



## MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

## CAMPILLO DE ALTOBUEY

Segunda serie - Primera edición

633	634	635	636	637	638	639
700000	700000	700000	700000	700000	700000	700000
22-25	23-25	24-25	25-25	26-25	27-25	28-25
661	662	663	664	665	666	667
700000	700000	700000	700000	700000	700000	700000
22-26	23-26	24-26	25-26	26-26	27-26	28-26
689	690	691	692	693	694	695
700000	700000	700000	700000	700000	700000	700000
22-27	23-27	24-27	25-27	26-27	27-27	28-27
715	716	717	718	719	720	721
700000	700000	700000	700000	700000	700000	700000
22-28	23-28	24-28	25-28	26-28	27-28	28-28
740	741	742	743	744	745	746
700000	700000	700000	700000	700000	700000	700000
22-29	23-29	24-29	25-29	26-29	27-29	28-29

**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA**

---

**MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA**

**E. 1:50.000**

**CAMPILLO DE ALTOBUEY**

**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, L. Bascones Alvira y D. Martín Herrero.

En Micropaleontología y Petrología del Mesozoico: I. Cabañas Lozano y M. A. Uralde López (FINA IBERICA).

En Micropaleontología y Petrología del Terciario, L. Granados Granados (ENADIMSA).

En Macropaleontología, I. Quintero (Departamento de Paleontología, ETSIM).

En Síntesis y Memoria, L. Bascones Alvira, A. Lendínez González, D. Martín Herrero y M. Tena-Dávila Ruiz.

La Dirección del Proyecto corrió a cargo de J. Pavón Mayoral, con la colaboración de A. Goy Goy (Triásico y Jurásico), G. Gutiérrez (Cretácico Superior-Paleógeno) y F. Robles (Triásico, Cretácico y Terciario) (Departamento de Geología de la Universidad de Valencia).

Supervisión del IGME, E. Elízaga Muñoz.

## 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 - 20.139 - 1979

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

## **1 INTRODUCCION**

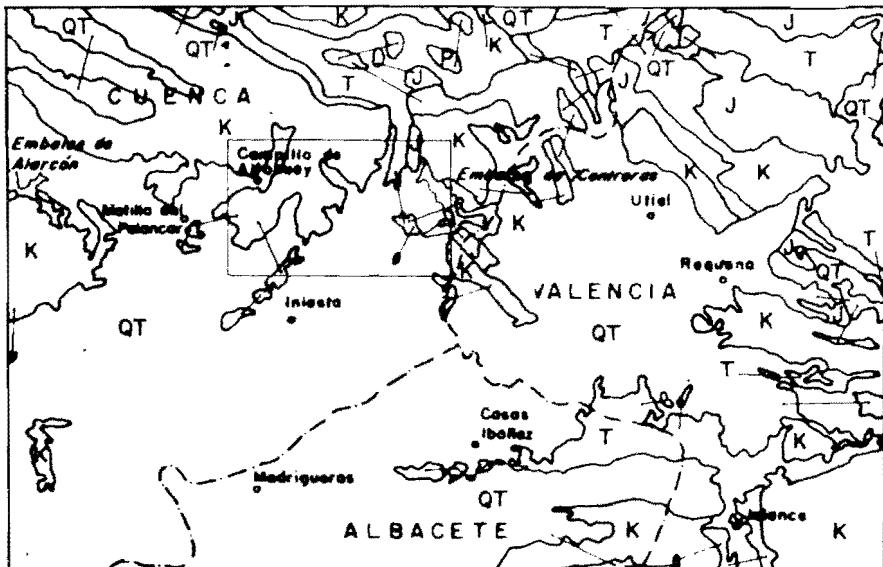
La Hoja de Campillo de Altobuey (25-27) está situada geográficamente al sur de la provincia de Cuenca, encuadrándose geológicamente en el borde suroccidental de la Cordillera Ibérica, al sur de la Serranía de Cuenca.

Son escasos los antecedentes geológicos existentes sobre esta Hoja. Se pueden destacar, sin embargo, los trabajos de BOULOUARD, C., y VIAL-LARD, P. (1971), y de ORTI CABO (1973), referentes al Triásico los de este último autor, así como la cartografía y memorias de las Hojas de Enguñadanos (25-26), Motilla del Palancar (24-27) y Utiel (26-27), limítrofes a la que nos ocupa y realizadas dentro del plan MAGNA. También se ha citado con el mapa y síntesis 1:200.000 realizado por el IGME.

Como se puede apreciar en la figura 1, los sedimentos más antiguos que aparecen en la Hoja de Campillo de Altobuey corresponden al Triásico, y más exactamente al Muschelkalk, estando ocupada más de la mitad de su extensión por depósitos detríticos terciarios que se adosan a los relieves mesozoicos, fosilizándolos en ocasiones.

Tectónicamente se caracterizan por la presencia de pliegues muy laxos, de directrices claramente ibéricas, y por la escasa y poco importante fracturación. No obstante, en las proximidades del ángulo NE, como puede apreciarse en la figura 2, la fracturación es más intensa y las estructuras no guardan la mencionada dirección Ibérica. La causa de esta anomalía hay

## ESQUEMA REGIONAL



Escala 1:1000000

J Jurásico

QT Cuaternario-Terciario

T Triásico

K Cretácico

P Paleozoico

Figura 1

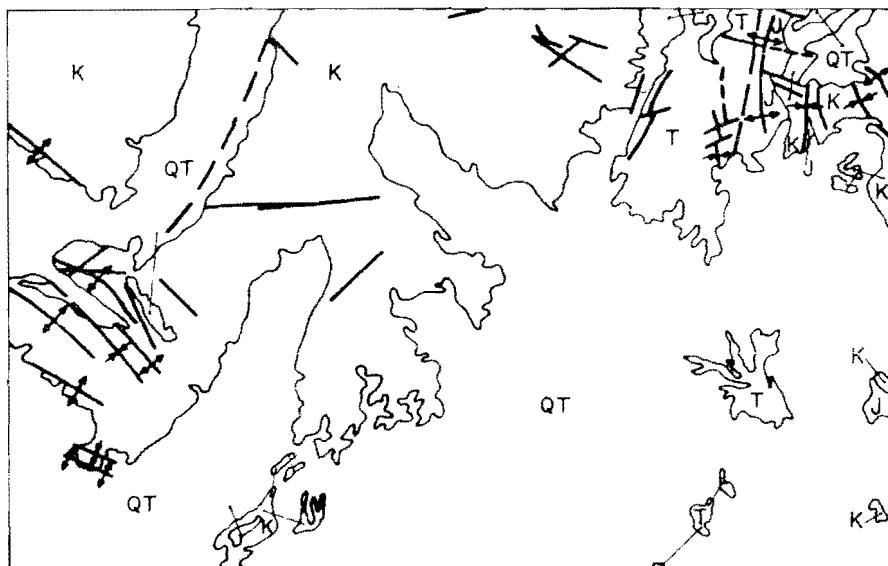
que buscarla en la presencia de sedimentos plásticos de edad triásica, muy abundantes en esta zona de la Hoja.

## 2 ESTRATIGRAFIA

### 2.1 TRIASICO

Se dispone en la Hoja de Campillo de Altobuey a lo largo de una franja de aproximadamente 3 Km. de anchura, que recorre la Hoja de Norte a Sur por su zona oriental. Esta franja se continúa al Norte, pero no en la zona sur, donde los materiales neógenos fosilizan los depósitos triásicos, de-

## ESQUEMA TECTONICO



Escala 1:250.000

QT Cuaternario-Terciario

K Cretácico

J Jurásico

T Triásico

Anticlinal

Sinclinal

Falla

Falla supuesta

*Figura 2*

jando afloramientos aislados, siendo el más amplio el que se extiende desde la localidad de Minglanilla hasta la de La Pesquera.

Para la litoestratigrafía de los materiales triásicos se han tomado como base los datos aportados en el resumen de la tesis doctoral de ORTI CABO (1973), así como los obtenidos en la realización de las Hojas de Jalance (27-29) y Casas Ibáñez (26-29), que forman parte del bloque en que se encuentra incluida la presente Hoja.

Desde el punto de vista estratigráfico, en el Triásico que aflora en la Hoja de Campillo de Altobuey, se distinguen dos unidades, una en facies Muschelkalk y otra superior en facies Keuper.

### 2.1.1 TRIASICO MEDIO ( $T_{C_2}$ )

Aparece en la Hoja muy tectonizado y siempre en contacto mecánico con los materiales plásticos del Triásico Superior, y ocasionalmente con las calizas y dolomías jurásicas. Hay que hacer constar que generalmente estos afloramientos tienen un carácter alóctono, que impide levantar series con una secuencia litológica detallada. No obstante, al SE de la localidad de Enguidanos se presenta por parte de esta unidad una clara estructura sinclinal, que aunque es posible que también tenga un carácter alóctono, sí permite establecer, aunque parcialmente, una secuencia litológica detallada. Se trata de una barra carbonatada, similar al resto de los afloramientos, formada por dolomías tableadas, con niveles entre 5 y 50 cm., de tonos gris oscuro en corte fresco y con frecuentes «pistas». Hacia el techo aparecen margas de tonos verdosos y amarillentos con restos fósiles, donde se han identificado: *Nucula gragaria* MUNST y *Conularia* sp. En otros afloramientos próximos, y también en niveles margosos correlacionables con los anteriores, se ha reconocido *Turbanilla dubia* MUNST, *Pholeus abosaformis* FIEGE, *Omphaloptycha gragaria* MUNST y *Nucula* sp., asociación atribuible al Triásico Medio.

### 2.1.2 TRIASICO SUPERIOR

Corresponde a una serie de afloramientos, en general margoyesíferos, situados en la zona NE de la Hoja y en puntos aislados del centro y sur, siempre en la zona oriental.

Sus contactos con las dolomías y calizas de la facies Muschelkalk del Triásico Medio son siempre de tipo mecánico, como consecuencia de la compleja tectónica que afecta a estos materiales.

ORTI CABO, F. (1973), en su resumen de tesis doctoral sobre el Keuper levantino, establece 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».

No ha sido posible la diferenciación en toda la Hoja de los distintos niveles litoestratigráficos representados en la leyenda general, debido en parte a la complejidad tectónica y por otro lado a los cambios de facies observados en la zona. Sin embargo, siguiendo el criterio de ORTI CABO

(1973), aunque con las diferencias de escala de trabajo, se ha podido definir la sucesión litoestratigráfica que a continuación se describe.

#### 2.1.2.1 Unidad basal ( $T_{G3sy}$ )

En contacto mecánico con las dolomías de la facies Muschelkaik, aparece una unidad constituida por alternancias de yesos estratiformes, a veces masivos, areniscas, dolomías finamente estratificadas y arcillas versicolores incluidas dentro de la facies Keuper.

El espesor es muy irregular, oscilando entre los 50 y los 200 metros.

Esta unidad sería la equivalente a la definida por ORTI CABO, F. (1973), como Formación «Arcillas y yesos de Jarafuel».

#### 2.1.2.2 Unidad de arcillas y areniscas ( $T_{G3as}$ ) y ( $T_{G3s}$ )

Sobre la unidad anterior, y en sucesión continua, aparecen unos depósitos en general detríticos constituidos por una alternancia versicolor de arcillas y areniscas micáceas de grano fino, casi siempre finamente estratificadas, y con abundantes estructuras sedimentarias (ripples marks, flute casts, etc.). Estos depósitos presentan de cuando en cuando niveles más potentes de areniscas incluidos dentro de la misma unidad, que varían considerablemente de espesor ( $T_{G3s}$ ), y cuya principal característica es la abundancia de estructuras sedimentarias. Hay que destacar que ha sido en estos depósitos donde se han encontrado los únicos datos paleontológicos. En el borde norte con la Hoja de Enguídanos se han reconocido restos de bivalvos y flora (Schizoneura), de probable edad Triásico Superior.

De igual forma que en el tramo anterior, los cambios de potencia son considerables, estimándose un espesor entre los 40 y los 100 m.

Toda esta unidad equivaldría a la Formación «Areniscas de Manuel», definida por ORTI CABO (1973).

#### 2.1.2.3 Unidad de arcillas rojas y yesos ( $T_{G3ay}$ )

Concordante con la unidad anterior se encuentran una serie de depósitos, que constituyen la mayor parte de los sedimentos triásicos en facies Keuper, aflorantes en la Hoja.

Se inicia esta unidad con una alternancia de arcillas rojas, vinosas y verdes, que continúa hacia el techo con un paquete yesífero formado por yesos rojizos 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 250 m.

## 2.2 JURASICO

Existen únicamente dos afloramientos en la Hoja, uno próximo al borde NE y otro en las inmediaciones de la carretera N-III (zona del puerto de Contreras), en el borde oriental de la Hoja. La serie no se ha podido estudiar en su totalidad en ambos casos. En el primero de ellos, por estar en contacto mecánico con los depósitos triásicos, y en el segundo, por estar situado justamente en el límite de la presente Hoja con la de Utiel (26-27).

Los materiales reconocidos se han atribuido al Dogger y parte del Malm (Oxfordiense y Kimmeridgiense).

### 2.2.1 DOGGER ( $J_2$ )

Está representado en una serie de afloramientos existentes en la zona NE y E de la Hoja. Las mayores potencias se observan en las proximidades de los ríos Mira y Cabriel, donde la erosión ha labrado escarpes casi verticales superiores a los 100 metros.

La dificultad de accesos a estas zonas no ha permitido conocer con exactitud la serie completa del Dogger, realizándose sólo cortes de detalle en los últimos 60 metros.

La litología de toda esta unidad se caracteriza por la presencia, en la base, de dolomías sacaroideas grises y de aspecto carniolítico rojizo en capas de 50 cm. a 1,5 m. Sobre ellas aparecen calizas microcristalinas y criptocristalinas tableadas en tramos de 20 a 30 cm., que a su vez dan paquetes de hasta 2 m. de color beige, y en los últimos tramos aparecen niveles con oolitos ferruginosos. A techo y coronando las calizas anteriores aparece una lumaquela de Terebráculas incluidas en calizas microcristalinas, con una potencia de 4 a 6 m. Finaliza la serie con un nivel milimétrico de óxidos de hierro (hard ground) uniforme a escala regional.

Entre la fauna encontrada se ha reconocido *Posidomya alpina drau* y *Sphaeroiodothyris globisphaeroidalis*, que nos definen claramente la edad Dogger de estos sedimentos. Aparte se pueden citar *Ptyctothyris stephani*? (DAV.), *Nerinea archiciana* D'ORB., *Terebratula fylgia* OPP., *Pholadomya crassa agass*, etc.

En relación con la microfauna son abundantes los Gasterópodos, Textularídos, Equinídos, etc., algunos de los cuales constituyen el núcleo de oolitos ferruginosos.

La potencia de esta unidad oscila entre los 130 y los 160 metros.

### 2.2.2 OXFORDIENSE ( $J_{31}$ )

Se encuentra presente en los dos afloramientos anteriormente mencionados, aunque sólo es estudiável en corte claro en la zona del puerto de

Contreras, donde aparece bien diferenciado entre las arcillas y areniscas del Cretácico Inferior (FW) y las calizas y dolomías tableadas del Dogger.

Está constituido por 20 m. de calizas arcillosas, rosáceas, con aspecto arriñonado, tableadas en niveles de 5 a 40 cm. y con centimétricas intercalaciones margosas.

Son muy abundantes los restos fósiles en esta unidad, entre los que se han reconocido los siguientes macrofósiles: *Ammonites* (*Orchetoceras marantianum* [D'ORB], *Divisosphinctes bifurcatus* QUERIST, *Discosphinctes arussiorum* DAQ. y *Paraspidosceras meriani* [OPP.]), Branquiópodos (*Terebratula zietenii* DE LORIAL, *Terebratula bicanaliculata* DAV., *Terebratula galienii* CHOIFF. y *Rhynchonella triloboides* QUENST) y Espongiarios (*Crisbospongia reticulata* GOLD. y *Crisbospongia clathrata* GOLD.), que definen un Oxfordiense Superior.

#### 2.2.3 KIMMERIDIENSE ( $J_{32}^1$ )

Está representado en varios puntos próximos a las cuencas de los ríos Mira y Cabriel; el hecho de encontrarse en ocasiones en zona de embalse dificulta el estudio de su secuencia litológica.

En todos los casos se encuentra descansando normalmente sobre las calizas del Oxfordiense, faltando los tramos correspondientes al Kimmeridgiense Medio y Superior, erosionados durante las primeras fases de la orogenia Neocimérica, ya que en el techo aparecen los depósitos del Cretácico Inferior, en facies Weald.

Litológicamente está constituido por calizas y calizas arcillosas grisáceas, ocasionalmente amarillentas, con intercalaciones margosas en lechos de 20-35 cm., con carácter de ritmo. Su potencia, aunque es del orden de 100 m. a escala regional, no sobrepasa los 30 m. en la presente Hoja.

Hay que hacer constar que el Kimmeridgiense Inferior se encuentra erosionado en la zona del embalse de Contreras, en las proximidades de la N-III, ya que sobre las calizas del Oxfordiense descansan los depósitos en facies Weald del Cretácico Superior.

Se atribuye esta unidad al Kimmeridgiense Inferior en base a las unidades infra y suprayacentes y a correlaciones con zonas próximas.

### 2.3 CRETACICO

Los sedimentos correspondientes al Cretácico se encuentran distribuidos a lo largo de toda la Hoja.

