

R. 16761

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

---

---

CARTOTECA  
BIBLIOTECA  
Instituto Geológico y  
Minero de España



# MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

## EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 844

# ONTUR

(ALBACETE-MURCIA)

---

---

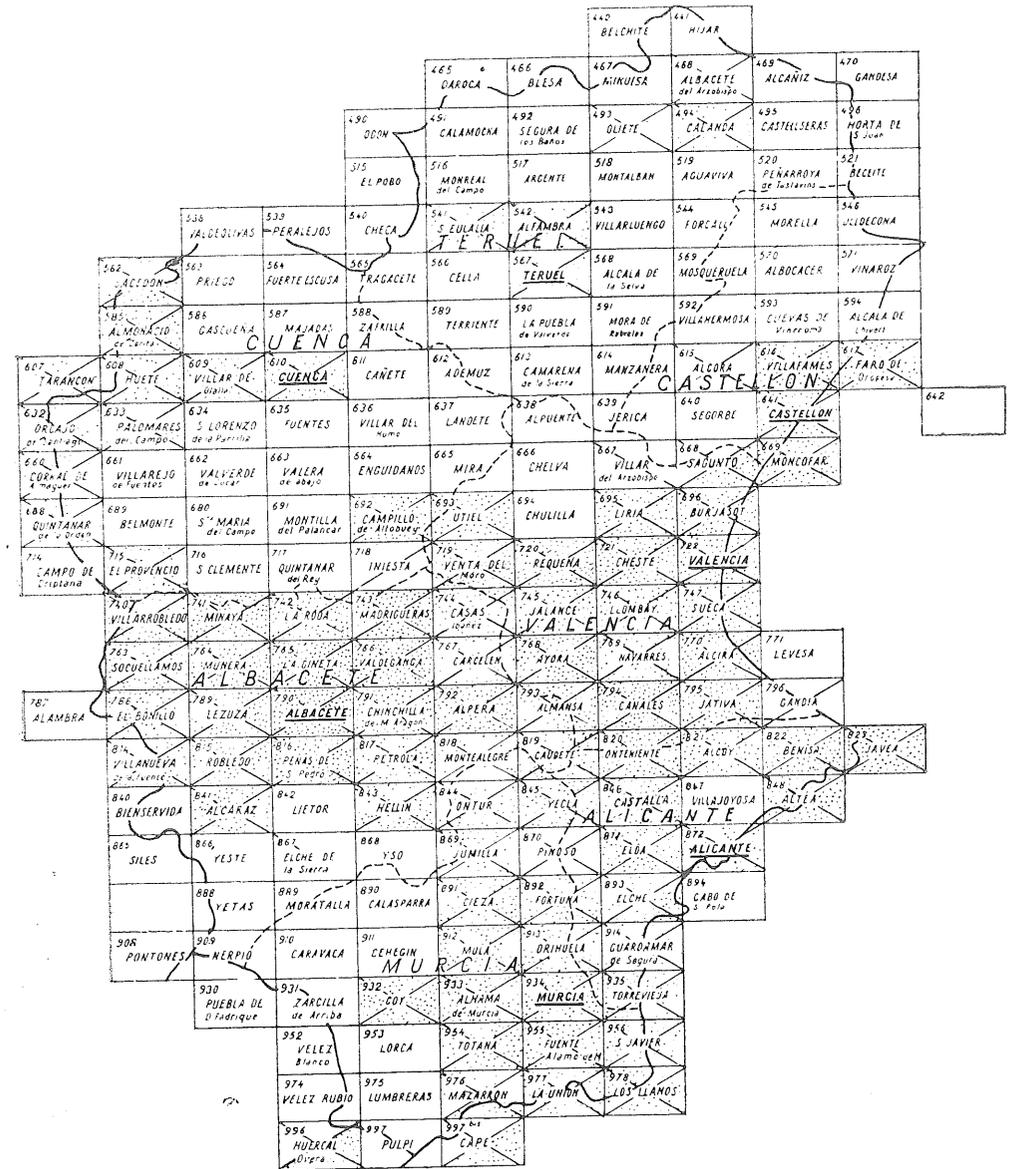
MADRID  
TIP. - LIT. COULLAUT  
MANTUANO, 49  
1961

SEXTA REGION GEOLOGICA  
SITUACION DE LA HOJA DE ONTUR, NUM. 844

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por los ingenieros de Minas D. ENRIQUE DUPUY de LÔME y D. ANTONIO MARÍN DE LA BÁRCENA.

El Instituto Geológico y Minero de España hace presente que las opiniones y hechos consignados en sus Publicaciones son de la exclusiva responsabilidad de los autores de los trabajos.

Depósito legal: M. 6.225.—1958.



Publicada En prensa En campo

PERSONAL DE LA SEXTA REGION GEOLOGICA

Jefe: D. José María Fernández Becerril. Subjefe: D. Enrique Dupuy de Lôme. Ingenieros: D. Emilio Trigueros Molina, D. Antonio Quesada, D. Antonio Marín de la Bárcena y D. Agustín Navarro Alvargonzález.

## INDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Antecedentes y rasgos geológicos.....	5
II. Rasgos de geografía física y humana .....	15
III. Estratigrafía .....	23
IV. Tectónica .....	51
V. Hidrología subterránea .....	73
VI. Minería y Canteras .....	81
VII. Bibliografía .....	83

## I

### ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLOGICOS

#### I. ANTECEDENTES

Está situada la Hoja de Ontur en el borde NO. de la provincia de Murcia, en su límite con la de Albacete. Aunque el principal centro habitado, Ontur, que da nombre a la Hoja, pertenece a la provincia de Albacete, la mayor parte de la superficie de aquélla corresponde a la de Murcia y, concretamente, a los términos municipales de Yecla y Jumilla.

Se trata de un país muy poco poblado y mal comunicado. Se da en él, además, la circunstancia de que, geológicamente, corresponde a un área marginal de bien definidas regiones tectónicas. A estas dos circunstancias y a la absoluta ausencia de sustancias minerales explotables, se deberá probablemente el hecho de que esta zona haya sido muy poco estudiada hasta la fecha. La carencia de antecedentes geológicos en lo que se refiere al país comprendido en el interior de la Hoja de Ontur es prácticamente total. Sin embargo, como vamos a ver seguidamente, existe una serie de importantes estudios regionales, para los que esta zona queda situada exactamente en el borde del área a que se refieren. De este modo el magnífico trabajo del profesor don Bartolomé Darder Pericás, titulado "Estudio geológico del sur de la provincia de Valencia y norte de la de Alicante", se refiere al país situado al NE. del que ahora nos ocupa.

Asimismo, el estudio del profesor Brinkmann, "Las Cadenas Béticas y Celtibéricas en el SE. de España" se refiere a una región situada al N. y NE. de la que ahora recorreremos. La publicación de Brinkmann y Gallwitz, "El borde externo de las cadenas Béticas en el SE. de España", alcanza hasta el borde occidental y septentrional de la Hoja de Ontur, y los problemas geológicos que en ella se abordan se refieren, al menos en parte, a los que hemos encontrado en el estudio de esta zona.

Finalmente, el muy interesante trabajo del ilustre geólogo francés profesor Fallot, titulado "Estudios geológicos en la zona sub-bética", comprende una región situada al sur de la Hoja de Ontur, y no alcanza hasta el borde meridional de ésta.

De todos modos, el examen de estas publicaciones y de otras referentes a la región que aparecen reseñadas en la bibliografía adjunta, es indispensable para quien se proponga realizar estudios geológicos en este país, de tan complejas características estratigráficas y tectónicas.

Al exponer, muy sucintamente, los trabajos de algunos de los autores que han recorrido esta región vamos a establecer, por orden cronológico, una síntesis de algunos de los nombres de autores y publicaciones que conocemos. No se refiere esta lista, ni con mucho, a la totalidad de los trabajos que sobre el país existen, y probablemente ni siquiera a los más importantes; se trata solamente de una breve relación de autores cuyas obras conocemos y de las cuales la consulta nos ha resultado siempre de gran utilidad.

Entre los primeros estudios regionales se encuentra la "Descripción geológico-minera de Murcia y Albacete", escrita en 1869 por don Federico Bottella, único trabajo de conjunto sobre la región hasta nuestros días.

De esta misma época son algunas descripciones geográficas en las que aparecen aisladas referencias de Estratigrafía o Paleontología; no hacemos mención de las mismas por su reducido interés.

Los trabajos de Verneuil y Collomb, que fueron realizados a mediados del siglo pasado, contienen datos geológicos de extraordinario interés, habida cuenta, además, de la época en que estos estudios fueron realizados.

Entre 1896 y 1904 aparecen los muy importantes estudios de René Nicklés, Aunque se refieren al país situado inmediatamente al este del que ahora nos ocupa, su consulta continúa presentando extraordinario interés.

A principios del siglo actual publicó don Lucas Mallada su "Explicación del Mapa Geológico de España". Se encuentran en ella muy acertadas observaciones, en cuanto a la Geología de la provincia de Murcia. Son estas observaciones principalmente de carácter estratigráfico y están ordenadas según la descripción que de los más importantes afloramientos de cada piso hace el autor en su obra, de carácter realmente monumental. Como fue norma en don Lucas Mallada, prácticamente la totalidad de sus observaciones estratigráficas están basadas en datos paleontológicos y realizadas siempre con la ponderación y acertado criterio geológico que caracterizó a su autor.

Son posteriores los estudios sobre la provincia de Alicante (y algunas

zonas de las de Valencia, Murcia y Albacete) llevados a cabo por el profesor Jiménez de Cisneros.

En sus frecuentes recorridos por estas provincias y especialmente por la de Alicante, que generalmente llevaba a cabo Jiménez de Cisneros en compañía de sus alumnos, recogió una numerosísima colección de fósiles, la cual ha servido de base para las clasificaciones estratigráficas de este autor y de inestimable ayuda para algunos de los estudios ejecutados con posterioridad.

Es muy notable el estudio geológico de la provincia de Alicante publicado en 1915 por don Pedro de Novo y F. Chicarro. Algunas observaciones han sido superadas posteriormente (habida cuenta, además, de la escala a que está realizado este trabajo), pero en conjunto representa una valiosísima ayuda para el estudio geológico de la provincia y de las áreas circundantes.

Es muy grande el interés que presentan las investigaciones de hidrología subterránea en el país que consideramos y especialmente en la región que se extiende a mediodía de la Hoja de Ontur.

Existen, en consecuencia, profusión de trabajos de investigación hidrogeológica. En su mayoría son solamente monografías o proyectos encaminados a la resolución de algún problema concreto. Existen, sin embargo, algunas obras de carácter más general y que están apoyadas en sólida base geológica.

Se encuentran entre estas últimas los "Estudios hidrogeológicos en las provincias de Alicante y Murcia", debidos a don Pedro de Novo y don Enrique Dupuy de Lôme Vidiella, y las investigaciones hidrogeológicas, de estos mismos autores, en los términos municipales de Lorca y Cieza.

Constituyen una aportación valiosísima al conocimiento de la geología de nuestro país los trabajos del Instituto Geológico de Gotinga, y entre ellos los de R. Brinkmann, Brinkmann y Gallwitz, C. Hahne, G. Richter, E. Schroder, R. Teichmüller, F. Lotze, etc.; y muy especialmente los estudios del profesor H. Stille, verdadero creador de esta brillantísima escuela de geólogos alemanes, que con tanta intensidad y tan grande acierto se ha dedicado en estos últimos años al estudio de la Geología de España.

Es el más interesante de todos estos trabajos, en lo que a la zona comprendida en la Hoja de Ontur se refiere, el de Brinkmann y Gallwitz titulado "El borde externo de las cadenas béticas en el SE. de España".

Se trata de un trabajo principalmente tectónico con el que se pretende investigar el interesante problema de las relaciones entre las formaciones que ocupan el área marginal septentrional de la Fosa Bética y el área rígida situada más al N., contra la que aquéllas se han plegado.

Se estudia para ello una extensa región que comprende parte del sur de la provincia de Córdoba, el norte de la de Jaén, el sur de la de Albacete y una parte importante de la provincia de Murcia, así como fragmentos de las de Valencia y Alicante.

En el mapa geológico a escala 1/250.000, que acompaña a este trabajo, se representa muy acertadamente la estratigrafía del área estudiada.

Claro está que la escala del trabajo, en función de la gran extensión del área estudiada, no permite representaciones de detalle. También es preciso tener en cuenta que el material topográfico de que dispusieron los autores para la ejecución de este trabajo no fue completo por estar todavía sin terminar en aquella época la publicación de las hojas del Mapa Topográfico en escala 1/50.000. Por todo ello pueden encontrarse lagunas y faltas de precisión en la delimitación de las manchas de diferentes terrenos, pero ello no afecta en nada a la naturaleza del trabajo ni resta méritos a este estudio, que ha supuesto un paso gigantesco en el conocimiento de la Geología en región tan complicada como es el borde externo de la Bética.

De acuerdo con la denominación más reciente corresponde, según veremos en un capítulo posterior, el área de trabajo de los doctores Brinkmann y Gallwitz al frente septentrional del Sub-bético y a la mayor parte del Prebético.

En su trabajo concluyen los citados doctores en restar importancia a los grandes deslizamientos regionales que en la época en que se realizó este estudio habían sido puestos de manifiesto por el profesor Staub y sus seguidores en la Escuela holandesa y suiza.

Las investigaciones más recientes han comprobado que, si bien en el Prebético el deslizamiento no se produce o carece de importancia, en el Sub-bético es forzoso admitir la presencia de un deslizamiento frontal cuyo desplazamiento llega a alcanzar los 30 kilómetros.

Comprende el estudio de Brinkmann y Gallwitz 117 páginas, con un mapa geológico general y una serie de cortes y esquemas tectónicos.

Se realizan en primer lugar una serie de descripciones estratigráficas y tectónicas de cada una de las áreas que forman la región estudiada y, finalmente, se resumen las conclusiones generales en una muy acertada síntesis de la paleogeografía y evolución tectónica del país.

Por las razones antedichas la representación de los afloramientos de las diferentes formaciones, en el mapa de Brinkmann y Gallwitz, es susceptible de alguna modificación.

El ilustre profesor don Bartolomé Darder Pericás fue autor de estudios geológicos e hidrológicos, tanto en las provincias de Valencia y Alicante como en las islas Baleares.

La obra principal de Darder se titula "Estudio geológico de sur de la provincia de Valencia y norte de la de Alicante", y no llega a alcanzar el área de la Hoja de Ontur, ya que queda limitado sensiblemente al este de la misma.

Debe esta publicación, por la rectitud de sus observaciones, sólida base paleontológica y acertado criterio geológico, considerarse como fundamental para el conocimiento de los problemas estratigráficos y tectónicos de una extensa zona del Levante español.

Al profesor Royo Gómez se deben interesantes observaciones estratigráficas y tectónicas sobre la región de Levante, y muy especialmente sus estudios sobre la fauna de vertebrados wealdenses de Benageber y sobre los gasterópodos lacustres del Mioceno superior.

Ya nos hemos referido en páginas anteriores a la extraordinaria importancia que para el conocimiento de la Geología de la región murciana tienen las investigaciones del ilustre profesor francés P. Fallot.

Merece destacarse, entre las publicaciones del profesor Fallot, la titulada "Estudios geológicos en la zona Sub-bética entre Alicante y el Guadiana menor", que aparece reseñada en la adjunta bibliografía.

No alcanza, como ya hemos dicho, este trabajo hasta el área situada en el interior de la Hoja de Ontur, sino que se refiere al país situado al sur de aquella. Sin embargo, la importancia de este estudio es tan grande que hemos creído necesario publicar al menos una brevísima reseña del mismo, ya que a nuestro juicio debe considerarse sin duda como la más valiosa aportación realizada hasta la fecha para el estudio de la disposición geológica del SE. de España.

Fue realizado este trabajo en el campo durante los años de 1927 a 1932. Sin embargo, por unas y otras razones, su publicación se demoró hasta el año 1945, y en una forma en que, según afirma el autor en su prólogo, no debiera considerarse como definitiva. El extenso trabajo ocupa 700 páginas con 283 gráficos y cortes. Acompañan además a la publicación una serie de esquemas, cuadros comparativos y cortes geológicos.

Como acabamos de indicar, este estudio geológico, fruto de muchos años de trabajo en el campo, y de una dilatada experiencia, no pudo ser terminado por completo por causas ajenas a la voluntad del profesor Fallot; no siendo las menores de ellas el transcurso durante este tiempo de nuestra guerra civil, y de las circunstancias internacionales que a continuación se desarrollaron. Se aprecian por ello en esta publicación algunas lagunas y, especialmente, se nota la falta de un mapa geológico de conjunto en una escala de denominador muy elevado. De todos modos publica el autor un bosquejo geológico de la región a escala 1/250.000, en el que aparecen

representadas, a muy grandes rasgos, pero con absoluta corrección, las más importantes unidades, estratigráficas y tectónicas, que en ella se aprecian.

Personalmente consideramos la obra del profesor Fallot, en su conjunto, y esta publicación en particular, como una de las más importantes aportaciones al progreso de la Geología en España. Son asimismo muy importantes los diversos trabajos geológicos que, sobre el S. y SE. de España, ha realizado el profesor de la Universidad de Granada don José María Fontboté. El profesor Fontboté, con cuya amistad personal nos honramos, está llevando a cabo, desde la Universidad de Granada, una labor extraordinariamente meritoria para el progreso de las investigaciones geológicas en el S. y SE. de España.

Muy recientemente ha sido publicado un estudio sobre "La morfología del SE. de España, debido a P. Birot y L. Solé Sabarís.

No aparece mencionada en él la zona que ahora nos ocupa, pero de todos modos ha constituido para nosotros una muy valiosa ayuda por lo interesante de las observaciones que contiene en relación con la disposición morfológica del país y con el carácter de los depósitos recientes que lo ocupan en una parte considerable.

Hemos consultado, para redactar esta Memoria, las diferentes ediciones del Mapa Geológico Nacional a escala 1/400.000 y 1/1.000.000 y, especialmente, las muy cuidadas ediciones, a esta última escala, publicadas en 1952 y 1956.

En la época en que hemos realizado este trabajo estaban publicadas las hojas geológicas a escala 1/50.000 de Hellín, Montealegre, Yecla y Jumilla.

La primera de ellas es debida a don Enrique Dupuy de Lôme Vidiella y don José de Gorostizaga; la segunda, a los autores de esta Memoria; la de Yecla, a don Enrique Dupuy de Lôme Sánchez, y la de Jumilla, a don Agustín Navarro y don Emilio Trigueros.

## 2. RASGOS GEOLÓGICOS

La disposición geológica de las formaciones que afloran en el interior de la Hoja de Ontur es extraordinariamente compleja. Lo es también el estudio de sus características litológicas y la identificación de la serie estratigráfica a causa de las frecuentes variaciones laterales de facies, de la ausencia de fósiles en la mayor parte de las formaciones y del carácter parcialmente alóctono o, al menos, para-autóctono de determinadas series.

En algunos casos, tal como se detallará en las páginas siguientes, nos hemos visto obligados a situar algunas formaciones atendiendo a su situa-

ción en relación con otras series conocidas, pues no nos ha sido posible basar su clasificación en datos paleontológicos, y el análisis de la microfauna que contenían tampoco ha demostrado la presencia de ejemplares con suficiente valor determinativo.

Para el trazado del mapa adjunto hemos empleado, además de las observaciones de campo, la fotogeología. Esta técnica, sin embargo, en la región que nos ocupa, sigue siendo de extraordinario valor para las determinaciones tectónicas; pero, por las razones antedichas, supone muy escasa ayuda en la representación de las series estratigráficas.

Hemos podido determinar la serie siguiente, que aparece representada en el mapa que acompaña a esta Memoria, y cuyas características más esenciales serán descritas en el capítulo dedicado a la Estratigrafía.

### CUATERNARIO:

Depósitos aluviales en ramblas y cauces.

Tierras arcillo-sabulosas.

### PLIOCENO:

*Indiferenciado*.—Margas y arcillas sabulosas.

Aglomerados y gravas calizas.

Atribuible a derrubios de ladera en el SE. de la Hoja.

### MIOCENO:

*Pontiense*.—Caliza de los páramos. Margas arcillosas. Yesos.

*Mioceno*.—Superior detrítico. Sedimentado sobre el Keuper en el sudeste de la Hoja.

*Helveciense*.—Facies marina, areniscas, calizas arenosas y molasas. Serie fosilífera, tansgresiva sobre el Mesozoico y débilmente plegada.

*Burdigalense*.—Muy extenso y con gran variación de facies. Distinguidos: Arcillas en facies de "tap". Caliza de lithothamnium. Areniscas y molasas poco fosilíferas. Caliza cristalina compacta. Serie detrítica inicial, no siempre presente y atribuible con dudas al Aquitaniense Superior.

*Conglomerados post-orogénicos*. Teniendo en cuenta que la orogenia principal es post-burdigalense, situamos estos conglomerados en el Mioceno. Pueden existir formaciones detríticas correspondientes a orogenias anteriores y de edad pre-burdigalense.

### CRETÁCEO SUPERIOR:

#### *Senonense*:

*Santonense Superior-Campaniense*.—Calizas arenosas, calizas ocráceas, areniscas calcáreas con microfauna característica.

*Santonense*.—Caliza con hippurítidos. Caliza marmórea blanca. Calizas grises claras azoicas. Calizas con *cerithium*.

*Coniacense*.—Calizas francas y margas compactas amarillentas o blanquecinas, con escasísima fauna.

*Turonense* :

Considerable espesor de calizas dolomíticas y dolomías, prácticamente azoicas.

Tonos oscuros en superficie y ocreos o pardos en fractura. Frecuentes vetas y nódulos de calcita.

*Cenomanense* :

Margas arenosas. Areniscas ocráceas, arcillas compactas, calizas sabulosas. Serie poco fosilífera.

CRETÁCEO INFERIOR :

*Albense* :

Potente y bien determinado. Facies de Utrillas con arenas y arcillas típicas. En el sur de la Hoja, facies peculiar con areniscas compactas y dolomías arenosas.

*Aptense* :

Potente espesor de calizas poco fosilíferas.

Calizas con orbitolinas.

Calizas de rudistos.

Areniscas y margas calcáreas.

*Facies wealdense* :

En el substratum del Cretáceo de la mayor parte de la zona. Arenas y arcillas típicas.

Hacia el Sur, ya en el borde del Sub-bético, aparecen Neocomiense y Barremense marinos.

JURÁSICO :

*Malm* :

Calizas, margas fosilíferas. Calizas dolomíticas azoicas.

*Dogger* :

En su mayor parte, potente espesor de dolomías azoicas. Algunos bancos de calizas arenosas ligeramente fosilíferas.

*Lias* :

Calizas arenosas.

Margas ocreas.

Areniscas margosas, ocreas y pardas.

Contiene frecuentes fósiles.

TRIÁSICO :

*Suprakeuper* :

Facies típica de calizas dolomíticas y carniolas.

Por la violenta tectónica los afloramientos son irregulares y discontinuos.

*Keuper* :

Arcillas abigarradas con cuarzos hematoides.

Arcillas yesíferas, yesos y sal.

*Muschelkalk* :

No hemos visto afloramientos, pero posiblemente se encuentre en el substratum, en razón de su presencia en Montealegre, inmediatamente al norte de Ontur.

*Bunt-sand-stein* :

Debe existir en el substratum de la zona, como prolongación hacia el Sur de las series de Montealegre.

Facies típica de areniscas rojas y arcillas.

La disposición tectónica de estas formaciones es muy compleja. Corresponde la zona que nos ocupó al área de transición entre el Prebético y Subbético. Aunque las facies de las series corresponden al Prebético, se aprecian los efectos de violentos empujes tangenciales que dan lugar a pliegues volcados y a desplazamientos laterales.

Existen una serie de pliegues jurásicos y cretáceos, de orientación este-oeste, generalmente volcados o deslizados hacia el Norte. Importantes asomos de Keuper, de carácter al menos parcialmente diapírico, dan origen a desplazamientos locales de las formaciones circundantes.

En el capítulo correspondiente de esta Memoria estudiaremos estos accidentes tectónicos locales e intentaremos su interpretación. También trataremos de establecer las relaciones entre estas unidades tectónicas locales y la tectónica regional.

Finalmente trazaremos un breve bosquejo de la historia geológica regional y enumeraremos los diferentes empujes orogénicos que, de acuerdo con el conocimiento actual del país, la han afectado.

## II

### RASGOS DE GEOGRAFIA FISICA Y HUMANA

#### A) GENERALIDADES

El país comprendido en los límites de la Hoja de Ontur corresponde, en su mayor parte, a la zona septentrional de la provincia de Murcia en la región limítrofe con la provincia de Albacete, a la que pertenece una franja de terreno que se extiende por su mitad occidental y donde se halla enclavada la villa de Ontur.

En líneas generales se trata de un país relativamente accidentado, donde abundan las sierras, separadas, sin embargo, por amplios valles y extensas llanadas.

Las vías de comunicación son escasas y deficientes, lo cual, en cierto modo, no es de extrañar, por tratarse de una zona muy poco poblada.

Geográficamente, la comarca que consideramos se encuentra al borde del extremo sur-oriental de la meseta castellana, y aun cuando pertenece al Sistema Ibérico, tiene más estrecha relación con la Cordillera Penibética.

#### B) OROGRAFIA

En su aspecto general el país tiene un carácter que podríamos denominar como semi-montañoso, al estar formado por valles de gran amplitud y llanuras de escasa inclinación, donde destacan una serie de alineaciones montañosas con predominante dirección SO.-NE.

Comenzaremos nuestra descripción por la zona sur, señalando en primer lugar la Sierra del Buey, que destaca por sus altas cumbres, y tiene su comienzo fuera de la Hoja en las proximidades de Jumilla, al norte de la

Sierra del Carche, considerada como el macizo montañoso más importante del grupo norte de la provincia de Murcia. La Sierra del Buey entra en la Hoja de Ontur por el límite sur, con alturas que alcanzan los 1.040 metros y se desarrolla hacia el NE. hasta el vértice Morrones, donde alcanza los 935 m. de altitud. Sus laderas, aunque en las cumbres resultan escarpadas, pronto avanzan suavemente hacia los valles circundantes, dando lugar a terrenos de cultivo cubiertos generalmente de viña.

Casi paralela a la Sierra del Buey existe otra alineación más al N., constituida esencialmente por la Sierra de la Cingla, que es donde se encuentra el punto más elevado de la región, con 1.056 m. de altitud, lo que nos da una diferencia de 516 m. respecto a las zonas más bajas, que se encuentran en el límite sur de la Hoja y corresponden en el paraje la Soblanca a la rambla de la Alquería, que en la Casa del Doctor, situada entre la carretera local a Montealegre y la comarcal de Caravaca, alcanza solamente los 540 metros sobre el nivel del mar.

Otro punto bajo con la misma elevación corresponde al paraje El Ardal situado al sur de la Sierra del Buey, en la esquina SE. de la Hoja.

La Sierra de la Cingla se prolonga hacia el SO. por una serie de cerros y serretas, tales como Peñarrubia, Las Grajas, Sierra de la Fuente, hasta enlazar con la Sierra de las Cabras, que pronto, hacia el S., sale fuera de nuestros límites. Al NE. de Sierra Cingla también se prolongan los cerros y lomas que enlazan con las estribaciones de la Sierra Magdalena, de cumbres escarpadas, situada en el borde oriental de la Hoja.

Todas estas sucesiones de lomas, serretas y sierras que acabamos de enumerar están formadas por bancos de calizas, en muchas ocasiones dolomíticas, llenos de pliegues y roturas, que dan lugar a que las laderas constituidas por materiales tan trastornados resultan ásperas, muy inclinadas y de cumbres angostas y dentelladas, no prestándose a ninguna clase de cultivo, salvo tal vez en la ladera norte de la Cingla, donde adquiere cierto desarrollo la explotación forestal.

Otra tercera alineación, siempre con la misma dirección y característica que las dos primeras que acabamos de señalar, aunque de menor importancia y menos acusada que las anteriores, es la que comenzando en el ángulo SO. por la Sierra del Escabezado y Sierra de la Pedrera se extiende algo difusa a través de las zonas quebradas de los Agüeros y Los Gavilanes, para terminar en el vértice Puerto, desde donde se domina una buena perspectiva del flanco norte de Sierra Magdalena y una gran extensión de los campos que atraviesa la carretera local de Yecla a Almansa.

Por último, e independientemente de las alineaciones que hemos reseñado, existe al N. y NE. de Ontur un grupo montañoso de menor impor-

tancia, formado por la Sierra Parda, Cerrajos y El Calderoncillo. Conviene, sin embargo, destacar que justamente al NO. de Ontur se encuentra la estribación más oriental de la Sierra del Madroño, que aunque se extiende hacia el O. fuera de nuestros límites deja dentro de nuestra zona al Morrón del Madroño, lugar muy interesante para el estudio del Jurásico y donde pueden comprobarse claramente el vuelco y deslizamiento de las calizas dolomíticas sobre el Albense, como ya veremos en los correspondientes capítulos.

Aparte de los amplios valles a que hemos hecho alusión y que quedan comprendidos entre las diferentes alineaciones montañosas enumeradas, existe en la mitad occidental de la Hoja una extensa llanura que abarca desde Ontur hasta la carretera local de Jumilla a Montealegre. Estos campos están constituidos en su mayor parte por tierras cultivadas cubiertas de viña o cereales, y a veces se encuentran interrumpidos por alguna loma o cerro de escasa elevación.

### C) HIDROGRAFIA

Los cursos de agua que se extienden por el país son de muy escasa importancia y caudal irregular, limitándose a ramblas secas la mayor parte del año y que sólo traen alguna avenida cuando llueve copiosamente.

Además, debido a las escasas pendientes de las llanuras, estas corrientes temporales se estancan en las depresiones de los campos, dando lugar a que las aguas se filtren o evaporen poco a poco sin continuar su curso. Este es el origen de algunas balsas de las que abundan en la región, aunque la mayoría corresponden a obras artificiales próximas a las casas de labor. Cabe distinguir, entre las ramblas, la de Los Gavilanes y la rambla de La Capellanía que, enlazadas, cubren la zona NE. sin conexión con otros cursos o arroyos.

Muy análoga a las anteriores es la cañada de la Jimena, que corre a lo largo del valle comprendido entre la Sierra del Buey y el cerro de los Bujes, recogiendo las aguas de la ladera de la sierra para verterlas en la rambla de la Alquería, que se dirige a Jumilla.

Otra rambla sin conexión aparente con las anteriores y de cierta importancia por su cauce, aunque no por su caudal, ya que, como todas ellas, se encuentra seca casi siempre, es la de la Cingla, que desde la sierra del mismo nombre corre a lo largo de la carretera local de Jumilla a Montealegre durante algunos kilómetros, para terminar en el paraje de las Puntillas.

En su lecho hay gravas que se explotan, localmente, como áridos para construcción.

Junto a Ontur también existen algunas ramblas y arroyos sin importancia, pero en cambio los pozos son numerosos y sus aprovechamientos han dado lugar, por medio de una buena red de acequias, a que se hayan puesto en regadío bastantes hectáreas, en donde las huertas y cultivos llaman poderosamente la atención por su riqueza y frondosidad, que contrasta notablemente con el paisaje circundante.

#### D) CLIMATOLOGIA

El clima de la región que estudiamos es de tipo continental moderado, con inviernos no excesivamente fríos y veranos secos y calurosos. Las lluvias, cuando se producen, son de carácter frecuentemente torrencial y acompañadas de fuertes tormentas y granizadas.

En las sierras pueden producirse nevadas durante los meses de invierno, lo que ocurre rara vez en los valles y llanos.

El viento de poniente es siempre seco; caluroso en verano y frío en invierno, y suele ser origen frecuente de las tormentas en primavera y otoño. El viento sur es seco y cálido en general, y el norte también seco, pero más frío. El viento de levante resulta generalmente húmedo y fresco.

A continuación publicamos una serie de datos climáticos obtenidos en las estaciones meteorológicas de la región:

#### TEMPERATURAS AÑO 1959

##### ESTACIÓN DE ONTUR

	<i>Media mensual</i>
Enero ... ..	6,9° C
Febrero ... ..	2,9° C
Marzo ... ..	—
Abril ... ..	—
Mayo ... ..	10,9° C
Junio ... ..	20,5° C
Julio ... ..	24,6° C
Agosto ... ..	23,6° C
Septiembre ... ..	—
Octubre ... ..	—
Noviembre ... ..	10,2° C
Diciembre ... ..	8,6

#### PLUVIOMETRIA ESTACIÓN DE ONTUR

	DIAS DE		TOTAL m/m
	Lluvia	Nieve	
Enero ... ..	3	0	36,—
Febrero ... ..	2	1	47,—
Marzo ... ..	—	—	—
Abril ... ..	—	—	—
Mayo ... ..	6	0	137,7
Junio ... ..	2	0	18,—
Julio ... ..	0	0	0,—
Agosto ... ..	0	0	0,—
Septiembre ... ..	4	0	83,—
Octubre ... ..	3	0	49,5
Noviembre ... ..	0	0	0,—
Diciembre ... ..	2	0	42,—

#### E) VIAS DE COMUNICACION

En general son escasas y deficientes las vías de comunicación de la zona que estudiamos.

Partiendo desde Ontur por la carretera de Orcera a Almansa, por Hellín, se facilita el estudio del ángulo NO. de la Hoja, y llegando hasta Fuente la Higuera, al N., fuera de nuestros límites, debe tomarse la carretera local de Yecla a la de Orcera a Almansa, que nos permite un recorrido por el ángulo NE. dirigiéndonos hasta Yecla, situada al E. de Sierra Magdalena, fuera de la Hoja. El estado de estas dos carreteras es realmente malo, pues no sólo carecen de firme asfáltico, sino que en las proximidades de Yecla se está perdiendo hasta el relleno de la explanación.

Otra carretera que divide la Hoja de S. a N. enlazando con la anterior, es la local de Jumilla a Montealegre y también se encuentra en pésimo estado.

La carretera local de Ontur a Jumilla es practicable con cualquier tipo de coche, pero no resulta interesante como itinerario geológico; por el contrario, la carretera local que parte del Km. 13 de la Albatana y enlaza con la anterior en el Km. 19 nos aproxima bastante a la Sierra de las Cabras y del Escabezado, pero sólo puede recorrerse con un vehículo apropiado para cualquier tipo de terreno, pues la explanación desaparece en varios puntos.

De Ontur a Jumilla también puede utilizarse la carretera que pasa por Albatana; aunque da un pequeño rodeo por el flanco sur de la Sierra de las Cabras tiene la ventaja de encontrarse en bastante buen estado.

Para el estudio y recorrido por la alineación montañosa de Sierra Cingla recomendamos la carretera comarcal de Caravacá a Yecla, que pasa por las aldeas de La Alquería y Fuente del Pino. De la primera de estas dos aldeas mencionadas parte un camino interesante para el estudio del sinclinal de las Grajas y del Vindoboniense de Peña Rubia. También del Km. 50,500 de la misma carretera sale otro camino que se dirige a la Casa de la Hoya de las Torres y enlaza con el camino del Gamellón, que se convierte en una pequeña carretera forestal y supone un buen itinerario para el estudio de los Agüeros y vertiente norte de Sierra Cingla.

Son numerosos los caminos y sendas dentro de la Hoja, pero aparte los indicados no hay muchos más que presenten un destacado interés, a no ser la Cañada Real, que desde el Km. 11 de la carretera de Ontur a Jumilla se dirige hacia el N. hasta el paraje de los Almendros, atravesando una extensa zona, en parte cubierta por el Trías.

#### F) AGRONOMIA

En la región que estudiamos, los cultivos son muy variados, pero deben, sin embargo, considerarse tres elementos agronómicos diferentes: los montes, el secano y las huertas.

En las sierras y serretas, constituidas en gran parte por dolomías jurásicas, prácticamente no presentan vegetación alguna. Las zonas montañosas, formadas por terrenos cretáceos o vindobonienses, por lo general son aptas para la explotación forestal, pero salvo en la región al norte de Sierra Cingla, donde existen algunos pinares y trabajos de repoblación, el resto del territorio se halla casi abandonado en este aspecto. El monte bajo está preferentemente cubierto por romero, tomillo y aulaga, aprovechándose en algunos puntos el esparto, como ocurre en las proximidades de Ontur.

Las tierras de secano, constituidas por los valles y llanadas, ocupan la mayor extensión de la Hoja, sobre todo en su mitad occidental, y se aprovechan para el cultivo de viña y cereales, preferentemente, aunque también pueden verse buenos olivares y almendrales. Dentro de esta regla representan, como siempre, una excepción los terrenos formados por el Trías, donde sólo crecen algunos arbustos.

Por lo que se refiere a las huertas y tierras de regadío son muy escasas y puede decirse que se limitan a dos pequeños islotes aislados dentro del país. El primero, que es realmente el único digno de mención, corresponde a Ontur, y ya hemos hablado de él en un párrafo anterior. El segundo, apenas si tiene importancia por su pequeña extensión, y se encuentra junto

a la aldea de Fuente del Pino. Los cultivos más desarrollados en estas huertas son hortalizas, leguminosas y algunos frutales.

#### G) NUCLEOS DE POBLACION

La población se halla muy desigualmente repartida, pero, en general, puede decirse que abundan las zonas deshabitadas, pues salvo en los llanos al E. de Ontur, donde existen numerosas casas de labor, en el resto de la Hoja los núcleos de población se limitan a Ontur, Albatana y las aldeas de La Alquería y Fuente del Pino.

El pueblo de Ontur, con 3.303 habitantes, está formado por calles irregulares y algunas plazas, y se encuentra en el declive meridional de una loma. Su población se dedica preferentemente a las faenas agrícolas e industrias derivadas de tipo local.

Albatana sólo cuenta con 1.314 habitantes; se encuentra en el límite oeste de la Hoja y sus recursos están también apoyados en la agricultura, contando con algunos molinos de aceite y harineros.

Históricamente, algunos autores han considerado posible su identificación, basándose en medallas, monedas e inscripciones halladas en algunas ruinas, con la población de Elotana, que adquirió cierto desarrollo en la antigüedad, y que menciona el Dr. Lozano en su "Bastuetania y Costetania del reino de Murcia", aunque existen serias dudas sobre el verdadero emplazamiento.

En cuanto a las aldeas de La Alquería y Fuente del Pino, no merecen especial interés y sus habitantes se dedican a la agricultura y cuidado de rebaños de ovejas y cabras.

## ESTRATIGRAFIA

## I. GENERALIDADES

Como ya hemos dicho en otro lugar, el estudio de la estratigrafía en esta zona ofrece no pocos problemas, a causa principalmente de las variaciones locales de facies en formaciones de la misma edad, del carácter casi completamente azoico de las series que aquí afloran, y de la posición alóctona o al menos para-autóctona de algunas de ellas. Hemos recurrido, siempre que ello ha sido posible, a la determinación y análisis de microfauna, pero las muestras examinadas sólo en ocasiones han proporcionado ejemplares con suficiente valor determinativo.

En la época en que estudiamos esta zona estaba ya hecho el estudio de las hojas de Montealegre y Yecla, por nosotros mismos, y de Hellín y Jumilla, debidas respectivamente a D. Enrique Dupuy de Lôme con D. José de Gorostízaga, y D. Agustín Navarro con D. Emilio Trigueros.

Toda la zona que circunda a la Hoja de Ontur estaba, pues, ya estudiada, y ello nos ha permitido disponer de una serie de datos estratigráficos fundamentales, en comparación con los cuales hemos podido resolver la mayor parte de las cuestiones planteadas en la Hoja de Ontur.

Vamos a describir, a continuación, las diferentes formaciones que afloran en el interior de la Hoja; en primer lugar intentaremos justificar la clasificación adoptada, especialmente cuando ésta no puede basarse en datos paleontológicos concretos, y a continuación nos ocuparemos de citar los más importantes afloramientos de cada piso.

## 2. TRIASICO

Los afloramientos del Trías en la Hoja de Ontur se limitan prácticamente al Keuper y a algunas pequeñas manchas de Suprakeuper; pero, teniendo en cuenta la presencia, en la hoja vecina de Montealegre, de un Triásico muy completo, debemos también admitir la presencia, en el substratum de la zona que ahora estudiamos, del Bunt-stand-stein y muy posiblemente también del Muschelkalk.

En la totalidad del Prebético, y concretamente del Prebético oriental, se presenta el Trías con típica facies germánica y, en general, completo y bien desarrollado. Sin embargo, la clasificación de los diferentes niveles triásicos del Prebético ha sido objeto hasta ahora de diferentes interpretaciones. Ello es causa de la evidente falta de fósiles (salvo, ocasionalmente, en el Muschelkalk) y de la identidad de facies entre determinados niveles de arcillas abigarradas y yesíferas del Bunt-sand-stein y del Keuper, y de otros niveles de dolomías que, con facies muy semejantes entre sí, se presentan en el Muschelkalk y en el Suprakeuper.

Este problema ya ha sido discutido por nosotros en la redacción de otras hojas geológicas del Prebético oriental, por lo que no consideramos necesario insistir más aquí sobre la cuestión.

Como ya hemos dicho en otros lugares (véase, p. e., hojas de Montealegre y Jalance), un conocimiento regional más completo nos permite ya definir la naturaleza de las formaciones triásicas en la mayor parte del Prebético. El Trías en la región, en efecto, con facies, como ya hemos dicho, típicamente germánica, aparece constituido en la base por un Bunt-stand-stein bien desarrollado, formado principalmente por bancos de arcillas rojas y areniscas del mismo color.

En la parte alta del Bunt aparecen, sin embargo, con frecuencia, bancos de arcillas abigarradas y yesíferas, e incluso potentes bancos de yesos, cuya distinción con el Keuper, especialmente en afloramientos aislados, es realmente difícil de establecer.

En una gran parte del Prebético (en la que debe considerarse incluida la zona que estudiamos ahora) al Bunt-sand-stein siguen las calizas y dolomías del Muschelkalk. Es frecuente que el Muschelkalk sea transgresivo sobre el Bunt Medio o la parte baja del Bunt Superior.

No siempre el Muschelkalk aparece completo, y su potencia varía desde 10 a 20 metros a cerca de 200. En general aparece constituido por bancos de areniscas y margas ocráceas y ferruginosas, a las que siguen calizas grisáceas, continuadas por gruesos bancos de calizas y dolomías oscuras.

Termina, en general, la serie por margas grises nodulares. Los niveles margosos que preceden y suceden a las calizas y dolomías son en ocasiones fosilíferos. Tal sucede en las zonas de Ayora y Jalance, al N. de la que ahora estudiamos, y especialmente en la parte septentrional del Prebético, donde el Muchelkalk contiene con frecuencia abundancia de restos fósiles.

No podemos precisar, como ya hemos dicho, la presencia del Muschelkalk en el substratum de la Hoja de Ontur. Algunos retazos aislados de dolomías, que se observan en contacto mecánico con los yesos o arcillas del Keuper, podrían proceder del Muschelkalk, pero ante la ausencia en ellos de fósiles, no nos es posible asegurarlo con exactitud.

Sin embargo, es verosímil que exista Muschelkalk en el substratum de esta zona, como continuación hacia el S. del que aflora en la hoja vecina de Montealegre.

Está allí constituido por un espesor de unos 40 metros de calizas dolomíticas, tableadas, de tonos negruzcos en fractura y gris oscuro en superficie, las cuales contienen fragmentos atribuibles a

*Lingula*

Al N. de la zona que consideramos, y concretamente en el área Almansa-Ayora-Jalance, alcanza el Keuper un gran desarrollo y está constituido por más de 500 metros de arcillas abigarradas y yesíferas, con algunas intercalaciones de areniscas ferruginosas y potentes bancos de yesos.

En los afloramientos triásicos de Montealegre, los asomos de Keuper presentan reducida extensión, y están constituidos por arcillas yesíferas y bancos gruesos de yeso que son objeto de explotación. No puede medirse la potencia de la serie, pero se aprecia una disminución de espesor en relación con las manchas de Jalance o Ayora.

Al E. de la Hoja de Ontur se encuentra el importante asomo triásico de Villena, donde el Keuper adquiere asimismo gran extensión y desarrollo.

Los tramos más altos del Keuper en esta zona están formados por margas y arcillas ocras y rojizas, con frecuentes bancos de yesos blancos y grises, que son objeto de explotación.

Debajo de estas capas yacen margas y arcillas rojizas que descansan a su vez sobre arcillas yesíferas y yesos rojos, que contienen muy abundantes cuarzos hematoides.

Debajo de estas capas se encuentran margas y areniscas ocráceas, con algunas intercalaciones yesíferas. No llega a aflorar aquí la base de la formación, pero debe estimarse la potencia del Keuper en el área de Villena en por lo menos 300 metros y, posiblemente, más.

También alcanza gran desarrollo el Keuper al S. del área que estudiamos, en la zona de Jumilla.

En el interior de la Hoja de Ontur los asomos del Keuper presentan caracteres extrusivos, y están además en su mayor parte recubiertos por depósitos recientes, por lo cual es imposible apreciar el espesor total de la formación, así como su composición.

Según puede apreciarse en el conjunto de los afloramientos, la facies del Keuper en esta zona es muy semejante a la del área de Villena y, en general, a la que presenta el Keuper en toda esta región del Prebético oriental.

Está constituido por bancos de arcillas rojas, generalmente yesíferas, que alternan con otros de arcillas ocráceas o verdosas y con gruesas capas de yesos.

Los afloramientos más meridionales, en la Hoja de Ontur, se encuentran en la zona sur-oriental de la Hoja, entre las sierras de La Cingla y del Buey. A causa del recubrimiento mioceno aparecen estos afloramientos separados en tres grupos de manchas; uno, en el mismo borde oriental de la Hoja; otro, en las inmediaciones de Fuente del Pino, y el tercero, inmediatamente al sur de este poblado.

En realidad, en el substratum del Mioceno estos afloramientos deben permanecer unidos, formando una extensa mancha, que continuaría hacia el SO. hasta las inmediaciones de Jumilla. El asomo más oriental, situado, como hemos dicho, en el mismo borde de la Hoja, constituye en realidad una prolongación del importante asomo de Keuper que se presenta al oeste de Yecla. Está constituido, como aquél, por arcillas yesíferas rojas, con frecuentes acumulaciones de yesos. Contienen en uno y otro, las arcillas, grandes cantidades de cuarzos hematoides (jacintos de compostela) algunos de tamaño considerable.

En las inmediaciones de Fuente del Pino soportan directamente las arcillas triásicas a las dolomías del Jurásico, deslizadas sobre aquéllas. En unas labores de captación de aguas subterráneas realizadas en este paraje se observa, debajo del recubrimiento reciente, la presencia de arcillas yesíferas, ocras y rojizas, con abundantes fragmentos de yesos blancos.

Al SE. de Casas del Pino se encuentra también un importante asomo de Keuper. Afloran aquí arcillas y yesos, que son objeto de explotación. Sobre las arcillas, pero en contacto mecánico con aquéllas, se encuentran dolomías oscuras, azoicas, que hemos atribuido al Suprakeuper.

Las más importantes manchas triásicas del interior de la Hoja de Ontur asoman al E. del pueblo que da nombre a aquélla.

Del mismo modo que en los afloramientos que acabamos de describir, debe admitirse una continuidad entre las dos manchas de Keuper situadas al E. de Ontur, por debajo del recubrimiento mioceno.

La más oriental de estas dos manchas es también la más extensa, puede

alcanzarse por la vereda de ganados que desde la carretera de Ontur a Yecla conduce hasta las Casas de los Almendros, ya en la zona norte de la Hoja. Los caminos que desde esta vereda conducen a las casas de labor permiten el acceso a las diferentes zonas de este afloramiento.

Se trata de una zona suavemente ondulada, recubierta en gran parte por depósitos cuaternarios y con suelo roturado y cultivado en su gran mayoría, por lo que no existen buenas exposiciones de la formación.

Se aprecia, sin embargo, que también aquí está constituido el Keuper predominantemente por arcillas rojizas con abundantes yesos. Algunos de estos bancos de yeso han sido explotados, especialmente al N. del Cortijo de Piqueras y al S. del paraje de la Cuesta del Llano, pero la explotación se lleva a cabo de forma esporádica y en condiciones de baja rentabilidad, posiblemente a causa de la distancia de transporte a las zonas de consumo.

Más al O., y ya en las inmediaciones de Ontur, aparece otro asomo triásico, también de considerable extensión. Del mismo modo que en el caso anterior, las arcillas del Keuper están aquí roturadas y cultivadas, y no existen buenos afloramientos. En la parte central de la mancha aparece, sin embargo, una importante acumulación de yesos, en contacto mecánico con carniolas y dolomías del Suprakeuper, la cual da lugar a un cerro casi circular, que destaca de modo notable en el relieve. Existen en este cerro importantes canteras de yeso, cuya explotación se lleva también a cabo de forma esporádica.

En un capítulo posterior nos referimos a la importancia que presentan estos dos grandes asomos triásicos, y los que hemos descrito en primer lugar, en relación con los fenómenos que acompañan a la tectónica local. Más al N. de estas manchas de Keuper de Ontur se encuentran otros pequeños afloramientos en relación con la violenta tectónica de esta zona. Es notable la disposición de una serie de pequeñísimas manchas triásicas, que se alinean a lo largo de una importante línea de fractura, la cual, en sentido SO.-NE., atraviesa el paraje del Calderoncillo, en el borde norte de la parte central de la Hoja.

A lo largo de esta fractura asoman, en pequeños ojales aislados, las arcillas yesíferas del Keuper, y se encuentran también algunos retazos de carniolas y dolomías del Suprakeuper.

Finalmente haremos constar que al O. de Ontur, y ya fuera de los límites de la Hoja, se encuentra otro importante asomo triásico. Aunque no aflora en el área que estudiamos, nos referimos a él, ya que más adelante tendremos que hacer notar su presencia, en relación con los fenómenos tectónicos que afectan a esta parte occidental de la Hoja.

Finalmente, y para terminar con la descripción del Triás en la zona, se

ñalaremos la presencia en ella del Suprakeuper en su facies peculiar calizo-dolomítica.

En efecto, y como ya sabemos, sobre las arcillas y yesos del Keuper, se encuentra, en casi la totalidad del Prebético, una formación de potencia variable, pero facies muy constante, que da lugar al tránsito del Triás al Lías Inferior. De acuerdo con la nomenclatura usualmente empleada, agrupamos esta formación con la denominación de Suprakeuper.

Está constituida por un espesor variable; pero, en general, reducido (de 50 a 200 metros) de carniolas, dolomías y calizas dolomíticas.

En la parte sur-occidental del Prebético adquieren las carniolas mayor desarrollo dentro del Suprakeuper. En las zonas central y oriental predominan en cambio las dolomías y calizas dolomíticas.

En la hoja vecina de Montealegre está constituido el Suprakeuper por un espesor de menos de 100 m. de calizas dolomíticas grises, azoicas, con facies muy constante y muy similar a la que presentan en otros puntos del Prebético.

En la Hoja de Ontur, como ya hemos dicho, los afloramientos de Suprakeuper son discontinuos y de reducida extensión. No es posible apreciar aquí la potencia de la formación, pero debe ser muy semejante a la que aparece en Montealegre; la facies es también análoga a la descrita en aquella zona.

Entre las pequeñas manchas de Suprakeuper distinguimos la que aparece al S. de Fuente del Pino, las que asoman al E. de Ontur, inmediatas a las canteras de yesos, y las que jalonan la gran fractura con pequeños asomos triásicos del paraje del Calderoncillo.

### 3. JURASICO

Los afloramientos jurásicos de la Hoja de Ontur corresponden, por su situación, al Prebético; pero su facies es realmente diferente a la de la mayor parte de los asomos jurásicos que, más al N., aparecen en otros puntos del Prebético oriental.

Se trata, como veremos más adelante, de una facies peculiar, propia de esta zona, y que tampoco corresponde a la que más al S. presenta el Jurásico, ya en los dominios del Sub-bético.

En general, el estudio del Jurásico en el Prebético oriental ha presentado hasta muy recientemente una serie de importantes problemas, algunos de los cuales continúan todavía sin resolver.

En una extensa zona, al N. de la que ahora nos ocupa, y que compren-

dería, en líneas generales, una parte de las hojas de Almansa, Ayora y Carcelén, y las de Jalance y Navarrés, no se conocían afloramientos del Jurásico, a pesar de que en ellas existen muy importantes asomos de Triás. Ello hizo pensar a la mayor parte de los autores que con anterioridad recorrieron la región, que en esta zona no se había sedimentado el Jurásico, y con este criterio coincidimos en algunos de los primeros trabajos que llevamos a cabo en este país.

Esta hipótesis, sin embargo, llevaba consigo una serie de importantes dificultades, entre las cuales no era la menor la presencia constante de facies profunda en los afloramientos jurásicos que rodeaban a este área que se había supuesto emergida.

Finalmente, en el estudio de la hoja de Jalance, precisamente en la parte central de esta zona, pudimos determinar la presencia de pequeñísimos asomos del Jurásico con fauna sequanense.

Quedó de este modo demostrada la sedimentación del Jurásico en este área, pero falta todavía por averiguar la facies con que se presenta y las posibles lagunas estratigráficas en su sedimentación. Lo mismo ocurre en el área de Montealegre y Fuente-Alamo, inmediatamente al N. de la que ahora consideramos, y en la cual los sedimentos que afloran se extienden sólo desde el Kimeridgense al Oxfordiense.

Como ya dijimos en el estudio de aquella zona, es muy probable la presencia del Dogger y Lías en su substratum, pero realmente esta circunstancia se encuentra todavía sin comprobar.

Por todo lo que antecede creemos interesante reproducir aquí un cuadro comparativo de la forma en que se presenta el Jurásico en algunos de sus afloramientos del Prebético oriental. Hemos incluido este cuadro en la descripción de otras hojas geológicas de la región, y lo vamos completando conforme, sucesivamente, avanza nuestro conocimiento del país.

Puede observarse que, en general, aparece el Jurásico bastante completo en sus afloramientos, aunque con una potencia no muy grande, y que, en conjunto, no debe sobrepasar los 500 m. Las lagunas estratigráficas que se observan deben obedecer, más que a ausencia de sedimentos, a semejanza de facies con los niveles infra y suprayacentes, y la falta de restos fósiles representativos.

En lo que respecta al interior de la Hoja de Ontur, presenta además el Jurásico una facies peculiar, la cual complica aún más su estudio, ya que impide, en general, las correlaciones de facies con las áreas circundantes. Existe, además, el problema de la situación de determinados niveles de dolomías azoicas, cuya relación con las restantes formaciones del Jurásico no aparece clara.

Con esta misma facies se presenta el Jurásico en la zona de Hellín, y los autores que con anterioridad estudiaron esta zona hicieron ya notar esta dificultad.

De este modo se citan en la Hoja de Hellín niveles jurásicos con fauna representativa del Malm, y situados en las proximidades de las referidas dolomías, pero su situación en relación con aquéllas no aparece clara. Por este motivo los autores de la Hoja de Hellín sitúan estas dolomías debajo de aquellos niveles fosilíferos y concretamente en el Oxfordiense, pero con dudas sobre la exactitud de esta clasificación.

En la parte nor-occidental de la Hoja de Ontur aparece un buen afloramiento jurásico, en el cual, la sucesiva exposición de los diferentes niveles permite a nuestro juicio resolver el problema.

Se trata de la alineación montañosa del Morrón del Madroño, situada al NO. de Ontur. Se presenta esta alineación como un anticlinal, fuertemente volcado hacia el N., y cuya charnela, en su terminación oriental, aparece fracturada y erosionada.

De este modo afloran sucesivamente desde los niveles jurásicos más altos hasta las capas del núcleo de la estructura, que corresponderían ya al Dogger Inferior o Lías Superior.

Es lástima que, a pesar de la gran cantidad de roca expuesta, se encuentren escasísimos restos fósiles. Los pocos niveles fosilíferos hallados y la clara sucesión, en esta estructura, de las diferentes capas, nos han permitido, sin embargo, establecer el siguiente corte del Jurásico, el cual podemos considerar aplicable a la Hoja que ahora estudiamos y a la vecina de Hellín.

El corte es como sigue:

1. Calizas claras, en ocasiones margosas, tableadas, con pequeños fragmentos fósiles en general de difícil clasificación. Corresponde a los niveles más altos del Jurásico y comprendería el Titónico y Kimeridgense.

También puede hallarse correspondencia entre estas capas superiores y las del Cerrón de Fuente Alamo, aunque en estas últimas la riqueza fosilífera era muchísimo mayor.

Entre las especies del Titónico y Kimeridgense encontradas por nosotros en el Cerrón de Fuente Alamo figuran:

*Holcophiloceras mediterraneum*, Neum.  
*Lamellaptychus sparsillamelosus*, Gum.  
*Laevaptychus latus*, Park.

Es preciso tener en cuenta que el Cerrón de Fuente Alamo se encuentra, en línea recta, a solamente unos 10 Km. del afloramiento que ahora estudiamos.

2. Dolomías típicas, oscuras, en masas, con estratificación poco visible. Constituyen el nivel de dolomías más frecuente en los restantes afloramientos jurásicos de la zona, y su espesor puede estimarse comprendido entre 50 y 100 metros. Son gris oscuro en superficie, y ligeramente más claro en fractura; no contienen absolutamente ningún resto fósil. Como veremos más adelante, en algunos lugares de la zona se encuentran en posición normal, pero en otros aparecen deslizados cabalgando a formaciones más recientes.

No es posible fijar con exactitud la edad de estas dolomías, pero en relación con su posición dentro de la serie jurásica, podrían situarse a la altura del Sequanense-Kimeridgense.

3. Calizas y margas tableadas, con escasísimos restos fósiles. Son, en general, calizas y calizas margosas de tonos claros en superficies, en ocasiones rosados o violáceos, y ocres, pardos o grises en fractura. Corresponden con toda posibilidad, y su facies es ciertamente semejante, a los niveles fosilíferos del Jurásico de Fuente Alamo y Montealegre. En estos cortes del Jurásico, sin embargo, aparecían además unos cortes de arcillas grises, en los que se encontraban la mayor parte de los restos fósiles; estos bancos no aparecen en el corte del Morrón del Madroño que estamos describiendo.

El espesor de esta serie marga-caliza es relativamente grande y puede estimarse en el orden de los 150 metros. Comprendería esta formación desde el Calloviense al Sequanense Superior. No tenemos para esta clasificación más argumentos que la posición de la misma en relación con los otros términos de la serie jurásica, y la semejanza de facies con las formaciones jurásicas de Montealegre y Fuente Alamo, muy fosilíferas.

Entre los ejemplos fósiles de la serie que equiparamos a ésta en el Cerrón de Fuente Alamo, figuran:

*Hibolites hastatus*, Blainv.  
*Arisphinctes plicatilis*, Sou., etc.

Del mismo modo, en el área de Hellín, las formaciones equiparables a la que ahora nos ocupa, contienen:

*Perisphinctes plicatilis*, Sou.  
*Perisphinctes delgadoi*, Choffat.

*Perisphinctes elisabethae*, Riaz.

*Perisphinctes kiliani*, Riaz.

4. Calizas dolomíticas y dolomías, arenosas, oscuras y menos consistentes que el nivel superior.

El espesor de este banco intermedio de dolomías es del orden de los 50 metros, y su posición en relación con la serie que acabamos de describir habría movido a confusión a los autores que anteriormente estudiaron el país.

Estos, en efecto, observaban que la serie mago-caliza fosilífera yacía en algunos lugares debajo de las dolomías y en otros, encima de ellas, lo cual obligó a una serie de interpretaciones contradictorias. En realidad, como vemos, existen dos bancos de dolomías en la serie jurásica, y más adelante veremos que existe también un tercer conjunto dolomítico inferior.

Tampoco es fácil situar estas dolomías en la serie jurásica cuando aparecen en afloramientos aislados. En el corte que describimos en el Morrón del Madroño podremos situarlas exactamente en el tránsito del Dogger al Malm, en función del nivel fosilífero sobre el que yacen.

5. Areniscas y calizas arenosas, de tonos gris oscuro en superficie y amarillo o blanquecino en fractura. El espesor de estas capas es débil, y debe considerarse comprendido entre 8 y 12 metros.

Contienen en superficie profusión de restos e impresiones de tallos de crinoides, púas de equínidos y secciones mal conservadas de belemnites. Entre los ejemplares que hemos recogido se encuentran:

*Pentacrinus* sp.

*Isocrinus* sp.

6. Margas nodulares amarillas. Yacen estas margas sobre el nivel anterior, en el flanco volcado del anticlinal que describimos; constituyen, por tanto, en realidad, el nivel inmediatamente infrayacente. Su potencia es de unos 90 metros, y contienen escasísimos restos fósiles (fragmentos de crinoides principalmente) imposibles de clasificar. Debe seguir, este nivel, correspondiendo al Jurásico Medio.
7. Calizas y margas tableadas, de tonos claros, azoicas. El espesor de este nivel puede estimarse en unos 30 metros, y tampoco en él pudimos encontrar ningún resto fósil clasificable.
8. Margas verdes y rojizas, con un espesor aproximado de 8 a 10 metros. Son estas margas arcillo-sabulosas y contienen débiles intercala-

ciones de arenisca micácea. Corresponden ya estos bancos a zonas próximas al núcleo del pligüe volcado, por lo cual se encuentran ya comprimidos y laminados. Quizá sea esta la razón por la que, a pesar de una detallada búsqueda, no pudimos encontrar en estas capas ningún resto fósil.

Su clasificación, por tanto, continúa siendo dudosa; para nosotros podrían situarse estas capas margoso-arcillosas a la altura del Dogger Inferior o el Lías.

9. Bajo estas capas yace una nueva serie de calizas tableadas, margosas y sin fósiles. Su espesor aquí es de unos 40 a 50 m. y, próximas ya a la charnela del pliegue, aparecen muy fracturadas.
10. Banco inferior de dolomías.

Debajo de estas capas, y dibujando perfectamente el pliegue anticlinal volcado, aparece un banco de dolomías oscuras de unos 30 m. de espesor. La facies de estas dolomías es muy semejante a la del nivel superior, y difiere, por tanto, del banco dolomítico intermedio que, como hemos dicho, es más arenoso y más deleznable. Para nosotros este banco dolomítico inferior correspondería al tránsito del Bajociense al Lías.

11. Calizas y margas inferiores.

En el núcleo del pliegue aparecen margas calcáreas y margas sabulosas ocreas, o amarillentas, con intercalaciones ferruginosas. Se hallan extraordinariamente fracturadas y comprimidas, y cubiertas además en su mayor parte por derrubios, lo cual dificulta su examen.

No hemos podido tampoco encontrar en ellas restos fósiles; su facies recuerda a la del Lías en la región, y su posición en el corte jurásico apoya esta clasificación, que hacemos, sin embargo, con las reservas que impone la ausencia de restos fósiles clasificables.

Según el corte que acabamos de ver tendríamos en la zona un Jurásico completo, cuyo espesor conjunto sería por lo menos de 400 metros. Faltarían las formaciones calizo-dolomíticas del Lías Inferior hasta su tránsito al Suprakeuper, las cuales estarían ocultas en la parte central del pliegue volcado.

Como hemos visto, la ausencia de fósiles en este Jurásico es casi absoluta. Atendiendo a su identidad de facies con los niveles del corte del Morrón del Madroño, y a los escasos fósiles que en ocasiones contienen, hemos clasificado los diferentes afloramientos del Jurásico en la Hoja de Ontur, según puede apreciarse en el mapa adjunto. Con objeto de no hacer en exceso confusa esta representación hemos agrupado con un sólo símbolo los tér-

minos 2, 3 y 4 del corte del Madroño; con otro los términos 5, 6, 7, 8 y 9, y con otro, finalmente, los términos 10 y 11. Para las calizas superiores conservamos un símbolo independiente.

Entre los afloramientos más importantes del Jurásico, en la zona que estudiamos, se encuentran, en la parte norte de la Hoja y, además del ya descubierto del Morrón del Madroño, los que dan origen a la Sierra Parda.

Aparecen aquí los gruesos bancos de dolomías deslizados hacia el N. y, en su flanco septentrional, las calizas superiores, las cuales, a su vez, aparecen cabalgando al Albense autóctono.

En el S. de la Sierra Parda, y en contacto mecánico con el Keuper y Supra-keuper, aparecen términos más bajos de la serie jurásica. Su posición tampoco es normal, y algunos retazos aislados cabalgan al Burdigalense.

La misma serie aparece más al E., en la zona que se extiende desde la Sierra Parda hasta las Casas del Calderoncillo.

Las calizas superiores contienen aquí escasísimos restos fósiles, inclasificables, y los niveles de dolomías están surcados por grandes fracturas, en una de las cuales asoman pequeñas manchas de Keuper.

Más al S., en la parte meridional y oriental de la Hoja, vuelve a aflorar el Jurásico en una alineación que, de SO. a NE., se extiende desde la Sierra de las Cabras hasta la Sierra de la Magdalena, ya en el borde oriental de la Hoja.

En el borde SE. de esta alineación, tanto en la Sierra de la Fuente como en la Sierra de la Cingla y la de la Magdalena, las dolomías jurásicas, desplazadas de su posición primitiva, deslizan sobre diferentes niveles cretáceos e incluso sobre el Burdigalense. Más adelante insistiremos en la posible interpretación de esta disposición animada del Jurásico en la zona.

En la parte central de esta alineación se encuentra una interesante estructura jurásica, que se extiende desde la casa de los Ontureños, en la carretera de Jumilla a Ontur, hasta las inmediaciones de Peñarubia.

Adopta aquí el Jurásico la disposición de un anticlinal, cuyo eje inclina suavemente hacia el O., y aparecen, por tanto, al E. los niveles más bajos.

Afloran en los flancos de la estructura las dolomías superiores y, posiblemente, hacia el E. aparece también el banco intermedio de dolomías.

Entre unas y otras se encuentran las calizas y margas del nivel 3 del corte del Morrón del Madroño. En un banco de margas amarillentas hemos encontrado ejemplares de

*Terebratula* sp.

en defectuoso estado de conservación e inclasificables específicamente. So-

bre ellas yacen unas calizas grises arenosas, que contienen profusión de fragmentos de

*Aloctryonia* sp.,

algunos de ellos de gran tamaño.

Hacia el NO., como hemos dicho, aparecen niveles más bajos, ocultos bajo el recubrimiento reciente.

Muy interesante es la terminación oriental del pliegue, en la zona de Peñarubia, donde aparece el cierre periclinal de la estructura, desprendido y fuertemente inclinado hacia el Este. Se desarrolla en calizas y margas jurásicas, claramente por debajo de los dos bancos de dolomías.

En un extremo NO. deja este afloramiento asomar niveles más bajos, que se continúan ya hacia el N., a ambos lados de la carretera que desde Jumilla conduce a la de Fuente Alamo a Yecla.

En las manchas que se extienden a SO. del vértice Peñarubia hemos encontrado, en esta formación, margas arenosas amarillentas que contienen abundante fauna, y entre ella:

*Waldheimia lycetti*, Dav.

*Terebratula submaxillata*, Dav.

*Ostrea* sp.

*Pecten* sp.

*Belemnites* sp.

Corresponde este nivel, con gran probabilidad, al Toarciense. Más al Norte aparecen margas y calizas tableadas, y sobre ellas los bancos de dolomías, coronados a su vez por las calizas superiores. El recubrimiento terciario impide aquí apreciar el tránsito del Jurásico superior al Cretáceo; sin embargo, ya veremos más adelante que en esta zona que ahora estudiamos se realiza a través de sedimentos infracretáceos en facies wealdense.

EXAMEN MICROPALÉONTOLOGICO.—A continuación damos el informe emitido por el correspondiente laboratorio relativo a varias muestras tomadas en las formaciones del Lías.

M. 1. (*Carretera de Fuente Alamo a Jumilla*).

Caliza oolítica ocre-gris con fisuras.

Pasta cristalina llena de gruesos oolitos, algunos de los cuales contienen núcleo orgánico:

Gasterópodos CC.

Equinodermos CC

Valvulínidos R.

No hay restos significativos. Edad dudosa; pero por la microfacies, posible Charmutiense.

M. 2. (*Carretera local de Fuente Alamo a Jumilla*).

Caliza brechoide ocre-claro con infinidad de restos orgánicos.

Pasta margosa recristalizada y con romboedros; contiene:

Fragmentos de equinodermos en grandes cantidades, especialmente:

Crinoideos R.

Gasterópodos R.

Rubulus R.

Otra parte es igual, pero todos los fragmentos están rodeados y convertidos en oolitos incipientes.

Es muy próximo a la M. 3 y, como ella, su edad es dudosa; pero este tipo de microfacies puede pertenecer al Charmutiense.

M. 3. (*Al S. de Sierra Parda*).

Marga ocre finísima.

El residuo de levigación contiene una interesante microfauna mal conservada.

*Rubulus nautiloides*.

*Marginulina manicularis*.

*Ammobaculites* sp.

¿*Bathisyphon*?

Radiolas de equínidos.

Fragmentos de equinodermos.

Ostrácodos de superficie lisa.

*Planularia inaequistriata*.

*Lenticulina* af. *bochari*.

*Astacolus* af. *tricarinnella*.

*Lingulina pupa*.

*Planularia* af. *ornata*.

Asociaciones como ésta son típicas de las margas grises oscuras del Pliensbachense, de la Cordillera Ibérica, y según los diversos autores pueden hallarse también en el Lías superior.

En nuestra opinión es un Lías medio.

#### 4. CRETACEO

Se presenta el Cretáceo en la zona que estudiamos con su facies característica del Prebético. Los afloramientos no son muy extensos a causa principalmente del recubrimiento mioceno y plioceno, que ocupa gran parte de la superficie de la Hoja.

Como es casi general en la mayor parte del Prebético oriental, el Cretáceo se presenta también en esta zona con escasísimos restos fósiles.

De este modo, la clasificación de algunos niveles ha de hacerse atendiendo a la identidad de facies con afloramientos próximos, ya clasificados, y especialmente considerando su situación en relación con otras capas de edad conocida.

En las calizas aptenses se encuentran, en general, fósiles abundantes. El Albense aflora en casi toda la zona en su típica facies de Utrillas, y tampoco su identificación ofrece lugar a dudas. Del mismo modo, el Cenomanense, transgresivo sobre las formaciones albenses arenosas, aunque no es muy fosilífero, puede reconocerse con facilidad.

El Turonense, con su facies típica del Prebético, está constituido por un espesor del orden de 100 metros de calizas dolomíticas completamente azoicas, y al Coniacense deben corresponder unos 80 metros de margas amarillentas y calizas francas, también sin un solo resto fósil.

El Santonense, también con facies típica del Prebético, está formado por unos 200 metros de calizas grises o blanquecinas bien estratificadas. Algunos bancos con foraminíferos, y otros con hippuritidos, permiten, en general, reconocer el Santonense en sus afloramientos.

Finalmente corona al Senonense un espesor de unos 100 metros de calizas claras, seguidas de calizas arenosas con microfauna de la parte alta del Cretáceo Superior. A falta de datos determinativos más concretos hemos situado esta formación que corona al Cretáceo en el Santonense Superior y Campaniense.

Vamos a describir a continuación los diferentes niveles cretáceos de la zona en sus más importantes afloramientos.

##### A) FACIES WEALDENSE.

Es muy interesante la determinación de la facies de la base del Cretáceo Inferior en toda esta zona del Prebético oriental.

En realidad, no ha sido llevado a cabo hasta la fecha un estudio detallado sobre la sedimentación durante el principio del Eocretáceo en este área del Prebético, y sería sin duda una cuestión muy interesante, cuya

resolución permitiría aclarar una serie de importantes problemas en relación con la paleogeografía de la región.

En primer lugar sería necesario determinar en cada zona la variación en extensión vertical de las formaciones en facies wealdense. Alcanza esta facies, en algunos puntos, hasta el Jurásico Medio, mientras que en otros llegan los depósitos wealdenses hasta el Cenomanense.

En términos muy generales (y sin que esto pueda considerarse más que como una primera aproximación), los depósitos wealdenses se encuentran situados a mayor altura en la escala estratigráfica en la zona sur del Prebético oriental, mientras que penetran más, en el Jurásico, en el área norte de la misma región.

El segundo problema es el de la distribución geográfica de la facies wealdense y del Neocomiense y Barremiense marinos, en el interior de la región que nos ocupa.

El carácter aislado de los afloramientos, y la falta de un estudio de conjunto, impiden hasta ahora precisar esta cuestión.

En términos también muy generales podríamos decir que la conocida facies marina del Neocomiense y Barremiense del Sub-bético se prolonga en algunas zonas hacia el N., en la parte meridional del Prebético, y que, más al N., el Eocretáceo aparece en facies wealdense. Esta regla general presenta, sin embargo, una serie de excepciones locales.

Concretándonos a las zonas inmediatas a la que ahora nos ocupa podemos decir que en la hoja de Montealegre encontramos, al S. de este pueblo, depósitos neocomienses marinos fosilíferos, mientras que, muy próximos a éstos, al O. de Montealegre, yacen sedimentos wealdenses sobre el Jurásico Superior.

Al E. de la Hoja de Ontur, el Wealdense se extiende, muy desarrollado y potente, entre Yecla y Caudete; mientras que al S. de Yecla, en el flanco norte de la Sierra de Salinas, aparecen el Neocomiense y Barremiense en facies marina.

En el interior de la Hoja que estudiamos, únicamente podríamos atribuir con muchas dudas al Neocomiense, las capas más altas de calizas margosas tableadas que yacen sobre el Jurásico Superior al N. de Ontur. La facies corresponde al Neocomiense de Montealegre, pero la ausencia de fósiles impide precisar más esta cuestión.

En el resto de la Hoja, la base del Infracretáceo se presenta en facies wealdense. Los afloramientos son de muy reducida extensión a causa del recubrimiento terciario, y están formados por típicas arcillas abigarradas, rojas, ocreas y grises, con intercalaciones de arenas y areniscas amarillentas,

blanquecinas o grisáceas. Existen también bancos de arcillas negras y débiles lechos de lignitos.

Aparecen los más importantes asomos en el flanco oriental de la sierra que se extiende al norte del Km. 11 de la carretera de Yecla a Fuente Alamo.

El monoclinal aptense que aquí se encuentra deja aflorar hacia el E. las arcillas wealdenses. Estas aparecen alineadas a lo largo del flanco de la estructura y parcialmente recubiertas por depósitos recientes.

En un pozo de una casa de labor situada en las inmediaciones del extremo meridional de la sierra se ha alumbrado un débil caudal en un nivel superior de arenas wealdenses, precisamente en su contacto con las arcillas infrayacentes.

También se aprecia la existencia del Wealdense en la zona deprimida que, de E. a O., se encuentra entre la Sierra de las Cabras y la Sierra de la Pedrera, en el borde sur de la Hoja.

Yace aquí el Wealdense sobre el Jurásico Superior, y es conocido por una formación arenosa que situamos en el Aptense, quizá superior.

Aparecen especialmente los sedimentos wealdenses en el borde meridional de la Sierra de la Pedrera, y en los escombros de una galería de drenaje de más de dos kilómetros, que se ha perforado en este paraje para alumbramiento de aguas subterráneas.

#### B) APTENSE.

Los afloramientos aptenses son lo bastante extensos en esta zona, y aparecen, en general, bien definidos, tanto a causa de su facies como de la presencia de ejemplares fósiles característicos.

El afloramiento más importante es el que da lugar a la alineación montañosa que, en sentido aproximado N.-S., se extiende al norte del Km. 11 de la carretera de Yecla a Caudete. Se trata, como ya hemos dicho, de un monoclinal que, con dirección aproximada N.-10° O., buza constantemente de 15° a 25° al Oeste.

En la base de la formación aparecen calizas arenosas ocreas, ferruginosas, sobre el Wealdense y, sobre ellas, calizas compactas que contienen buenos ejemplares de

*Pseudotoucasia santanderensis*, Douv.

Encima aparecen unos 50 metros de calizas grises, bien estratificadas, sin fósiles y, sobre ellas, calizas francas, grisáceas en superficie, y ocreas o amarillentas en fractura, con fagmentos de ostreas inclasificables.

Encima aparecen calizas ocreas, arenosas, y margas calizo-sabulosas, que contienen frecuentes ejemplares de

*Orbitolina lenticularis*, Blum.

Nuevos bancos de calizas ligeramente sabulosas coronan la serie aptense, cuyo espesor aquí puede estimarse en unos 200 metros.

Inmediatamente al S. y al O. yacen sobre estas últimas capas de calizas las arenas y areniscas del Albense. Más al O. vuelve a afiorar el Aptense, con las mismas facies, en la sucesión monoclinial del Infracretáceo que se extiende entre la carretera de Yecla a Caudete y la Sierra de los Gavilanes.

Finalmente atribuimos también al Aptense una formación sabulosa que yace sobre el Wealdense en el flanco sur de la Sierra de la Pedrera.

Comienza esta serie por bancos bien estratificados de areniscas ocreas que alternan con margas sabulosas amarillentas.

Siguen calizas arenosas y encima calizas muy arenosas y dolomíticas casi desprovistas por completo de fósiles. En ellas hemos encontrado únicamente fragmentos de ostreas y lamelibranquios inclasificables.

En las calizas arenosas inferiores aparecen ejemplares de

*Durania* sp.

Tanto por esta circunstancia como por su relación con las capas infra y suprayacentes hemos situado esta formación en el Aptense, a pesar de que su facies es diferente de la de los afloramientos del norte de la Hoja y diferente también de la facies general del Aptense en el Prebético.

Es preciso, sin embargo, tener en cuenta que en Jumilla se desarrolla una facies muy arenosa del Infracretáceo y que, en relación con ella, pudiera hallarse el de la formación que ahora nos ocupa.

#### C) ALBENSE.

Son los depósitos albenses en el interior de la Hoja de Ontur bastante potentes, y se desarrollan en la típica facies arcillosa y arenosa que se ha denominado facies de Utrillas.

En la zona nor-occidental de la Hoja aparece el Albense como prolongación de las series situadas al sur de Fuente Alamo, y se halla cabalgado por las calizas y dolomías del Jurásico Superior, Afloran aquí arcillas grises, ocreas y rojizas, compactas, que alternan con bancos gruesos de arenas blancas deleznable. Existen otros bancos de arenas rojas, ocreas y violáceas. No es posible estimar con exactitud aquí la potencia de la formación, pero ligeramente más al N., en los afloramientos al sur de Fuente Alamo, mide el Albense unos 80 metros de espesor.

Los más extensos afloramientos se encuentran, también en el norte de la Hoja, en el monoclinial cretáceo que se extiende entre la Sierra de los Gavilanes y la carretera de Yecla a Fuente Alamo.

Las series con buzamiento al S. están, sin embargo, muy tendidas, por lo que los afloramientos de arenas y arcillas albenses se hallan en su mayor parte recubiertos por tierras de labor. Existen, sin embargo, algunos bancos de arenisca y marga arenosa más consistentes, que dibujan en el relieve la traza de la serie y permiten apreciar su disposición.

Finalmente, en el borde sur de la Hoja aparecen de nuevo las arenas albenses, que afloran aquí en la base de la serie cretácea de la Sierra del Buey.

La facies del Albense es aquí análoga a la que hemos descrito en el norte de la Hoja, pero las arenas blancas, muy potentes, son caoliníferas, por lo cual se explotan en algunos lugares.

#### D) CENOMANENSE.

Como ya hemos dicho antes, el Cenomanense es en el Prebético poco fosilífero, pero cuando aparece tansgresivo y con facies marina sobre las arenas albenses su clasificación no ofrece lugar a dudas.

En otros lugares del Prebético, y concretamente en una superficie considerable del Macizo del Caroch, Sierra Grossa y Sierra de Benejama, forman el Albense Superior, Cenomanense y Turonense, una sucesión de dolomías, calizas dolomíticas y calizas grises azoicas, en la que la distinción entre uno y otro piso resulta casi imposible.

En la zona que ahora estudiamos corresponden al Cenomanense unos 160 metros de areniscas margosas ocreas que alternan con areniscas silíceas, ferruginosas, y con margas amarillentas que, en ocasiones, contienen escasos restos fósiles.

En la parte alta de la formación aparecen calizas margosas y calizas francas que contienen escasísimos restos fósiles. En realidad, en ninguno de los afloramientos cenomanenses de la Hoja de Ontur hemos visto ejemplares fósiles clasificables y sí únicamente secciones frecuentes de

*Ostrea* sp.

algunas de gran tamaño y púas de equínidos desgraciadamente inclasificables.

Los más importantes afloramientos se encuentran en el ya mencionado anticlinal, que se extiende entre la Sierra de los Gavilanes y la carretera de Yecla a Fuente Alamo, y en el flanco septentrional de la Sierra del Buey.

## E) TURONENSE.

El Turonense, muy extenso y bien representado en la totalidad del Prebético oriental, es, sin embargo, característico por la absoluta ausencia de restos fósiles con que aparece en sus afloramientos. Puede establecerse su clasificación en series cretáceas más completas, atendiendo a su situación en relación con el Cenomanense y Senonense, y en afloramientos aislados casi no cabe más recurso que atender a la identidad de facies que, en el Turonense, es en general muy constante en casi todo el Prebético.

Corresponde al Turonense en esta región un espesor de 100 a 400 metros de calizas dolomíticas grises en fractura, y grisáceas u ocreas en superficie, que alternan con gruesos bancos de dolomías oscuras. Alguno de estos gruesos bancos tiene más de 20 metros de potencia y pueden seguirse en las grandes estructuras cretáceas a lo largo de décadas de kilómetros.

En el interior de la Hoja de Ontur el espesor del Turonense apenas sobrepasa los 100 metros, y su facies, aun conservando las características generales que hemos descrito, presenta algunas ligeras diferencias. Existen, en efecto, bancos intercalados de calizas grises, no dolomíticas, y las dolomías no se estratifican en bancos tan gruesos.

Como ya hemos dicho en otro lugar, la presencia en esta zona de dolomías grises azoicas en el Suprakeuper, en tres niveles del Jurásico, y en el Turonense, se presta a confusión, máxime teniendo en cuenta que la posición de estas capas en sus diferentes afloramientos no siempre es la que normalmente les correspondería. Los afloramientos turonenses son en la Hoja de Ontur bastante extensos en su parte oriental, donde ocupan superficies considerables de la Sierra de la Magdalena, Sierra del Puerto y de las estructuras cretáceas de la Sierra de los Gavilanes.

También aflora el Turonense en la sucesión cretácea que, con fuertes buzamientos al S., da lugar a la Sierra del Buey, en la esquina sureste de la Hoja.

Existen otros afloramientos turonenses en la Sierra de la Cingla, y en las alineaciones cretáceas que aparecen en el borde meridional y en la esquina sur-oriental de la Hoja. Tampoco en estos afloramientos hemos podido encontrar en el Turonense el menor resto fósil.

## F) CONIACENSE.

Apenas si existen, en los afloramientos coniacenses del Prebético, ejemplares representativos. Únicamente, salvo excepciones aisladas, hemos encontrado algunas especies comunes al Turonense y Coniacense, en la base de la formación, o al Coniacense y Santonense en la parte alta de la misma. Tampoco en los análisis de microfauna de las frecuentes muestras que he-

mos obtenido han demostrado la presencia de ejemplares típicos del Coniacense, aunque también es cierto que toda la microfauna analizada corresponde a especies comunes al Turonense y Senonense.

Por otra parte, en los afloramientos del Cretáceo Superior de la región, no se observa la menor discontinuidad en la sedimentación entre el Turonense Superior y el Santonense.

Por todas estas razones hemos situado, en nuestros estudios geológicos en el Prebético, en el Coniacense, a una formación margoso-caliza que, con notable uniformidad se extiende entre las dolomías del Turonense y las primeras capas con fósiles del Santonense.

La potencia de la serie puede estimarse entre 50 y 150 metros; en realidad no puede establecerse con exactitud a causa de la imprecisión de los límites con las capas superiores e inferiores.

La serie que atribuimos al Coniacense ocupa, en la Hoja de Ontur, el núcleo de los anticlinales de la estructura compleja de Los Gavilanes, y aflora también en los flancos de las estructuras de la Sierra del Puerto, Sierra de la Cingla y Sierra del Buey.

Otros afloramientos del Coniacense de menor extensión se encuentran en las alineaciones cretáceas del borde sur y sur-occidental de la Hoja.

## G) SANTONENSE.

Aparece el Santonense bien definido en casi la totalidad del Prebético, tanto a causa de su facies característica como por la presencia de determinados bancos con fósiles representativos.

Está formado por un espesor de 100 a 300 metros de calizas bien estratificadas, de tono gris claro en superficie.

En fractura presentan estas calizas una serie de tipos bien característicos.

Existen capas de caliza brechoide, compacta, sin fósiles. Otras, de tono amarillo claro, presentan fractura concoidea, y son también, en general, azoicas.

Existen también calizas grises con fractura blanca, cristalina o marmórea, y otras, de tono más oscuro en superficie, presentan fractura cristalina grisácea y dan por descomposición una tierra roja característica; se encuentran estos bancos en la parte alta de la formación, y es frecuente contengan secciones de hippurítidos, en los que no es corriente encontrarse ejemplares bien conservados.

En la Hoja de Ontur debe estimarse el espesor del Santonense en algo más de 200 metros.

En las alineaciones que se extienden al norte de la carretera de Yecla

a Jumilla se encuentran en las calizas grises con fractura blanquecina ejemplares de

*Lacazina* sp.

Más al N., en la parte meridional de la Sierra de los Gavilanes, contienen las calizas superiores secciones de hippurítidos atribuibles con dudas a

*Orbygnia* sp.

y secciones de

*Cerithium* sp.

Estas mismas secciones se encuentran en las calizas santonenses de la Sierra del Puerto, y en las que afloran en el extremo septentrional de la Sierra de las Cabras, inmediatamente al sur del Km. 1,5 de la carretera que desde la de Jumilla a Ontur conduce a la de Jumilla a Albatana.

También afloran las calizas santonenses, con la misma faies, en las estructuras cretáceas de la Sierra de la Cingla y de la Sierra del Buey.

#### H) SANTONENSE SUPERIOR - CAMPANIENSE.

El estudio del límite superior de la sedimentación cretácea en el Prebético proporcionaría datos muy valiosos en relación con la Paleogeografía de esta región y con los movimientos orogénicos o epirogenéticos que dieron lugar a la gran regresión post-cretácea.

Este estudio, sin embargo, se ve, en general, dificultado por la falta de fósiles en las capas cretáceas superiores.

En bastantes zonas del Prebético ha podido ser determinada, sin dudas, la presencia del Campaniense, y en otros, menos frecuentes, ha sido datado el Maestrichtense. Falta, sin embargo, un estudio de conjunto que permita precisar, con mayor exactitud, hasta dónde llegó en cada zona la sedimentación en el Cretáceo Superior.

En la zona que ahora nos ocupa existe, sobre las capas, con típica facies santonense, un espesor de unos 100 metros de calizas arenosas, calizas margosas sabulosas y margas sabulosas, que pudieran corresponder a niveles cretáceos más altos que el Santonense.

A falta de datos más precisos hemos situado esta formación en el Santonense Superior-Campaniense.

Ocupa en la Hoja de Ontur los flancos de las grandes estructuras cretáceas, cuando éstos no están recubiertos por formaciones transgresivas más recientes.

En el mapa adjunto puede apreciarse la disposición de los más importantes afloramientos de esta formación.

#### I) CONGLOMERADOS POST-OROGÉNICOS.

Según veremos más adelante, la zona que nos ocupa ha sido afectada al menos por tres fases sucesivas de empujes tangenciales; una, pre-burdigalense; otra, post-burdigalense y pre-helveciense, y una tercera, post-helveciense.

Como consecuencia del agudo relieve subsiguiente a estas fases orogénicas se han formado, adosadas a las grandes estructuras tectónicas, masas de conglomerados, cuya edad debe, en consecuencia, situarse entre el Mioceno Inferior y Medio.

Están constituidos estos conglomerados por elementos poligénicos, angulosos, poco rodados, entre los que predominan las calizas cretáceas, unidos entre sí por cemento margo-calizo consistente.

Han desaparecido en parte, como consecuencia de la erosión posterior, y en otras están recubiertos por sedimentos más recientes. En el mapa adjunto puede apreciarse la disposición de las más importantes de estas manchas de conglomerados; las de menos extensión no se han hecho figurar por no hacer, a la escala adoptada, en exceso confusa la representación.

### 4. MIOCENO

#### A) BURDIGALENSE.

Los depósitos burdigalenses adquieren en la región gran extensión y poseen importante significación tectónica.

La gran transgresión burdigalense anegó una gran parte del Prebético, y sus depósitos en facies característica se encuentran desde la provincia de Córdoba hasta el sur de la de Valencia.

Es difícil precisar si el principio de la transgresión burdigalense es sincrónico en la totalidad del Prebético. En las provincias de Córdoba y Sevilla coincide con el conocido depósito de las "moronitas", cuya edad parece fijarse en el Aquitaniense Superior o principio del Burdigalense.

En la provincia de Alicante (zona sur de Alcoy, p. e.) parece apreciarse una diferenciación entre el Aquitaniense (que en ocasiones presenta facies detrítica) y el Burdigalense transgresivo sobre aquél.

Esta diferenciación entre Aquitaniense y Burdigalense es especialmente acentuada en el Sub-bético, donde, incluso, en algunos lugares (flanco

oriental de la Sierra de Pedro Ponce, al norte del macizo de España) se observa una clara discordancia entre Aquitaniense y Burdigalense.

Desgraciadamente, no nos ha sido posible, en la Hoja de Ontur, determinar la existencia o no de Aquitaniense y su posible discordancia con el Burdigalense. La falta de buenos afloramientos en la base de la formación y el recubrimiento reciente impiden la observación directa, y en los afloramientos aislados no nos ha sido posible distinguir entre Aquitaniense y Burdigalense, ya que los fósiles que hemos podido encontrar (acudiendo incluso al examen de la microfauna) carecen de suficiente valor determinativo. Ello es doblemente lamentable, ya que, como veremos más adelante, es evidente en la zona la presencia de una fase orogénica preburdigalense, y hubiese sido muy interesante comprobar si esta fase orogénica coincide con la inmediatamente post-aquitaniense, que tan intensamente dejó sentir sus efectos en el Sub-bético, relativamente pocos kilómetros al sur de la zona que ahora estudiamos.

El comienzo de la sedimentación burdigalense en el interior de la Hoja de Ontur puede tener lugar con una facies detrítica, en la que predominan arcillas rojas, conglomerados y molasas bastas. Esta facies se muestra especialmente en la parte sur-oriental de la Hoja.

Sigue a continuación la típica facies de arcillas grises y blancas, con pocos fósiles, que constituyen el famoso "tap", que tan extensas zonas ocupa en el sur de la provincia de Valencia y norte de la de Alicante (sinclinales de Onteniente, Albaida, Alcoy, etc.).

Ocupa el "tap" burdigalense extensiones considerables de la Hoja de Ontur, y sus más importantes afloramientos se encuentran entre las sierras del Buey y de la Cingla, entre la Sierra de la Pedrera y Ontur, al norte de la Sierra de la Cingla, etc.

En resumen hemos distinguido en el Burdigalense de esta zona tres facies distintas, cuyas características exponemos sucintamente.

La primera corresponde al ya descrito "tap", y es la que ocupa las mayores extensiones; su potencia puede estimarse en unos 200 metros.

La segunda facies está constituida por calizas más a menos arenosas resistentes y con fauna de pectínidos y ostreas, y rara vez fragmentos de lithothamnium. Ocupa, en general, la parte alta de la formación, pero se encuentra también, como ocurre en la Sierra de la Pedrera y en el Cerro de los Bujes, en la base de la misma.

La tercera facies está constituida preferentemente por areniscas, molasas y caliza arenosa de lithothamnium con consistencia media. Ocupa esta formación, cuyas características litológicas son más semejantes al Helveciense de la zona, la parte intermedia de la compleja estructura burdi-

galense del Cerro de Peñarrubia, en la parte sur del área central de la Hoja.

Es el Burdigaliense de esta zona muy poco fosilífero. Los macrofósiles que con relativa frecuencia se encuentran en él, se reducen casi siempre a fragmentos de ostreas y pectínidos, en los que es imposible obtener una determinación específica.

Atendiendo a esta circunstancia hemos recogido profusión de muestras para el análisis de la microfauna que pudieran contener, pero los resultados obtenidos han sido también poco positivos.

Entre las especies de macro y microfauna que hemos podido clasificar en la Hoja de Ontur figuran las siguientes, con expresión del paraje en que han sido obtenidas:

#### EXAMEN MICROPALAEONTOLOGICO.

##### M. 4. (*Calderoncillo*).

Arenisca brechoide ocre claro, formada por fragmentos calizos orgánicos, débilmente cementados:

Briozoos CC.

Equinodermos CC.

Lamelibranchios C.

Lithothamnium C.

Rotálidos R.

Valvulínidos R.

Elphidium.

Microfacies del Mioceno. Probable Burdigalense.

##### M. 5. (*Camino de Gamellons o de la Casa Forestal*).

Brecha fina blanco-ocre, formada por fragmentos calizos orgánicos y cemento más compacto:

Elphidium R.

Cibicides F.

Briozoos CC.

Equinodermos CC.

Globigerina F.

Lithothamnium C.

Lamelibranchios C.

Textularido F.

Listerella? R.

Gruesos granos de cuarzo.

Miogypsina?

Dientes de pez.

Microfauna del Mioceno análoga a la precedente. Probable Burdigalense.

#### B) HELVECIENSE.

Los depósitos helvecienses ocupan extensiones considerables del Pre-bético y también del Sub-bético, donde alcanzan todavía mayor extensión y desarrollo.

Están constituidos principalmente por molasas, areniscas bastas y calizas arenosas con pectínidos y ostreas. A primera vista, y atendiendo a su litología, no es sencillo distinguir esta formación de algunos niveles burdigalenses; sin embargo, como veremos más adelante, su disposición tectónica es tan diferente que en la zona que nos ocupa la separación puede hacerse sin gran dificultad.

Es notable observar cómo los depósitos vindobonienses no se encuentran en una parte importante del área meridional y occidental de la Hoja. No tenemos suficientes argumentos para determinar si su ausencia se debe a erosión post-vindoboniense o si estos depósitos no llegaron a sedimentarse en esta zona.

Las manchas helvecienses más extensas aparecen en el centro y norte de la Hoja, como prolongación de las que, más al N., dan lugar al gran macizo montañoso del Arabi.

La gran potencia del Helveciense en esta zona es, sin embargo, menor que en la de Montealegre, y debe estimarse en unos 100 a 150 metros. Quizá el mayor desarrollo se alcance en el área de los Cerrajos y del Calderón; es notable en estos parajes, según se puede apreciar en las fotografías adjuntas, la fuerte discordancia entre el Helveciense y las series mesozoicas infrayacentes.

Aunque en las areniscas, molasas y calizas de lithothamnium del Helveciense es relativamente frecuente encontrar restos fósiles, su estado de conservación es defectuoso, por lo que en pocas ocasiones puede obtenerse una buena determinación específica. Entre los ejemplares que hemos podido clasificar en la Hoja de Ontur figuran los que a continuación reseñamos, con expresión de la zona en que fueron encontrados:

*Lithothamnium* sp. (En todos los afloramientos.)

#### C) MIOCENO SUPERIOR DETRÍTICO.

El área sur-occidental de la Hoja, entre la Sierra del Buey y la Sierra de la Cingla, está ocupado por potentes depósitos arcillosos y detríticos, que yacen directamente sobre el Keuper.

En un principio supusimos que esta serie detrítica pudiera corresponder en esta zona a la base de la transgresión burdigalense, pero tanto el carácter de los depósitos como su disposición tectónica nos inclinan a atribuirles una edad mucho más reciente.

Se trata, como hemos dicho, de conglomerados poco consolidados, con elementos procedentes de las series cretáceas y cemento arcilloso rojo, a los que siguen arcillas y margas ocre y rojizas. En la formación, como es lógico, abundan los elementos procedentes de la denudación de las series deléznables del Triás.

La estratificación de esta formación detrítica es confusa, por lo que no se aprecia su disposición tectónica; sin embargo, sólo localmente parece levantada por el Keuper infrayacente. El espesor de la serie es considerable, y podrá estimarse en el orden de 200 a 300 metros.

#### D) PONTIENSE.

Como vamos a ver seguidamente es difícil determinar con exactitud si las series arcillo-sabulosas que, con reducida potencia, se extienden por gran parte de la Hoja, pertenecen al Mioceno Superior, Pontiense o Plioceno.

Existen, sin embargo, en la parte central de la Hoja, unos débiles bancos de caliza lacustre, con restos de gasterópodos pontienses y, en consecuencia, hemos situado en el Plioceno a las formaciones arcillo-sabulosas suprayacentes, y en el Pontiense a estos bancos de caliza y a la formación inmediatamente inferior.

Dentro de esta misma zona central se encuentran en el Pontiense unos bancos de yesos, que son objeto de explotación esporádica en pequeñas canteras. Se trata de yesos blancos, de bastante pureza y buena calidad, estratificados en bancos horizontales que, en conjunto, llegan a alcanzar un espesor de cerca de 5 metros.

### 5. PLIOCENO

Como hemos dicho situamos en el Plioceno los extensos depósitos de tierras arcillo-sabulosas que ocupan grandes extensiones de la Hoja de Ontur.

Son depósitos formados con una orografía muy semejante a la actual, y ocupan los valles y zonas bajas existentes entre las alineaciones montañosas a que dan lugar, principalmente las series mesozoicas.

Entre los materiales que forman estos depósitos predominan, como es

evidente, los procedentes de la erosión de aquéllas. Están constituidos los depósitos que describimos por margas arcillosas poco consistentes, que alternan con lechos de gravas y capas de arcillas más o menos arenosas.

Su potencia es variable, pero, en general, reducida; alcanzan un espesor máximo de 50 metros, pero, en general, su espesor oscila entre 10 y 20 metros. En el mapa adjunto puede verse la distribución de las zonas recubiertas por estas formaciones recientes.

## 6. CUATERNARIO

La mayor parte de las zonas llanas de suelo amarillo-sabuloso de la Hoja se hallan cultivadas y recubiertas por un espesor más o menos grande de tierra vegetal. En estas condiciones, el considerar estas tierras llanas como Cuaternario, o bien como la formación infrayacente (generalmente, Plioceno), es más bien una cuestión de apreciación.

En la reproducción del mapa adjunto hemos optado por designar exclusivamente como Cuaternario aquellos depósitos de carácter indudablemente más reciente, cuya distinción con las formaciones circundantes e infrayacentes puede establecerse con claridad.

Son una cuestión distinta los depósitos aluviales (gravas, arenas sueltas, arcillas, etc.) en los cursos de los arroyos, ramblas y cauces, y también los depósitos travertínicos calizos que, como una costra de débil espesor, se extienden sobre amplias zonas de la superficie estudiada.

Estos últimos depósitos están casi siempre roturados, por lo que no hemos considerado necesario distinguirlos con un símbolo diferente.

Por tanto, dividimos las formaciones cuaternarias de la Hoja de Ontur en dos grupos diferentes:

El primero está formado por las tierras arcillo-sabulosas y los travertinos calizos. Ocupan, como puede verse en el mapa adjunto, superficies bastante extensas, pero su potencia es reducida y rara vez alcanzan los cinco metros de espesor.

El segundo grupo lo forman las gravas, arcillas y arenas sueltas en los cauces y ramblas. Dado el carácter torrencial de algunas de estas ramblas en las épocas de lluvia, su riqueza de arrastre es considerable, y también lo son los depósitos a que aquéllos dan lugar.

## IV

### T E C T O N I C A

#### 1. GENERALIDADES

Como ya dijimos en las primeras páginas de esta Memoria, la disposición tectónica de las formaciones que ocupan la Hoja de Ontur es muy complicada, sin que pueda apreciarse la existencia de grandes estructuras obedientes a directrices tectónicas principales.

Ya sabemos que la zona que ahora nos ocupa pertenece al límite meridional del Prebético, y en el estilo tectónico general se empiezan a observar ya los efectos de los grandes empujes orogénicos que afectaron a la zona bética marginal. Las series, en cambio, presentan, según acabamos de ver, facies todavía asimilables perfectamente a las de las formaciones del Prebético.

Los fenómenos extrusivos del Keuper han afectado también, y de modo notable, a la disposición tectónica de las formaciones que aquí se encuentran complicando todavía más el cuadro tectónico general de la zona.

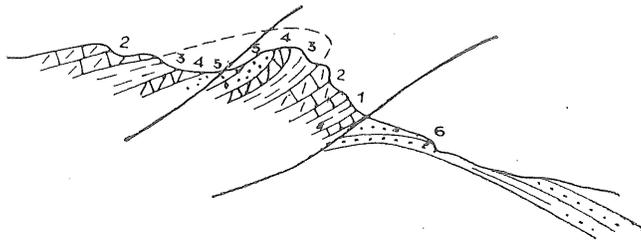
En las páginas siguientes vamos a describir sucintamente los más importantes accidentes que se encuentran en esta zona; a continuación ensayaremos una breve interpretación de las características de los asomos de Keuper y de su influencia sobre las series circundantes y, finalmente, intentaremos establecer las relaciones entre estos accidentes y las grandes unidades regionales.

Por último trazaremos un breve bosquejo de la historia geológica de la región y de su evolución orogénica.

## 2. ELEMENTOS TECTONICOS LOCALES

## A) ANTICLINAL DEL PUNTAL DEL MADROÑO.

Según hemos dicho en páginas anteriores, y tal como puede apreciarse en el esquema adjunto, el Puntal del Madroño, en el extremo NO. de la Hoja, forma un anticlinal de eje sensiblemente E.-O., fuertemente volcado



Esquema n.º 1.—Morrón del Madroño, visto desde el Este  
1, Calizas superiores (Malm).—2, Dolomías superiores (Malm).—  
3, Margas y calizas intermedias.—4, Dolomías intermedias.—  
5, Dolomías, margas y calizas inferiores.—6, Albense autóctono.

hacia el Norte. El vuelco es tan intenso que las capas del flanco invertido permanecen casi horizontales. La terminación oriental del pliegue, fuertemente erosionada, permite el estudio de la serie jurásica.

Una fractura transversal, oculta por el Plioceno y Cuaternario, separa esta estructura de su prolongación hacia el Este.

## B) LA SIERRA PARDA.

Constituye esta estructura, situada al nordeste de Ontur, un pliegue anticlinal complejo, que se desarrolla en calizas y dolomías del Jurásico.

Un examen cuidadoso del flanco norte del pliegue pone de manifiesto, sin lugar a dudas, que el conjunto jurásico está deslizado hacia el N. y cabalga directamente sobre el Albense.

Del mismo modo, en la charnela del pliegue volcado del Puntal del Madroño, se observa, en unas pequeñas cuevas excavadas para la extracción de arenas caoliníferas, cómo también el anticlinal del Puntal del Madroño está deslizado sobre las arenas albenses.

En el flanco norte de la estructura de Sierra Parda aparecen las calizas

del Jurásico Superior, buzando hacia el S. y cabalgando, como decimos, al Albense.

Inmediatamente más el S. aparece una gran fractura longitudinal que separa estas calizas de las dolomías que forman el núcleo de la sierra.

Adoptan estas dolomías una disposición a grandes rasgos anticlinal, pero están muy trastornadas y fracturadas, de tal modo que apenas se aprecia estratificación visible. A nuestro juicio es también evidente que estas dolomías, formando parte del paquete jurásico, han deslizado hacia el N. y se hallan fuera de su posición normal.

Hacia el S. las dolomías se levantan y dejan salir, hacia mediodía, niveles jurásicos más bajos. Afloran aquí calizas y dolomías jurásicas, en retazos independientes entre sí, y que claramente se hallan deslizados sobre el Burdigalense. Todavía más al S. aparece un asomo de Keuper, en relación con el cual se encuentra, a nuestro juicio, la disposición tectónica que acabamos de describir en la Sierra Parda. Más adelante volveremos a insistir sobre el particular.

## C) LA ZONA PLEGADA DEL CALDERONCILLO.

En la parte central del borde norte de la Hoja se encuentra un área de gran complicación tectónica, en la cual las formaciones jurásicas y cretáceas aparecen en afloramientos aislados sin concierto aparente.

Al sur del vértice de los Cerrajos aparecen calizas del Jurásico Superior, muy fracturadas y con buzamientos predominantes hacia el Norte. Más al S. se encuentran dolomías del Jurásico y, sobre ellas, hacia el Sur, nuevas calizas fracturadas, en las que los buzamientos predominantes son ya a mediodía.

Está esta serie atravesada por una gran fractura de dirección NE., en su mayor parte oculta por sedimentos recientes, y en la cual asoman, en pequeños afloramientos aislados, retazos del Keuper y Suprakeuper.

Al sur de esta fractura, inmediatamente a mediodía de las Casas del Calderoncillo, aparecen de nuevo dolomías del Jurásico muy fracturadas, sin estratificación visible, y orientadas sensiblemente N.-60°-E.

Finalmente, en el borde norte de la Hoja, asoma una serie cretácea con dirección N.-60°-E. y buzando 20° a mediodía. Es notable, tal como se aprecia en las fotografías que publicamos, la discordancia entre esta serie cretácea y el Helveciense transgresivo, y casi horizontal, que la oculta en parte.

Del examen de este conjunto de pequeños accidentes se deduce la existencia, a primera vista, de un anticlinal de núcleo jurásico y directriz

N.-60°-E., cuyo anticlinal estaría dividido en dos por la gran fractura antes citada.

Todo el conjunto mesozoico estaría desplazado hacia el N., pero el desplazamiento sería diferente en las dos mitades, occidental y oriental, en que queda dividida la estructura.

La serie cretácea situada más al N. se desarrollaría en agudo sinclinal (oculto bajo el Mioceno y Plioceno) o bien, hipótesis quizá más verosímil, pertenecería al substratum autóctono que soportó el deslizamiento.

#### D) LAS SERIES CRETÁCEAS DEL NORTE DE LA HOJA.

La zona más oriental de la Hoja está ocupada por un amplio y suave monoclinal cretáceo, en el que, de S. a N., aparecen sucesivamente, con buzamientos a mediodía, el Cenomanense, Albense y Aptense.

Existen algunas fracturas longitudinales que producen repeticiones locales de la serie, pero su importancia tectónica es reducida.

Hacia el E., sin embargo, el eje del monoclinal se levanta bruscamente y asoma hacia levante, sucesivamente, el Albense, Aptense y Wealdense. Se produce así esa sierra cretácea situada al norte del Km. 11 de la carretera de Yecla a Fuente Alamo, y cuya directiz, N.-20°-O., es realmente anómala en la región.

Esta levitación brusca de las capas del monoclinal hacia el E. no tiene, aparentemente, explicación plausible, a no ser que se suponga la presencia, más al E., y ya dentro de la Hoja de Yecla, de un núcleo diapírico de Keuper, oculto bajo la cobertera terciaria y cuaternaria. Cuando estudiamos la Hoja de Yecla nos pasó inadvertida esta posibilidad, pero recorrido ahora de nuevo el país, la encontramos realmente verosímil. La existencia de este núcleo diapírico, en efecto, explicaría la disposición anómala de las formaciones cretáceas situadas al norte de Yecla, fuera ya de los límites de la zona que ahora estudiamos.

#### E) LA SIERRA DEL PUERTO.

Constituye esta sierra, situada en el extremo nordeste de la Hoja, un sinclinal cretáceo, cuyos dos flancos, afectados por roturas longitudinales, aparecen hundidos.

Estas mismas zonas de fractura separan el sinclinal del Puerto de la Sierra de la Magdalena, al S., y de la estructura compleja de los Gavilanes, al O. La dirección del sinclinal del Puerto, N.-45°-E., es ligeramente divergente de la directriz predominante en la zona; quizá esta circunstancia se encuentre también en relación con el posible núcleo diapírico que acabamos de mencionar.

#### F) LA SIERRA DE LA MAGDALENA.

La disposición tectónica de esta sierra es realmente notable, y no aparece para la misma una explicación francamente convincente.

Se trata de un sinclinal cretáceo que se desarrolla en Turonense, Cenomanense y Albense más al E., fuera ya de los límites de la Hoja.

Sin embargo, sobre el Cretáceo, y en la parte central de la estructura, se encuentran unas masas de dolomías en contacto claramente mecánico sobre el Cretáceo infrayacente. Durante el estudio de la Hoja de Yecla atribuimos estas dolomías al Turonense; un examen ahora más detenido nos inclina a variar de criterio y situarlas en el Jurásico. Su facies, en efecto, se idéntica a las dolomías del Jurásico Superior, y su disposición tectónica muy semejante a la que estas dolomías adoptan en la Sierra Parda y en la Sierra de la Cingla, por no citar otros lugares.

Teniendo en cuenta que, inmediatamente al sur de la Sierra de la Magdalena, ya en la Hoja de Yecla, se encuentra un importante asomo triásico, cabe la interpretación de que estas dolomías del Jurásico se hallen, como las de la Sierra Parda y de la Cingla, desplazadas hacia el N., y que, como aquéllas, cabalgue al Cretáceo autóctono. Sin embargo, las condiciones topográficas actuales no parecen ajustarse demasiado a esta hipótesis que, sin embargo, es la única que encontramos convincente para explicarnos este fenómeno.

Repetimos que las dolomías de referencia se hallan indudablemente en contacto mecánico con el Cretáceo, y que yacen indistintamente, de Este a Oeste, sobre el Albense, Cenomanense o Turonense.

#### G) LA ESTRUCTURA DE LOS GAVILANES.

Al oeste de los pliegues que acabamos de describir se encuentra una zona ocupada por formaciones cretáceas autóctonas y suavemente plegadas. De N. a S. se desarrolla aquí un anticlinal senonense, que cierra periclinalmente al Suroeste, y cuya directriz es N.-60°-E. Más al S. aparece un agudo sinclinal, y a mediodía de éste se encuentra un nuevo anticlinal, oculto hacia el SO. por el Mioceno, mientras que al Sureste es atravesado por una gran fractura, prolongación de la que hemos descrito en la Sierra del Puerto. Esta fractura separa la estructura de los Gavilanes del pliegue cretáceo de la Sierra de la Cingla, que vamos a describir seguidamente.

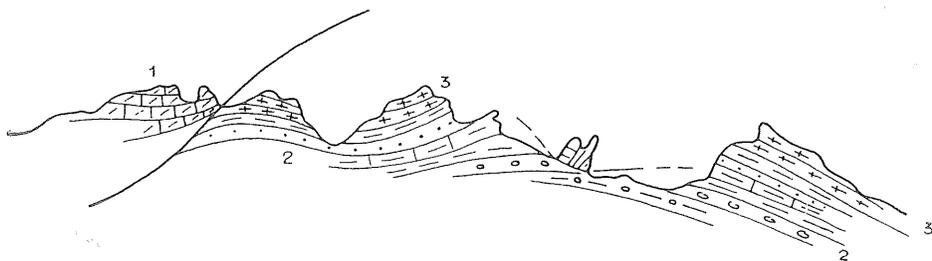
#### H) LA SIERRA DE LA CINGLA Y EL PLIEGUE COMPLEJO DE LOS GAVILANES.

La Hoja de Ontur está atravesada de SO. a NE. por una alineación montañosa que da lugar a una zona de violenta disposición tectónica. Constituyen esta zona, de SO. a NE., el Macizo de Peñarrubia, la Sierra

de la Cingla y las alineaciones que se extienden al NE. de aquélla hasta el mismo borde oriental de la Hoja.

Estas últimas alineaciones están constituidas por sedimentos cretáceos que, en la parte más oriental buzan al S., mientras que más al O. buzan uniformemente al Norte. Una fractura transversal separa estas dos alineaciones con inclinación opuesta, y una segunda fractura separa la más meridional de aquéllas de la Sierra de la Cingla, propiamente dicha.

Forma esta última sierra una alineación cretácea con buzamiento uniforme al S., y esta sierra hacia el N. cabalga al Burdigalense, que se extiende entre aquélla y la Sierra de los Gavilanes. A mediodía, en cambio,



Esquema n.º 2.—Las Grajas y Peñarrubia, vistos desde el Este  
1, Dolomías jurásicas.—2, Burdigalense, facies margo-arenosa.—3, Burdigalense, facies caliza

la Sierra de la Cingla es cabalgada por un conjunto de dolomías del Jurásico que, deslizado hacia el N., yace en contacto anormal sobre el Cretáceo de la sierra.

Más hacia el Suroeste, estas dolomías jurásicas han deslizado también sobre el Burdigalense, al que cabalgan en la vertiente sur-oriental del Macizo de Peñarrubia. El sendero que desde el Km. 45 de la carretera de Jumilla conduce a Peñarrubia permite observar con absoluta claridad el fenómeno. Este Macizo de Peñarrubia se desarrolla de S. a N., como un agudo sinclinal, que se continúa por un anticlinal de charnela erosionada, y un nuevo sinclinal, muy suave, que da origen al Macizo de Peñarrubia, propiamente dicho.

Más al S., en el pequeño macizo de la Sierra de la Fuente, ya en el borde sur de la Hoja, vuelven las dolomías jurásicas a cabalgar directamente al Cretáceo Superior.

Más adelante nos referiremos de nuevo a estos deslizamientos locales, cuya significación intentaremos explicar.

#### I) EL ANTICLINAL DE LA PUNTILLA.

Al oeste de Peñarrubia aparece una estructura jurásica que designamos con el nombre que recibe este paraje en el Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000.

Se trata de un pliegue anticlinal de eje N.-60°-E. que se abre hacia el NE. para dar salida hacia Peñarrubia a los niveles más bajos.

Hacia el SO. el Wealdense que recubre el Jurásico se halla erosionado y oculto bajo los sedimentos recientes. Sin embargo, como ya hemos dicho en otro lugar, las labores de captación de agua subterránea realizadas en esta zona ponen de manifiesto la existencia del Wealdense debajo de las arcillas pliocenas.

Más hacia el E. continúa la estructura anticlinal, aunque afectada y modificada por una serie de fracturas longitudinales.

Al flanco meridional corresponde ya el Cretáceo de la Sierra de las Cabras; al flanco septentrional, el Cretáceo, parcialmente oculto bajo el Burdigalense del borde sur de la Sierra de la Pedrera. Finalmente, una fractura oblicua al eje del pliegue pone en contacto esta estructura con las alineaciones cretáceas del cerro de Montesinos, ya en el extremo sur-occidental de la Hoja.

#### J) LAS ESTRUCTURAS MIOCENAS DE LA ZONA CENTRAL.

En la parte central del área occidental de la Hoja el Burdigalense adopta la disposición de un amplio sinclinal, cuya rama septentrional está muy tendida, mientras que la meridional se levanta más bruscamente.

Esta rama meridional da origen a la Sierra de la Pedrera, que atraviesa de O. a E. esta parte central de la Hoja. La traza del sinclinal Burdigalense N.-60°-E. coincide con la directriz tectónica predominante en la región.

Al determinar la disposición y simetría de esta estructura es preciso tener en cuenta las grandes variaciones que en facies y espesores se presentan en el Burdigalense, en función de las diferentes condiciones locales de sedimentación. Hacia el NO. el Helveciense, transgresivo, ocupa también considerables extensiones. Existe en la zona una orogenia post-helveciense, pero sus efectos son suaves, y da origen en este área a una tectónica suavemente ondulada. A grandes rasgos se aprecia una disposición anticlinal, cuya rama meridional correspondería al paraje al O. de los Gavilanes, mientras que la septentrional cubriría las alineaciones jurásico-cretáceas de la parte norte de la Hoja.

## K) LA SIERRA DEL BUEY.

En el extremo meridional de la Hoja se encuentra la importante estructura cretácea de la Sierra del Buey.

Se trata de un monoclinall volcado hacia el S. hasta el extremo de que las capas senonenses del borde meridional de la estructura se hallan prácticamente verticales.

Esta circunstancia había llamado ya la atención de otros autores que han recorrido el país, pero a nuestro juicio debe interpretarse teniendo en cuenta el importante asomo triásico que aparece al norte de la estructura, el cual puede y debe haber producido el ligero desplazamiento y el vuelco hacia el S. de las series que se encontrasen a mediodía del mismo. Tal es, a nuestro juicio, la explicación de la disposición aparentemente anómala del monoclinall cretáceo de la Sierra del Buey.

### 3. LOS ASOMOS TRIÁSICOS Y SU INFLUENCIA EN LA TECTÓNICA LOCAL

Ya nos hemos referido, en las páginas anteriores, a la presencia, en el interior de la Hoja de Ontur, de importantes asomos de Keuper.

Hemos hecho también mención de la indudable relación que, en nuestra opinión, existe entre estos asomos triásicos y la disposición tectónica en las facies circundantes.

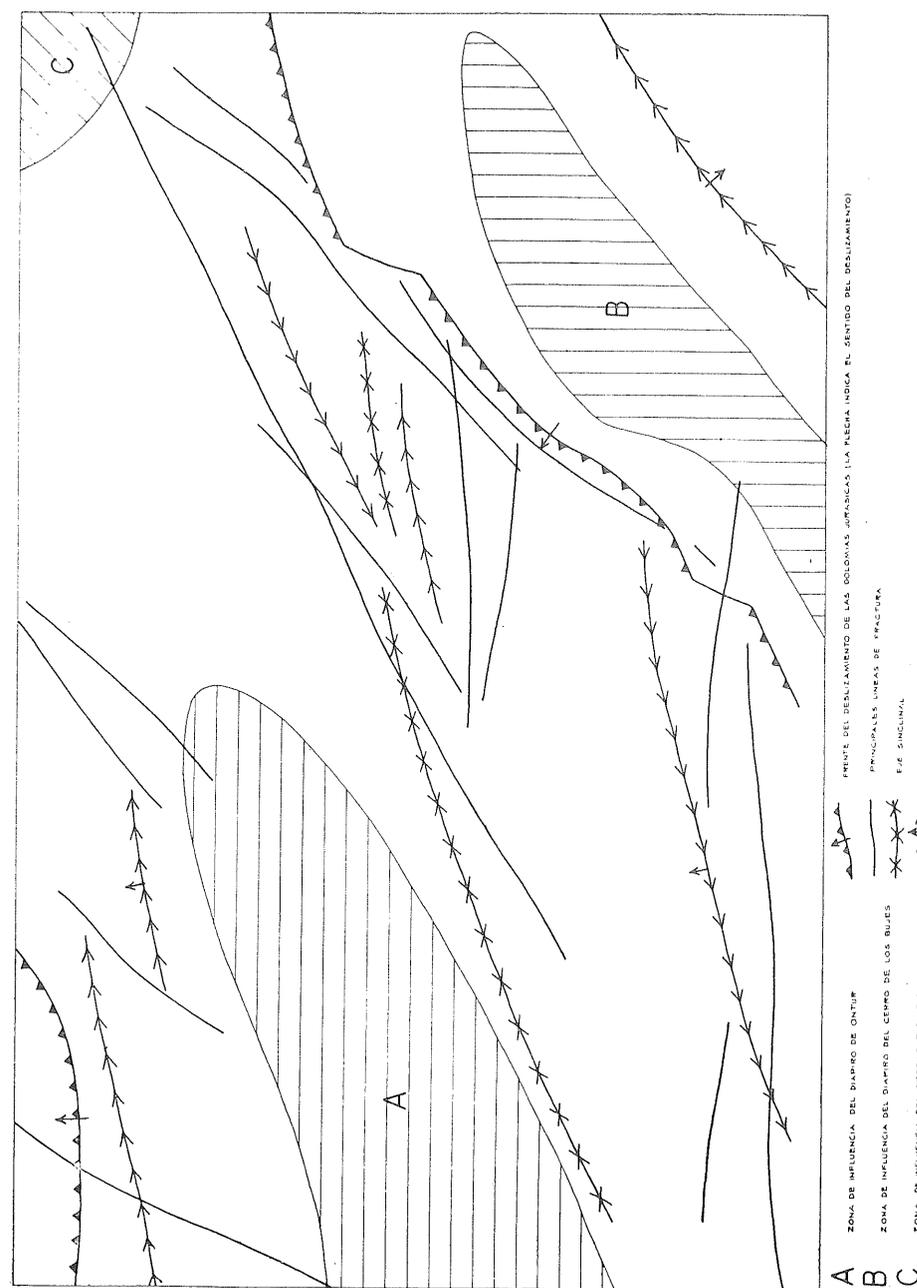
Estos asomos extrusivos del Keuper son muy frecuentes en todo el Prebético, donde existen algunos de ellos de gran tamaño y significación.

En nuestros estudios geológicos en el Prebético oriental, nos hemos ocupado repetidamente de estos asomos triásicos, los cuales nos resistimos a llamar diapiros, ya que en realidad presentan particularidades específicas y no gozan de todas las características de los pliegues perforantes propiamente dichos.

Creemos oportuno, por tanto, repetir aquí algunos de los conceptos que sobre la posible génesis de estos asomos triásicos hemos expuesto en otras publicaciones geológicas sobre la misma región; ello nos ayudará además a la interpretación de la influencia que estos asomos han ejercido en la tectónica local del área circundante.

En síntesis, es nuestro criterio que en la génesis de un asomo triásico del tipo de los que hemos tenido ocasión de observar en esta región del Prebético interviene la acción conjugada de tres factores fundamentales.

Son estos factores, en primer lugar, la presencia en el substratum triásico de formaciones saliníferas; la movilización y concentración de estas



Esquema tectónico de la Hoja de Ontur

masas salinas ejerce un papel muy importante en la génesis de estos asomos extrusivos.

El segundo factor, de importancia muy considerable, es la presencia de importantes y sucesivos empujes orogénicos. Según veremos es muy importante, para la formación de asomos del tipo que nos ocupa, que los empujes orogénicos sean predominantemente tangenciales. La presencia de zonas de fractura o de áreas de menor espesor en la sedimentación post-triásica son circunstancias de importancia grande en relación con este factor.

Finalmente, el tercer hecho que influye en la génesis de los referidos asomos es la diferente reodidad de las formaciones arcilloso-yesíferas y saliníferas del Keuper, y la de las formaciones suprayacentes.

De acuerdo con estos principios fundamentales vamos a exponer, muy brevemente, el modo de que ha podido, en esta zona, tener lugar la acumulación e irrupción de estas masas plásticas del Trías. Hacemos a este aspecto la observación de que, aunque al referirnos a estos asomos, hablamos generalmente de "masas plásticas de Keuper" existe una serie de importantes manchas triásicas en la región, en las que, además del Keuper, asoman el Muschelkalk y el Bunt-sandstein. En realidad, el Muschelkalk, con reducido espesor, ejerce débil influencia en la mecánica de los fenómenos que vamos a describir, y en cuanto al Bunt-sandstein, su etiología y reodidad son, como ya sabemos, muy semejantes a las del Keuper.

Como íbamos diciendo, a nuestro juicio, la formación de un asomo extrusivo triásico, en la zona que nos ocupa, puede haber tenido lugar en las sucesivas etapas siguientes.

1.º Fase orogénica previa; en ella se produce la movilización y acumulación de masas salinas en el substratum triásico de la zona. Esta fase orogénica da origen también a la elevación paulatina de fondos y variación de las condiciones de sedimentación, a lo cual puede ser debido, con frecuencia, un menor espesor de la sedimentación en la zona que paulatinamente comienza a elevarse.

2.º Fenómenos de distensión subsiguientes a esta fase orogénica. Estos fenómenos producen con frecuencia movimientos verticales de ajuste en las estructuras tectónicas ya formadas, lo cual da origen a la producción en ellas de fracturas de distensión, que pueden suponer vías de salida en la irrupción de los elementos plásticos del Trías.

3.º Fase orogénica principal. Como consecuencia de los empujes tangenciales con ella relacionados comienza la irrupción paulatina de los sedimentos plásticos. En la parte exterior de la zona de curvatura de los pliegues anticlinales formados por los empujes orogénicos, los fenómenos son

de distensión, y se producen fracturas longitudinales y desgarros; en la parte interna los fenómenos de compresión y los sedimentos plásticos, comprimidos, tienden a salir al exterior utilizando estas zonas de fractura.

En los casos en que los primitivos sedimentos triásicos son poco potentes, o en los casos en que las masas salinas, o no se presentan, o carecen de importancia, es preciso modificar en parte estas hipótesis en relación con las irrupciones triásicas, especialmente en lo que a la primera fase del proceso migratorio se refiere.

Hemos de admitir, asimismo, la posibilidad de comportamiento de la sal, el yeso o las arcillas triásicas como "reodos" (S. Warren Carey: El concepto de *reodo* en Geotectónica"), es decir, ya sea como sólidos o bien como flúidos, en virtud de las acciones mecánicas que sobre ellos se ejerzan y del tiempo de duración de estas acciones.

En los fenómenos extrusivos de los diapiros de núcleo salino pueden influir, según Warren, además de las causas dinámicas que acabamos de citar, las estáticas debidas a la diferencia de densidad entre la sal y los diferentes elementos que la acompañan. En los casos en los que el núcleo salino no existe, y como elementos plásticos funcionan el yeso y la arcilla, no existen fuerzas estáticas debidas a la diferencia de densidad, ya que ésta es muy débil y no es posible tener entonces en cuenta este factor.

A causa de la baja reodidad del yeso y la arcilla tienden éstos a comportarse como flúidos, y por ello en los diapiros de núcleo no salino el abombamiento de las capas superiores es menor y no suelen presentarse los domos perfectos a que dan lugar los núcleos de sal. Cuando existe predominio de empujes tangenciales, la tendencia a la migración de las masas reólicas arcilloso-yesíferas es ascendente, y pueden aplicarse, en su esencia, las hipótesis que hemos expuesto sobre la formación del diapiro aun en el caso de que no exista núcleo salino. En cambio, cuando los empujes son predominantemente verticales, la tendencia a la migración es horizontal y se producen en tal caso desplazamientos laterales de las masas arcilloso-yesíferas.

En las zonas que ahora estudiamos, los fenómenos migratorios del Trías se producen casi exclusivamente en sentido vertical, tanto a causa de la preponderancia de los empujes tangenciales como de la presencia frecuente de masas salinas entre los sedimentos triásicos.

En resumen, por tanto, vemos que en esta tercera fase se produce la migración e irrupción de las masas plásticas del Trías, como consecuencia de la acción combinada de los empujes orogénicos tangenciales (o, en algunos casos, verticales) de los fenómenos debidos a la presencia de masas

salinas y de la modificación que a ambos efectos produce la diferente, y en general baja, reodidad de los sedimentos del Trías.

Finalmente debemos insistir en el hecho de que, con mucha frecuencia, tiende la irrupción a producirse por las áreas donde el espesor de la cobertura post-triásica es menor, especialmente cuando a este respecto existen diferencias acentuadas dentro de una misma zona.

4.º Los sedimentos plásticos del Trías que alcanzan la superficie (o los fondos marinos), en virtud de este juego de fenómenos, son fácilmente erosionables. Suelen dar lugar, en consecuencia, a zonas deprimidas, en las que tiene lugar preferentemente la sedimentación posterior. Estos nuevos sedimentos, depositados sobre el Trías, son generalmente levantados y plegados al continuar el empuje ascendente de las masas diapíricas.

Expuestos muy brevemente estos conceptos vamos a intentar aplicarlos a la zona ahora objeto de nuestro estudio.

En el mapa adjunto puede apreciarse la disposición de los asomos triásicos en la Hoja de Ontur.

Los más meridionales de ellos se alinean de SO. a NE., a lo largo de una franja que se extiende entre las sierras del Buey y de la Cingla.

Puede apreciarse que las diferentes manchas que aquí afloran constituyen una unidad por debajo del recubrimiento terciario, y que el Burdigalense se ha sedimentado directamente sobre el Keuper.

También se observa cómo la traza N.-60º-E. de esta faja triásica coincide con la de las grandes estructuras tectónicas de la zona, y observando la disposición de los bordes del asomo se aprecia que éstos corresponden a los flancos cretáceos de una estructura anticlinal. Es posible, por tanto, admitir que la primera irrupción de Keuper se produjo, en virtud de las ideas que acabamos de exponer, a lo largo de la charnela de un pliegue anticlinal formado como consecuencia de una orogenia pre-burdigalense.

A continuación, el Burdigalense se sedimentaría directamente sobre el Keuper al ocupar, transgresivo, toda la zona que estudiamos.

Existiría, pues, una estructura previa con núcleo (parcialmente extrusivo) triásico y flancos jurásico-cretáceos. A consecuencia de un rejuvenecimiento producido por la orogenia post-burdigalense se produciría el desplazamiento de los flancos de la estructura hacia el NO. y SE., respectivamente.

Las mismas características se observan en las grandes manchas triásicas situadas al este de Ontur. Ambas se alinean en una estructura pre-burdigalense, y también en ellas el Burdigalense se sedimenta directamente sobre el Keuper. El flanco sur de la estructura correspondería a la prolongación de la serie albense-cenomanense que aflora al norte de los Gavilanes. El

flanco norte del pliegue correspondería al Cretáceo que aflora en el borde norte de la Hoja, penetrando ya en la de Montealegre. El flanco jurásico del norte del pliegue habría deslizado hacia el N., como consecuencia de los empujes orogénicos post-burdigalenses y consiguiente rejuvenecimiento del pliegue primitivo.

#### 4. TECTÓNICA REGIONAL

Hemos dicho ya en repetidos lugares que la Hoja de Ontur puede considerarse situada en el límite meridional del Prebético, muy cerca ya de la zona frontal septentrional del Sub-bético, y dentro, por tanto, del área de transición entre estas dos regiones tectónicas.

En anteriores estudios geológicos en Levante, hemos descrito sucintamente las principales características geológicas de esta parte de la Península, con objeto de situar en ella las diferentes áreas que sucesivamente hemos ido recorriendo.

Sin embargo, y puesto que cada una de las memorias explicativas de las diferentes hojas del Mapa Geológico a escala 1/50.000, debe considerarse como una unidad independiente, creemos necesario repetir aquí, adaptándolo a las características de la zona que ahora nos ocupa, esta breve descripción general de la región en que se halla situada.

Nos corresponde ahora, por tanto, volver de nuevo sobre los mismos conceptos expuestos en publicaciones anteriores. Un conocimiento regional más completo adquirido ya después de diez años de trabajos en la misma zona, nos obliga ahora a modificar ligeramente algunos de estos conceptos (no en lo sustancial, que continúa en vigor) y sobre todo a variar la nomenclatura que hemos venido empleando, para adaptarla a los criterios tectónicos actualmente en vigor en relación con toda esta región.

Puede considerarse dividido el país que nos ocupa, de S. a N., en tres áreas tectónicas distintas.

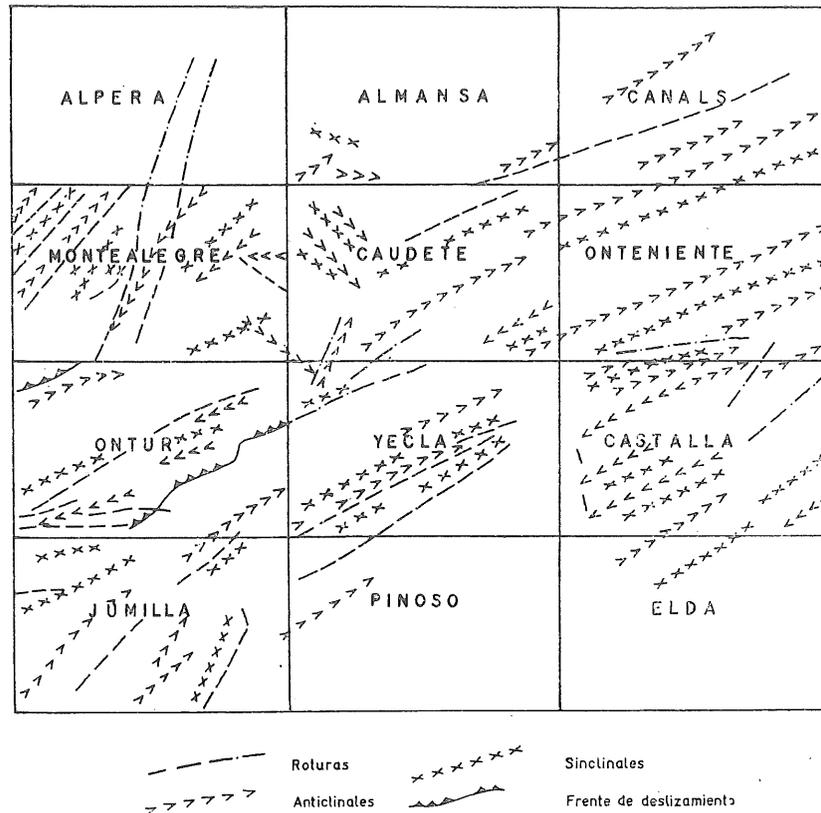
La más septentrional de ellas corresponde a la tectónica ibérica (o celtibérica, según la denominación de los autores alemanes), y está caracterizada por la presencia de roturas y pliegues de directriz NO. y por facies en las series epicontinental o, a lo más, nerítica.

La más meridional comprende el área marginal septentrional de la fosa Bética; es decir, el país que, de acuerdo con las ideas tectónicas más recientes, constituye el Sub-bético.

Se encuentran aquí ya formaciones de geosinclinal con facies en las series nerítica e incluso batial.

Si bien con no muy acentuado carácter a causa de la circunstancia de ser marginales las series a que afectan, se encuentran aquí ya pliegues de fondo, que llegan a volcar e incluso a deslizar considerablemente.

La magnitud del deslizamiento en el Sub-bético es cuestión muy debatida. Las recientes investigaciones del profesor Fallot y del catedrático



Situación de la Hoja de Ontur en relación con la tectónica regional.

de la Universidad de Granada, Dr. Fontboté, parecen atribuir a este deslizamiento frontal un valor del orden de 20 a 30 kilómetros.

Al norte del sub-bético (y soportando en ocasiones el empuje del deslizamiento de aquél) se encuentran formaciones con facies nerítica y disposición autóctona o para-autóctona. Ocupan estas formaciones gran parte del arco septentrional que forma el borde externo de la Bética, y consti-

tuyen la unidad tectónica que, de acuerdo también con las más recientes teorías, ha sido denominada Pre-bético.

Ahora bien, el Prebético de Levante presenta caracteres peculiares y bien definidos. Las formaciones son autóctonas, con facies a lo más nerítica y substratum epirogenético; pero están sometidas a los efectos de empujes venidos desde el S., que dan lugar a grandes estructuras tectónicas que, en el área situada inmediatamente al este de la que ahora nos ocupa, se orientan E.-O. y vuelven hacia el Norte.

En la región de Levante que consideramos, tenemos, pues, definido el Sub-bético al S.; el Prebético en el centro, y la región celtibérica al Norte.

Sin embargo, la separación entre el Prebético de Levante, con sus características peculiares, y el Sub-bético propiamente dicho, no tiene lugar a lo largo de una línea bien definida. Existe, en efecto, una zona de transición entre Sub-bético y Prebético, del mismo modo que otra zona de transición se encuentra entre el Prebético y Celtiberia.

En esta primera zona de transición, entre el Sub-bético y Prebético, y concretamente en su parte meridional, se encuentra situada la Hoja de Ontur.

Participa ésta, en consecuencia, de las características geológicas del Prebético; pero se encuentra ya muy próxima al área, violentamente dislocada, del Sub-bético.

En un esquema adjunto se presenta la relación entre los pliegues tectónicos que hemos descrito en la Hoja de Ontur y los que aparecen en el área circundante. Llama a primera vista la atención, como ya hemos expuesto anteriormente, el rápido cambio de dirección de los pliegues del área situada inmediatamente al norte de Ontur, en relación con los que se encuentran más al E. y NE., e incluso al S., en la zona que ahora recorremos.

Debe admitirse, incluso, una cierta independencia entre la evolución paleogeográfica de este área y la de la que se extiende más al Este.

Los doctores Brinkmann y Gallwitz, en su obra tantas veces comentada, observan también la presencia, entre Albacete y Hellín (es decir, exactamente al oeste de la hoja de Montealegre) de pliegues dirigidos al NNE., y suponen que estos pliegues son debidos a la orogenia sálica que dio principalmente origen a los pliegues ibéricos.

Suponen también en relación estos pliegues con las grandes estructuras N.-S. (principalmente triásicas) de la región que nos ocupa.

Más adelante volveremos sobre esta interesante cuestión; desde luego parece evidente la independencia entre estos pliegues N.-40°-E. y las gran-

des estructuras E.-O., de edad estaírica, que se encuentran en Levante, y es muy verosímil que siendo la fase sávica uno de los grandes plegamientos que afectaron al país, correspondan a esta fase sávica los citados pliegues N.-40°-E.

Ahora bien, las grandes estructuras ibéricas son de traza N.-50°-O., casi opuesta a la de estos pliegues; este cambio de dirección no resulta, por ahora, de explicación sencilla.

Pudiera, en efecto, hallarse en relación con las grandes estructuras Norte-Sur que cruzan el país (e incluso que estas grandes estructuras tengan su origen en una fase anterior, quizá larámica).

También sería posible, tal vez, encontrar una relación entre el referido cambio de dirección y el área geanticlinal que Brinkmann y Gallwitz encuentran entre Alcaraz y Hellín.

Finalmente hay que considerar la mayor proximidad al substratum consolidado de la meseta, factor éste que también pudiera influir en el cambio de dirección de los pliegues que aparecen inmediatamente al norte de la Hoja de Ontur.

En lo que se refiere al interior de esta Hoja vemos que la totalidad de sus estructuras tectónicas, aunque muy trastornadas y fracturadas, se orienta N.-60°-E. en la directriz tectónica predominante en el Prebético meridional. El pliegue N.-S., que aparece en el borde nordeste de la Hoja, ya hemos visto que debe interpretarse como la súbita levitación del eje de una serie monoclinial, fenómeno posiblemente debido a la presencia, más al E., de un asomo extrusivo triásico, hoy oculto bajo sedimentos recientes.

En resumen, por tanto, diremos una vez más que la Hoja de Ontur debe considerarse situada en el borde meridional del Prebético, y que sus características tectónicas son las de esta región, aunque modificadas por la proximidad a la zona de grandes diastrofismos del Sub-bético.

## 5. HISTORIA GEOLOGICA

Del mismo modo que en publicaciones anteriores, vamos a intentar trazar, en rasgos muy generales, un bosquejo de la historia geológica del país en que está situada la Hoja de Ontur.

La determinación de la historia geológica de esta región, y especialmente de los efectos de los diferentes empujes orogénicos, se ve gravemente dificultada por las lagunas que existen en la serie estratigráfica, y espe-

cialmente en el Paleógeno; época, sin embargo, en que tuvieron lugar algunos de los más importantes movimientos que han afectado al país.

Aunque no existen afloramientos próximos, debe estimarse como cierta la presencia de un substratum paleozoico afectado por la orogenia variscica.

Ya conocemos la presencia en la zona de depósitos del Bunt-sandstein, seguidos de las dolomías del Muschelkalk. El Keuper se sedimenta en su facies peculiar, salinífera y yesífera, en la totalidad del territorio estudiado. Siguen al Keuper las carniolas y calizas dolomíticas, en las que se realiza el tránsito del Suprakeuper al Prebético. Es interesante la cuestión de las erupciones ofíticas que acompañan con frecuencia al Keuper. Para la mayor parte de los autores que han estudiado la región, estas erupciones tuvieron lugar precisamente en el Keuper Superior, ya que sólo en rarísimas ocasiones llegan a afectar a depósitos más recientes.

A parti rdel Lías tienen lugar variaciones en las condiciones de sedimentación del país. En la zona meridional de la región que estudiamos, ya en el Sub-bético, el Lías y Dogger se depositan en facies marinas, nerítica profunda e incluso batial. Más al N. la profundidad es mucho menor e incluso cabe la posibilidad, no comprobada, de que alguna zona del Prebético central quedase emergida durante el Lías Superior y Dogger.

Vemos, pues, que ya en el Jurásico Inferior empiezan a dibujarse la fosa Bética y su zona septentrional marginal.

Esta cuestión de la presencia o no de sedimentos jurásicos en grandes zonas del Prebético ha sido cuestión muy debatida y no totalmente resuelta. En estudios recientes en la zona de Jalance y el Macizo de Caroch, hemos podido comprobar la sedimentación del Jurásico Superior en una extensa superficie que había sido considerada anteriormente (incluso por nosotros) como emergida desde el Suprakeuper al Aptense.

En el Malm, aun subsistiendo mayor pofundidad en el Sub-bético, la facies es menos diferente entre el norte y sur del área estudiada. Aunque no siempre completos debe admitirse la presencia de sedimentos del Malm en casi la totalidad del Prebético y del Sub-bético. Una cuestión especial es el gran desarrollo de la facies dolomítica en el Jurásico Superior, precisamente en la zona que ahora estamos estudiando.

La sedimentación en el Eocretáceo es muy irregular en toda la región.

En la parte central y meridional del Sub-bético no se encuentran sedimentos eocretáceos posteriores al Neocomiense datados paleontológicamente. En el área norte del Sub-bético tenemos noticias de una sedimentación profunda y continua que, comenzando en el Neocomiense, alcanza la totalidad del Eocretáceo.

Aunque evidentemente no es necesario, queremos advertir, al tratar de la situación geográfica de zonas sedimentarias del Sub-bético, que existe un desplazamiento frontal hacia el norte de las series sub-béticas, cuya magnitud alcanza cifras del orden de 20 a 30 kilómetros.

En cuanto al Prebético, ya hemos hablado en un capítulo anterior de la diversidad en cuanto a la distribución de los sedimentos neocomiense-barremenses, marinos y en facies wealdense. En líneas muy generales puede afirmarse que la sedimentación es marina en el sur del Prebético, y que el Wealdense se desarrolla especialmente en el norte de la región; pero esta regla general se halla sujeta a muchas variaciones locales.

En el Aptense tiene lugar una importante transgresión, consecuencia de una elevación de fondos en la fosa Bética, y desaparecen las diferencias de sedimentación para la mayor parte de la región situada al norte de aquélla.

De este modo, las calizas arrecifales y neríticas de toucasia, orbitolina, ostrea, etc., se desarrollan en facies muy semejantes desde el borde meridional del Prebético hasta Celtiberia.

En el Albense, la facies es, en términos muy generales, caliza o calizosabulosa, nerítica o litoral en el borde norte del Sub-bético y Prebético meridional, para pasar a arenosa más al N., y a la típica litoral arenosa (facies de Utrillas) en el Prebético septentrional.

Sin embargo, esta regla general está también sujeta a multitud de excepciones. De este modo, en la zona que ahora consideramos, y en la situada más al S., que corresponden al límite de Sub-bético y Prebético, el Albense se desarrolla, como acabamos de ver, en típica facies arenosa de Utrillas.

Durante el Cretáceo Superior la facies varía de sub-batial a nerítica en el Sub-bético septentrional, y de nerítica a litoral en el Prebético. En una parte importante del Sub-bético central y meridional, la sedimentación en el Cretáceo Superior se reduce a unos típicos depósitos senonenses en forma de arcillas rojas, pelágicas.

Al principio del Terciario comienzan a dejarse sentir los empujes orogénicos, que más tarde se habrían de ejercer con gran intensidad, produciendo notables y continuas variaciones en la estructura y condiciones de sedimentación del país.

Posiblemente, en relación con los empujes orogénicos de fase (en líneas generales) larámica, se produce una emersión en el país hasta el Luteciense Inferior.

La transgresión luteciense alcanza hasta el borde meridional del Prebético y ligeramente más al N.; el resto de la región queda emergido.

Esta emersión prosigue durante la totalidad del Oligoceno si se excep-

túan algunos depósitos post-orogénicos, de carácter detrítico, y la facies peculiar yesífera de Niñerola, que aparece en la zona central del Prebético.

Más adelante nos referiremos a las grandes fases orogénicas que tuvieron lugar en la región entre el Oligoceno Medio y el Mioceno Superior; bástenos ahora decir que a ellas se deben los deslizamientos del Sub-bético y los de carácter local del Prebético meridional, así como la formación de las grandes estructuras tectónicas que hoy atraviesan el país.

No existe seguridad sobre la presencia en la zona de sedimentos marinos del Aquitaniense, que son evidentes en otras áreas del Prebético meridional y, desde luego, del Sub-bético.

En cualquier caso, la gran transgresión del principio del Mioceno alcanza su máximo desarrollo en el Burdigalense.

Los depósitos burdigalenses, principalmente en su facies de "tap" característica, ocupan grandes extensiones del Sub-bético y Prebético.

Las orogenias post-burdigalenses producen una nueva emersión, a la que sigue una transgresión helveciense, que no llega hacia el N. a alcanzar los límites de la anterior; pero que, en cambio, la sobrepasa hacia el Oeste y Noroeste. Una nueva fase orogénica da lugar a suaves estructuras en los depósitos helvecienses y, como consecuencia de estos empujes, se produce en el país una nueva emersión, que habrá de ser ya definitiva.

Los depósitos posteriores del Tortoniense al Pontiense, inclusive, son en la región de facies lacustre.

En época muy reciente ha tenido lugar una elevación considerable de las costas mediterráneas. Ello ha sido causa de un rejuvenecimiento de la red hidrográfica, y de que los cursos de agua hayan excavado profundos tajos en sus cauces primitivos.

Este fenómeno es especialmente acentuado en la zona central del Prebético.

## 6. OROGENIA

En las páginas siguientes se expondrán sucintamente los diferentes empujes orogénicos que han afectado a la región. De acuerdo con el mismo criterio seguido en la redacción de las memorias correspondientes a otras hojas geológicas de Levante, nos referiremos a los distintos empujes orogénicos según la clasificación, ya tradicional, de Stille. Las modernas teorías tectónicas discrepan ya de este encasillamiento en determinadas fases orogénicas concretas, y cada vez se impone más el criterio de

considerar estas supuestas fases únicamente como periodos de mayor intensidad dentro de unos ciclos orogénicos, cuya continuidad es realmente mucho mayor que la anteriormente supuesta.

Repetimos, sin embargo, que con estas salvedades, y con el objeto de conservar una unidad de criterio con los restantes estudios regionales, se hablará aquí de las diferentes y sucesivas fases orogénicas, utilizando la nomenclatura de la Escuela de Stille.

Si bien por falta de afloramientos no pueden hacerse patentes, es indudable la existencia en la región de plegamientos de fase variscica.

Los movimientos paleo y neociméricos tuvieron en la región reducida importancia. La existencia de lagunas estratigráficas en el Jurásico; la falta de sedimentos jurásicos en determinadas zonas, y las variaciones de facies en el Wealdense nos indican, al menos, una serie de transgresiones y regresiones parciales, así como variaciones de profundidad, posible consecuencia de epirogénesis de signos opuestos. Lo mismo puede decirse de los plegamientos astúricos, cuya intensidad, en todo caso, fue mayor en la parte sur de la región.

Los empujes post-cretáceos y pre-lutecienses (en líneas generales, larámicos) se han ejercido en la región posiblemente con mayor intensidad que la hasta ahora supuesta. No resulta sencillo apreciar ahora sus efectos, pero es muy probable que algunas de las grandes estructuras de la región, y especialmente las relacionadas con parte de los asomos actuales de Keuper, hayan tenido su iniciación como consecuencia de orogenias, en líneas generales, larámicas. En relación con la Bética, Staub atribuye valor orogénico considerable a la fase larámica, y supone que en ella han tenido lugar deslizamientos de importancia.

Los más importantes empujes orogénicos tienen lugar, en la zona que nos ocupa, desde el Oligoceno Medio al final del Vindoboniense.

En toda la región meridional del Prebético, y desde luego en el Sub-bético, es evidente la presencia de fuertes empujes orogénicos pre-burdigalenses.

Ya hemos visto, en páginas anteriores, que las estructuras de traza anómala que aparecen al norte y noroeste de la Hoja de Ontur pudieran hallarse en relación con empujes orogénicos de fase sálica. Los movimientos sálicos y pirenaicos son evidentes en Celtiberia y producen las grandes estructuras de traza NO. que se prolongan grandemente hacia el Sur, y llegan a penetrar hasta el área central del Prebético.

El deslizamiento del Sub-bético, como ha probado repetidamente el profesor Fallot, es inmediatamente anterior al Aquitaniense. Existe ade-

más, en el Sub-bético (ver hoja de Coy), una importante fase orogénica post-Aquitaniense y pre-Burdigalense.

Tenemos, pues, en la zona que nos ocupa, y que, como sabemos, comprende el Sub-bético septentrional y el Prebético meridional y central, la evidencia de una serie de empujes sucesivos desde el Oligoceno Medio al Burdigalense Inferior. Posiblemente, como ya hemos dicho antes, se trata de periodos de mayor o menor intensidad dentro de un mismo ciclo orogénico, y la intensidad de cada uno de ellos es, además, variable, según el área de que se trate dentro de la zona considerada.

Desgraciadamente, no nos es posible precisar dentro de estas orogenias pre-burdigalenses a cuál o cuáles de ellas corresponden los empujes que originaron las primitivas estructuras en el interior de la zona ocupada por la Hoja de Ontur.

En cualquier caso es evidente, en esta zona, la presencia de uno o varios empujes orogénicos con anterioridad al Burdigalense.

Como consecuencia de estos empujes se formarían una serie de estructuras tectónicas, en algunas de las cuales asomaría, en virtud del juego de fenómenos que, en hipótesis, hemos expuesto en páginas anteriores, el Keuper extrusivo.

A continuación sobreviene un periodo de emersión y erosión, como consecuencia del cual la región adquiriría un relieve y morfología determinados. Parece lógico que las áreas ocupadas por los sedimentos blandos del Keuper sean más fácilmente erosionadas y dan lugar a zonas bajas.

Después de una posible transgresión aquitaniense y una fase orogénica posterior, de posiblemente débiles efectos en la zona que nos ocupa, sobreviene la gran transgresión burdigalense.

Prácticamente toda la zona que estudiamos estaría ocupada por los depósitos burdigalenses (salvo quizá alguna zona elevada del extremo NE. de la Hoja), y en algunos lugares el Burdigalense habríase sedimentado directamente sobre el Keuper, tal como podemos ver con claridad en los afloramientos actuales.

Se produce entonces la fase orogénica post-burdigalense, de gran intensidad en la zona que nos ocupa. Ello da origen a un rejuvenecimiento de las estructuras previas y a fuertes empujes tangenciales en dirección y sentido Norte-Sur.

La movilización de las masas plásticas triásicas se acentúa en el substratum, y éstas encuentran más fácil camino de salida en las estructuras anteriores, en las que el Keuper extrusivo afloraba ya en superficie.

Este rejuvenecimiento de los pliegues previos, con asomo del Keuper en los mismos, daría lugar a un desplazamiento de sus flancos, más inten-

samente hacia el N.; pero en algunos casos (por ejemplo, la Sierra del Buey) también hacia el Sur. Generalmente, los depósitos jurásico-cretáceos de los flancos de las estructuras, de núcleo triásico, deslizan sobre el Keuper, y se apilan contra formaciones burdigalenses o cretáceas situadas inmediatamente al norte de aquéllas. En otros casos, y en circunstancias locales, estas formaciones de los flancos cabalgarían a depósitos también plásticos del Burdigalense y deslizarían sobre aquéllos.

A continuación sobreviene un nuevo periodo de emersión y erosión seguido de la transgresión helveciense.

Finalmente se produce una nueva fase orogénica, más débil, que pliega suavemente los depósitos helvecienses, modificando además, en parte, la disposición de las estructuras anteriores. En el Prebético la orogenia post-helveciense da lugar, en algunas zonas, a empujes de cierta importancia; en el Sub-bético, en cambio, los efectos de la orogenia post-helveciense son muy reducidos.

Para algunos autores han existido, en la zona que estudiamos, empujes orogénicos muy recientes, de fases valáquica o rodánica. En nuestra opinión estos empujes o no se han producido o lo han sido con débil intensidad. Las discordancias o buzamientos del Pontiense y Plioceno se hallan en casi todos los lugares en relación inmediata con irrupciones próximas de Keuper, las cuales, como ya hemos visto, es cierto que continúan hasta época muy reciente.

## V

## HIDROLOGIA SUBTERRANEA

El estudio de las aguas subterráneas presenta en la totalidad del Levante español, y muy concretamente en la provincia de Murcia, extraordinaria importancia.

Se trata, en efecto, de zonas de clima cálido, pero muy seco, donde la pluviometría es muy escasa, y las aguas superficiales, utilizadas ya hasta límites exhaustivos, permiten incrementar muy poco las actuales superficies en riego.

Este problema es particularmente grave en la provincia de Murcia, donde el agua para riegos ha llegado a alcanzar un valor extraordinario, y las labores para aumentar las captaciones superficiales o intentar nuevos alumbramientos de agua subterránea, se multiplican sin cesar.

Atendiendo a todos estos factores, el Instituto Geológico y Minero de España propuso y obtuvo, en el año 1960 (fecha en que redactamos esta Memoria), un acuerdo tripartito de colaboración con la Excm. Diputación Provincial de Murcia y el Instituto Nacional de Colonización, para llevar a cabo un extenso estudio de alumbramiento de aguas subterráneas en la totalidad de la provincia de Murcia.

Por todo ello, en el estudio de la Hoja de Ontur, en la cual la mayor parte de la superficie corresponde a esta provincia, hemos dedicado especial atención a los problemas hidrogeológicos relacionados con las posibilidades de alumbramiento de aguas subterráneas.

No es este lugar para exponer con detalle este estudio hidrogeológico, el cual, formando parte del estudio general de la provincia de Murcia, será publicado más adelante por el Instituto Geológico; bástenos, por tanto, con exponer ahora unas breves ideas sobre las características hidrogeológicas de la zona comprendida en el interior de la Hoja de Ontur y sobre

las posibilidades de realizar en ella labores de captación de aguas subterráneas.

La Hoja de Ontur, de considerable altitud media, y con suelo, en general, montañoso y clima no muy cálido, no es en sí grandemente adecuada para la utilización de aguas para riego, especialmente si la captación o elevación de éstas es costosa.

Podría, desde luego, conducirse los caudales aquí alumbrados a las zonas bajas situadas más al S., en las cuales el valor del agua es tan grande; pero ello exigiría el alumbramiento de grandes caudales, que amortizarían las largas y costosas conducciones, y ello en la zona que ahora nos ocupa es realmente poco probable.

Ello no obstante, vamos a considerar las características hidrogeológicas de la zona que estudiamos y a recomendar las áreas en que deberían ser realizados trabajos de captación; en algunas de ellas el agua para riego puede tener verdadera y provechosa utilización dentro del ámbito local.

Ya hemos visto, en páginas anteriores, cuál es la serie estratigráfica que aquí aflora, y cuál es la disposición tectónica de las formaciones que ocupan la Hoja de Ontur; ambas circunstancias —serie estratigráfica y tectónica local— no son, como vamos a ver, muy favorables para la captación de grandes caudales subterráneos.

El Keuper, que ocupa superficies bastante considerables, tiene un valor negativo para la captación de aguas subterráneas. Las arcillas yesíferas son, en general, impermeables, y el agua en contacto con el Keuper es muy frecuentemente salobre e impropia no sólo para el abastecimiento de poblaciones, sino incluso para riegos.

La serie jurásica presenta, para el alumbramiento de aguas subterráneas, particularidades muy interesantes.

Las dolomías del Jurásico son extraordinariamente permeables y, como alternan con calizas margosas tableadas, poco permeables, pueden dar lugar a niveles hidrológicos de considerable importancia.

Desgraciadamente su disposición tectónica es muy poco favorable para que esto ocurra. Como sabemos, una gran parte de las dolomías jurásicas que afloran en la Hoja están deslizadas y cabalgan al Cretáceo o Burdigalense. Se encuentran así retazos discontinuos de estas dolomías, los cuales, en general no pueden proporcionar alumbramientos de consideración.

En cuanto a la serie cretácea, debemos distinguir la facies wealdense, el Aptense, el Albense-Cenomanense y el resto del Cretáceo Superior.

La facies wealdense, por sus alternancias de arenas y arcillas pudiera dar lugar a acumulaciones interesantes de agua subterránea. Sin embargo, sus afloramientos son muy reducidos, y tampoco es grande la posibilidad de

que pueda alcanzar a esta formación el agua subterránea procedente de otros niveles. Únicamente podría darse esta circunstancia en el área del sur de la Hoja comprendida entre la Sierra de las Cabras y la Sierra de la Pedrera; pero se encuentra aquí una estructura anticlinal poco favorable para la captación de aguas subterráneas. Ello, no obstante, han sido realizadas labores de alumbramiento de aguas con las que se pretendía drenar el Wealdense en el eje de esta estructura anticlinal. El resultado de estas labores ha sido muy escaso y en absoluta desproporción con la magnitud de las mismas.

Las calizas aptenses son, en general, permeables, y podrían contener caudales subterráneos, máxime teniendo en cuenta que yacen sobre arcillas wealdenses. Sin embargo, tanto por la extensión superficial a los afloramientos como por su disposición estructural, no cabe tampoco la esperanza de encontrar aquí caudales grandes. Más adelante indicaremos la posibilidad de llevar a cabo labores de captación en el Aptense, en la zona noroeste de la Hoja.

Constituye el Albense, desde el punto de vista litológico, la formación más adecuada para la captación y conservación del agua subterránea. El Cenomanense, aunque menos acentuadas, conserva características semejantes, por lo que consideramos ambos pisos como una sola unidad. También son poco extensos los afloramientos de estas formaciones en la Hoja de Ontur, y no son muy favorables las condiciones estructurales para que a ellas sea conducida el agua procedente de otros niveles.

Presentaría cierto interés, como veremos también más adelante, el borde sur del monoclin al bense-cenomanense que se extiende al norte del paraje de los Gavilanes.

El conjunto cretáceo turonense-senonense es también adecuado para la acumulación de agua subterránea desde el punto de vista de permeabilidad suficiente.

Las estructuras del Cretáceo Superior son discontinuas, y no cabe en ellas la esperanza de encontrar caudales muy grandes. Debiera intentarse, como diremos, la investigación de las estructuras que se encuentran en el paraje de los Gavilanes, así como del flanco meridional de la Sierra del Buey. Los conglomerados post-orogénicos son muy permeables y extraordinariamente adecuados para la acumulación en ellos del agua recogida en las estructuras mesozoicas a las cuales se adosan. Sin embargo, en la zona que estudiamos, esta circunstancia se produce con reducida frecuencia y, además, la extensión y desarrollo de estos conglomerados es pequeña. Ello no obstante cabría la investigación, a este respecto, del flanco meridional de la Sierra de la Cingla.

El Burdigalense, desde el punto de vista hidrogeológico, es muy variable en función de la diversidad de facies con que se presenta.

Las arcillas y margas del "tap" burdigalense son casi en absoluto impermeables y constituyen un importante factor negativo para la investigación de aguas subterráneas en la región. Únicamente cabe encontrar en esta formación dos factores positivos; uno de ellos es que por su impermeabilidad detienen y guían el agua recogida en las formaciones superiores (Mioceno, Plioceno o Cuaternario).

El segundo factor positivo es la posibilidad de que estas formaciones impermeables del Burdigalense, cuando yacen sobre series permeables, puedan dar lugar, en las grandes estructuras sinclinales, a fenómenos de artesianismo.

La facies de areniscas y molasas del Burdigalense es, por su permeabilidad, apropiada para la investigación de aguas subterráneas. A estos efectos pueden ser interesantes las labores de captación situadas en la vertiente septentrional de la Sierra de la Pedrera.

Del mismo modo son interesantes las molasas, areniscas y calizas de lithothamnium, en general, muy permeables, del Helveciense. Desgraciadamente, las manchas helvecienses son discontinuas, y su disposición estructural no es, en general, favorable para la captación de aguas subterráneas.

Los depósitos pontienses y pliocenos constituyen las más extensas formaciones en el interior de la Hoja de Ontur. En general, su permeabilidad no es baja, pues están constituidos principalmente por margas o arcillas sabulosas con porosidad suficiente.

A causa de su débil espesor, y de la ausencia en la zona de grandes estructuras que pudiesen conducir el agua a estas formaciones, no cabe la esperanza de alumbrar en ellas caudales muy importantes. Sin embargo, pueden alumbrarse en estos depósitos caudales de reducida consideración, pero suficientes para atender las necesidades locales de las casas de labor, pequeños huertos, etc. De hecho con este objeto se explotan profusión de pequeños pozos enclavados en estas formaciones, pero su número posiblemente podría aumentarse mediante una investigación adecuada. Finalmente, cuanto llevamos expuesto en relación con los depósitos pliocenos, puede aplicarse en la zona en relación con las formaciones del Cuaternario. La permeabilidad de éstas es bastante grande y su interés hidrológico aumenta cuando yacen sobre las arcillas impermeables del Burdigalense.

Expuestas estas consideraciones generales vamos a indicar ahora, muy brevemente, cuáles son los parajes de la superficie estudiada en los que,

a nuestro juicio, pudiera intentarse la ejecución de labores de captación de aguas subterráneas.

Repetimos que estos conceptos serán ampliados y justificados en el trabajo, ahora en curso, para investigación general de aguas subterráneas en la provincia de Murcia.

En la zona nor-occidental de la Hoja, el área fracturada entre el Puntal del Madroño y la Sierra Parda merecería una investigación cuidadosa. Existen allí importantes manantiales, cuyo origen debe buscarse en parte en el agua captada en las dolomías muy permeables del Jurásico de ambas sierras.

El área que se extiende entre la Sierra Parda al O., y el paraje del Calderoncillo al E., carece de interés hidrogeológico. Se trata de una zona elevada donde no existen importantes estructuras, y la condición de los caudales alumbrados hasta las zonas bajas sería muy costosa y en desproporción con el volumen de aquéllos.

En la zona nordeste de la Hoja existe, como sabemos, un monoclin al aptense-albense, que se levanta bruscamente al E., para dar lugar a la sierra que se extiende al norte del kilómetro 11 de la carretera de Yecla a Fuente Alamo.

Se trata, en consecuencia, de una zona interesante que debería investigarse mediante sondeos perforados en los alrededores de los kilómetros 13 y 12 de la referida carretera de Yecla a Fuente Alamo.

La estructura sinclinal del Puerto, en el extremo nordeste de la Hoja, no ofrece gran interés a causa de su reducida superficie de captación. Quizá pudieran investigarse sus posibilidades mediante un sondeo perforado en su terminación sur-occidental en las inmediaciones de la Casa Vieja del Cerro.

Mayor interés presenta la Sierra de la Magdalena, especialmente atendiendo a la gran permeabilidad de las dolomías que la recubren. Aconsejamos la perforación de un sondeo de investigación exactamente dos kilómetros al E. del caserío del cerro.

En el paraje de los Gavilanes existe una estructura sinclinal cuya investigación pudiera ofrecer interés por la posibilidad de alumbrar caudales de cierta consideración que pudieran ser conducidos a zonas más bajas. A este respecto aconsejaríamos la perforación de un sondeo en el camino de la casa de la Moya, aproximadamente un kilómetro al sudeste del vértice Gavilanes.

Más al S. se encuentra la compleja estructura de la Sierra de la Cingla. El flanco norte de esta sierra ofrece muy pequeño interés, pero su flanco sur debería estudiarse, atendiendo, entre otras, a las siguientes razones:

a) Existencia a ambos lados de la carretera de Yecla a Jumilla de amplias zonas cultivables.

b) Permeabilidad muy adecuada en las dolomías y en los conglomerados post-orogénicos del flanco sur de la sierra.

c) Presencia, hacia el S., de Keuper impermeable que puede detener la circulación de agua subterránea.

El estudio de este flanco sur de la Sierra de los Gavilanes debe hacerse, sin embargo, de forma muy detenida, fuera ya de los límites y objeto de esta Memoria.

Será preciso investigar la presencia de posibles zonas de fractura transversal que faciliten la circulación de agua subterránea. También será necesario determinar las más importantes acumulaciones de conglomerados post-orogénicos y su relación, cuando exista, con estas zonas de fractura.

En el caso de encontrarse una localización favorable, en la misma falda meridional de la sierra, deberá perforarse en ella un sondeo de investigación. Si con él se alumbrase agua a profundidad reducida (por ejemplo, menor de 40 metros), y el caudal fuese de consideración (superior, por ejemplo, a los 20 l. p. s.), aconsejaríamos la perforación, en el mismo lugar del sondeo, de un pozo de esta profundidad y, en su fondo, de galerías de drenaje que penetren en las dolomías.

Más al O., las importantes masas de molasas y areniscas burdigalenses pueden captar caudales importantes. Su reconocimiento podría lograrse mediante la investigación del flanco norte de la Sierra de la Pedrera, mediante un sondeo perforado un kilómetro al S. del punto kilométrico 9 de la carretera de Ontur a Jumilla. La presencia en esta zona de yesos miocenos podría obligar a aislar los niveles acuíferos superiores.

También tendría interés las investigaciones del amplio sinclinal burdigalense al norte de la Sierra de la Pedrera. Los cambios laterales de facies del Burdigalense, y la presencia del Keuper al norte de la estructura favorecerían la acumulación de agua subterránea en el substratum de la parte central de la misma. Es preciso advertir que su investigación habría de hacerse mediante un sondeo profundo (de 400 a 500 metros) y que las posibilidades de éxito son reducidas. En cambio, si se encontrase agua subterránea en los niveles profundos, esta sería al menos parcialmente artesiana, y se dispondría, en la misma zona, de amplias superficies cultivables para poner en regadío. El sondeo que proyectamos podría perforarse 500 metros al oeste del punto kilométrico 7 de la carretera de Ontur a Jumilla.

Finalmente, nos queda la investigación de la gran estructura cretácea de la Sierra del Buey, situada en el extremo sudoeste de la Hoja de Ontur.

Se trata, como sabemos, de un gran monoclinial cretáceo, con fuertes buzamientos hacia el Sur.

El flanco norte de la estructura presenta, por tanto, reducido interés, y sólo abonan su investigación los siguientes factores:

a) Presencia en la base de la serie de Albense arenoso muy permeable.

b) Existencia, en este flanco norte de la sierra, de un potente espesor de derrubios de ladera, también muy permeables.

c) Superficie de captación realmente grande.

d) Existencia al norte de la sierra de un importante Triásico.

Podría perforarse un sondeo de investigación casi en el borde sur de la Hoja, en las inmediaciones del camino de la Umbría, unos dos kilómetros al oeste del punto kilométrico 42 de la carretera de Yecla a Jumilla.

(Los puntos kilométricos que estamos indicando se refieren a los que figuran en el Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000, edición 1951.)

El flanco sudeste de la Sierra del Buey presenta mayor interés y constituye una de las zonas prometedoras para la captación de aguas subterráneas dentro del área investigada.

Es preciso, sin embargo, tener en cuenta la gran inclinación de los estratos cretáceos hacia el SE.; muy posiblemente este flanco meridional de la estructura vaya seguido de una gran zona de fractura paralelo al mismo.

Hacia el SE. recubre a la serie cretácea el Vindoboniense transgresivo, cuyo espesor debe aumentar considerablemente hacia el Sur. Para investigar esta zona sería necesaria la perforación de sondeos profundos que atravesaran el Vindoboniense. Sería conveniente disponer estos sondeos a lo largo de una línea paralela a la sierra y situada unos dos kilómetros al sudoeste de la misma; el camino llamado del Ardal, que parte hacia el nordeste de la casa de Nava Ardal, en el mismo borde de la Hoja, podría servir para este objeto. También sería interesante la perforación, en el mismo flanco sur de la sierra, y en la falda de la misma, de un pozo de profundidad suficiente para que alcanzase el nivel hidráulico subterráneo en estiaje y, en su fondo, una galería perpendicular a la sierra, de unos 200 metros de longitud, que penetrase suficientemente en la serie cretácea.

Estas son, en síntesis, las principales labores de captación de aguas subterráneas que aconsejamos en el interior de la zona comprendida en la Hoja de Ontur.

En la época en que estudiamos esta zona (año 1960) habíanse realizado en ella buen número de labores de captación de aguas subterráneas.

Quizá las de mayor envergadura de ellas sean las situadas al nordeste de Fuente del Pino, y las que se llevaron a cabo en el valle situado al sudeste de la Sierra de la Pedrera.

RELACION DE MANANTIALES

Nombre manantial	Paraje	Propietario	Uso y caudal
<i>Ontur (pueblo):</i>			
Las Calas	Estrecho	Comunidad	Riego.—30 l. p. s.
La Florida	La Florida	Comunidad	Riego.—7 l. p. s.
El Pinar	El Pinar	Comunidad	Riego.—9 l. p. s.
La Serratica	La Serratica	Viuda de Antonio Miralles.	Abastecimiento.—4 l. p. s.
El Madroño	El Madroño	Ayuntamiento	Abastecimiento.—0,5 l. p. s.
La Fuenteseca	La Fuenteseca	Ayuntamiento	Abastecimiento.—2 l. p. s.
<i>Término de Jumilla:</i>			
El Cerco	Sierra de la Fuente	Hereditario	Riego.—40 l. p. s.
Fuente de las Perdices	Las Perdices	Hereditario	Riego.—0,10 l. p. s.
Fuente del Pino	Fuente del Pino	Hereditario	Riego.—5,5 l. p. s.

RELACION DE ALUMBRAMIENTOS

Clase de alumbramiento	Situación	Propietario	Uso y caudal
<i>Término de Jumilla:</i>			
Pozo y sondeo	La Vereda	Ayuntamiento	Abastecimiento.—80 l. p. s.
Pozo y sondeo	La Omblanca	Pascual Saura	Riego.—70 l. p. s.
Pozo y sondeo	Sierra las Cabras	Pascual Saura	Riego.—50 l. p. s.
Galería	Los Pedreros	Hereditario	Riego.—14 l. p. s.
Pozo	Albatana	Doña Virtudes Sánchez...	Riego.—0,17 l. p. s.
Pozo	Puntal de la Librería	Ayuntamiento	Abastecimiento.—10 l. p. s.
Galería	Las Puntillas	Hereditario	Riego.—4,5 l. p. s.
Galería	La Alquería	Hereditario	Riego.—4 l. p. s.
Pozo, galería y sondeo	La Alquería	Hereditario	Riego.—1,16 l. p. s.
Pozo y galería	Fuente del Pino	Jos. M. Cutillas	Riego.—8 l. p. s.
Sondeo	Omblanca	I. N. de C.	Riego.—70 l. p. s.
Pozo y galería	Pozo del Pino	Juan Santa Fe	Riego.—8 l. p. s.
Galería	El Canalizo	Francisco Navarro	Riego.—0,01 l. p. s.
Galería	La Fuenteseca	Don Roque Martínez	Riego.—4,5 l. p. s.
Galería	Jimena	Pepita Guardiola	Riego.—0,10 l. p. s.
Galería	La Vereda	Pepita Guardiola	Riego.—0,5 l. p. s.
<i>Ontur (pueblo):</i>			
Pozo y galería	Casa Tenilla	Arturo Canals	Riego.—4 l. p. s.
Pozo y galería	Casa Tenilla	Arturo Canals	Riego.—6 l. p. s.
Pozo y galería	Casa Tenilla	Rafael Sánchez	Riego 4 l. p. s.
Pozo	Las Nieves	Pedro López	Riego.—0,5 l. p. s.
Pozo	Muñogil	Cristóbal Mañogil	Riego.—0,1 l. p. s.

VI

MINERIA Y CANTERAS

Las explotaciones mineras carecen por completo de interés en la zona comprendida en el interior de la Hoja de Ontur. Se han realizado pequeños trabajos de reconocimiento de mineral de cobre o hierro en los asomos triásicos, pero con resultado absolutamente negativo.

En estos mismos asomos existen canteras dedicadas a la explotación de los yesos del Keuper, y de ellas son las más importantes las situadas a unos dos kilómetros al E. de Ontur. De todos modos la explotación de estas yeseras se realiza de forma esporádica, en función de las variaciones del consumo local. Existen también, como ya hemos dicho, pequeñas explotaciones de yesos miocenos. En toda la zona existe abundancia de piedra caliza procedente en su mayoría de las formaciones jurásicas y cretáceas. Se encuentran, por tanto, profusión de pequeñas canteras en las formaciones calizas dedicadas exclusivamente a la obtención de piedra para la construcción local y para la construcción y reparación de carreteras en la zona.

Las molasas y areniscas del Burdigalense y Helveciense se labran y cortan con mucha facilidad, y son apropiadas, por tanto, para su utilización como piedra de sillería.

Las explotaciones más importantes (que estaban abandonadas en la época en que las visitamos) están situadas en el extremo oriental de la Sierra de la Pedrera.

Publicamos a continuación una reseña de las minas y permisos de la zona, obtenida según los datos facilitados por la Jefatura del Distrito Minero de Murcia.

- Número 20.080. Mina "El Cerco". Paraje: Prado Somero, Porcel y otros (Jumilla), hierro, 51 Ha.  
 21.046. "Salero del Aguila". Cañada del Aguila (Jumilla), sal gema, 30 Ha.  
 21.030. "Lomas de San Pedro". El Portichue'lo (Jumilla), hierro, 2.035 Ha.  
 21.074. "San Antonio". Cenaje de Peñarrubia (Jumilla), hierro, 30 Ha.

## VII

## BIBLIOGRAFIA

- ALMELA, A.: "Una nueva especie de *Dyctyoconus* del Cenomanense valenciano". Notas y Com. Inst. Geol. Madrid.  
 BIROT, P., y SOLÉ SABARÍS (1959): "La Morphologie du Sud-est de l'Espagne". *Revue Geographique des Pyrénées et du Sud-ouest*. Tomo XXX.  
 BRINKMANN, R. (1948): "Las cadenas béticas y celtibéricas en el SE. de España". *Cons. Sup. Invest. Cient. Inst. "Lucas Mallada"*. Madrid.  
 — (1933): "Sobre el problema de la fosa bética". *Bol. Soc. Geográf.*, junio, Madrid.  
 — "Terciario y Cuaternario antiguo en las cadenas celtibéricas occidentales". *Estudios Geológicos Españoles*.  
 — GALLWITZ, S. (1959): "El borde externo de las cadenas béticas en el SE. de España". *C. Sup. Inv. Cient. Inst. "Lucas Mallada"*. Madrid.  
 BURRI, C., y PARGA PONDAL, I. (1955): "Beitrag zur Kenntnis einiger jungvulkanischer Gesteine Spaniens". *Schw. Min. Petr. Mitt.* Bd. XV, páginas 277-9.  
 — — (1935): "Zur Petrographie der basischen Eruptivgesteine der Campos de Calatrava (Prov. Ciudad Real, Spanien)". *Schw. Min. Petr. Mitt.*, 13, pp. 40-73.  
 COLOM, G. (1934): "Contribución al conocimiento de las facies litopaleontológicas del Cretáceo de las Baleares y del SE. de España". *Revue Geologie des pays catalans*.  
 CORTÁZAR, D., y PATO, M. (1882): "Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Valencia". *Mem. Com. Mapa Geológico España*. Madrid.  
 DARDER PERICÁS, B. (1945): "Estudio geológico del sur de la provincia de

- Valencia y norte de la de Alicante". Bol. Inst. Geol. Min. España. Tomo LVII. Madrid.
- DUPUY DE LÔME, E., y NOVO, P. (1917): "Estudios hidrogeológicos en las provincias de Murcia y Alicante". Bol. Inst. Geol. Madrid.
- — (1929): "Memoria explicativa de la Hoja de Alpera (Albacete)".
- — (1931): "Memoria explicativa de la Hoja de Pétrola (Albacete)".
- — (1931): "Memoria explicativa de la Hoja de Chinchilla (Albacete)".
- DUPUY DE LÔME SÁNCHEZ, E. (1956): "Alumbramiento de aguas subterráneas en la provincia de Albacete". Notas y Com. Inst. Geol. Volumen XLIV. Madrid.
- DUPUY DE LÔME, E., y GOROSTÍZAGA, J.: "Memorias y hojas geológicas a escala 1:50.000 de Hellín, Peñas de San Pedro y Robledo".
- DUPUY DE LÔME SÁNCHEZ, E.: "Memorias y hojas geológicas a escala 1:50.000 de Sagunto, Liria, Cheste, Navarrés, Almansa, Canales, Caudete, Onteniente, Venta del Moro y Yecla".
- SÁNCHEZ LOZANO, R. (1956): "El sistema cretáceo en el Levante español". Memorias Inst. Geol. Tomo LVII. Madrid.
- — "Memorias y hojas geológicas a escala 1:50.000 de Ayora y Alcoy".
- TRIGUEROS, E.: "Memorias y hojas geológicas de Requena, Casas Ibáñez y Carcelén".
- DUPUY DE LÔME SÁNCHEZ, E., y MARÍN DE LA BÁRCENA, A.: "Memorias y hojas geológicas de Montealegre, Utiel y Jalance".
- FALLOT, P. (1945): "Estudios geológicos en la zona Sub-bética". Cons. Sup. Invest. Cient. Inst. "Lucas Mallada". Madrid.
- SOLÉ SABARÍS (1956): "Geología en Jabalcón (Granada)". C. R. Ac. Sc. Fr.
- BUSNARDO (1958): "El contacto frontal del Subético". C. R. Ac. Sc. Fr.
- GIGNOUX y SOLÉ SABARIS (1957): "El Neógeno y Cuaternario de la Sierra de Colmenar, cerca de Alicante". C. R. Soc. Geol. Fr.
- HERNÁNDEZ SAMPELAYO, P. (1933): "Estudios hidrogeológicos". Informe sobre hidrología de la provincia de Alicante". Bol. Inst. Geol. T. LIII.
- JENNSSEN (1927): "Die Spanische Ost. kuste von Cartagena bis Castellón". Arch. Anz. S. 235.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1907): "Sobre geología del Sudeste de España". Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo VI. Madrid.
- (1907): "Excursiones por el norte de la provincia de Alicante". Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., abril. Madrid.
- (1927): "Geología y paleontología de Alicante". Trab. Museo Nac. Ciencias Naturales. Serie Geológica. Madrid.

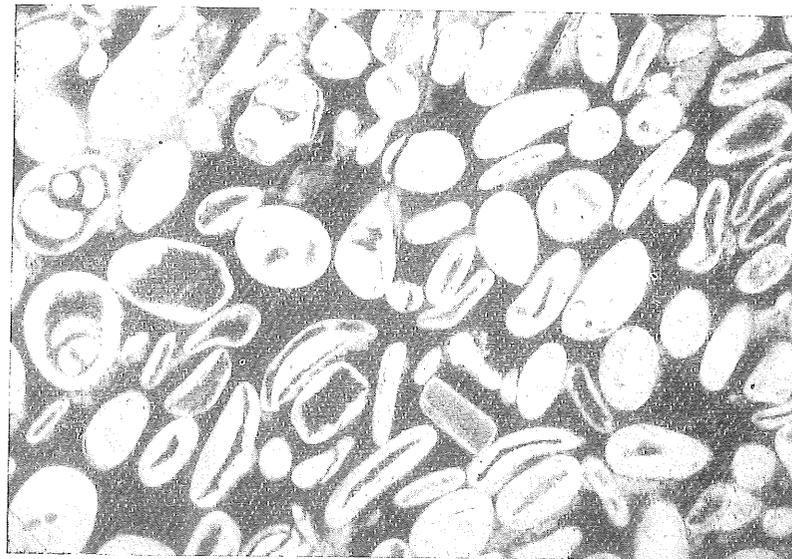
- (1912): "Geología y prehistoria de los alrededores de Fuente Alamo (Albacete)". Trab. Museo Nac. Ciencias Naturales. Madrid.
- (1927): "El Lías alpino medio del Sudeste de España". C. R. Cong. Geol. de Madrid. Tomo II.
- (1920): "Noticias acerca del encuentro de numerosos yacimientos del Liásico medio alpino en el Sudeste de España". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo XX, pp. 226-236.
- JOLY, H. (1927): "Etudes géologiques sur la chaine Celtiberique". C. R. XIV Congr. Geol. Int. Madrid.
- MALLADA L. (1895-1911): "Explicación del Mapa Geológico de España". Mem. de la Com. del Mapa Geol. Madrid.
- MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA: Escala 1:400.000. Inst. Geol. y Min. de España.
- Escala 1:1.000.000. Inst. Geol. y Min. de España. Edición 1936.
- Escala 1:1.000.000. Inst. Geol. y Min. de España. Edición 1952-1956.
- NICKLÉS, R. (1896): "Sur les terrains secondaires des provinces de Murcia, Almería, Granada et Alicante". Bol. Com. Mapa Geol. Tomo XXIII. Madrid.
- (1906): "Sur l'existence de phénomènes de recouvrement dans la zone subbetique". Bol. Com. Mapa Geol. Madrid.
- (1895): "Recherches géologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de la province d'Alicante et sud de la province de Valence". Bol. Com. Mapa Geol. Tomo XX. Madrid.
- NOVO, P. (1915): "Reseña geológica de la provincia de Alicante". Bol. Inst. Geol. Madrid.
- PARGA PONDAL, I. (1935): "Quimismo de las manifestaciones magmáticas cenozoicas de la Península Ibérica". Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat. Ser. Geol. núm. 39. Madrid.
- PATO Y QUINTANA, M. (1908): "Descripción física de la provincia de Murcia". Bol. Inst. Geol. Tomo XXIX.
- QUINTERO, J., y REVILLA, J. (1958): "Algunos fósiles triásicos en la provincia de Valencia". Notas y Com. Inst. Geol. Madrid.
- — (1958): "Yacimientos fosilíferos del Mioceno continental de la provincia de Albacete". Notas y Com. Inst. Geol. Madrid.
- REVILLA, J. (1958): "Neritinas de la Fuente del Viso". Notas y Comunicaciones Inst. Geol. Madrid.
- RICHTER, G., y TEICHMULLER, R. (1933): "Die Entwicklung der Keltiberischen Ketten". Berlín, 1933.

ROYO GÓMEZ, J. (1926): "Notas geológicas sobre la provincia de Valencia". Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. Madrid.

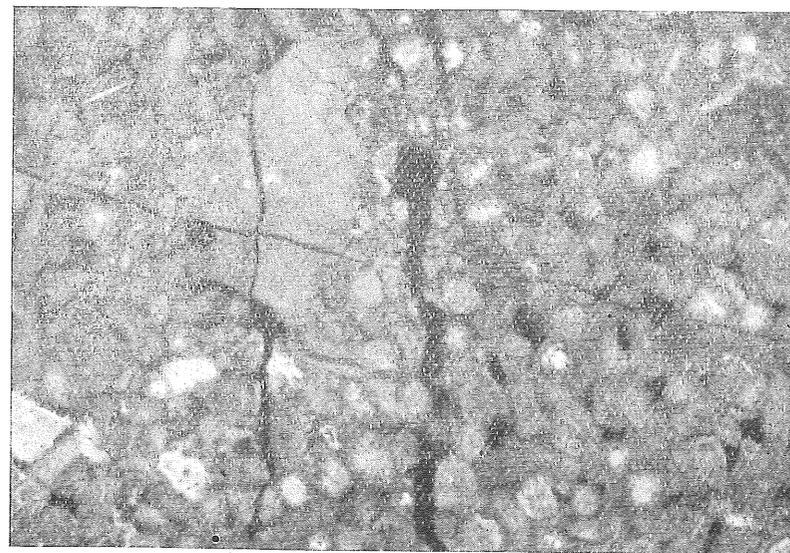
SÁENZ, C. (1932): "Notas para el estudio de la facies wealdica española". As. Esp. Progr. de las Cienc.

SILVERTOP, P. (1836): "A Geological sketch of the tertiary formations in the provinces of Granada and Murcia".

VERNEUIL, E., y COLLOMB, E. (1854): "Itineraire geognostique dans le SE. de l'Espagne". Bull. Soc. Géol. France. París.



M. 1.—Caliza oolítica ocre gris con matriz cristalina llena de gruesos oolitos, algunos de los cuales tienen como núcleo restos orgánicos: moluscos, equinodermos o foraminíferos arenáceos. Edad dudosa. Posible Charmutiense.



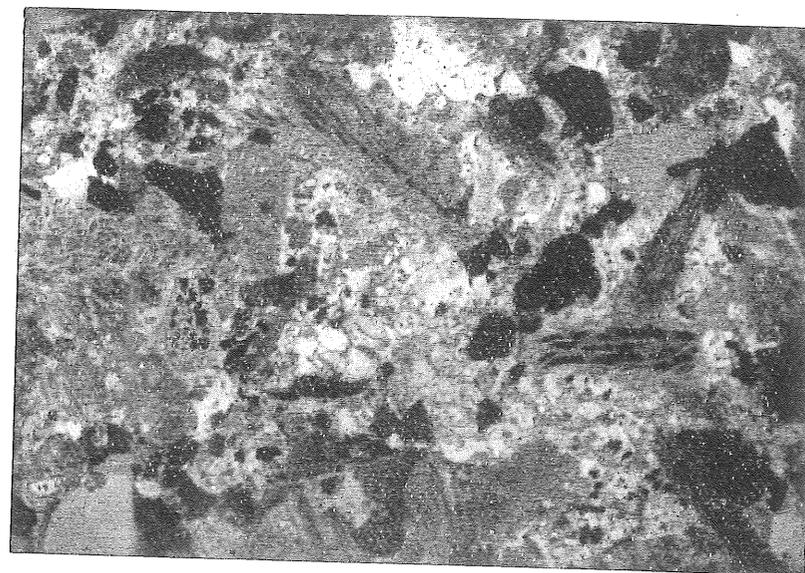
M. 2.—Caliza brechoide con pasta recristalizada en granos finos, conteniendo muchísimos fragmentos de crinoideos y otros equinodermos, junto con algún gasterópodo y lagénido. Posible Charmutiense.



M. 2 bis.—Otra parte de la misma muestra, en la que todos los fragmentos de equinodermos están rodados y muchos de ellos convertidos en oolitos, lo que aproxima esta muestra a la M. 2. Posible Charmutiense.



M. 4.—Arenisca brechoide plagada de fósiles litorales: briozoos, moluscos, equinodermos, lithothamnium y muy escasos foraminíferos. Microfacies del Mioceno. Probable Burdigaliense.



M. 5.—Arenisca brechoide, emparentada con la anterior y también llena de fósiles litorales: briozoos, equinodermos, lithothamnium, lamelibranchios y foraminíferos algo menos escasos. Mioceno. Probable Burdigaliense.

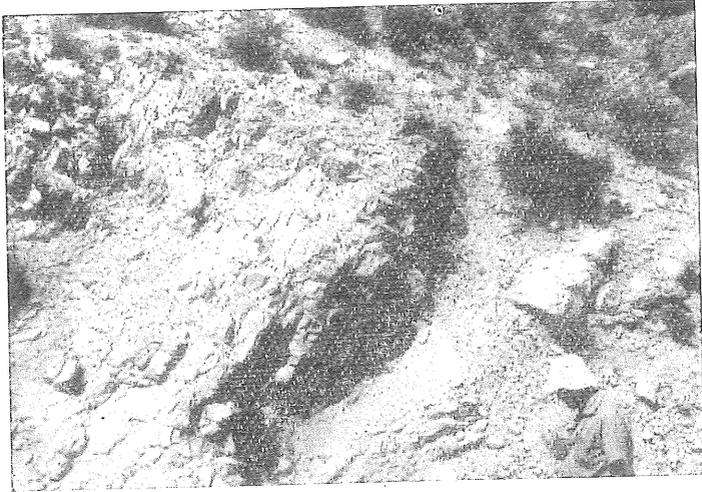


Foto 1.—Yesos del Keuper en las canteras al E. de Ontur

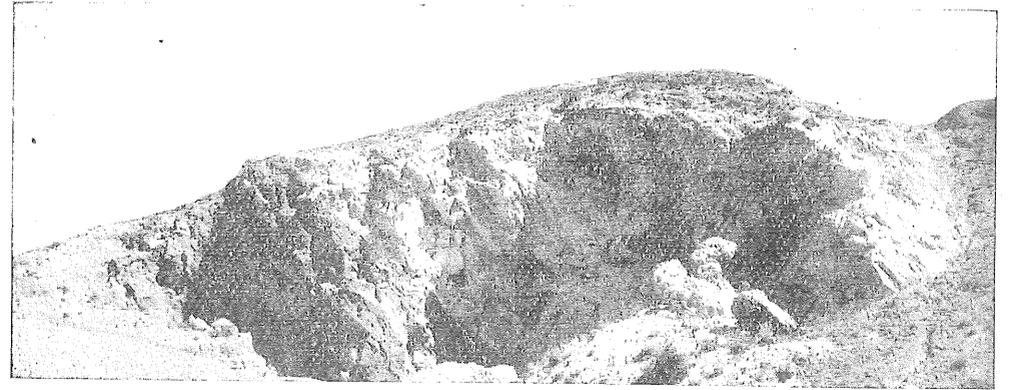


Foto 3.—Canteras de yesos del Keuper al E. de Ontur

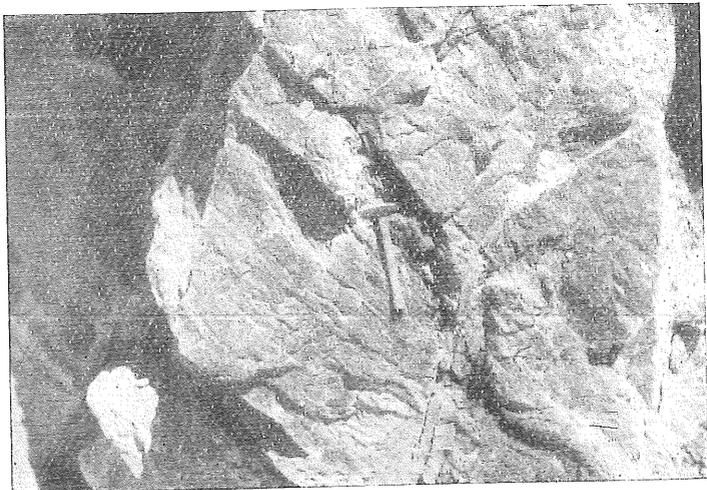


Foto 2.—Margas del Lías en la charnela del anticlinal volcado del Morrón del Madroño, al O. de Ontur

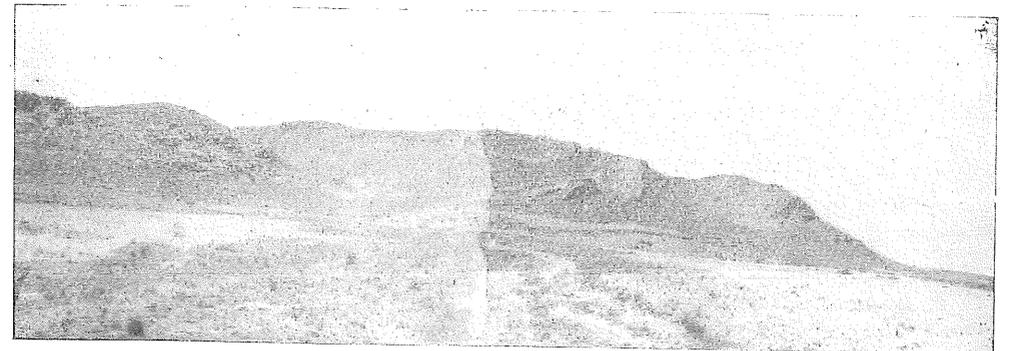


Foto 4.—Margas y dolomías jurásicas en el Morrón del Madroño, al O. de Ontur

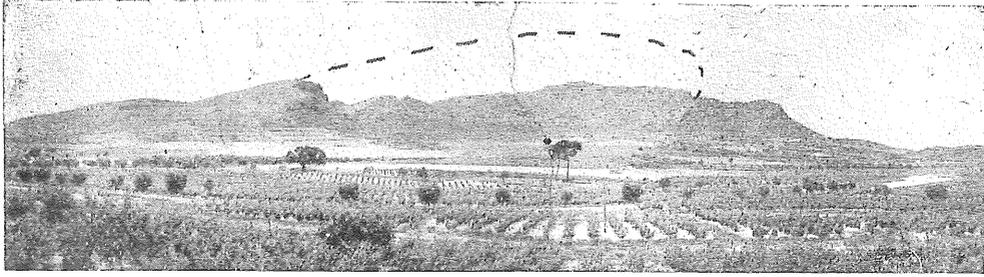


Foto 5.—Anticlinal jurásico del Morrón del Madroño. Obsérvese el vuelco del pliegue

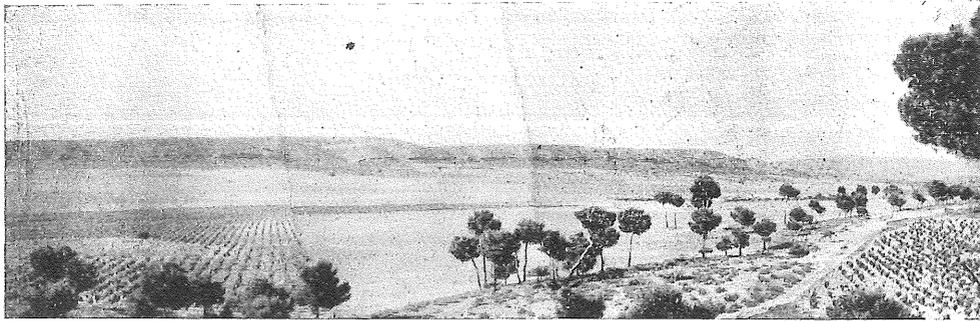


Foto 6.—En primer término, Cuaternario. Al fondo, alineación aptense-albense de la Sierra del Escabezado

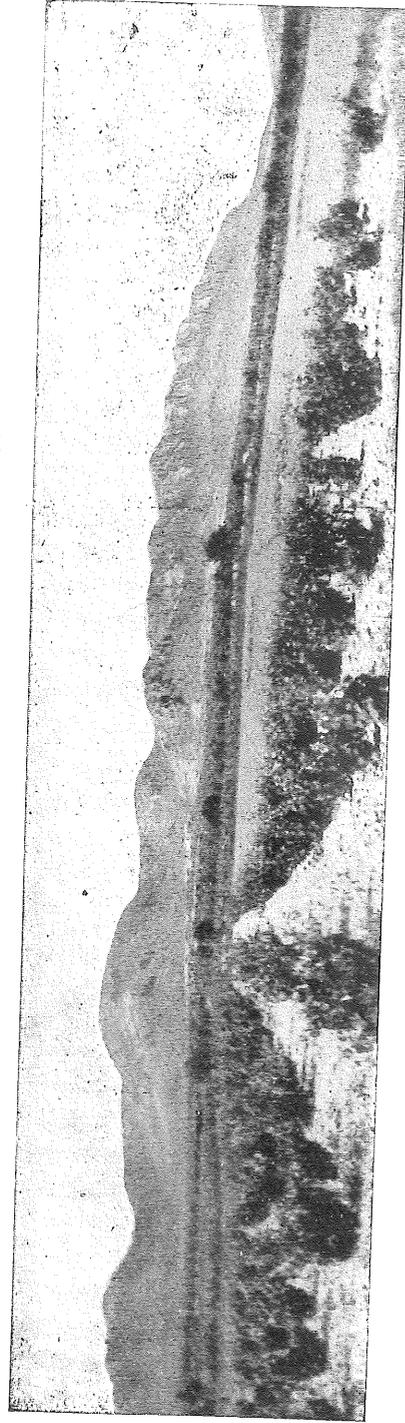


Foto 7.—Flanco sur de la Sierra de la Cingla. Dolomías jurásicas cabalgado sobre Cretáceo Superior

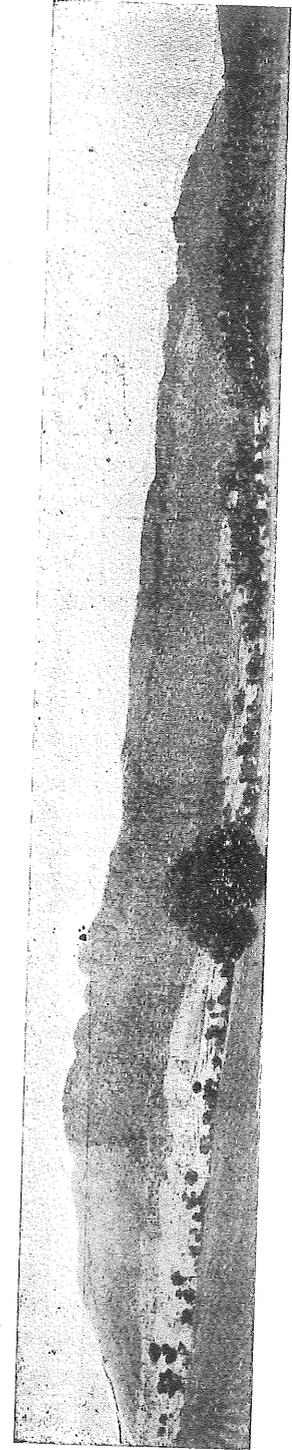


Foto 8.—Flanco norte de la Sierra de la Cingla. Obsérvese cómo el Cretáceo Superior de la Sierra cabalga a las arcillas burdigalienses del valle

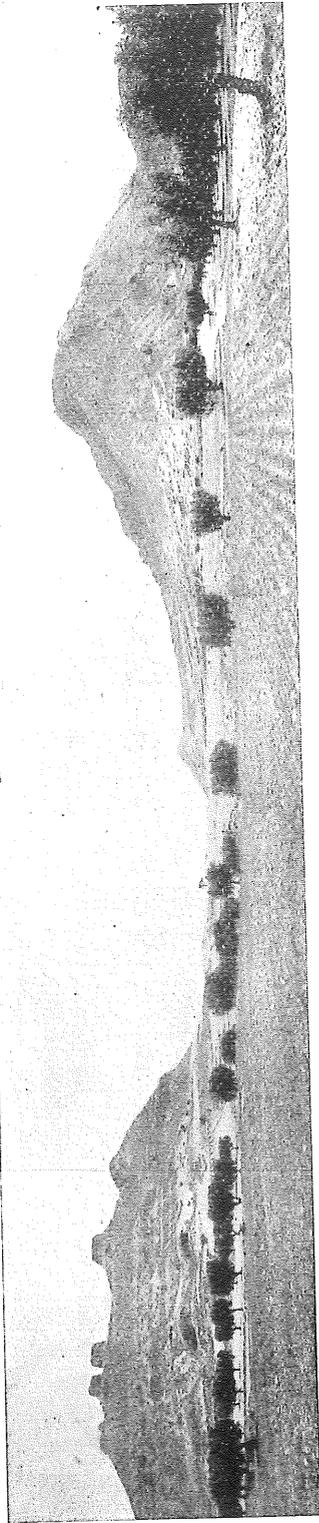


Foto 9.—Cretáceo de la Sierra del Buey. A la izquierda, Albense y Cenomanense. A la derecha, Albense, Cenomanense y Turonense

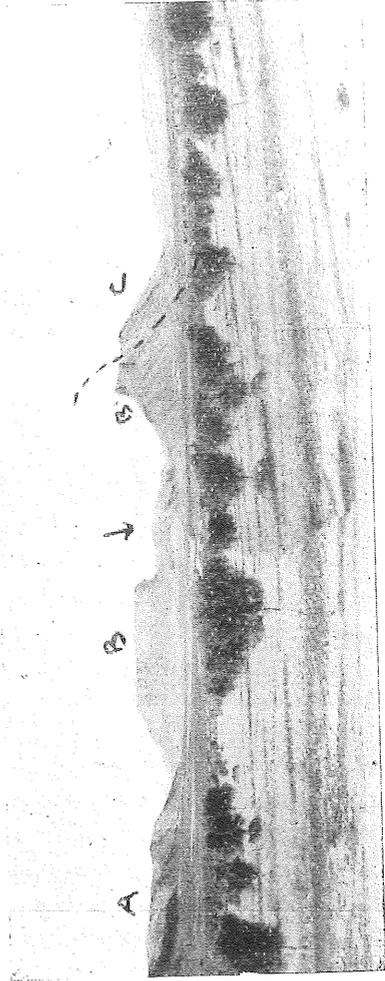


Foto 10.—Estructura de Las Grajas y Peñarrubia vista desde el SO. A, Anticlinal jurásico de Las Puntillas. B, Burdigalense de Peñarrubia. C, Dolomías jurásicas cabalgando al Burdigalense. La flecha indica la terminación al E. de la charnela del pliegue jurásico de Las Puntillas.



Foto 11.—Paraje del Calderoncillo. A, Vindoboniense. B, Cretáceo. Obsérvese la discordancia

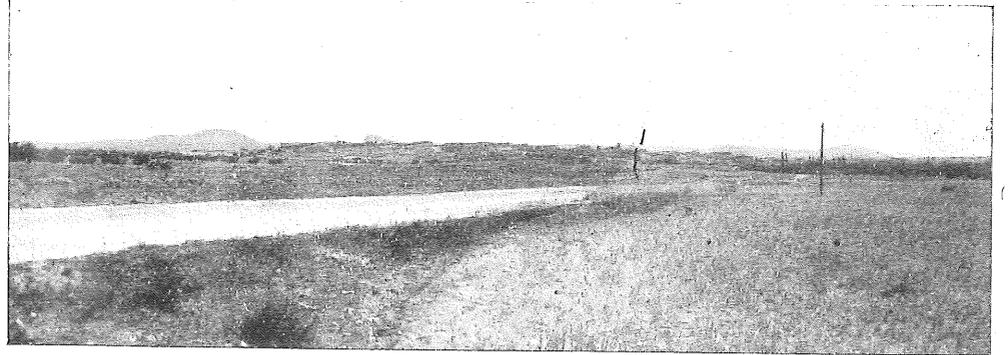


Foto 12.—Vista del pueblo de Ontur desde el Norte

CUADRO COMPARATIVO DEL JURAS

ZONA MERIDIONAL		ZONA CENTRAL	ZONA SEPTENTRIONAL
(ZONA DE CORBERA Y MARIOLA) SEGUN DARDER PERICAS		(ZONA DE BUÑOL) SEGUN EL AUTOR	(PICO DE CHEVAL) SEGUN BRINKMANN
Titónico y Portlandés..	Muy dudoso en todo caso, falsas brechas titónicas.	Calizas cristalinas con <i>Perisphinctes calisto</i> , d'Orb. <i>Perisphinctes</i> aff. <i>seruposus</i> , Opp.	No se encuentra.
Kimeridgense	No comprobado; probablemente calizas margosas en capitas.	Calizas tableadas con <i>Perisphinctes plebejus</i> , Neum.; <i>Perisphinctes acer</i> , Neum.	No se encuentra.
Sequanense...	Calizas margosas con <i>Perisphinctes lotari</i> .	Margas ocreas arenosas con <i>Laevaptichus latus</i> , Park.	Calizas de color gris claro y rosa con <i>Perisphinctes fontannesi</i> , Choff., y <i>P. colubrinus</i> , Rein.
Argoviense...	Calizas margosas con <i>Och. canaliculatum</i> , Buch.; <i>P. Lucigensis</i> , Asp. <i>Oegir</i> .	Calizas tableadas blanquecinas y rosadas con <i>Evaspidoceras perarmatum</i> , Sow.	Calizas grises con <i>Perisphinctes virgulatus</i> (Quenst).
Oxfordiense..	Quizá la base de la fauna anterior, con <i>Aspidoceras perarmatum</i> .	<i>Hinnites spondiloideus</i> , Roem.; <i>Ochetoceras canaliculatum</i> , Buch.; <i>Perisphinctes plicatititis</i> , Sow.; <i>Macrocephalites elephantinus</i> , Waager.	<i>P. dybowskyi</i> , Siem.; <i>Pyloceras plicatum</i> , Neum.
Calloviense...	Probablemente calizas análogas a las capas anteriores, pero sin fósiles.	Calizas tableadas grises <i>Hibolites hastatus</i> , Blainv.	No se encuentra.
Batoniense-Bajociense..	Probablemente dolomías.	Probablemente margas y calizas margosas tableadas, grises y azuladas.	Calizas dolomíticas pardas, calizas margosas grises, <i>Perisphinctes martiusi</i> , d'Orb.; <i>Opelia subradiata</i> , Sow.; <i>Waldheimia ortitoccephala</i> , Sow.; <i>Zeilleria waltoni</i> , Dav., etc. Areniscas y calizas pardorrojizas con <i>Waldheimia</i> cor., Lk.; <i>Hildoceras levisoni</i> , Simps.
Aaleniense...	Calizas margosas con <i>Pinna</i> ?	Calizas arenosas y areniscas con <i>Terebratula submaxillata</i> , Morris.	Calizas margosas grises en placas con <i>Lytoceras rugiferum</i> , Pomp.; <i>Harpoceras subcomptum</i> , Brco., etc.
Toarciense	Calizas con <i>Pseudogrammoceras</i> cf. <i>expeditum</i> . Calizas con <i>Hild. bifrons</i> e <i>H. levisoni</i> .	<i>Rhynchonella batalleri</i> , Dubar.; <i>Waldheimia perforata</i> , Piat.; <i>Spiriferina alpina</i> , Buch.	Calizas margosas gris claro, en parte conglomeradas.
Domeriense-Charmutiense.	Calizas con <i>Hildoceras lavinianum</i> .	Calizas margosas y margas grises, calizas arenosas con <i>Isocrinus scalaris</i> , Goldf.; <i>Griphaea</i> sp.; <i>Zeilleria punctata</i> .	—
Sinemuriense	Calizas rosadas subdolomíticas y subcavernosas; dolomías y calizas con secciones de crinoides y ostreas.	Posiblemente calizas cristalinas ocráceas, sin fósiles.	—
Hetangiense..	—	—	Sin definir.
Retiense...	?	Calizas grises dolomíticas con bancos tableados. Carñiolas.	Sin definir.

## ZONA SUROCCIDENTAL

(SIERRA DE RICOTE) SEGUN ALMELA Y RIOS

Titónico y Portlandés.. ... ..	} Calizas margosas, margas; calizas de grano fino con <i>Pygope dipha</i> , Colom.
Kimeridgense ... ..	
Sequanense... ..	} Calizas margosas y margas grises tableadas; margas amarillentas. Un nivel característico y continuo de radiolarites.
Argoviense... ..	
Oxfordiense.. ... ..	
Calloviense... ..	
Batoniense-Bajociense.. ... ..	Calizas margosas, grises, tableadas; margas tableadas, grises, fosilíferas.
Aaleniense... ..	} Caliza gris amarilla, dura, compacta. <i>Evogyra</i> aff. <i>rivelensis</i> , Lor. Calizas blancas y grises cristalinas.
Toarciense ... ..	
Domeriense-Charmutiense. ...	
Sinemuriense ... ..	
Retiense... ..	Calizas dolomíticas. Yesos blancos. Carñiolas.

## ZONA OCCIDENTAL

(PUERTO CONTRERAS Y SIERRA DE BICUERCA), OBSERVACIONES DE LOS AUTORES Y DEL TRABAJO DE LOS SEÑORES BARTRINA Y GEA

Titónico y Portlandés.. ... ..	} Arcillas ocre y verdosas, margas azuladas y calizas margosabulosas con <i>Terebratula boloniensis</i> , Daw.; <i>Perisphinctes eudichotomus</i> , Zitt.; <i>Phylloceras marfredi</i> , Opper, y <i>Pachiteuthis souchei</i> , Opper.
Kimeridgense-Sequanense. ...	
Argoviense... ..	} Calizas margosas, margas calizosabulosas y calizas compactas de tonos amarillos y rosados, con amonites grandes y espongiarios, etc. Calizas duras y margas nodulares ocre y rosas.
Oxfordiense-Calloviense... ..	
Batoniense-Bajociense.. ... ..	} Calizas duras marmóreas y brechoides y calizas tableadas con <i>Terebratula maxillata</i> , Sow.; <i>Terebratula globata</i> , Sow.; <i>Leptosphinctes polymorphus</i> , Sow.; <i>Rhynchonella concina</i> , Sow.; <i>Rhynchonella forbressi</i> , Mail., etc.
Aaleniense - Toarciense - Domeriense - Charmutiense...	
Sinemuriense-Hetangiense. ...	} Calizas tableadas amarillentas en superficie. oscuras en fractura, calizas duras v compactas de tonos grises. ocre y a veces rojos con: <i>Rhynchonella dumbletonensis</i> , Daw.; <i>Waldheimia lycetii</i> , Daw., etcétera.
Retiense... ..	
Retiense... ..	Calizas compactas duras y calizas dolomíticas grises.