



# IGME

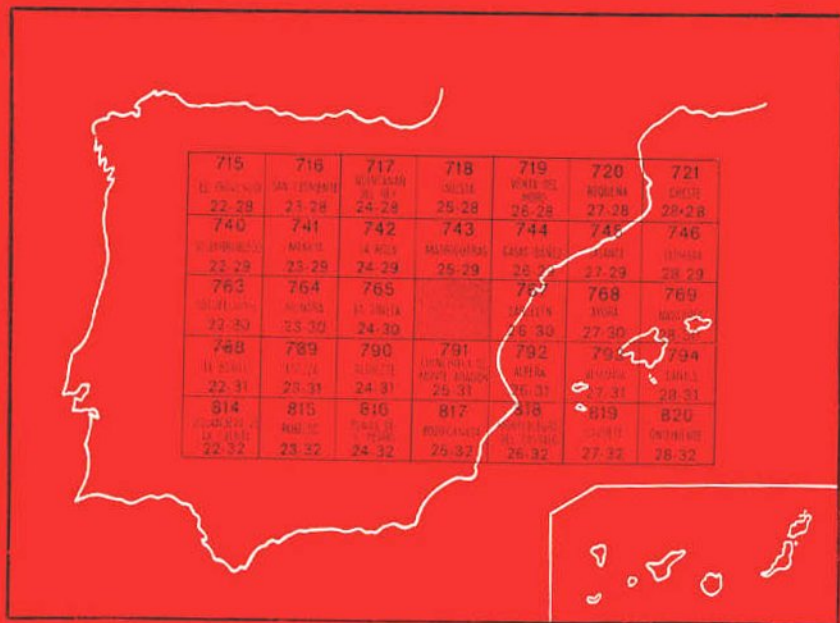
**766****25-30**

## MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

# VALDEGANGA

Segunda serie - Primera edición



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

**MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA**  
**E. 1:50.000**

**VALDEGANGA**

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. (Cretácico Superior y 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 - 2.886 - 1981

---

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

## 1 INTRODUCCION

La Hoja de Valdeganga (25-30) está situada al norte de la provincia de Albacete, siendo sus rasgos geográficos más significativos el río Júcar, que discurre por su zona Norte, y la sierra de Monte Aragón, que ocupa todo el ángulo SE.

Geológicamente constituye una planicie prácticamente horizontal formada por depósitos neógenos, si exceptuamos el ángulo SE donde afloran los únicos sedimentos mesozoicos de la Hoja.

Tectónicamente se puede dividir en dos zonas. La primera de ellas corresponde a la llanura ocupada por sedimentos neógenos y cuaternarios en disposición horizontal o suavemente trastocados por reajustes y movimientos halocinéticos. La segunda estaría constituida por los sedimentos cretácicos, que constituyen la cordillera de Monte Aragón, afectados por una tectónica de edad Alpídica cuyo efecto más característico es la formación de cubetas con dirección próxima NNE-SSO.

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, 25-29 (Madriguerras) 25-31 (Chinchilla de Monte Aragón) y 26-29 (Casas Ibáñez) colindantes o próximas a la presente. Son de gran interés los datos aportados por ROBLES, F. (1970) referidos a la cuenca del Júcar, que analiza la evolución y edad de la misma, tomándose las divisiones litoestratigráficas de acuerdo con dicho autor.

## 2 ESTRATIGRAFIA

El marco de la Hoja se caracteriza por el predominio de los materiales neógenos y cuaternarios, que ocupan más de las tres cuartas partes de la superficie de la misma.

Los únicos afloramientos mesozoicos se encuentran en el ángulo SE de la Hoja y constituyen los primeros relieves de la Cordillera de Monte Aragón, formados por sedimentos del Cretácico Superior.

### 2.1 CRETACICO

Se encuentra representado únicamente por términos correspondientes al Cenomaniense Medio-Santonense. Términos inferiores, pertenecientes al Cretácico Inferior, afloran en el norte de la Hoja de Chinchilla de Monte Aragón, pero no en la de Valdeganga, dado el suave buzamiento general hacia el NO que presenta en conjunto la Cordillera de Monte Aragón.

#### 2.2.1 CENOMANIENSE MEDIO A CONIACIENSE (C<sup>23-0</sup><sub>21-23</sub>)

Constituye una unidad litoestratigráfica que se inicia a escala regional con un nivel margo-arcilloso verde que se ha marcado en la cartografía como nivel guía en las Hojas próximas, dado que es perfectamente visible y diferenciable en campo. En esta Hoja de Valdeganga no aflora, ya que sólo aparecen los términos medio y superiores de esta unidad litoestratigráfica.

Por encima de este nivel margo-arcilloso se dispone una serie monótona de dolomías, margas dolomíticas y calizas, blanco amarillentas, que presentan un claro tableado, más acusado en los primeros 60 m. de la unidad. Hacia el techo aparece un nivel de margas amarillentas, que en zonas más o menos próximas se ha tomado como techo del Cenomaniense Superior individualizando las dolomías superiores, que presentan un aspecto más masivo y destacan en la topografía dando un resalte visible y diferenciable cartográficamente en la mayoría de los casos. No obstante, dada la ausencia de fauna característica, no existe ningún criterio para atribuirle una edad Turoniense-Coniaciense, como diversos autores hacen en la cartografía de amplias zonas de la Ibérica. Así pues, apoyándonos en estas consideraciones y dado que en las Hojas próximas a la presente no se ha hecho dicha diferenciación dentro del Plan Magna, y con el fin de unificar criterios, creemos más oportuno no subdividir la formación y atribuirle edad Cenomaniense Medio-Superior-Coniaciense, basándonos en las unidades supra e infrayacente.

La potencia total de esta unidad es del orden de los 85 m. en Chinchilla y Casas Ibáñez, donde aflora completa, aumentando progresivamente hacia el E y NE, hasta alcanzar los 200 m. en las Hojas de Requena (27-28) y Jalance (27-29).

### 2.1.2 SANTONIENSE (C<sub>24</sub>)

Por encima de la unidad dolomítica descrita anteriormente aparece un conjunto formado por calizas, generalmente blanquecinas, que pasan a dolomías, tanto en la vertical como lateralmente, y que intercalan niveles margosos con espesores variables. Es frecuente que las calizas presenten intraclastos, «cailloux noirs», que caracterizan esta unidad.

Las microfacies más características están constituidas por micritas, biomicritas, biomicritas con intraclastos y calcarenitas intrabioclasticas, habiéndose reconocido Miliólidos, Rotálidos, Ostrácodos, Textuláridos, Oogonios de Characeas y *Lacazina elongata*, que caracteriza el Santoniense Superior. Es importante resaltar que las facies de esta unidad, por lo general marinas, son ya en la zona sur de la Hoja 26-29 (Casas Ibáñez) en la sierra del Boquerón, típicas de ambiente muy somero e incluso lacustre, desde sus términos medios, lo que nos habla de la instalación de dicho ambiente antes del Campaniense.

En lo que se refiere a la edad, hay que resaltar que la ausencia de fauna característica en los niveles inferiores de esta unidad hace que el límite inferior se haya marcado, en consonancia con diversos autores, en el techo de la formación dolomítica, atribuida al Coniaciense.

La potencia de esta unidad en Valdeganga no supera los 30 m., ya que se encuentra erosionada. No obstante, se le puede atribuir una potencia total próxima a los 100 m. basándonos en la existencia en zonas limítrofes.

## 2.2 TERCIARIO

### 2.2.1 NEOGENO

Este subsistema está constituido por sedimentos detríticos y de origen químico correspondientes a medios marinos, escasamente representados, y continentales de gran extensión superficial que ocupan más de la mitad de la Hoja en su zona Este. Todo el conjunto abarca términos del Mioceno Medio 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 Jú-

car, aflorantes en el curso del río Júcar y a lo largo del Canal de Doña María Cristina.

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

### 2.2.1.1 Helvetiense

Está representado en un pequeño afloramiento existente en el borde S, prolongándose a la Hoja 25-31 (Chinchilla de Monte Aragón). Está constituido por conglomerados y calizas depositados en ambiente marino, que por su emplazamiento se pone de manifiesto la existencia de restos marinos neógenos, dentro de las fosas mesozoicas.

#### 2.2.1.1.1 Conglomerados calcáreos ( $Tc_1^{Bb}$ )

Se trata de conglomerados calcáreos con un diámetro medio de 20-25 centímetros, bien rodados y sueltos en arcillas arenosas rojizas. Los bolos, por lo general, provienen de la erosión de las calizas Santonienses descritas en el apartado 2.1.2, existiendo también algunos formados por conglomerados muy cementados de la misma naturaleza que los anteriores.

La ausencia de datos faunísticos impide una datación individual del tramo, por lo que se considera su edad como Helvetiense en función de los materiales suprayacentes.

#### 2.2.1.1.2 Calizas y biocalcarenitas ( $T_1^{Bb}$ )

En concordancia con la unidad anteriormente descrita ( $Tc_1^{Bb}$ ) se dispone una serie carbonatada formada por calizas y biocalcarenitas blancas, muy compactas, bien estratificadas en capas de 50-70 cm., que contienen granos de cuarzo de tamaño medio, en proporciones variables, pero por lo general pequeñas.

Presentan abundantes formas bentónicas, entre las que se encuentran Pectínidos y Ostreidos, además de Lamelibranquios, Algas (*Lithothamium*, etcétera) y Equínidos, que denotan un medio claramente costero.

La edad de estos materiales es difícil de precisar, ya que la forma encontrada es poco característica. Atendiendo a su posición bioestratigráfica es posible correlacionar este afloramiento con los existentes en la Sierra del Mugerón, Hoja 27-31 (Almansa). En ella se define la «Formación Mugerón», de cuyo Miembro Inferior formarían parte los conglomerados calcáreos ( $Tc_1^{Bb}$ ) anteriormente descritos y las calizas que nos ocupan. Este Miembro Inferior parece corresponder al Langhiense por lo que, en sentido amplio,

y a falta de una más precisa datación, en esta Hoja de Valdeganga se les considera como de edad Helvetiense.

La potencia del tramo no sobrepasa los 10 m. en la presente Hoja.

#### 2.2.1.2 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 sólo aflora en Valdeganga el tramo superior. Estos son, de muro a techo: Unidad Detrítica río Júcar, Unidad Detrítica 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.

##### 2.2.1.2.1 Arcillas yesíferas, margas y yesos (T<sub>yc2-21</sub><sup>Bc2-B</sup>)

Se encuentran aflorando en el término de los Yesares situado al N de la Hoja. Este tramo se ha individualizado cartográficamente, atendiendo a sus características litológicas y a su extensión superficial, aunque constituye un cambio de facies dentro de la Formación Calizas de río Júcar (techo de la Cuenca del Júcar). Los estudios más recientes fueron realizados por ROBLES, F. (1970) y ROBLES, F. et al. (1974).

Su litología corresponde a margas blancas con anhidrita, arcillas rojizas con cristales de yeso en forma de punta de flecha de hasta 3 cm. y yesos sacaroideos en finos niveles centimétricos.

Todo el conjunto se encuentra bien estratificado en capas de espesor variable, que oscilan entre 5 cm. y 1 m. La potencia total del tramo no sobrepasa los 25 m.

La edad de estos materiales corresponde al Mioceno Superior-Plioceno Medio, como se justifica en el apartado 2.2.1.2.2.

##### 2.2.1.2.2 Formación Calizas de río Júcar (T<sub>cm12-21</sub><sup>Bc2-B</sup>)

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 ocreas, con intercalaciones margosas y arcillosas pardo negruzcas y finos niveles lignitíferos.

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 cm.

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 (Cincinna)* sp. A.

*Jucaria royo* 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. filocincta* (SANDBERGER)

*Cyraululus* 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 *Mimomys* en una capa margosa perte-

neciente al techo de esta Formación, en el p. km. 145,5 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.

#### 2.2.1.3 Unidad Detrítica Superior ( $T_2^B$ am- $Q_1$ )

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.

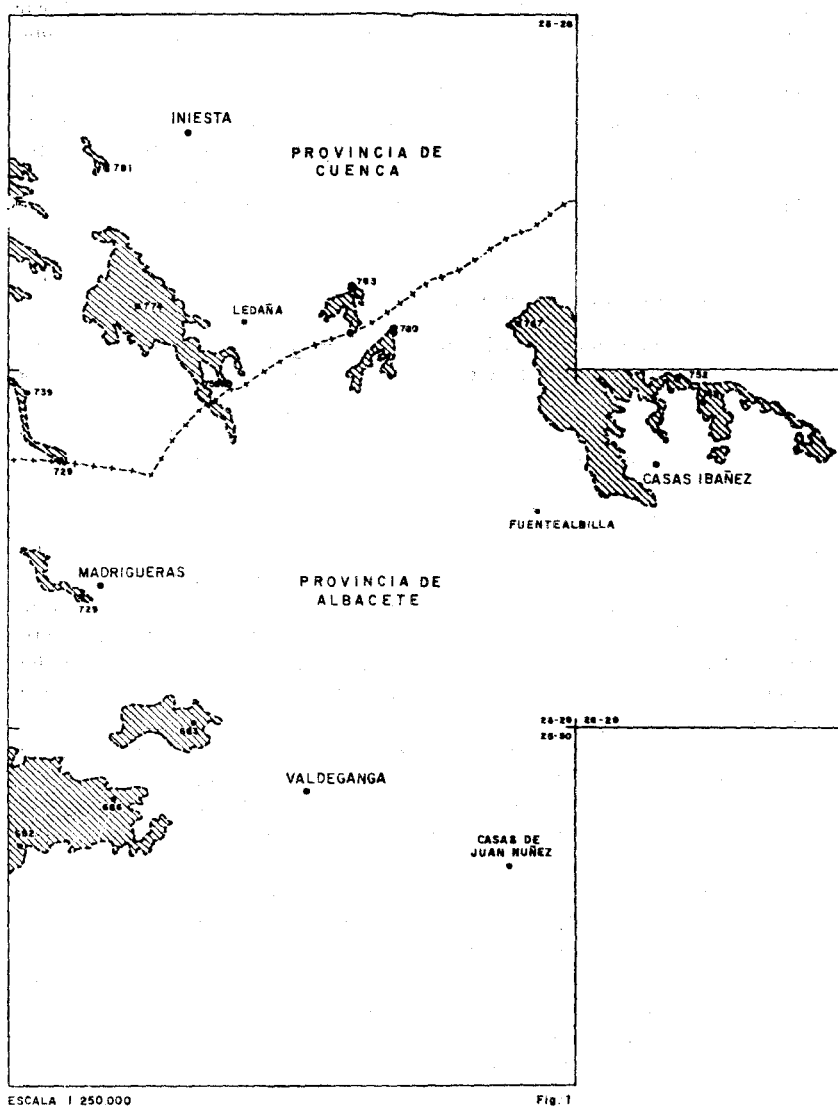
Aparecen intercalaciones de calizas, en ocasiones micríticas travertínicas ocreas y margo calizas blanco-amarillentas algo detríticas, en capas de 5 cm. a 1 m. Contienen Oogonios de Characeas y restos de Gasterópodos (*Planorbarius* y *Cepaea*), en moldes internos y externos muy mal conservados y poco 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 ROBLES, F., se indica la presencia de restos de *Equus*, *Gazella*, *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 (Villafranchiense).

Así pues, en tanto se determine con mayor precisión la edad de este



Formación de gravas silíceas, ocasionalmente calcáreas, y arcillas arenosas rojas (Q<sub>1</sub>)  
(Pendiente media desde las elevaciones ibéricas hasta los llanos de Albacete 0.3%).

• 760 Cota

**Figura 1**

yacimiento, consideraremos la Unidad Detrítica Superior como Plioceno Superior-Cuaternario Inferior.

## 2.3 CUATERNARIO

Se han diferenciado estratigráficamente cuatro tipos diferentes de depósitos cuaternarios, algunos de ellos de muy poca entidad.

### 2.3.1 GRAVAS SILICEAS Y ARCILLAS ARENOSAS ROJAS (Q<sub>1</sub>)

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

Se trata esta unidad de aluviones análogos a los de las «rañas» desarrolladas en país silíceo, producidas igualmente en el Pleistoceno durante la primera fase del cambio climático. El área madre de estos depósitos sería las unidades detríticas de las Formaciones Weald, Utrillas y del Paleoceno.

### 2.3.2 GLACIS (Q<sub>1-2</sub>G)

Se trata de la unidad cuaternaria que mayor extensión superficial ocupa dentro del marco de la Hoja. Está formado por arenas, arcillas y cantos de naturaleza calcárea, culminado el conjunto por un nivel de caliche, parcialmente erosionado por la implantación de cultivos en la zona. Se inician estos glacis en los relieves mesozoicos, prolongándose sobre los depósitos detríticos neógenos, recubriendo su superficie de erosión. La potencia de la unidad no parece sobrepasar los 3 metros.

La falta de datos paleontológicos obliga a considerar esta unidad como Pleistoceno-Holoceno Inferior, edad atribuida a escala regional. El hecho de descansar sobre depósitos del Pliocuatnario y el estar erosionados por

la red fluvial actual, justifica el encuadramiento de esta formación en la mencionada edad.

### 2.3.3 TERRAZAS (Q<sub>1-2</sub>T)

Varios son los niveles de terraza que aparecen a lo largo de los arroyos que atraviesan la Hoja, así como en el río Júcar, que discurre por la zona Norte.

Exceptuando la terraza inferior, se han medido, en el ángulo NO 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.

## 3 TECTONICA

### 3.1 GENERALIDADES

El área de la Hoja de Valdeganga está constituida por una cobertera mesozoica-terciaria poco a nada deformada que se apoya sobre un zócalo hercínico. Regionalmente se encuentra en la zona de intersección de los dominios Ibérico y Prebético, dentro de las cordilleras Alpídicas, correspondiendo las zonas septentrional y occidental a la plataforma de Albacete (fig. 2).

Así pues, se establecen en la Hoja dos zonas claramente diferenciables: la primera de ellas, que ocupa más de tres cuartas partes de la Hoja, está ocupada por materiales neógenos continentales y cuaternarios no afectados por deformaciones importantes, sólo por fenómenos halocinéticos y de reajuste; la segunda zona, situada en el ángulo SE de la Hoja, está ocupada por sedimentos mesozoicos suavemente deformados y afectados por una serie de fracturas que en ocasiones producen fosas con direcciones generales NNE-SSO, que constituyen los accidentes tectónicos más característicos de la Hoja de Chinchilla de Monte Aragón y que se prolongan en la presente.

### 3.2 DESCRIPCION DE ESTRUCTURAS

Como se puede apreciar en el esquema tectónico, dos únicas estructuras se individualizan en el marco de la Hoja. Se trata de dos fosas tectónicas que se prolongan desde la Hoja de Chinchilla de Monte Aragón. Presentan una dirección NNE-SSO y a escala regional pueden corresponder, en algunos casos, a suaves anticlinales cuyas charnelas se limitan por fallas

# ESQUEMA TECTONICO REGIONAL

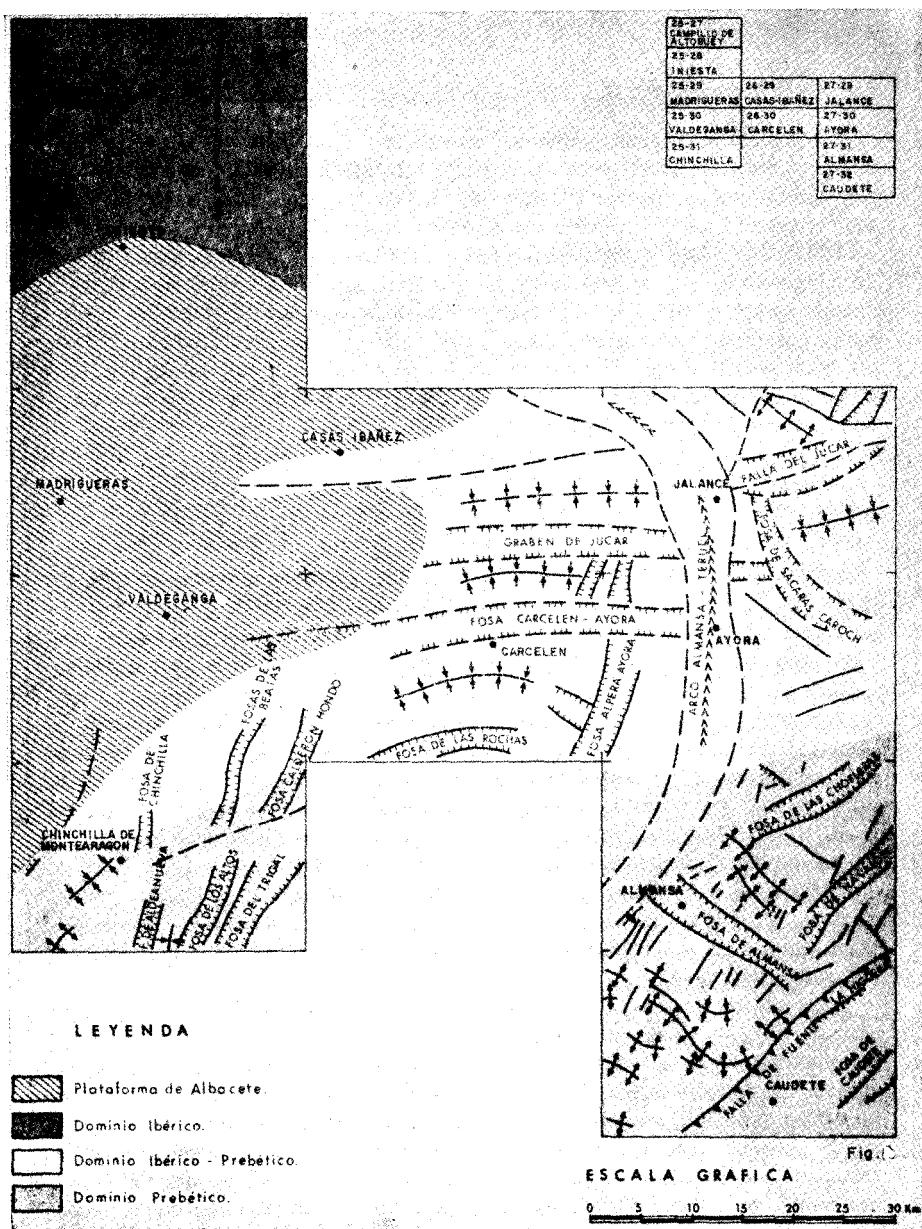


Figura 2

que serían reflejo de una fase reciente de distensión, que vendría ligada a una estructura mayor, como es el arco Almansa-Teruel.

### **3.3 CRONOLOGIA DE LAS PRINCIPALES DEFORMACIONES**

Durante el Paleógeno podemos suponer una fase tectónica cuyas consecuencias se reflejarían, en la presente Hoja, en la disposición de los conglomerados miocenos que procedentes de los términos superiores del Cretácico, yacen bajo los sedimentos marinos del Mioceno Medio.

FOURCADE (1970) supone de edad Burdigaliense las principales fases de plegamiento en el Prebético, siendo esta región nuevamente plegada, posiblemente en el Mioceno Superior. Estas fases, muy intensas en el dominio prebético propiamente dicho, tienen escasa representación en el área de la presente Hoja; únicamente por suaves pliegues no cartografiables. Posteriormente una fase de distensión produciría la formación de las fosas descritos anteriormente.

## **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 yesíferos y salinos. Con la intercalación 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 Fases 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-Lias 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 Pleisbachiense 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 al., 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, Espongiarios, 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 rítmicas.

A partir del Kimmeridgiense Medio la cuenca adquiere un carácter re-



gresivo, 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 suroccidental (Hojas de Jalance y Casas Ibáñez) 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 lumaquólicos.

Al finalizar el Aptiense se producen nuevos movimientos orogénicos que persisten durante el Albiense 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 Albiense 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 suroccidentales 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).

En la Hoja de Chinchilla de Monte Aragón la deposición de sedimentos terrígenos se continúan durante todo el Cenomaniense Inferior.

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 mixtas (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 detríticos 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; VIALARD, 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 rellenan por depósitos continentales neógenos, fundamentalmente detríticos.

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 rellenan 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 (Tortonense) se producen identaciones marinas muy someras, localizadas prin-

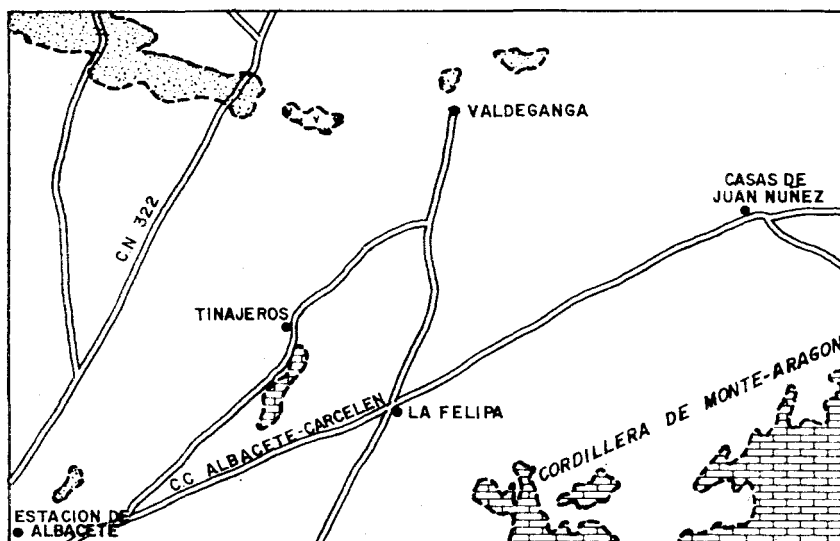
cialmente en la Hoja de Jalance (27-29) y que corresponden a brazos marinos (Rías) donde se ha reconocido fauna de escaso crecimiento.

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 glacis, 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 Valdeganga.



ESCALA 1:250.000




-  Zona con explotaciones de áridos naturales. -
-  Zona de explotaciones de yesos, actualmente - abandonadas.
-  Zona con excelente material para su uso en O.P. en general.

Figura 3

En cuanto a masas canterables se han abierto frentes en las dolomías y calizas del Cenomaniense-Coniaciense al pie de la cordillera de Monte Aragón. No obstante, este material no es muy óptimo para su empleo en obra pública por su textura y composición química. A escala regional los depósitos del Santoniense constituyen un excelente material para su uso en obras públicas. Sin embargo, en el ámbito de la Hoja no existe en la actualidad ninguna explotación debido quizá a la fuerte dolomitización que presenta en muchos puntos y la falta de buenos accesos a las zonas donde se presentan como calizas puras y de gran dureza.

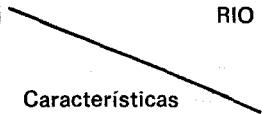
En lo que se refiere a árido naturales son de destacar las explotaciones que actualmente se realizan en las terrazas del Júcar en el ángulo NO de la Hoja.

Finalmente hay que resaltar las explotaciones, hoy día abandonadas, de yesos en la unidad de yesos y margas yesíferas del Neógeno, en el término de los Yesares, al norte de la Hoja. En la figura 3 se esquematizan las zonas con explotaciones actuales y las potencialmente explotables.

## 5.2 HIDROGEOLOGIA

La presente Hoja se encuentra en el curso medio del río Júcar, vertiendo por tanto sus aguas al Mediterráneo.

### CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS

 RÍO Características	Júcar y sub- cuencas vertientes directamente	Río D. Juan o Canal de María Cristina	Río Valdemembra
Número del C.E.H.	8	81108	81109
Superficie total de la cuenca (km <sup>2</sup> )	2.615,7	—	—
Superficie de la cuenca en la Hoja (km <sup>2</sup> )	199,8	327,5	3,6
Cota máxima en la Ho- ja (m.)	640	690	615
Cota mínima en la Ho- ja (m.)	530	560	610
Longitud del curso (km.)	40,0	40,0	1,8
Pendiente (%)	0,28	0,31	0,25

Precipitación media anual: 350 mm.

*Figura 4*

La precipitación media anual es de unos 350 mm., siendo recogida por parte de las cuencas de los ríos D. Juan (Canal de María Cristina), Valdemembrana y subcuencas vertientes directamente al río Júcar, de las que se han indicado algunas de sus características en la figura 4. El río Júcar, regulado por el embalse de Alarcón, ha registrado en la estación de aforos de los Frailes, E-36, una aportación media anual durante el período 1949-50 a 1974-75 de 680 hm<sup>3</sup> por otro lado, el Canal de María Cristina que recoge las aguas residuales de Albacete y parte de la aportación del río D. Juan (60 km<sup>3</sup>/año) infiltrándose antes de llegar al Júcar. La principal característica hidrológica de esta Hoja es un marcado déficit de escorrentía favorecido por la alta permeabilidad de las formaciones existentes que condicionan a que el drenaje sea subterráneo, existiendo un extenso acuífero regional en las calizas del río Júcar alimentado por la infiltración del agua de lluvia, ríos y la conexión hidráulica existente con las formaciones jurásicas y cretácicas. El drenaje es efectuado por el río Júcar, que fija el nivel de base del acuífero. Este acuífero regional presenta buenas características hidrodinámicas y está siendo actualmente explotado por numerosos pozos destinados a regadío, cuyas profundidades oscilan de una docena a más de 100 m. y sus caudales específicos, en zonas con suficiente espesor de calizas saturadas, son próximos a los 5 l/s. y metro de descenso.

El sector SE de la Hoja con afloramientos cretácicos está comprendido en el mismo acuífero regional, que presenta unas características inferiores como consecuencia de ser un área de alimentación, teniendo la zona saturada a mayor profundidad y estar afectado por fallas que lo compartimentan y dificultan el flujo.

En cuanto a la calidad de las aguas, tanto las superficiales (río Júcar) como las subterráneas, son de buena calidad para regadío; sin embargo, para consumo humano ambas precisan de tratamientos que garanticen su potabilidad bacteriológica. Finalmente se ha de señalar que por el tipo de acuífero existente (en calizas con permeabilidad por fisuración) el grado de vulnerabilidad a la contaminación es muy alto.

## 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 FUEN-

- TES, 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». *Primer 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)». *Tecniterrae*, 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 Celtiberiques 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 sudeste de l'Espagne». *Rev. Geogr. des Pyrennees 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).—«Discontinuite 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 VIALARD, 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 Muñón (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 Cretace dans le Maestrazgo Nord-Occidental». *C. R. Somm. Soc. Geol. France*, pp. 182-183.
- (1969).—«La cuestión 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'epandages terrigènes albocénomaniens». *C. R. Somm. Ac. Sc. Paris*, 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 VIALARD, P. (1968).—«Sur un nouveau gisement de Mammifères fossiles dans la province de Cuenca (Chaîne 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 a



- 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 Jurasique 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, Enguñados. 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 a 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).—«Suiformes 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 Penchiza». *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 Pontienes de la Marmota». *Bol. R. Soc. Española Historia Nat.*, tomo 45, pp. 85-110.

- IGME (1975).—«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 etude de Malacologie continentale, sur les faunes du SE de l'Espagne echelonnees entre le Miocene Superieur et Quatern». *C. R. Somm. Soc. Geol. Fr.*, pp. 175-177.
- (1958).—«Les faunes des mollusques continentaux reparties dans le Sud-Est de l'Espagne entre le Miocene Superieur 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 Fuenca-liente (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 a 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 Paris*, 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.ª nota)». *R. Soc. Española Hist. Nat.*, tomo ext. 1.º 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 Cretace de la Chaîne Iberique castillane entre le Río Turia et la Haute Valle du Río Júcar, prov. Cuenca et Valencia». *C. R. Ac. Sc. Paris*, tomo 262, pp. 1997-2000.
- (1966).—«Donnees Nouvelles Sur le Cretace 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 Iberique Sud-Occidentale aux confins des provinces de Cuenca, Teruel et Valencia». *C. R. Somm. Soc. Geol. France*, tomo 6, pp. 184-185.
- (1976).—«La compresión 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).—«Presence de Cretace Superieur continental dans la Chaîne Iberique 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