Los del Cretácico Inferior se desarrollan en las mismas zonas que se describieron para el Jurásico, y los del Cretácico Superior se extienden en grandes manchas que ocupan prácticamente todo el norte de la Hoja, ex-

tendiéndose hacia el Sur, en la zona Occidental, hasta alcanzar la Hoja de Iniesta (25-28).

En líneas generales, y desde un punto de vista estratigráfico, se pueden distinguir como tramo inferior una facies Weald sin fauna característica, un Aptiense marino y un Albiense en facies Utrillas. A continuación, un Cenomaniente muy dolomítico, el Santoniense calcáreo y finalmente el Campaniente-Maastrichtiente en facies de transición a continentales.

### 2.3.1 CRETACICO INFERIOR EN FACIES WEALD ( $C_{w14}$ )

Como ya se indicó en el apartado 2.2.3, el Cretácico Inferior en facies Weald descansa, en el ámbito de toda la Hoja, sobre los depósitos del Kimmeridgiense Inferior, excepto en el afloramiento próximo al embalse de Contreras, donde se apoyan sobre las calizas del Oxfordiente.

Litológicamente está constituido por arcillas grises y amarillentas, algo micáceas, que incluyen grandes cristales de yesos, nódulos de hierro y, en ocasiones, pasadas calcáreas.

La potencia máxima media es de 33,5 m. en las proximidades de la Hoja de Utiel.

Es total la ausencia de macrofauna, siendo la microfauna muy escasa (Ostrácodos, tubos de gusanos, fragmentos de Lamelibranquios, etc.) y nada representativa, por lo que no es posible atribuir a estos depósitos una edad más exacta. Únicamente se puede hablar de Cretácico Inferior, ya que sobre ellos se apoyan las calizas y calcarenitas del Aptiense, bien definido por la abundante asociación faunística que presenta.

### 2.3.2 APTIENSE ( $C_{15}$ )

Descansa, en todos los afloramientos, sobre los depósitos del Cretácico Inferior en facies Weald.

Está constituido por calcarenitas de grano generalmente medio, ocres y calizas blancas algo nodulosas. Su potencia es muy variable a escala regional, pero dentro del ámbito de la Hoja se encuentra comprendida entre 20 y 30 metros.

Los niveles del Aptiense son, sin lugar a dudas, los más fosilíferos de todo el Cretácico, habiéndose reconocido diferentes especies de Lamelibranquios (*Panopaea aptiensis* COQ., *Panopaea fallax* COQ., *Ostrea leymeriel* DESH., *Natica collalbae* LAND., *Cardium eurialus* COQ., *Exogyra flabellata* GOLOF.), así, como Rudistas (*Pseudotoucasia*).

También la microfauna es abundante tanto en los niveles calcáreos como en los calcareníticos, habiéndose reconocido, entre otros, *Palorbitolina lenticularis*, *Chofatella decipiens*, etc., que nos definen el Aptiense Inferior (FOURCADE, 1970).

### 2.3.3 ALBIENSE-CENOMANIENSE MEDIO ( $C_{16-21}^{0-12}$ ) y ( $C_{16-21}^{3-12}$ )

Se describirán a continuación la formación Utrillas y su paso vertical y lateralmente a calizas y calcarenitas con ostreídos, definido todo el conjunto como Albiense-Cenomaniense Inferior, aunque no existan dataciones faunísticas precisas, dado, por un lado, el carácter azoico de la formación Utrillas y, por otro, la ausencia casi total de fauna característica en los niveles más calcáreos.

#### 2.3.3.1 Arenas y areniscas ( $C_{16-21}^{0-12}$ )

Constituye la formación constante de toda la Cordillera Ibérica, conocida como formación Utrillas.

En el ámbito de la Hoja se encuentra asociada a los depósitos Jurásicos y del Cretácico Inferior y apoyada, en discordancia, al menos erosiva, sobre las calizas y calcarenitas del Aptiense. En el resto de la Hoja sólo se observa parcialmente en otra serie de afloramientos, como, por ejemplo, en el núcleo de anticinal cuyo eje discurre próximo a la localidad de Campillo de Altobuey.

Está constituida por arenas cuarcíferas con pasadas arcillosas, y niveles de conglomerados, también cuarcíticos, que forman paleocauces. Es característico de esta formación sus tonos rojos y blancos, ocasionalmente verdosos; la frecuente estratificación cruzada que presentan los niveles arenosos y la presencia de costras ferruginosas. Por el contrario, los niveles de caolín son escasos y no se aprecian lechos de lignitos.

Su potencia, muy variable a escala regional, es de 30 m. en las proximidades del Puerto de Contreras y de 35 m. cerca del borde NE. de la Hoja.

En lo que se refiere a la edad de esta formación, hay que resaltar que, dado el carácter prácticamente azoico de la misma, se han definido sus límites atendiendo a la formación infrayacente. No obstante, hay que constatar que en el ámbito de la Hoja no se han encontrado, con dataciones faunísticas, los pasos Aptiense-Albiense ni Albiense-Cenomaniense Inferior.

Se establecen, pues, los límites inferior y superior de esta formación en relación a los marcados por los autores de las diversas Hojas próximas.

#### 2.3.3.2 Calizas y calcarenitas con Ostreídos ( $C_{16-21}^{3-12}$ )

La formación Utrillas pasa, tanto vertical como lateralmente, a una sucesión de calizas, dolomías, calizas arenosas y calcareníticas que incluyen niveles arcillosos, arenosos y margosos, con abundante fauna de pelecípodos (Ostreídos).

La potencia de estos depósitos en la Hoja es de 20 m. en el ángulo NE, reduciéndose hasta desaparecer completamente hacia el Oeste, donde los

niveles del Cenomaniense Medio-Superior se apoyan directamente sobre la formación Utrillas.

En cuanto a la edad de esta formación hay que resaltar que el límite inferior se ha marcado dentro del Albienense, ya que se ha encontrado microfauna del Albienense Superior en un nivel calcarenítico por encima de la Formación Utrillas (*Orbitolina [Mesorbitolina] texana* y *Trocholina lenticularis*). Por otra parte, el límite superior se ha supuesto en el Cenomaniense Medio, por analogía con diversos autores, pero en el ámbito de la Hoja no se ha encontrado fauna característica que proporcione precisiones cronoestratigráficas.

#### 2.3.4 CENOMANIENSE MEDIO-SUPERIOR ( $C_{21-21}^{2-3}$ )

Constituye una unidad litoestratigráfica que se inicia con un nivel margo-arcilloso verde, de potencia variable, y que presenta alguna pasada rojiza más calcárea.

Este nivel margo-arcilloso es continuo a escala regional y perfectamente visible y diferenciable en campo, por lo que se ha marcado en la cartografía como nivel guía. Por encima de él se dispone una serie monótona de dolomías y margas dolomíticas blanco-amarillentas, que presentan un claro tableado, al menos en la Hoja de Campillo de Altobuey. Culmina la unidad con unas margas amarillentas con nódulos de hierro. La potencia total del tramo es del orden de 115 metros.

El carácter dolomítico de esta unidad hace que la fauna esté parcial o totalmente borrada, habiéndose reconocido únicamente restos de Gasterópodos, Lamelibranquios, Miliáridos, Textuláridos, etc. Así pues, se le ha atribuido edad Cenomaniense Medio-Superior por correlación con áreas próximas, ya que, como se dijo anteriormente, esta unidad es muy continua a escala regional.

#### 2.3.5 TURONIENSE-CONIACIENSE ( $C_{22-23}$ )

Sobre la unidad anteriormente descrita se apoya un conjunto eminentemente dolomítico, que intercala algunos niveles calcáreos. Las dolomías presentan un aspecto algo sacaroideo y es frecuente la presencia de geodas de dolomita. La unidad culmina con un nivel margoso amarillento de 2 m. de espesor. La potencia media es del orden de 35 m.

El conjunto es prácticamente azoico y únicamente se ha reconocido algún resto de Moluscos. Esta ausencia de fauna hace que la edad atribuida lo haya sido por correlación con la cartografía existente en zonas próximas, realizada por diversos autores. De todas formas, se trata más de una unidad cartográfica, definida entre las dolomías tableadas del Cenomaniense y las calizas del Santoniense, bien visibles en campo, que de una unidad

con edad definida, ya que los únicos datos faunísticos claros en el Cretácico Superior, dentro de la Hoja, datan un Cenomaniense (s. I.) y un Santoniense Superior con Lacazinas.

La diferenciación cartográfica de esta unidad se ha realizado únicamente con el fin de unificar criterios con las Hojas próximas realizadas dentro del plan MAGNA.

### 2.3.6 SANTONIENSE ( $C_{24}$ )

Por encima del paquete margoso que corona la unidad anterior aparece un conjunto formado por calizas, generalmente blanquecinas y rosáceas, que pasan a dolomías tanto en la vertical como lateralmente e intercalan en ocasiones niveles margosos.

No ha sido posible levantar ninguna columna representativa dadas las condiciones poco favorables de observación que existen, debidas, en parte, a la estructura algo ondulada que presenta los afloramientos de esta unidad y a la ausencia de cortes claros. Sin embargo, se puede estimar una potencia próxima a los 100 m. por analogía con zonas limítrofes.

En cuanto a la edad de este conjunto calcáreo hay que resaltar que el único dato faunístico, dentro del marco de la Hoja, lo suministra un nivel con abundante microfauna situado en las proximidades del techo de la formación, y en el que se han reconocido Rotálicos, Cuneólinas, Miliólidos, etc., y *Lacazina elongata*, que define un Santoniense. Por encima de este nivel fosilífero, caracterizado por la presencia de *Lacazina elongata*, se disponen generalmente niveles de brechas sinesedimentarias que nos hablan de la paulatina instalación de un ambiente continental en la cuenca, aunque no de una forma general, ya que en algunos puntos se continúa todavía la deposición de calizas en ambiente marino.

### 2.3.7 SANTONIENSE SUPERIOR-MAASTRICHTIENSE ( $C_{24-26}^3$ )

Esta unidad aflora en una amplia mancha de la zona centro-occidental de la Hoja, así como en el fondo de un barranco próximo a su borde SE.

Está constituida por calizas, dolomías y margas blanco-amarillentas que incluyen, en ocasiones, niveles de conglomerados, arenas, yesos estratiformes y brechas al techo. Su espesor total es del orden de 30 m. en el ámbito de la Hoja, aunque debe estar muy reducido por la erosión.

Son muy escasos los restos fósiles y poco representativos, habiéndose reconocido Miliólidos, Ostrácodos, fragmentos de Moluscos, restos de Foraminíferos, etc., que no permiten definir la unidad como perteneciente a una edad más precisa, dentro del intervalo Santoniense Superior-Maastrichtiense. Suponemos que parte de esta formación es Santoniense Superior, de acuerdo con la paleogeografía regional durante el Senoniense, pero no

puede afirmarse con exactitud al no haber encontrado flora fósil de Charáceas que constituye en la actualidad el elemento de mayor precisión estratigráfica en el Cretácico Superior continental.

## 2.4 TERCIARIO

Está presentado en la Hoja de Campillo de Altobuey por el Paleógeno y el Neógeno, este último ocupando más de la mitad de la superficie de la misma.

### 2.4.1 PALEOGENO

Este subsistema se ha dividido en dos unidades claramente diferenciables. La primera de ellas representa el Paleoceno-Eoceno, aunque su límite superior no está claramente definido. La segunda unidad corresponde al Oligoceno.

#### 2.4.1.1 Paleoceno-Eoceno ( $T_{1-2}^A$ )

En el ámbito de la Hoja sólo está representada por un pequeño afloramiento en el ángulo SE, en el límite con la Hoja de Utiel (26-27). Se trata de un retazo, no cubierto por los depósitos detríticos neógenos, de la formación definida en Los Cuchillos (Hoja de Utiel), con perfil tipo del mismo nombre, y cuya base se sitúa en el Campaniense y su techo en el Paleógeno, posiblemente dentro del Eoceno.

Se caracteriza esta unidad por el ambiente continental en que se formó y por estar constituida por una sucesión de calizas lacustres, brechas calcáreas, margas yesíferas, arenas, conglomerados y yesos estratiformes. Descansa en concordancia sobre el Cretácico Superior, apareciendo en clara discordancia angular bajo los depósitos Neógenos.

Dentro del afloramiento que aparece en la presente Hoja no se ha reconocido ningún tipo de restos fósiles. En zonas próximas es de destacar la aparición de *Vidallella gerundensis* (Paleoceno-Eoceno), en la parte inferior de la unidad (BOTRINA y GEA, 1954; IGME, 1973; VILLENA et al., 1973; etc.).

#### 2.4.1.2 Oligoceno ( $T_3^A$ )

En el marco de la presente Hoja se encuentra cartografiada esta unidad en el fondo del Embalse de Contreras, apoyada sobre los depósitos Jurásicos, a los que erosiona, y en clara discordancia con los depósitos Neógenos.

Está constituida por conglomerados calcáreos, generalmente brechas,

con matriz arcillosa, y arcillas. Todo el conjunto presenta un color rojizo muy intenso. Su potencia es desconocida, ya que se encuentra hoy día parcialmente bajo el nivel de agua del embalse.

Se ha atribuido edad Oligoceno en relación con el yacimiento de mamíferos de Carrascosa del Campo (CRUSAFONT y AGUIRRE, 1973; DIAZ, 1974), del Estampiense Superior-Chatiense Inferior, y con los de Charáceas estampienses descritas por VIALLARD y GAMBAST (1968), todos ellos en la parte superior de la formación.

## 2.4.2 NEOGENO

Este subsistema está constituido por depósitos de tipo continental detrítico y de origen químico, que cubre más de la mitad de la presente Hoja, abarcando sus unidades litoestratigráficas términos del Mioceno Superior y Plioceno.

La mayor parte de los depósitos neógenos que aparecen con la Hoja corresponden a lo que se ha dado en llamar cuenca del Cabriel. Aparte, en el área del embalse de Contreras, se individualiza una subcuenca que da lugar a la deposición de la unidad definida por DUPUY (1959) como calizas de Fuencaliente. En la presente Memoria, y a continuación, se describirán estos materiales fuera del contexto general que constituye la cuenca del Cabriel.

### 2.4.2.1 Calizas de Fuencaliente

Esta unidad ha sido definida por DUPUY (1959) en el embalse de Contreras, cerca de la localidad de Fuencaliente. Se ha dividido cartográficamente en dos tramos por criterios únicamente litológicos. Un tramo inferior, que comienza con episodios detríticos, caracterizado por niveles lignitíferos muy abundantes, y otro superior, donde estos niveles están ausentes o aparecen de forma esporádica.

Todo el conjunto aparece con un suave buzamiento, más acusado hacia la base de la unidad, resultado de los empujes diafíricos de los depósitos triásicos, sobre los que descansa.

#### 2.4.2.1.1 *Calizas y margas lignitíferas ( $T_{cl1}^{Bc1}$ )*

Se inicia este tramo, que descansa en clara discordancia sobre los depósitos triásicos, con niveles conglomeráticos, arcillosos y arenosos, con fuerte tonalidad roja, que intercala pasadas carbonatadas, y que pasa, tanto en la vertical como lateralmente, a calizas y margas lignitíferas. Los niveles lignitíferos presentan espesores muy variables, presentándose tanto como pasadas centimétricas como en bancos de más de 4 m., que han sido objeto de explotaciones. En los bordes de cuenca, y especialmente hacia el

Sur, se adelgazan los términos carbonatados, llegando a predominar claramente los sedimentos detríticos.

En las explotaciones de lignitos han aparecido piezas dentarias de mastodontes (*Tetralophodon longirostris* y *Trilophodo angustienses*, CROUZEL y VIALLARD, 1968). Aparte de esta fauna se han reconocido también abundantes Gasterópodos, así como Ostrácodos y Charáceas.

En cuanto a la edad de esta unidad, las dataciones hechas en los últimos años son muy controvertidas. Así, en estudios realizados por IGME (1960), basándose en fauna de Moluscos, le atribuyen una edad Pontiense Inferior; CROUZEL y VIALLARD (1968), de Vindobonense a Pontiense, por la fauna de Mamíferos; en varias publicaciones recientes, GOLPE (1971) y CRUSAFONT y GOLPE (1971) le dan edad Vallesiense, etc. Atribuimos, pues, aunque con dudas, a esta unidad edad Mioceno Superior (Vallesiense).

La potencia del tramo es superior a los 70 metros.

#### 2.4.2.1.2 Calizas y margas ( $Tc_{cl2}^{Bc1}$ )

Constituido este tramo por calizas travertínicas y margas bien estratificadas en capas que por lo general no sobrepasan los 40 cm. No es raro la presencia de pasadas centimétricas más carbonosas, pero mucho menos potentes que en el tramo infrayacente.

Se ha encontrado abundante fauna de Moluscos, sobre todo en los niveles más carbonosos, pero que sólo define la unidad como perteneciente al Mioceno, en sentido amplio. Se le atribuye, pues, edad Mioceno Superior en relación a la unidad cartográfica infrayacente.

Al techo se dispone la unidad detrítica perteneciente a la cuenca del Cabriel.

La potencia total del tramo es de 80 m., medidos en el cerro Mulatón.

#### 2.4.2.2 Cuenca del Cabriel

Esta cuenca se encuentra limitada por diversas sierras de directriz ibérica, unida con las cuencas interiores valencianas a través de la subcuenca de Requena y del paso de Siete Aguas-Buñol, y con la cuenca del río Júcar a través de precarias comunicaciones entre las alineaciones mesozoicas que emergen de la llanura de Casas-Ibáñez, siempre en los estadios finales del relleno de la misma.

Siguiendo a ROBLES, F., 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 litológicas:

La primera de ellas, que corresponde a la más antigua, se le denomina Formación Venta del Moro-Villatoya, subdividiéndose, a su vez, en tres miembros claramente diferenciables: Los Isidros, Mirador y Fuente Podrida.

La segunda unidad, Unidad Detritica Superior, es la que mayor existencia superficial presenta, continuando por las Hojas de Iniesta y Casas Ibáñez, sin interrupción, hasta la cuenca del río Júcar, fosilizando la superficie de erosión de las formaciones infrayacentes.

#### 2.4.2.2.1 Formación Venta del Moro-Villatoya

Se agrupan en esta formación todo el conjunto de materiales detriticos y calcodetríticos que rellenan la cuenca del Cabriel durante el Mioceno Superior y el Plioceno Inferior.

Su serie tipo se inicia en el cauce del río Cabriel, en las proximidades del Balneario de Fuente Podrida, situado en la Hoja de Venta del Moro, aproximadamente a un kilómetro de su límite con la de Casas Ibáñez, y que puede seguirse a lo largo de la carretera comarcal 322 hasta Los Isidros y desde allí, siguiendo el camino vecinal de Los Isidros-Venta del Moro, hasta esta última localidad, donde se encuentra el techo.

Dejando aparte el miembro inferior, Miembro Fuente Podrida, que no aflora en el ámbito de la Hoja, la Formación Venta del Moro-Villatoya se subdivide en dos miembros, Miembro Los Isidros y Miembro Mirador, claramente diferenciables, aun teniendo en cuenta los cambios faciales que, tanto en la vertical como horizontalmente, se producen en una formación de estas características.

##### a) Miembro Los Isidros ( $Tcg_{c12-21}^{Bc2-B}$ )

Constituido por materiales detriticos de origen fluvial, donde los niveles de granulometría más gruesa carecen de continuidad lateral y corresponden a paleocauces, siendo las arcillas y arenas los depósitos predominantes. Todo el conjunto presenta una tonalidad roja, con pasadas parduzcas y ocres, que por lo general se deben a niveles arcillosos.

A escala regional se aprecian diferencias litológicas, dependiendo de la edad de los macizos mesozoicos que constituyen las áreas madres de estos depósitos. Así, en las proximidades de los relieves triásicos es muy frecuente la aparición de numerosos cristales de cuarzo hematoideo («jacintos de Compostela») y yesos entre los depósitos detriticos de la base de la formación. Por el contrario, en las inmediaciones de las elevaciones cretácicas la base está formada por conglomerados calcáreos, generalmente de tipo brechoide, con matriz arcillosa rojiza.

Dentro del ámbito de la Hoja de Campillo de Altobuey es posible reconocer este miembro en su totalidad, ya que ha sido descubierto por la erosión del río Cabriel. En el corte tipo, dentro del marco de la Hoja de Venta del Moro, presenta una potencia inferior a los 300 m. En la presente Hoja sobrepasa los 100 m.

En lo que se refiere a los restos fósiles hay que resaltar el resultado negativo que han proporcionado las muestras estudiadas, por lo que no es posible atribuir una edad a estos sedimentos si no se realiza por correlaciones con zonas próximas.

AGUIRRE et al., 1974, describe un yacimiento de mamíferos en un lentejón calizo-margoso con lignitos, incluido en el Miembro Los Isidros, a unos 50 m. de la base del Miembro Mirador suprayacente. Igualmente, la base de la serie, en el Balneario de Fuente Podrida, ha proporcionado también micromamíferos (ROBLES, 1975). De acuerdo con estos dos yacimientos de mamíferos citados, la Formación Venta del Moro-Villatoya debe ser incluida en el Mioceno terminal (Turolense) y en el Plioceno Inferior. Con mayor exactitud, los únicos datos seguros que existen hasta el momento permiten precisar que su edad corresponde al espacio de tiempo que va desde la biozona de mamíferos de Arquillo (Turolense Superior), datado en Fuente Podrida (ROBLES, 1975), hasta el Ruscinense Inferior (yacimiento de Venta del Moro). MORALES y AGUIRRE (1976) confirmaron esta edad en base al estudio de piezas dentarias de carnívoros.

b) Miembro Mirador ( $Tcm_{c12-21}^{Bc2-B}$ )

Descansa a escala regional sobre los depósitos detríticos del Miembro Los Isidros y está constituido por una sucesión de calizas oquerosas, travertínicas o compactas, que intercalan esporádicos niveles margosos, ocasionalmente ligníticos. Tanto en los niveles margosos como en los calcáreos se encuentra abundante fauna de moluscos de agua dulce y terrestres, así como Ostrácodos, Flora de Charáceas, etc.

Si bien la mayor parte de las calizas miocenas presentan numerosos moldes de Gasterópodos (*Cepaea* y *Planorbarius*), puede obtenerse una interesante fauna de moluscos bien conservados en las intercalaciones margosas de las calizas del Bco. de la Consolación, en la Hoja de Iniesta. Ha sido estudiada por ROBLES (1971, 1975), quien cita, entre otras, las siguientes especies:

*Hidrobia jodoti jodoti*, ROBLES; *Hydrobia jodoti subecarinata*, ROBLES; *Jucaria royoi*, ROBLES; *Mecandpsis requenensis* ROYO; *Plandrbarius alcalensis* (JODOT); *Anisus aff. mariae* (MICHAUD); *Cepaea jucarensis* (REVILLA); *Cepaea melendez* ROBLES.

Así como otras pertenecientes a los géneros *Vertigo*, *Planorbis*, *Hydrobia*, *Succinea*, *Stagnicola*, *Radix*, *Ancylus*, *Pisidium*, etc.

En la presente Hoja esta formación calcárea alcanza espesores no superiores a los 20 m., aumentando progresivamente hacia el Sur.

Se atribuye al Miembro Mirador edad Mioceno Superior-Plioceno Inferior por las consideraciones hechas en el apartado anterior y dado que el

yacimiento de Venta del Moro, correspondiente al fin del Mioceno, se encuentra a unos 80-100 m. por debajo del techo de las calizas.

#### 2.4.2.3 Unidad detrítica superior ( $Ta_2^B$ )

En discordancia sobre las formaciones infrayacentes ya descritas, existe una unidad, en general detrítica, que recubre más de la mitad de la presente Hoja.

Esta unidad entra dentro del contexto regional de deposición en régimen de arroyada que se extiende, de Norte a Sur, desde los últimos relieves de la Ibérica en Campillo de Altobuey (25-77) a los llanos de Albacete.

Se caracteriza por ser un conjunto detrítico con numerosos cambios laterales de facies a margas arcillosas rojas y ocres, y a margas y calizas margosas amarillentas dentro ya del marco de la Hoja de Iniesta.

Los tramos detríticos son por lo general arenas y areniscas de grano fino-medio que pasan lateralmente a conglomerados de cantes calcáreos de tamaño medio de 3 cm. bien redondeados. Son escasos los paleocauces conglomeráticos que erosionan a las arenas, arcillas y margas arcillosas subyacentes.

Los tramos bien cementados alcanzan hasta 1,5 m. de potencia, dando lugar a resaltes que por su disposición horizontal originan relieve en mesa.

El carácter fluvial de este tipo de sedimentos aparece claramente representado en las estructuras sedimentarias frecuentes en este medio: granoselección, estratificación entrecruzada, etc.

La potencia de esta unidad es muy variable, no sobrepasando los 100 m.

### 2.5 CUATERNARIO

Se han diferenciado cartográficamente seis tipos diferentes de depósitos cuaternarios, alguno de ellos de muy escasa entidad.

#### 2.5.1 PLEISTOCENO

##### 2.5.1.1 Brecha calcárea ( $Q_1 Cg$ )

Adosado a los relieves cretácicos se disponen unos depósitos brechoides constituidos por cantes calcáreos y dolomíticos englobados en una matriz arcillo-arenosa a rojiza. Esta unidad, muy continua a escala regional, presenta una potencia variable, pero siempre inferior a los 3-4 metros.

La no aparición de restos fósiles hace que se le atribuya edad pleistocena, en base al contexto regional.

##### 2.5.1.2 Glacis ( $Q_1 G$ )

Afloran de forma aislada en las zonas NE y SO de la Hoja, y están for-

mados por arenas, arcillas rojizas y cantes, culminando el conjunto con un nivel de caliche de hasta 40 cm. de espesor, parcialmente erosionado por la implantación de cultivos. La potencia total de la unidad no sobrepasa los 3,5 m.

La falta de datos paleontológicos obliga a considerar esta unidad como Pleistoceno Medio-Superior, edad atribuida a escala regional. El hecho de descansar sobre depósitos Pliocenos y el estar erosionado por la red fluvial actual justifica el encuadramiento de esta unidad en la mencionada edad.

#### 2.5.1.3 Terrazas (Q<sub>1</sub> T)

Han sido identificadas en la zona NE de la Hoja y al sur de Minglanilla. Corresponden a un nivel situado a 8 m. por encima del curso actual y están constituidas por arcillas y arenas, que de forma local incluyen cantes bien rodados, silícos y calcodolomíticos, con tamaños no superiores a los 6 cm.

### 2.5.2 HOLOCENO Y CUATERNARIO INDIFERENCIADO

#### 2.5.2.1 Derrubios de ladera (Q<sub>2</sub>L)

Aparecen bien desarrollados en la zona NE de la Hoja y se forman a expensas de los relieves mesozoicos y neógenos. Su composición, arenas, arcillas y cantes, varía localmente, dependiendo de la litología del relieve el que se adose.

#### 2.5.2.2 Aluviones y terraza inferior (Q<sub>2</sub> AI) y Cuaternario indiferenciado (Q)

Corresponden estos depósitos a los fondos de valle y están formados por arcillas, arenas y gravas (Q<sub>2</sub> AI). Aparte, se han diferenciado una serie de depósitos arenoso-arcillosos que corresponden, en la mayoría de los casos, a suelos bien desarrollados sobre formaciones más antiguas (Q).

## 3 TECTONICA

### 3.1 GENERALIDADES

Regionalmente, la Hoja de Campillo de Altobuey se encuentra situada en las estribaciones del dominio Ibérico, en el borde suroccidental.

Los relieves mesozoicos, que ocupan aproximadamente la mitad de la Hoja, están afectados por los plegamientos Alpinos.

Sobre estos materiales se encuentran los depósitos terciarios y cuaternarios que en disposición subhorizontal sólo aparecen con ligeras inflexiones en las zonas de contacto con los afloramientos triásicos.

La influencia de los materiales plásticos de la facies Keuper hace que parte de los materiales de toda la banda este se encuentren removidos con relación a las directrices generales Ibéricas.

### **3.2 DESCRIPCION DE ESTRUCTURAS**

#### **3.2.1 ESTRUCTURAS DE DIRECCION IBERICA**

##### **3.2.1.1 Relieves mesozoicos con escasa deformación**

Corresponde a la mayor parte de los afloramientos de la Hoja, en los que están representados formaciones desde el Albienense Superior al Maastrichtiense.

Es en estos relieves donde se aprecian claramente las directrices ibéricas de dirección NO-SE., pero con esfuerzos poco intensos que dieron lugar a un suave plegamiento con anticlinales y sinclinales de amplio radio y buzamientos que no superan los 10°. La zona SO. de Campillo de Altobuey es en donde aparecen las inflexiones más claras puestas de manifiesto por los niveles margosos del Cretácico Superior.

La fracturación es escasa, correspondiendo a pequeñas fallas de igual dirección que los ejes de plegamientos.

##### **3.2.1.2 Relieves mesozoicos con gran deformación**

Con este término se designan las características tectónicas de las distintas formaciones Jurásicas y Cretácicas de la zona NE. y borde E. de la Hoja.

Todo el conjunto se ha visto afectado por las deformaciones Alpinas que originaron unas directrices Ibéricas, posteriormente modificadas a consecuencia del empuje de los materiales triásicos que surgieron a favor de las fracturas de distensión N-S.

Las formaciones más próximas a los depósitos triásicos son las que sufrieron las mayores deformaciones tanto en fracturación como en replegamientos. El sistema de fracturas se compone de fallas normales de escaso salto, con direcciones comprendidas entre N.-30°-50°-O.

Los buzamientos del conjunto son muy variables, oscilando entre 10° en la zona de charnela del anticlinal de Peña Alta, hasta alcanzar la subverticalidad en el término El Panizar (confluencia de los ríos Mira y Gabriel).

#### **3.2.2 ESTRUCTURAS RELACIONADAS CON MOVIMIENTOS DE LOS MATERIALES EN FACIES KEUPER**

Los materiales triásicos en facies Keuper son los que facilitan los movimientos que afectan a las directrices generales de la Hoja.

Como consecuencia de las fracturas de distensión de dirección N-S., tienen lugar reajustes del substrato que originan la salida de materiales

plásticos infrayacentes. En su salida se producen arrastres de tramos dolomíticos del Muschelkalk, que se disponen de una forma caótica dentro de ella y que le conceden un carácter alóctono.

Parte de los depósitos triásicos se encuentran recubiertos por formaciones neógenas, que impiden conocer con exactitud la extensión superficial preneógena.

Los afloramientos de Minglanilla y del sur de esta localidad, indudablemente corresponden con la misma banda aflorante más hacia el N. Según el esquema tectónico de la figura núm. 3 se puede apreciar un cierto paralelismo direccional con el arco Almansa-Teruel, aunque el enmascaramiento existente no permite precisiones exactas sobre ello.

Con respecto a los depósitos neógenos, se han podido apreciar inflexiones en su contacto con las facies Keuper que nos indicarían movimientos postmiocenos.

Los replegamientos de la facies Keuper son las características del comportamiento plástico de una formación margo-arcillosa yesífera.

Son de destacar las fracturaciones de direcciones preferentes N-S. y E-O. existentes en las dolomías del Triásico Medio, así como la estructura sinclinal desenraizada, y en parte fracturada, de Cabeza Moya-Pimentera, con buzamientos de 45° a 85°.

### 3.3 CRONOLOGIA DE LAS PRINCIPALES DEFORMACIONES

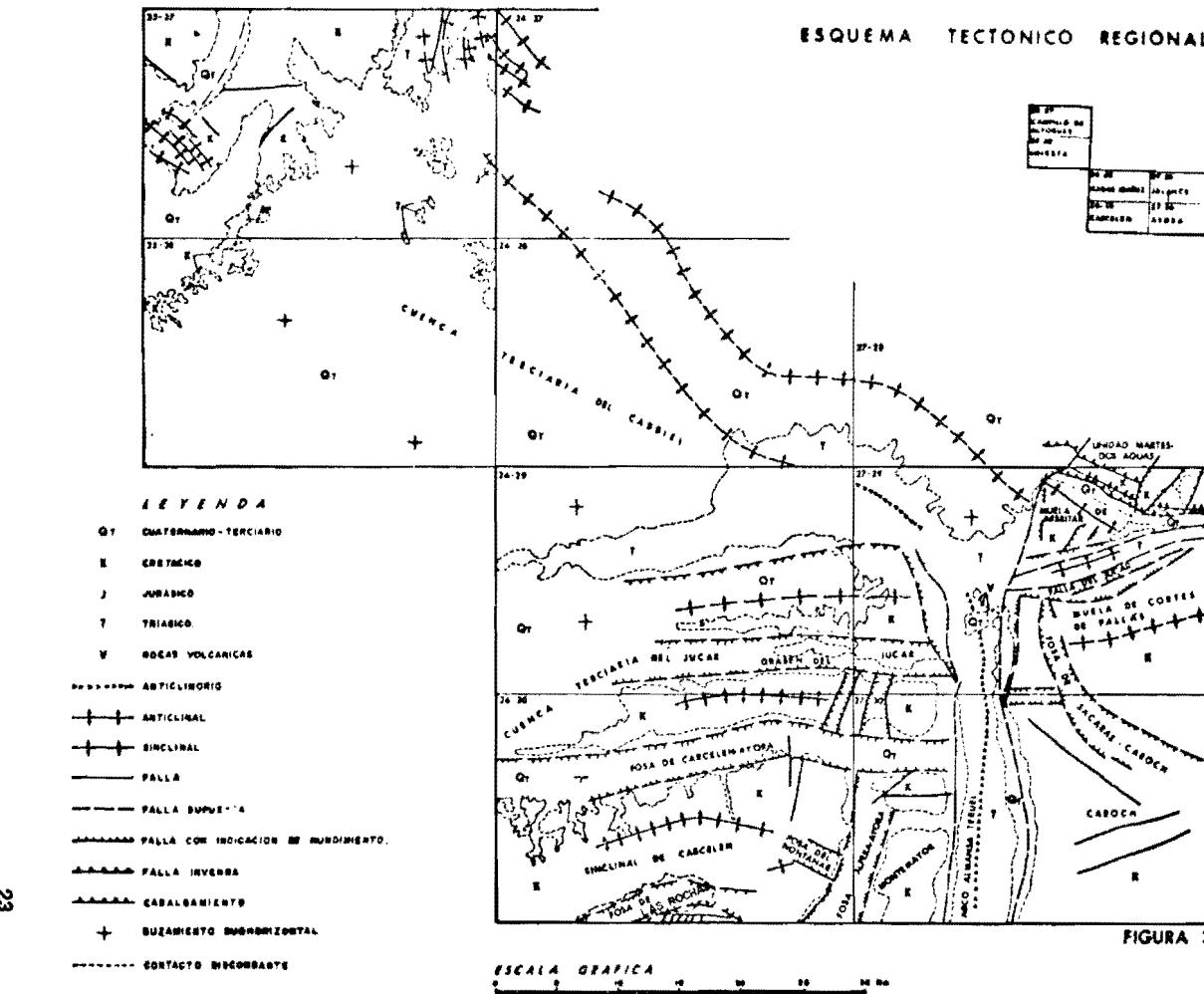
Desde el punto de vista regional se pueden distinguir deformaciones debidas a las orogenias Hercínicas y Alpina. Los materiales del Paleozoico, no aflorantes en la presente Hoja, deformados por la orogenia Hercínica, constituyen un zócalo cuya estructura, a juzgar por los afloramientos más cercanos que de él se tienen en Manzanares y Alcaraz, presentan una dirección general, E-O. Posteriormente, al producirse la orogenia Alpina, algunas fracturas Hercínicas se han reactivado, reflejándose en los depósitos de cobertura Mesozoicos y Terciarios, dispuestos discordantemente sobre el macizo Hercínico.

Los movimientos Alpídicos comienzan a reflejarse en esta Hoja por varias pulsaciones que se producen en el tránsito del Jurásico Superior y el Cretácico Inferior (fases Neociméricas) antes de la deposición del Aptiense, lo que es causa de cambios en la paleogeografía del Cretácico Inferior y Jurásico terminal (BRINKMANN, 1931).

Es en el tránsito Aptiense-Albiense cuando se producen nuevos movimientos orogénicos (AGUILAR, RAMIREZ DEL POZO y RIBA, 1971) que dan lugar a una serie de fosas que se traducen en cambios de facies e irregularidades en la sedimentación. Esta fase orogénica puede corresponder en el tiempo con la Aústrica.

Las primeras fases Alpinas, en forma de suaves pulsaciones, se produ-

ESQUEMA TECTONICO REGIONAL



cen en el Cretácico Superior, lo que da paso a un cambio de sedimentación marina a continental.

La fase compresiva principal del plegamiento Alpino en la cadena Ibérica se considera por VIALLARD (1976) como de edad pre-Burdigaliense-Vindoboniense y se caracteriza por formar meso y mega estructuras de dirección general NO.-SE., con vergencia general al SO., que chocan contra las estructuras Béticas. El triásico actúa como nivel de despegue entre el zócalo y la cobertura, fluyendo frecuentemente a favor de estas direcciones estructurales.

Posteriormente a la fase compresiva anterior, se produce una fase de distensión que provoca una tectónica casante con formación de cubetas y fosas que facilitan la salida del material extrusivo del Triásico.

Una serie de deformaciones intramiocenas, que en algunos casos pueden dar estructuras N.-S. con vergencia O., se sitúan en el Tortoniense?, fase Estaírica (BRINKMANN, 1931). Esta fase de deformación se desarrolla con más intensidad en las Béticas, por lo que es más acusada hacia el Sur, ya fuera del marco de la presente Hoja.

La última fase de deformación detectada a escala regional es de edad post-Mioceno (Rodánica) y consiste en una serie de fracturas de gravedad superpuesta a las estructuras anteriores, que nos confirman la morfología actual.

#### 4 HISTORIA GEOLOGICA

La Historia Geológica se basará en los datos obtenidos en la cartografía de las distintas Hojas que constituyen los bloques 17-10\* y 23-2\*\*. Este capítulo será tratado regionalmente y es, por tanto, común para el conjunto de los mencionados bloques.

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, etcétera), 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 depositado completo en toda la región.

Ciñéndose a la zona enmarcada en estos bloques 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, dentro y fuera del contexto de los bloques, aparecen

---

\* Constituido por las Hojas núms. 25-27 y 25-28.

\*\* Constituido por las Hojas 26-29, 27-29, 26-30 y 27-30.

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 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 carnolas 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 en ocasiones 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 la zona enmarcada en los presentes bloques (17-10 y 23-3).

Durante el Pliensbachiense 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).

En la zona de estudio los depósitos más antiguos dentro del sistema Jurásico pertenecen al Dogger (Hoja 25-27, Campillo de Altobuey). 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, culminado por un suelo ferruginoso (*hard ground*), corrobora la existencia de una disminución de la profundidad de la cuenca durante el Calloviano. Esta característica es continua en la mayor parte de la Cordillera Ibérica y marca el hiato existente entre el Calloviano Superior y el Oxfordiano Medio.

Durante el Oxfordiano (Campillo de Altobuey) 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 de calizas y margas.

La presencia casi constante de micritas, así como la de pirita y restos carbonosos durante este último período, indican un bajo índice de energía así como un ambiente reductor dentro de la cuenca.

A partir del Kimmeridgiense Medio la cuenca adquiere un carácter regresivo, depositando calizas oolíticas y/o pisolíticas, representadas en la Hoja de Jalance, Casas Ibáñez y Ayora. Culminan con un nivel rico en óxidos de hierro, que nos indica una disminución de la profundidad.

Hacia el NO. de las Hojas de Campillo de Altobuey y límitrofes, 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 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 (Hojas de Jalance y Casas Ibáñez) intercalan abundantes depósitos en facies netamente marinas datadas como Barremiense.

A partir del Aptiense comienza un período transgresivo, que da lugar a secuencias litológicas en facies costeras, generalmente arenosas y que intercalan niveles lumaquélidos.

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 surorientales de los bloques (17-10 y 23-2) 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). Estas condiciones

se continúan durante todo el Albienense, si bien en ocasiones se intercalan niveles detríticos que marcan todavía una influencia continental.

En el Albienense Superior se generaliza, dentro de la zona de estudio, un régimen de sedimentación marina que se continúa durante el Cenomaniano Inferior, pudiéndose observar este hecho en la totalidad de las Hojas. Así, por encima de los depósitos detríticos en «Facies Utrillas», en las Hojas de Campillo de Altobuey y Casas Ibáñez, y de la alternancia de niveles calcáreos y detríticos en las Hojas de Jalance y Ayora, se dispone una serie de sedimentos carbonatados, depositados en ambientes neríticos y costeros, como lo prueba la presencia de Orbitolinas y bancos lumaquélidos de Ostreidos. La presencia de depósitos detríticos intercalados en esta serie, indica una influencia continental existente durante el Albienense y reflejada en el Cenomaniano Inferior.

Desde el Cenomaniano 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, Charáceas), 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 al conjunto de los bloques (17-10 y 23-3) (BARTRINA y GEA, 1954; IGME, 1973; VILLENA et al., 1973; VIALLARD, 1976, etc.).

A finales del Paleógeno se inicia en la zona una serie de empujes y deformaciones, correspondientes a la Orogenia Alpina, que dan lugar a las actuales directrices ibéricas. Posteriormente, una etapa de distensión

origina la formación de cubetas y fosas tectónicas que se rellenan por depósitos continentales neógenos, fundamentalmente conglomeráticos.

Dentro del ámbito de la presente zona, estas unidades estructurales son más frecuentes en las zonas surorientales (Hojas de Jalance, 27-29; Carcelén, 26-30; Casas Ibáñez, 26-29, y Ayora, 27-30), mientras que en la zona noroccidental (Hojas de Campillo de Altobuey, 25-27, e Iniesta, 25-28), estos depósitos fosilizan el paleorelieve mesozoico.

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 (Tortoniense) se producen identaciones marinas muy someras, localizadas principalmente en la Hoja de Jalance (27-29) y que corresponden a brazos marinos (rías) donde se ha reconocido fauna de escaso crecimiento. Estas identaciones están claramente relacionadas con la tectónica anteriormente citada.

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 actualmente las explotaciones mineras en el ámbito de la Hoja de Campillo de Altobuey. Se conocen, no obstante, labores antiguas para la extracción de lignitos en la Formación Calizas de Fuencaliente.

En cuanto a masas canterables, se han abierto frentes en las dolomías del Muschelkalk y en las calizas del Santoniense, pero se trata en ambos casos de explotaciones transitorias y con extracciones poco importantes.

La gran extensión superficial de las calizas santonienses, unido a la pureza en carbonato cálcico y a su dureza, hacen que constituyan un buen material para uso en obras públicas.

Hay que destacar también las explotaciones de sales del Triásico en las inmediaciones de Minglanilla, así como las del Cretácico Superior. En ambos casos, estas explotaciones debieron ser importantes en tiempos pasados, pero se encuentran abandonadas en la actualidad, aunque todavía existen grandes reservas, sobre todo en el caso de los depósitos triásicos.

Finalmente, existe alguna explotación de arenas cuarcíticas en la For-

mación Utrillas, también con carácter eventual y a volúmenes reducidos. Son estos depósitos y los paleocauces conglomeráticos pliocenos las únicas arenas y gravas potencialmente explotables dentro del marco de la Hoja.

## 5.2 HIDROGEOLOGIA

Las posibilidades hidrogeológicas de la zona enmarcada en la presente Hoja hay que buscarlas principalmente en las formaciones del Cenomaniense Medio-Superior y en las del Jurásico.

La formación dolomítica, generalmente carstificada, del Cenomaniense Medio-Superior, se apoya sobre un paquete arcillo-margoso verde que sirve de nivel base de acuífero. Dado el encajamiento del río Cabriel se producen acuíferos colgados, en el mencionado nivel arcillo-margoso en la zona NE. de la Hoja, dando lugar a fuentes que son una constante general a escala regional.

Las calizas jurásicas también constituyen potencialmente un buen acuífero, siendo su muro los depósitos en facies Keuper que constituyen el infrayacente de carácter impermeable.

El alto coeficiente de porosidad de algunos depósitos neógenos hace que en principio constituyan buenos acuíferos dependiendo de los niveles arcillosos y/o margosos que intercalen, así como de su continuidad lateral. En el caso en que estos depósitos terciarios descansen sobre los materiales en facies Keuper, el acuífero estará prácticamente asegurado, aunque existen grandes posibilidades de alumbrar aguas de mala calidad.

Actualmente existen captaciones de agua subterránea en la Unidad Detritica Superior, así como en los fondos de los valles. Se trata en ambos casos de extracciones de caudal reducido y en pozos de gran diámetro.

## 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 cretácea 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.
- ASSENS, J.; GARCIA, A.; HERNANDO, S.; RAMIREZ DEL POZO, J.; RIVAS, O.; VILLENA, J. (1973).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 720, Requena. E. 1:50.000». *IGME*.
- ASSENS, J.; GIANNINI, G.; GOMEZ, J.; LENDINEZ, A.; RAMIREZ DEL POZO, J.; RIBA, O.; VILLENA, A. (1973).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 694, Chulilla. E. 1:50.000». *IGME*.
- ASSENS, J.; GOMEZ, J.; RAMIREZ DEL POZO, F. (1973).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 666, Chelva. E. 1:50.000». *IGME*.
- ASSENS, J.; RAMIREZ DEL POZO, F.; RIBA, O.; VILLENA, J. (1973).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 673, Utiel. E. 1:50.000». *IGME*.
- ASSENS, J.; RAMIREZ DEL POZO, F.; RIBA, O.; VILLENA, J.; REGUANT, S. (1973).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 719, Venta del Moro. E. 1:50.000». *IGME*.
- BARTRINA, A., y GEA, F. (1954).—«Reconocimiento geológico en la zona del puerto de Contreras». *Not. y Com. IGME*, núm. 33, pp. 91-122.
- BELTRAN, F. (1924).—«Sobre algunos fósiles del Weáldico 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.; SOLE SABARIS, L. (1957).—«Sedimentation continentale entre Teruel et Baza». *C. R. Somm. Soc. Geol. France*, pp. 178-179.
- BIROT, P.; SOLE, L. (1959).—«La Morphologie du sudeste 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. CSIC*, vol. 4, pp. 307-439.
- BRINKMANN, R.; GALLWITZ, H. (1950).—«El borde externo de las cadenas béticas en el Sureste de España» (traducción, J. Gómez de Llarena). *Publicaciones Extranj. Geología España. CSIC*, 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, pp. 425-437.
- BULARD, F.; CANEROT, J.; GAUTIER, F.; 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, Dept. Petrología, Fac. Ciencias, Universidad 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 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 facies Utrillas distinction du Wealdien et place dans la phase d'épandages terrigènes albo-cénomaniens». *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), t. 16.
- CRUSAFONT, M. (1960).—«El Cuaternario español y su fauna de mamíferos». *Speleón* (Oviedo), tomo 12, núm. 34, pp. 12-21.
- CRUSAFONT, M.; REGUANT, S.; GOLPE, J. (1975).—«Síntesis biocronoestratigráfica del Terciario Continental Español». *Estudios Geológicos*, tomo 31, pp. 581-586.
- CRUSAFONT, M.; 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.; VIALLARD, 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 PERICAS, B. (1945).—«Estudio geológico del sur de la provincia de Valencia y norte de la de Alicante». *Bol. 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)». *MOP*.
- DUPUY DE LOME, E. (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.; 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*.
- DUPUY DE LOME, E.; SANCHEZ LOZANO, R. (1956).—«El sistema cretáceo

- en el Levante español». *Mem. Inst. Geol. Min. de España*, tomo 57, pp. 20-255.
- 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. E. 1:50.000». *IGME* (pendiente de publicación).
- 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), pp. 24.
- FONOLLA, F.; TALENS, J.; GOY, A.; MELENDEZ, F.; ROBLES, F. (1973).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 637, Landete. E. 1:50.000». *IGME*.
- (1973).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 665, Mira. E. 1:50.000». *IGME*.
- FOURCADE, E. (1970).—«Le Jurassique et le Crétacé aux confins des chaînes Betiques et Iberiques». Tesis Doctoral, Fac. Sciences, pp. 1-427.
- GAVALDON, V.; OLIVIER, C.; 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.; 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. Somm. Soc. Géol. France*, pp. 562.
- (1922).—«Le Miocene des environs de Valence (Espagne)». *Bull. Soc. Géol. France*, vol. 4, pp. 137.
- GOLPE, J. M. (1971).—«Suiuniformes del Terciario español y sus yacimientos». Univ. de Barcelona, Secret. de Publicaciones, pp. 1-14.
- GOMEZ FERNANDEZ, J. J.; 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.; 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.; 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 Pe-

- renchiza». I Coloquio de Estratigrafía y Paleogeografía del Cretácico de España, núm. 1, pp. 151-158.
- HERNANDEZ-PACHECO, F.; 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 (1975).—«Mapa Geotécnico núm. 7-7, Liria. E. 1:200.000». *IGME*.
- (1975).—«Mapa de Rocas Industriales, núm. 7-7, Liria. E. 1:200.000». *IGME*.
- (1975).—«Mapa de Rocas Industriales, núm. 7-8, Onteniente. E. 1:200.000». *IGME*.
- JODOT, P. (1958).—«Resultats d'une étude de Malacologie continentale, sur les faunes du SE. de l'Espagne échelonnées entre le Miocene Supérieur et Quaternaire». *C. R. Somm. Soc. Geol. Fr.*, pp. 175-177.
- (1958).—«Les faunes des mollusques continentaux réparties 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.; CRUSAFONT, M. (1967).—«Mamíferos del Wealdense de Uña cerca de Cuenca». *Acta Geológica Hispánica*, tomo 3, pp. 133-134.
- LINALES GIRELA, L. (1975).—«Datos sobre las series Jurásico-Cretáceas en el sector de Peñas de S. Pedro-Chinchilla Monte-Aragón». *Boletín Geológico y Minero*, tomo 87, vol. 4, pp. 27-36.
- LINALES GIRELA, L.; 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, núm. 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 Fuencalliente (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». *DES*, 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, pp. 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.; 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.; RAMIREZ DEL POZO, J. (1974).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 636, Villar del Humo. E. 1:50.000». *IGME*.
- PORTELLA, E., y otros (1972).—«Estudio previo de terrenos Corredor de Levante (Tramo Alpera-Caudete)». *MOP*.
- QUINTERO, I.; 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.; 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*, núm. 52, pp. 3-8.
- REVILLA, J.; 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. I Centenario 1971 (publicado 1975), vol. 1, pp. 357-369.
- (1974).—«Síntesis Paleontológica del Neógeno Continental del Levante español». Trabajos sobre Neógeno-Cuaternario CSIC. 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 Sup. Cuater. Inf. Libro Guía*, CSIC, pp. 87-133.

- SAEFTEL, H. (1961).—«Paleogeografía del Albense en las Cadenas Celtibéricas de España». *Not. 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 Co-frentes, Provincia de Valencia» (*Ibergesia*). *Tecniterra*, núm. 6, pp. 8-14.
- SANCHEZ DE LA TORRE, L.; AGUEDA, J. A.; GOY, A. (1971).—«El Jurásico en el Sector Central de la Cordillera Ibérica», tomo 2, pp. 309-322.
- SANCHEZ SORIA, P.; 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 Jucar, 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, pp. 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 (Ouest de Valencia, Espagne) est ante-Vindoboniense». *CRSGF Paris*, vol. 2, pp. 42-44.
- VIALLARD, P.; GRAMBAST, L. (1968).—«Présence de Cretace Supérieur continental dans la Chaîne Ibérique Castillane». *C. R. Somm. Ac. Sc. Paris*, tomo 266, pp. 1702-1704.
- VILAS, L.; PEREZ GONZALEZ, A. (1971).—«Series continentales de la mesa Manchega (Cuenca)». *Boc. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, tomo 69, vol. 1, pp. 103-104.

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



SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA