abundante fauna lacustre de Gasterópodos (*Hydrobia*, *Planorbis*, etc.), Ostrácodos (*Candona*, *Cyprideis*, etc.) y algas, de escasa precisión estratigráfica, por lo que se considera a todo el tramo de edad Mioceno Superior-Plioceno Inferior.

Su deposición constituye una sedimentación lacustre adosada a los relieves triásicos, de Fuentealbillia, y que se adelgazan a modo de cuña hasta desaparecer en Cenizante y Abengibre, al N y SE, respectivamente, de la Hoja.

La potencia máxima medida en la zona de Las Carboneras (S. de Fuentealbillia) es de 65 m.

2.2.2.1.2 *Formación Calizas de río Júcar* (Tcm_{c1-21}^{Bc-B})

Definida por QUESADA et al. (1967) en la Hoja 26-29 (Casas Ibáñez), fue estudiada posteriormente por ROBLES, F. (1970) y ROBLES, F. et al. (1974), dividiéndola a su vez en tres Miembros: Alcalá de Júcar, Casas del Cerro y Mirador. Al ser problemática su separación cartográfica, se ha representado como un único nivel aflorante a lo largo del valle del Júcar.

Atendiendo a sus características litológicas la formación está definida fundamentalmente como calizas lacustres muy ricas en restos fósiles, oquerosas, travertínicas, tobáceas y margosas, blancas y ocres, con intercalaciones margosas y arcillosas pardo negruzcas y finos niveles ligníticos.

Los tramos calcáreos aparecen con un espesor de 10 cm. a 1,5 m. Los niveles margosos oscilan entre 10 cm. y 50 cm., a excepción de la parte

media de la serie en donde sobrepasan el metro de espesor. Hacia el techo de la formación (Miembro Mirador), los niveles margosos son más escasos y centimétricos. Zonalmente son frecuentes los cambios de facies con pasos indistintos de calizas a calizas margosas y margas.

La potencia total en el río Júcar es del orden de los 85 m.

Aunque la formación es muy rica en restos fósiles, estos se limitan a: Gasterópodos (*Hydrobia*, *Planorbis*), Ostrácodos, Flora de Characeas, etc., de escasa precisión estratigráfica. La fauna de moluscos ha sido publicada por ROBLES (1971) (1975). Entre las especies más características recogidas destacaremos:

- Viviparus ventricosus* (SANDBERGER)
Valvata (*Valvata*) sp. A.
Valvata (*Cincinnna*) sp. A.
Jucaria royoi ROBLES in litt.
Hydrobia (*Hydrobia*) *jodoti jodoti* ROBLES in litt.
H. (*H.*) *jodoti subcarinata* ROBLES in litt.
Planorbarius alcalensis (JODOT)
Anisus (*Anisus*) sp. A.
Gyrorbis sp. A.
Planorbarius aff. belnensis (FISCHER et TOURN)
Planorbis (*Planorbis*) *aff. planorbis* (L.)
Segmentina aff. filocicteta (SANDEBERGER)
Cyraulus sp.
Limax sp. A.
Stagnicola (*Stagnicola*) *aff. palustris* (MULLER)
Vertigo (*Vertigo*) sp. A.
Gastrocopta (*Sinalbinula*) sp. A.
Tudorella sp. A.
Cepaea jucarensis (REVILLA et QUINTERO)

Estudios realizados el presente año en la cuenca del río Júcar por el Departamento de Geología de la Universidad de Valencia han dado como resultado la aparición de un molar de *Miomys* en una capa margosa perteneciente al techo de esta Formación, en el p. km. 141,5 de la c. c. Casas Ibáñez-Albacete, que según LOPEZ, N. del M.N.C.N.M., indica una edad Plioceno Medio.

Esta pieza dentaria nos fija el techo de la Formación en el Plioceno Medio y no en el Plioceno Inferior, como se refleja en la cartografía de las Hojas 25-29 (Iniesta), 26-29 (Casas Ibáñez) y 26-30 (Carcelén), realizadas por estos mismos autores en el año 1976 dentro del Plan Magna.

Por todo ello, la edad del tramo corresponde al Mioceno Superior-Plioceno Medio.

2.2.2.1.3 Unidad Detritica Superior (T_2^B am-Q₁)

Discordantemente sobre las formaciones infrayacentes ya descritas, existe una serie detrítica con niveles calcáreos que recubren casi la mitad occidental de la Hoja.

Esta unidad entra dentro del contexto regional de deposición en régimen de arroyada que se extiende de N a S, desde los últimos relieves de la Ibérica, en Campillo de Altobuey (25-27) a los Llanos de Albacete.

La sedimentación detrítica presenta intercalaciones de margocalizas y calizas que hablan de la existencia de grandes zonas encharcadas, que darían lugar al desarrollo de un medio lacustre de escasa profundidad.

Se compone de areniscas, arenas, conglomerados de cantos calcáreos bien redondeados, de hasta 3 cm. de diámetro, cementados con matriz arenosa de grano fino-medio, de la misma naturaleza. A su vez los cambios laterales entre estos materiales son muy frecuentes, incluyendo margas arenosas amarillentas.

Aparecen intercalaciones de calizas, en ocasiones micríticas travertínicas ocres y margo calizas blanco-amarillentas algo detríticas, en capas de 5 cm. a 1 m. Contienen Oogonios de Characeas y restos de Gasterópodos (*Planorbarius* y *Cepaea*), en moldes internos y externos muy mal conservados y poco significativos.

La potencia total es muy variable, llegando a alcanzar los 30 m.

La edad de esta unidad se ha establecido en base a un yacimiento de vertebrados localizado por los autores de la presente Hoja en las proximidades de Casas del Rincón, en el borde NO de la Hoja de Valdeganga (25-30) (margen izquierda del río Júcar), durante los trabajos cartográficos de dicha Hoja realizada para el Plan Magna, en 1977.

En un reconocimiento posterior realizado por GUTIERREZ, G. y ROBLEZ F., se indica la presencia de restos de *Equus*, *Gazela*, *Rhinoceros* y bóvidos que están siendo estudiados por el Dr. E. AGUIRRE y Dra. M. T. ALBERDI, quienes inicialmente les asignan una edad Cuaternario Inferior (Villafranquense).

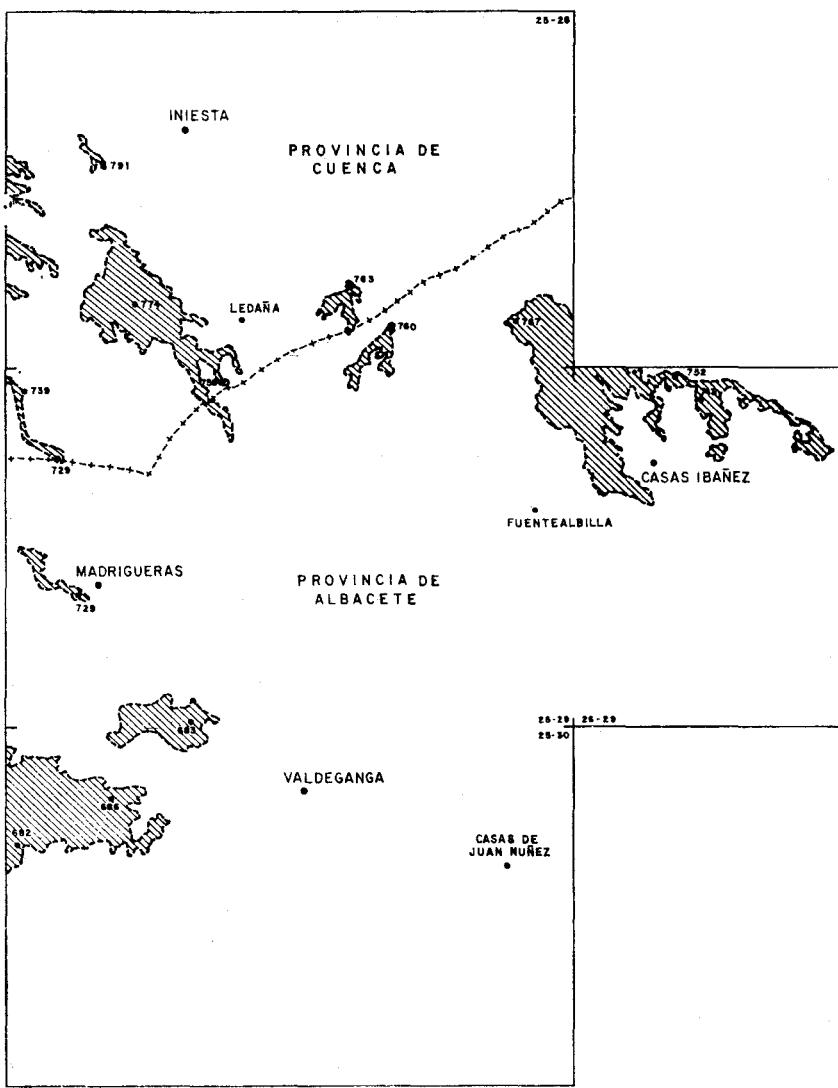
Así pues, en tanto se determine con mayor precisión la edad de este yacimiento, consideraremos la Unidad Detritica Superior como Plioceno Superior-Cuaternario Inferior.

2.3 CUATERNARIO

Se han diferenciado cartográficamente tres tipos diferentes de depósitos cuaternarios.

2.3.1 GRAVAS SILICEAS Y ARCILLAS ARENOSAS ROJAS (Q₁)

Se trata de una formación con gran desarrollo superficial y constituye uno de los mayores manchones cuaternarios a escala regional. Se inicia en



ESCALA 1:250.000

Fig. 1

Formación de gravas silíceas, ocasionalmente calcáreas, y arcillas arenosas rojas (Q_1)
(Pendiente media desde las elevaciones ibéricas hasta los llanos de Albacete 0.3%).

* 760 Cota

Figura 1

los bordes mesozoicos de las sierras ibéricas y se extiende hasta Albacete, formando, morfológicamente, un enorme glacis constituido antes del encajamiento de los ríos Cabriel y Júcar (fig. 1).

Está constituida por gravas silíceas, ocasionalmente calcáreas, bien rodadas y empastadas en una matriz arcillo-arenosa con tonalidades rojizas muy características. Culmina el tramo con una costra calcárea muy continua, parcialmente erosionada por la implantación de cultivos. La potencia total de la unidad se estima entre 2 y 5 m.

El no haber encontrado ningún tipo de resto fósil en esta unidad, hace que se atribuya al Pleistoceno por estar apoyada directamente sobre los depósitos pliocenos y por ser indudablemente más antigua que las terrazas del Cabriel y del Júcar, ya que su deposición, como se mencionó anteriormente, se produce antes del encajamiento de ambos ríos.

El área madre de estos depósitos hay que buscarla en las Formaciones Weald y Utrillas. En realidad, se trata de aluviones análogos a las «rañas» desarrolladas en país silíceo, producidas, igualmente en el pleistoceno, durante la primera fase del cambio climático.

2.3.2 TERRAZAS (Q₁₋₂T)

Varios son los niveles de terraza que aparecen a lo largo de los arroyos que atraviesan la Hoja, así como en el río Júcar. No obstante, cartográficamente se han representado como una sola unidad.

Exceptuando la terraza inferior, se han medido, en el ángulo SO de la Hoja, tres niveles a 18, 25 y 35 m. sobre el cauce actual del río Júcar.

Litológicamente, y en general, estas terrazas están constituidas por gravas bien rodadas y poligénicas, arenas y arcillas con frecuentes estructuras de origen fluvial.

2.3.3 ALUVIALES (Q₂Al)

Dentro de los materiales cuaternarios se han diferenciado los depósitos de fondo de valle, constituidos por arenas, arcillas y gravas, que se han atribuido a sedimentos actuales o subactuales.

3 TECTONICA

La Hoja de Madrigueras se emplaza en la plataforma de Albacete, situada entre los dominios Ibérico y Prebético Externo, quedando enmascaradas las posibles estructuras de los materiales infrayacentes por los depósitos neógenos y cuaternarios que ocupan casi la totalidad de la misma (fig. 2).

ESQUEMA TECTONICO REGIONAL

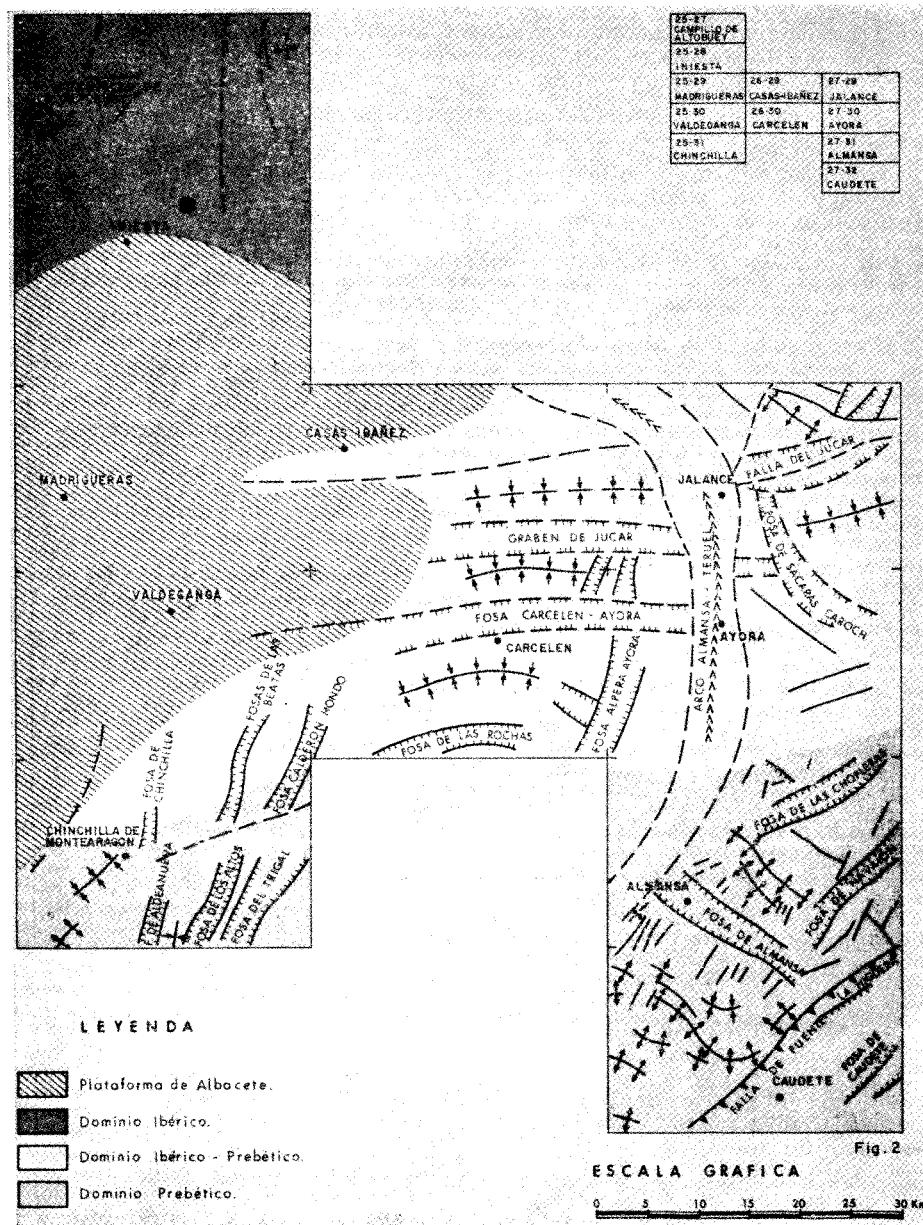


Figura 2

Los únicos materiales aflorantes deformados tectónicamente se encuentran situados al este de la Hoja, en las proximidades de Fuentealbilla, y corresponden a sedimentos pertenecientes al Triásico Superior. Se trata de yesos y arcillas con numerosos fenómenos halocinéticos y sobre los que flotan paquetes de dolomías y carniolas, frecuentemente deslizados, que quedan en forma de boinas y pellizcados dentro de la unidad triásica superior.

En la mencionada mancha triásica, y más exactamente al sur de Fuentealbilla, se insinúa una estructura anticlinal de dirección NO-SE. Esta dirección, puesta también de manifiesto en la orientación general de los arroyos y cañadas, pudiera ser reflejo de estructuras tectónicas de dirección Ibérica.

En la rambla de las Carboneras, al sur de Fuentealbilla, existe un pequeño afloramiento calcáreo perteneciente al Oligoceno Sup.-Mioceno Inf., que presenta un fuerte buzamiento (≈ 60 al Sur). La causa de esta deformación hay que buscarla, en parte, en la proximidad de los materiales plásticos del Triásico Superior.

Por último, los depósitos neógenos se encuentran en disposición horizontal en toda la Hoja, y solo localmente se aprecian suaves buzamientos, en la mayoría de los casos de origen deposicional.

4 HISTORIA GEOLOGICA

La Historia Geológica se basará en los datos obtenidos en la cartografía realizada durante los años 1976 y 1977 por los presentes autores, principalmente en las provincias de Albacete y Valencia. Este capítulo será tratado regionalmente y es, en general, común para el conjunto de las Hojas estudiadas.

Los materiales más antiguos que afloran pertenecen al Triásico Medio y Superior. No obstante, el Triásico Inferior (Bundsandstein) ha sido reconocido en las zonas limítrofes (Hojas de Utiel, 26-27; Enguídanos, 25-26; etc.), y en un sondeo realizado en las proximidades de la localidad de Carcelén (CASTILLO HERRADOR, 1974). Se puede asegurar, por tanto, que el Triásico se ha debido depositar completo en toda la región.

Ciñéndose a la zona de estudio y por encima de los depósitos continentales en facies Bundsandstein, se disponen unos sedimentos carbonatados en facies Muschelkalk, que corresponden a materiales depositados en aguas someras.

A escala regional, aparecen sedimentos arcillosos y yesíferos que caracterizan una cuenca continental de marcado carácter evaporítico. Estas condiciones se hacen acusadas durante el Triásico Superior, siendo más generalizada la sedimentación de depósitos arenosos, la cuenca adquiere un

mayor índice de energía como consecuencia de los aportes terrígenos de origen fluvial que interrumpen la deposición química. Sin embargo, y debido a las características del medio de sedimentación, estos aportes no son constantes, dando lugar a frecuentes cambios laterales. El conjunto de estos materiales caracterizan las facies Keuper dentro del contexto de las Hojas.

Por encima de estos materiales, todavía durante el Triásico Superior, se deposita un tramo constituido por calizas dolomíticas tableadas y carniolas que corresponden a sedimentos de medio marino poco profundo y salobre. Este hecho ha sido comprobado en el sondeo mencionado anteriormente. CASTILLO HERRADOR (op. cit.), que cita en la zona de Carcelén unas dolomías con intercalaciones de anhidrita y calizas con anhidrita. Esta formación expuesta a los agentes erosivos externos pierde los niveles de anhidrita por disolución y el conjunto adquiere un aspecto masivo. Dicha unidad corresponde a lo que en bibliografía se denomina como Infra-Lías o Supra Keuper.

Los afloramientos correspondientes al Jurásico se reparten de forma discontinua dentro del conjunto de las Hojas estudiadas, encontrándose únicamente depósitos correspondientes al Jurásico Medio-Superior. Así pues, no es posible reconocer la totalidad de la serie jurásica dentro de nuestra zona de estudio.

Durante el Pleisbachiente se produce una serie de pulsaciones en la cuenca que dan lugar a interrupciones en la sedimentación y por consiguiente a la formación de pequeños hiatos (ASSENS et 1973, IGME). Es importante destacar que a partir de este momento las características paleogeográficas denuncian la instalación de un mar que adquiere paulatinamente una mayor profundidad hasta el Jurásico Medio (Dogger).

Los depósitos más antiguos dentro del sistema Jurásico pertenecen al Dogger (Hojas 25-27, Campillo de Altobuey, y Chinchilla de Monte Aragón, 25-31). Sus facies son características de mares neríticos, disminuyendo la profundidad en la parte superior de la formación y llegándose a encontrar oolitos ferruginosos e intraclastos que denuncian un aumento en la energía del medio. La aparición de un nivel lumaquélico (25-27, Campillo de Altobuey) culminado por un suelo ferruginoso («Hard Ground»), corrobora la existencia de una disminución de la profundidad de la cuenca durante el Calloviense. Esta característica es continua en la mayor parte de la Cordillera Ibérica y marca el hiato existente entre el Calloviense Superior y el Oxfordiense Medio.

Durante el Oxfordiense (Campillo de Altobuey y Chinchilla de Monte Aragón) se implanta una cuenca marina en la que se desarrollan condiciones favorables para la vida, como indica la existencia de abundante macrofauna (Ammonites, Espóngarios, Braquiópodos, etc.). Es decir, un ambiente que da lugar a sedimentos de plataforma. Estos depósitos se continúan sin grandes variaciones durante el Oxfordiense Superior, mientras que a partir

del Kimmeridgiense Inferior la sedimentación presenta la particularidad de disponerse en secuencias ritmicas.

A partir del Kimmeridgiense Medio la cuenca adquiere un carácter regresivo, depositando calizas oolíticas y/o pisolíticas bien representadas en la Hoja de Jalance, Casas Ibáñez, Ayora y Chinchilla de Monte Aragón. Culmina con un nivel rico en óxidos de hierro, que nos indica una disminución de la profundidad, y que en la zona de Chinchilla se encuentran removilizadas, comenzando el Cretácico Inferior con conglomerados de bolas de algas, algunas fragmentadas, y gránulos de cuarzo como depósitos de relleno de pequeños canales.

Hacia el NO, en las Hojas de Campillo de Altobuey y limítrofes, los depósitos del Cretácico Inferior en facies Weald descansan indistintamente sobre la ritmita del Kimmeridgiense Inferior o sobre el Oxfordiense Superior, lo cual induce a pensar en una interrupción en la sedimentación, o más probablemente en una etapa erosiva, aunque es posible que haya existido una combinación de los dos procesos. En el SE (Chinchilla de Monte Aragón, Caudete y Almansa). El Cretácico Inferior en facies Weald descansa únicamente sobre distintos niveles de Kimmeridgiense.

En resumen, durante el Jurásico terminal y Cretácico Inferior, debido a las principales fases Neociméricas, la zona se presenta emergida dando lugar a los procesos anteriormente mencionados y cuya intensidad es variable en distintas zonas de la Cordillera Ibérica.

El Cretácico se inicia con la deposición de sedimentos continentales generalmente arcillo-arenosos en facies Weald, que en ocasiones, y con mayor frecuencia en la zona suroriental, intercalan abundantes depósitos en facies netamente marinas datadas como Barremiense.

No obstante, por encima de estos depósitos arcillo-arenosos aparecen, en la zona SE (Chinchilla, Caudete, Almansa), calizas y margas con un marcado carácter lagunar. Este ambiente de transición perdura hasta el Aptiense, dando comienzo un período transgresivo que da lugar a secuencias litológicas en facies todavía costeras, generalmente arenosas, y que intercalan niveles lumaquéllicos.

Al finalizar el Aptiense se producen nuevos movimientos orogénicos que persisten durante el Albieno Inferior (AGUILAR, RAMIREZ DEL POZO et al., 1971), originándose una serie de cubetas que afectan a todo el dominio de las Cadenas Ibéricas (Fase Aústrica). Debido a ello se instalan durante el Albieno unas condiciones netamente continentales que dan lugar a sedimentos en «Facies Utrillas», que debieron depositarse sobre una superficie irregular. Se trata de depósitos de tipo fluvial, con grandes variaciones de potencia observables a escala regional. Hacia las zonas surorientales y dentro de la Hoja de Casas Ibáñez (26-29), existen intercalaciones marino-costeras que aumentan hacia el SE, realizándose, en la Hoja de Jalance, el

paso Aptiense Superior-Albiense dentro de un medio netamente marino (nerítico).

Desde el Cenomaniense Medio y Superior hasta el Coniaciense la cuenca no experimenta cambios notables, perteneciendo la casi totalidad de sus depósitos a facies costeras de naturaleza dolomítica. No obstante, durante el Turoniense se observan condiciones de mar abierto como indica la aparición de fauna planctónica (Globotruncanas).

A partir del Santoniense y durante el Campaniense-Maastrichtiense se produce una lenta y progresiva retirada del mar cretácico, a la vez que se ponen de manifiesto una serie de pulsaciones debidas a la influencia de las primeras fases alpinas. Estos fenómenos hacen que la cuenca adquiera una configuración irregular produciéndose zonas de carácter lagunar y umbrales, concretamente a partir del Santoniense Superior y durante el Campaniense-Maastrichtiense. Estas características se reflejan en la variedad de depósitos encontrados, así como en sus cambios de espesor.

Es de destacar la existencia de brechas intraformacionales originadas por la denudación de los umbrales y el aislamiento de zonas donde se producen sedimentos de tipo evaporítico (Campillo de Altobuey), así como también la existencia de áreas transicionales marino-lagunares donde es frecuente encontrar depósitos calcáreos con la presencia de asociaciones faunísticas mixta (Foraminíferos, Characeas), generalmente por encima de los niveles superiores con Lacazina.

A escala regional, y sobre las facies lagunares del Cretácico terminal, se dispone una serie de sedimentos detriticos y evaporíticos que denuncian la culminación del proceso regresivo iniciado durante el Santoniense. Esta sedimentación se continúa durante todo el Paleoceno y posiblemente el Eoceno, en base a los resultados obtenidos en zonas limítrofes (BARTRINA Y GEA, 1954; IGME, 1973; VILLENA et al., 1973; VIALLARD, 1976, etc.).

Durante el Mioceno tiene lugar en la zona una serie de empujes y deformaciones, correspondientes a la Orogenia Alpina, que dan lugar a las actuales directrices tectónicas. Posteriormente una etapa de distensión origina la formación de cubetas y fosas tectónicas que se llenan por depósitos continentales neógenos, fundamentalmente detriticos.

Al mismo tiempo tiene lugar la definitiva retirada del mar que, de una forma irregular, debido a dichos movimientos tectónicos, había producido la deposición de las biocalcarenitas, calizas y margas que caracterizan el Mioceno marino en esta región.

Durante el Mioceno Superior y Plioceno las cuencas neógenas se llenan por materiales continentales, en los que son frecuentes abundantes depósitos fluviales con la consiguiente aparición de paleocanales intercalados dentro de la serie. No obstante, durante el Mioceno Superior (Tortoniense) se producen identaciones marinas muy someras, localizadas prin-

cipalmente en la Hoja de Jalance (27-29) y que corresponden a brazos marinos (Rías) donde se ha reconocido fauna de escaso crecimiento.

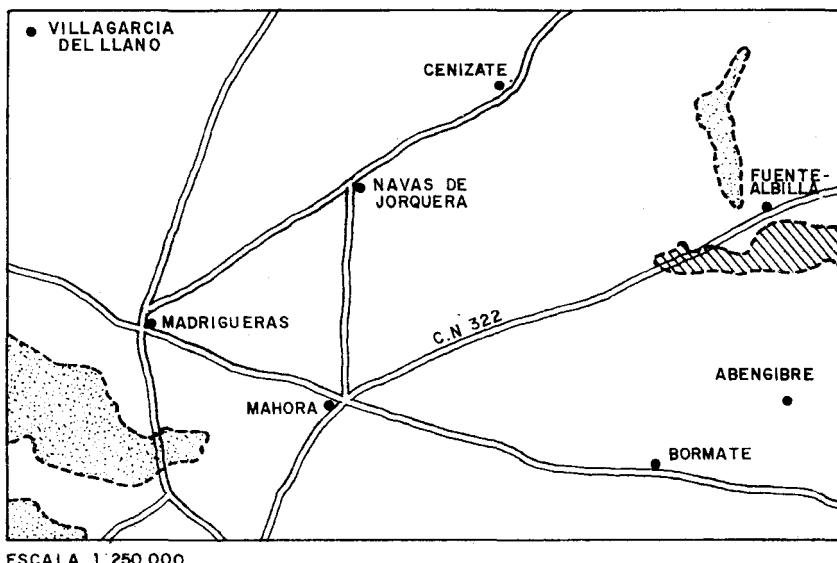
Durante el Plioceno y Pleistoceno se detectan en esta Zona una serie de movimientos de gravedad, así como un vulcanismo profundo (Hoja de Jalance, 27-29), que contribuyen al establecimiento de la morfología actual culminada por una fase erosiva, que da lugar a la formación de flacis, así como al encajamiento de la red fluvial con la consiguiente formación de terrazas.

5 GEOLOGIA ECONOMICA

5.1 MINERIA Y CANTERAS

Son nulas las explotaciones mineras en el ámbito de la Hoja de Madrigueras.

En cuanto a masas canterables se han abierto frentes en las dolomías



[Puntoillado] Zona de explotación y de reservas de áridos naturales.

[Rayado] Zona de explotación de dolomías, para áridos de trituración, y de yesos.

Figura 3

del Triásico Superior. Esta unidad, que está bien representada en las proximidades de Fuentealbilla, no constituye, sin embargo, un buen material para obras públicas por su textura y composición química.

Actualmente se explotan a buen ritmo los yesos del Triásico Superior, el sur de Fuentealbilla.

Como áridos se explotan las terrazas del río Júcar, en el ángulo SO de la Hoja (fig. 3) y la Unidad Detritica Superior.

5.2 HIDROGEOLOGIA

La presente Hoja se encuentra situada en la margen izquierda del río Júcar, vertiendo, por tanto, sus aguas al Mediterráneo.

La precipitación media anual es de 375 mm., que son recogidos por parte de las cuencas del río Valdemembra, arroyo de Ledaña y subcuencas vertientes directamente al río Júcar, habiéndose reflejado algunas de sus características en la figura 4. El régimen de escorrentía de ambos afluentes es discontinuo, donde se ha registrado en la estación de aforos del río Valdemembra, o arroyo de Motilleja en Mahora (E-85), durante su período

CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS

RIO Características	Río Júcar y subcuencas vertientes a él directamente	Rambla de Valdemembra	Arroyo de Ledaña
Número del C. E. H.	8	81109	81111
Superficie total de la cuenca (km ²)	2296,3	949,4	894,0
Superficie de la cuenca en la Hoja (km ²)	73,0	25,6	205,4
Cota máxima del curso en la Hoja (m.)	640	680	720
Cota mínima del curso en la Hoja (m.)	550	610	550
Longitud del curso en la Hoja (km.)	8,0	18,0	34,0
Pendiente (%)	0,28	0,38	2,00
Régimen de escorrentía	Continuo	Discontinuo	Discontinuo

Figura 4

de funcionamiento (1917-18 a 1947-48), una aportación media anual de 2,43 Hm³, con un caudal en la máxima avenida de 15 m³/seg. y numerosos meses sin escorrentía. El río Júcar discurre con un caudal medio de 29 m³/segundo, regulado en gran parte por el embalse de Alarcón.

Por otra parte, en la Hoja existe un acuífero regional situado en las Calizas del Júcar con buenas características hidrodinámicas, recargado por la infiltración del agua de lluvia y los aportes de los acuíferos mesozoicos situados más al N, el drenaje es efectuado por el río Júcar, que fija el nivel de base del acuífero, y por los bombeos de numerosos pozos destinados a regadío. En el sector occidental estas captaciones presentan características similares a las situadas en la Hoja de Valdeganga (caudales de 10 a 50 l/s., T de 200 a 2.000 m³/día, etc.), con la única diferencia de precisar mayores profundidades por la mayor cota de esta margen izquierda. En el sector oriental el cambio lateral de facies con la intercalación de un importante paquete detrítico hace que las características del acuífero sean mediocres o malas (caudales de < l/s. a 15 l/s., T de 5 a 250 m³/día).

En cuanto a la calidad de las aguas, tanto las superficiales (río Júcar) como las subterráneas son aptas para riego con excepción de las captaciones situadas en las proximidades de borde oriental, donde la presencia de materiales evaporíticos hacen posible un contenido en sulfatos relativamente alto. En cuanto a su calidad para consumo humano ambos grupos de aguas precisan tratamientos que garanticen su potabilidad bacteriológica. Finalmente se ha de señalar que por las características del acuífero en el sector occidental (permeabilidad por fisuración) éste es sumamente vulnerable a la contaminación.

6 BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR, M. J.; RAMIREZ DEL POZO, J., y RIBA, O. (1971).—«Algunas precisiones sobre la sedimentación y paleoecología del Cretácico Inferior en la zona de Utrillas-Villarroya de los Pinares (Teruel)». *Estud. Geol.*, vol. 27, núm. 6, pp. 497-512.
- AGUIRRE, E. (1975).—«División Estratigráfica del Neógeno Continental». *Estud. Geol.*, tomo 31, pp. 587-595.
- AGUIRRE, E.; ROBLES, F.; THALER, L.; LOPEZ, N.; ALBERDI, M. T., y FUENTES, C. (1973).—«Venta del Moro, nueva fauna finimiocena de moluscos y vertebrados». *Estud. Geol.*, tomo 29, pp. 564-578.
- ALVAREZ RAMIS, C., y MELENDEZ HEVIA, F. (1971).—«Un nuevo yacimiento de flora cretácica en el Albense de la Cordillera Ibérica. La Cierva (Serranía de Cuenca)». *Estud. Geol.*, vol. 27, núm. 3, pp. 247-253.
- ARIAS ORDAS, C. (1975).—«El Cretácico de la zona la Higuera-Bonete». *Pri-*

- mer Coloquio de Estratigrafía y Paleogeografía del Cretácico de España*, núm. 1, pp. 85-91.
- (1975).—«Los materiales Cretácicos de Pinilla». *Seminario de Estratigrafía*, núm. 11, pp. 3-6.
- (1977).—«Estratigrafía y Paleogeografía del Jurásico Superior-Cretácico Inferior del NE de la provincia de Albacete». (Inédito).
- ARIAS, C., y FOURCADE, E. (1977).—«El Aptense marino de "Chinchilla de Monte-Aragón (Albacete)». *Tecniterra*, núm. 17, pp. 10-15.
- ASSENS, J.; GARCIA, A.; HERNANDO, S.; RAMIREZ DEL POZO, J.; RIVAS, O., y VILLENA, J. (1973).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 720 (Requena)». Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (Segunda Serie). *IGME*, Madrid.
- ASSENS, J.; GIANNINI, G.; GOMEZ, J.; LENDINEZ, A.; RAMIREZ DEL POZO, J.; RIBA, O., y VILLENA, A. (1973).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 694 (Chulilla)». Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (Segunda Serie). *IGME*, Madrid.
- ASSENS, J.; GOMEZ, J., y RAMIREZ DEL POZO, F. (1973).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 666 (Chelva)». Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (Segunda Serie). *IGME*, Madrid.
- ASSENS, J.; RAMIREZ DEL POZO, F.; RIBA, O., y VILLENA, J. (1973).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 673 (Utiel)». Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (Segunda Serie). *IGME*, Madrid.
- ASSENS, J.; RAMIREZ DEL POZO, F.; RIBA, O.; VILLENA, J., y REGUANT, S. (1973).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 719 (Venta del Moro)». Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (Segunda Serie). *IGME*, Madrid.
- BASCONES, L., y MARTIN, D. (1976).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 692 (Campillo de Altobuey)». Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (Segunda Serie). *IGME*, Madrid.
- «Memoria y Hoja Geológica núm. 718 (Iniesta)». Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (Segunda Serie). *IGME*, Madrid.
- BASCONES, L.; LENDINEZ, A.; MARTIN, D., y TENA, M. (1976).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 744 (Casas-Ibáñez)». Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (Segunda Serie). *IGME*, Madrid.
- BARTRINA, A., y GEA, F. (1954).—«Reconocimiento Geológico en la zona del puerto de Contreras». *Not. y Com. IGME*, núm. 33, pp. 91-122.
- BEHMEL, H. (1970).—«Beiträge zur stratigraphie und paläontologie des juras von ostspanien. v. stratigraphie und fazies im prapetischen jura von Albacete und Nord-Murcia». *N. IB. Geol. Palaont.*, 137, 1, pp. 1-102. Stuttgart.
- BELTRAN, F. (1924).—«Sobre algunos fósiles del Wealdico de Benagever». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, tomo 24, p. 439.
- BIROT, P. (1960).—«Morphologie des monts Celtibériques Orientaux». *Bull. Sec. Geogr.*, vol. 72, pp. 101-130.

- BIROT, P., y SOLE SABARIS, L. (1957).—«Sedimentation continentale entre Teruel et Baza». *C. R. Somm. Soc. Geol. France*, pp. 178-179.
- (1959).—«La Morphologie du sud-est de l'Espagne». *Rev. Geogr. des Pyrénées et du Sud-Ouest*, tomo 30, núm. 3, pp. 119-284.
- BRINKMANN, R. (1948).—«Las cadenas Béticas y Celtibéricas del Sureste de España». *Publ. Extr. Geol. España*, C. S. I. C., vol. 4, pp. 307-439.
- BRINKMANN, R., y GALLWITZ, H. (1950).—«El borde externo de las cadenas béticas en el Sureste de España (traducción J. Gómez de Llarena)». *Publicaciones Extranj. Geología España*. C. S. I. C., tomo 5, pp. 173-290.
- BULARD, F. (1971).—«Discontinuité Callovien et Oxfordien dans la bordure Nord-Est des Chaînes Iberiques». *Cuadernos Geol. Ibérica*, tomo 2, páginas 425-437.
- BULARD, F.; CANEROT, J.; GAUTIER, F., y VIALLARD, P. (1971).—«Le Jurassique de la partie Orientale des Chaînes Iberiques». *Cuadernos Geol. Ibérica*, vol. 2, pp. 333-344.
- CALVO, J. P. (1974).—«Estudio geológico del Mioceno Marino de la Sierra del Mugrón (Provincias de Albacete y Valencia)». *Tesis de Licenciatura inédita*, Universidad de Madrid, Depart. Petrología, Fac. Ciencias Universidad de Madrid, pp. 1-110.
- CANEROT, J. (1967).—«Decouverte de L'Albien Marin et Paleogeographie du Crétace dans le Maestrazgo Nord-Occidental». *C. R. Somm. Soc. Geol. France*, pp. 182-183.
- (1969).—«La question de L'Utrillas dans le domaine Iberique». *C. R. Somm. Soc. Geol. France*, Fasc. 1, pp. 11-12.
- CANEROT, J.; SOUQUET, P. (1972).—«Le faciès Utrillas Distinction du Wealdien et place dans la phase d'épannages terrigènes albocénomaniens». *C. R. Somm. Ac. Sc. París*, tomo 275, pp. 527-530.
- CASTILLO HERRADOR, F. (1974).—«Informe sobre un sondeo mecánico en la zona de Carcelén». *Bull. Soc. Geol. France* (7), tomo 16.
- CRUSAFONT, M. (1960).—«El Cuaternario español y su fauna de mamíferos». *Speleon* (Oviedo), tomo 12, núm. 34, pp. 12-21.
- CRUSAFONT, M.; REGUANT, S., y GOLPE, J. (1975).—«Síntesis biocronoestratigráfica del Terciario Continental Español». *Estudios Geológicos*, tomo 31, pp. 581-586.
- CRUSAFONT, M., y TRUYOLS, J. (1960).—«El Mioceno de las cuencas de Castilla y de la Cordillera Ibérica». *Not. y Com. IGME*, núm. 60, pp. 127-140.
- CROUZEL, F., y VIALLARD, P. (1968).—«Sur un nouveau gisement de Mammifères fossiles dans la province de Cuenca (Chaine Ibérique, Espagne)». *C. R. Somm. Soc. Geol. France*, pp. 14-15.
- DARDER, y PERICAS, B. (1945).—«Estudio geológico del Sur de la provincia de Valencia y Norte de la de Alicante». *Vol. Inst. Geol. Min. de España*, tomo 58.

- DEL OLMO, P., y PORTERO, J. M. (1972).—«Estudio Previo de Terrenos, Corredor de Levante (Tramo Quintanar del Rey-Venta del Moro)». *M. O. P.*
- DUPUY DE LOME, E. (1956).—«El sistema cretáceo en el Levante español». *Mem. Inst. Geol. Min. de España*, tomo 57, pp. 20-255.
- (1956).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 819, Caudete. E. 1:50.000». *IGME*.
- (1956).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 793, Almanza. E. 1:50.000». *IGME*.
- (1957).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 767, Carcelén. E. 1:50.000». *IGME*.
- (1959).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 719, Venta del Moro». E. 1:50.000». *IGME*.
- (1959).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 744, Casas Ibáñez». E. 1:50.000». *IGME*.
- (1960).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 746, Llombay. E.: 1:50.000». *IGME*.
- (1963).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 666, Chelva. E. 1:50.000». *IGME*.
- (1968).—«Mapa Geológico de la provincia de Valencia. E. 1:200.000», *IGME*.
- DUPUY DE LOME, E., y GOROSTIZAGA, J. (1931).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 791 (Chinchilla). E. 1:50.000». *IGME*.
- (1932).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 766 (Valdeganga). E. 1:50.000». *IGME*.
- (1933).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 743 (Madrigueras). E. 1:50.000». *IGME*.
- DUPUY DE LOME, E., y MARIN DE LA BARCENA, A. (1960).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 693, Utiel. E. 1:50.000». *IGME*.
- (1960).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 745, Jalance. E. 1:50.000». *IGME*.
- EWALD, R. (1911).—«Untersuchungen über D. Geol. Bau U. Die Trias in D. Prov. Valencia». *Geol. Ges.*, vol. 63, pp. 1-372.
- FERREIRO PADIN, E. (1974).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 691, Motilla del Palancar. Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (Segunda Serie)». *IGME*, Madrid.
- FEUGERE, G. (1959).—«Etude Géologique détaillée de la région située à l'Ouest du Pantano del Generalísimo. Prov. de Valencia, Espagne». *Diplome Etud. Sup. Fac. Sc. Paris* (Inédito), p. 24.
- FONOLLA, F.; TALENS, J.; GOY, A.; MELENDEZ, F., y ROBLES, F. (1973).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 637, Landete. Mapa Geológico de España. E. 1:50.000 (Segunda Serie)». *IGME*, Madrid.
- (1973).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 665, Mira. Mapa Geológico de España. E. 1:50.000 (Segunda Serie)». *IGME*, Madrid.

- FOURCADE, E. (1970).—«Le Jurassique et le Cretace aux confins des chaines Betiques et Iberiques». *Tesis doctoral*, Fac. Sciences, pp. 1-427.
- GAVALDON, V.; OLIVIER, C., y SANCHEZ SORIA, P. (1974).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 664, Enguídanos. E. 1:50.000». *IGME*.
- (1974).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 663, Valera de Abajo. E.: 1:50.000». *IGME*.
- GARCIA QUINTANA, A. (1974).—«El Cretácico Inferior de Sierra Martes». *Seminario de Estratigrafía*, núm. 9, pp. 27-32.
- (1974).—«Las Calizas con Toucasias del Cretácico Inferior entre Echera y Chiva». *Tecniterrae*, núm. 2, pp. 8-13.
- GARCIA QUINTANA, A. y otros (1975).—«Nuevos datos sobre el Terciario de Buñol». *Estudios Geol.*, vol. 31, pp. 571-575.
- GARCIA RODRIGO, B., y PENDAS, F. (1971).—«Consideraciones sobre el Jurásico Inferior y Medio de Albacete». *Cuadernos Geol. Ibérica*, vol. 2.
- GIGNOUX, M. (1922).—«Sur la présence du Tortonien à Valence». *C. R. Som. Soc. Géol. France*, p. 562.
- (1922).—«Le Miocene des environs de Valance (Espagne)». *Bull. Soc. Géol. France*, vol. 4, pp. 137.
- GOLPE, J. M. (1971).—«Suirformes del Terciario español y sus yacimientos». Univ. de Barcelona, Secret. de Publicaciones, pp. 1-14.
- GOMEZ FERNANDEZ, J. J., y BABIN VICH, R. B. (1973).—«Evidencia de tres generaciones de pliegues en el anticlinal de Sot (C. Ibérica Prov. de Valencia)». *Est. Geol.*, vol. 29, pp. 381-388.
- GOMEZ FERNANDEZ, J. J.; SANCHEZ DE LA TORRE, L., y RIBAS, P. (1971).—«El Jurásico calcáreo de Sot de Chera (Valencia)». *Cuadernos Geol. Ibérica*, vol. 2, pp. 417-424.
- GUTIERREZ, G.; MELENDEZ, A.; ROBLES, F., y USERA, J. (1975).—«El Cretácico Superior Continental de la Sierra de Besori (Valencia)». *Estudios Geol.*, tomo 31, pp. 563-570.
- GUTIERREZ, G., y otros (1975).—«El Cretácico Superior de la Sierra de Perenrichiza». *I Coloquio de Estratigrafía y Paleogeografía del Cretácico de España*, núm. 1, pp. 151-158.
- HERNANDEZ PACHECO, F., y RODRIGUEZ MELLADO, M. T. (1947).—«La evolución morfológica de las zonas orientales de la Mancha y Moluscos Pontienses de la Marmota». *Bol. R. Soc. Española Historia Nat.*, tomo 45, pp. 85-110.
- IGME (975).—«Mapa Geotécnico E. 1:200.000 núm. 7-7, Liria». *IGME*.
- (1975).—«Mapa de Rocas Industriales E. 1:200.000, núm. 7-7, Liria». *IGME*.
- (1975).—«Mapa de Rocas Industriales E. 1:200.000, núm. 7-8, Onteniente». *IGME*.
- JODOT, P. (1958).—«Resultats d'une étude de Malacologie continentale, sur les faunes du SE de l'Espagne échelonnées entre le Miocène Supérieur et Quatern». *C. R. Somm. Soc. Géol. Fr.*, pp. 175-177.

- (1958).—«Les faunes des mollusques continentaux reparties dans le Sud-Est de l'Espagne entre le Miocene Supérieur et le Quaternaire». *Mem. y Comuns. Inst. Geol. Dip. Prov. Barcelona*, tomo 17, pp. 1-134.
- KUHNE, Wc., y CRUSAFONT, M. (1967).—«Mamíferos del Wealdense de Uña cerca de Cuenca». *Acta Geológica Hispánica*, tomo 3, pp. 133-134.
- LENDINEZ, A., y TENA, M. (1976).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 745 (Jalance), Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (Segunda Serie)». *IGME*, Madrid.
- «Memoria y Hoja Geológica núm. 767 (Carcelén). Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (Segunda Serie)». *IGME*, Madrid.
- LINARES GIRELA, L. (1975).—«Datos sobre las series Jurásico-Cretácicas en el sector de Peñas de San Pedro-Chinchilla Monte-Aragón». *Boletín Geológico y Minero*, tomo 87, vol. 4, pp. 27-36.
- LINARES GIRELA, L., y RODRIGUEZ ESTRELLA, T. (1974).—«El Cretácico del extremo SO de la Ibérica y del borde externo del Prebético. Correlación y Síntesis». *I Simposium sobre el Cretácico de la Cordillera Ibérica*, número 1, pp. 219-240.
- MALLADA, L. (1895-1911).—«Explicaciones del Mapa Geológico de España». *Memoria de la Com. Mapa Geológico de España*.
- (1835).—«Sinopsis de las especies fósiles encontradas en España (Triásico-Jurásico)». *Bol. Comisión Map. Geol. de España*.
- MARTEL, M. (1970).—«Nota previa al estudio geológico de la región de los Cuchillos». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, vol. 68, pp. 19-40.
- (1970).—«Nota preliminar sobre la estratigrafía de la facies de Fuenlliente (Cuenca-Valencia)». *Acta Geol. Hispana*, tomo 5, pp. 72-76.
- (1971).—«El Jurásico, región de Contreras-Sierra de Bicuerca». *Cuadernos Geol. Ibérica*, vol. 2, pp. 401-415.
- MAS MAYORAL, J. R.; GARCIA QUINTANA, A., y otros (1975).—«El Cretácico Superior en el sector de Villa de Ves-Corte de Pallás». *Seminario de Estratigrafía*, núm. 11, pp. 7-19.
- MELENDEZ HEVIA, F. (1971).—«Estudio geológico de la Serranía de Cuenca». *Tesis Doctoral Facultad de Ciencias*, Madrid (inédito).
- El Cretácico Superior Terciario Inferior de la Serranía de Cuenca y de la Sierra de Altomira ensayo de Correlación». *Acta Geológica Hispánica*, tomo 7, pp. 12-14.
- MONTADERT, L. (1957).—«Contribution à l'Etude géologique de la Région de Chelva, Province de Valence». *D. E. S.*, París (inédito).
- MONTENAT, Ch. (1973).—«Les formations Neogenes et Quaternaires du Levant Espagnol». *Tesis Doc. Facultad Sc. de París*, pp. 1-1167.
- MOUTERDE, R. (1971).—«Esquisse de l'évolution biostratigraphique de la Péninsule Ibérique au Jurassique». *Cuadernos Geol. Ibérica*, vol. 2, páginas 21-32.
- ORTI CABO, F. (1973).—«El Keuper del Levante español: Litoestratigrafía,

- petrología y paleogeografía de la Cuenca». *Secretariado de Publicaciones, Intercambio Científico y extensión Universit.*, pp. 3-14.
- PEREZ-GONZALEZ, A.; VILAS, L., y BRELL, J. M. (1971).—«Las series continentales al E de la Sierra de Altomira». *I Congr. Hisp.-Luso-Americano de Geol. Económica*, tomo 1, núm. 1, pp. 357-376.
- PORTERO, J.; OLIVE, A., y RAMIREZ DEL POZO, J. (1974).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 636, Villar del Humo. E. 1:50.000». *IGME*.
- PORTILLO, E., y otros (1972).—«Estudio previo de Terrenos Corredor de Levante (Tramo Alpera-Caudete)». *M. O. P.*
- QUINTERO, I., y REVILLA, J. de la (1958).—«Algunos fósiles Triásicos de la provincia de Valencia». *Not. y Com. IGME*, vol. 50, pp. 363-367.
- RAMBAUD, D. (1962).—«Descripción geológica de la región de Tuéjar (Valencia)». *Bol. Inst. Geol. y Min. España*, tomo 73, pp. 373-418.
- RAMIREZ DEL POZO, J., y PORTERO, J. (1974).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 635, Fuentes. E. 1:50.000». *IGME*.
- REVILLA, J. de la (1958).—«Yacimiento fosilífero del Sarmatiense en la zona del Balneario de Fuente Podrida (Valencia)». *Not. y Com. IGME*, número 52, pp. 3-8.
- REVILLA, J., y QUINTERO, I. (1958).—«Yacimientos fosilíferos del Mioceno Continental en la provincia de Albacete». *Not. y Com. IGME*, núm. 51, pp. 47-54.
- ROBLES, F. (1970).—Estudio Estratigráfico y Paleontológico del Neógeno Continental de la Cuenca del río Júcar. *Tesis Doctoral* (inédita).
- (1971).—«El género Melanopsis ferussac en el Neógeno Continental de la Cuenca del río Júcar (1.º nota)». *R. Soc. Española Hist. Nat.*, tomo ext. 1.er Centenario 1971 (Publicado 1975), vol. 1, pp. 357-369.
- (1974).—«Síntesis Paleontológica del Neógeno Continental del Levante Español». *Trabajos sobre Neógeno-Cuaternario C. S. I. C. I. «Lucas Mallada»*, tomo 4, pp. 117-129.
- (1974).—«Col. Inter. sobre Bioestratigrafía Continental del Neógeno Superior y Cuaternario Inferior Levante». *Col. Bio. Cont. Neógeno Superior Cuater. Inf. Libro Guía*, C. S. I. C., pp. 87-133.
- RUIZ, V. (1976).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 768 (Ayora). Mapa Geológico de España E. 1:50.000 (Segunda Serie)». *IGME*, Madrid.
- SAEFTEL, H. (1961).—«Paleogeografía del Albense en las Cadenas Celtibéricas de España». *Not. y Com. IGME*, núm. 63, pp. 163-196.
- SAENZ, C. (1935).—«Datos para el Estudio del Paleógeno Continental en Levante». *Bol. Soc. Española Hist. Nat.*, tomo 35, pp. 456-457.
- (1943).—«Manifestaciones Levantinas del Paleógeno Continental calcáreo y yesífero». *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.*, tomo 41, pp. 230-232.
- (1943).—«Datos Geomorfológicos y Técnicos acerca de la Garganta del Júcar a su paso de la provincia de Albacete a la de Valencia». *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.*, tomo 42, pp. 501-503.

- SAENZ RIDRUEJO, y LOPEZ MARINAS (1975).—«Edad del vulcanismo de Cofrentes, provincia de Valencia». (*Ibergesa.*) *Tecniterrae*, núm. 6, pp. 8-14.
- SANCHEZ DE LA TORRE, L.; AGUEDA, J. A., y GOY, A. (1971).—«El Jurásico en el Sector Central de la Cordillera Ibérica», tomo 2, pp. 309-322.
- SANCHEZ SORIA, P., y PIGNATELLI, R. (1967).—«Notas Geológicas de la Sierra de Altomira». *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Natural*, tomo 65, pp. 231-242.
- VIALLARD, P. (1966).—«Sur le Crétace de la Chaîne Iberique castillane entre le Río Turia et la Haute Vallée du Río Júcar, prov. Cuenca et Valencia». *C. R. Ac. Sc. Paris*, tomo 262, pp. 1997-2000.
- (1966).—«Donnees Nouvelles Sur le Crétace de la Sierra de Malacara, provincia de Valence». *C. R. Somm. Soc. Geol. France*, vol. 9, pp. 366-367.
- (1968).—«Le Crétacé Inférieur dans la zone marginale Sud-Occidentale de la Chaîne Ibérique». *C. R. Somm. Soc. Geol. France*, tomo 9, páginas 321-323.
- (1968).—«Le Neocretace de la Chaîne Ibérique Sud-Occidentale aux confins des provinces de Cuenca, Teruel et Valencia». *C. R. Somm. Soc. Geol. France*, tomo 6, pp. 184-185.
- (1976).—«La compression majeure dans la Chaîne Ibérique Meridionale (Quest de Valencia, Espagne) est ante-Vindoboniense». *C. R. S. G. F.*, París, vol. 2, pp. 42-44.
- VIALLARD, P., y GRAMBAST, L. (1968).—«Présence de Crétace Supérieur continental dans la Chaîne Ibérique Castillane». *C. R. Somm. Ac. Sc. Paris*, tomo 266, pp. 1702-1704.
- VILAS, L., y PEREZ GONZALEZ, A. (1971).—«Series continentales de la mesa manchega (Cuenca)». *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Natural*, tomo 69, volumen 1, pp. 103-104.

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



SERVICIO DE PUBLICACIONES
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA