

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA



CARTOTECA
BIBLIOTECA
Instituto Geológico y
Minero de España

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACION

DE LA

HOJA N.º 693

UTIEL

(VALENCIA, CUENCA)

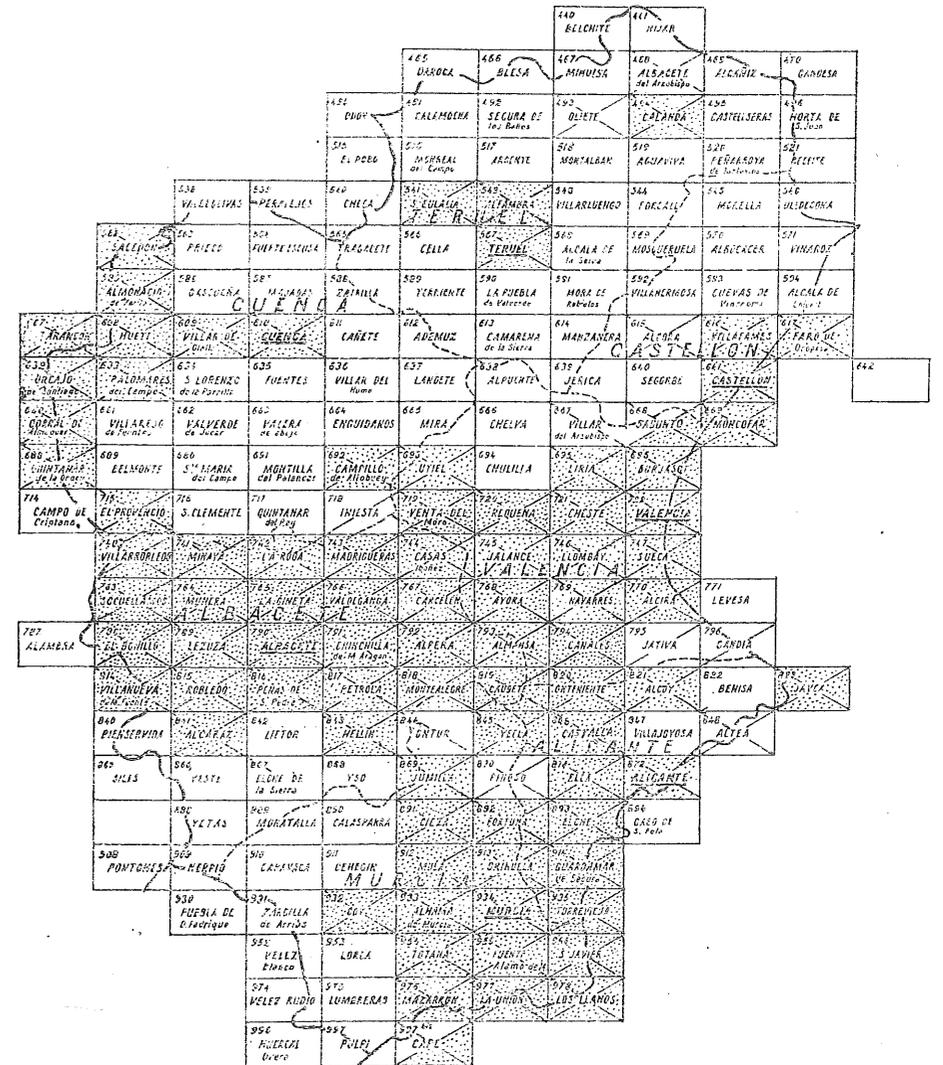
MADRID
TIP. - LIT. COULLAUT
MANTUANO, 49
1960

SEXTA REGIÓN GEOLÓGICA
SITUACIÓN DE LA HOJA DE UTIEL, NÚMERO 693

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

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.

Déposito legal: M. 6.225.—1958.



 Publicada  En prensa  En campo

PERSONAL DE LA SEXTA REGIÓN GEOLÓGICA
Jefe: D. Enrique Dupuy de Lôme. Ingenieros: D. Antonio Marín de la BÀrcena, D. Emilio Trigueros Molina y D. Agustín Navarro.

INDICE DE MATERIAS

| | <u>Páginas</u> |
|---|----------------|
| I. Antecedentes y rasgos geológicos | 5 |
| II. Rasgos de geografía física y humana | 13 |
| III. Estratigrafía | 23 |
| IV. Tectónica..... | 63 |
| V. Hidrología subterránea | 85 |
| VI. Minería y Canteras..... | 91 |
| VII. Bibliografía | 93 |

I

ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLOGICOS

1. ANTECEDENTES

Está situada la Hoja de Utiel en la parte occidental de la provincia de Valencia y al SE. de la de Cuenca, a la que pertenece una pequeña zona del NO. de la región que nos ocupa.

Geográficamente comprende un país formado por extensas llanuras que rodean a algunas zonas más montañosas y que se extiende entre la Sierra del Rubial y la Sierra de Utiel, a las que pertenecen sus límites O. y NE., respectivamente.

Las características orográficas y climáticas son por tanto muy diferentes de las correspondientes a la zona baja de la parte oriental de la provincia de Valencia, y se asemejan más a las de la meseta, aunque algo suavizadas por su relativa proximidad a la costa.

Administrativamente la mayor parte de la región que nos ocupa perteneció hasta 1851 a la provincia de Cuenca, y posteriormente a la de Valencia.

Desde hace tiempo los geólogos han dedicado un especial interés a la región levantina, aunque debido probablemente a la dificultad de comunicaciones, las regiones montañosas y más alejadas de la costa se encuentran menos estudiadas.

Sin embargo, la mayoría de los trabajos son de índole regional y a una escala que no permitía la labor de detalle, pero así y todo han representado para nosotros una gran ayuda y deben ser tenidos en cuenta por quien quiera conocer el conjunto de los proble-

mas geológicas del país para poder profundizar después en un aspecto determinado.

Las primeras publicaciones que conocemos sobre esta región se reducen a descripciones geográficas con algunos datos de geología y estratigrafía general, que faltos de detalle sirvieron de base para estudios posteriores.

A esta primera época pertenecen los trabajos realizados por Cavanilles y Ezquerro y las descripciones de la provincia de Valencia, cuyos autores fueron Botella, Vilanova, Cortázar y Pato.

Posteriormente aparecieron las obras de Verneuil y Collomb, con un criterio geológico más destacado y apoyado en una estratigrafía comprobada con numerosos datos paleontológicos.

René Nicklés publicó a fines del siglo pasado sus estudios sobre la parte meridional de la provincia de Valencia y septentrional de la de Alicante. Contiene dicho estudio las primeras observaciones tectónicas de verdadero interés sobre la zona de Levante y, aunque desgraciadamente la Hoja de Utiel queda fuera del país estudiado, constituye una obra de consulta básica y del mayor interés para la geología regional.

En esta misma época, hacia 1911, publicó D. Lucas Mallada su célebre y monumental trabajo sobre la «Explicación del Mapa Geológico de España».

La parte dedicada a la región que nos ocupa está basada, en general, en las publicaciones anteriores, pero incluyendo acertadas observaciones personales, con el buen criterio geológico que siempre caracterizó a su autor.

Son también notables los estudios paleontológicos hechos en la provincia de Valencia por el profesor Jiménez de Cisneros, y los trabajos hidrológicos llevados a cabo por Dupuy de Lôme Vidella y Novo Chicarro, este último autor también de una interesante memoria geológica de la provincia de Alicante.

En 1926 los profesores Gignoux y Fallot publicaron sus trabajos sobre los terrenos terciarios y cuaternarios marinos del SE. de España, donde se citan interesantes cortes estratigráficos y tectónicos.

Merecen una especial mención por su importancia los trabajos del profesor Fallot, titulados «El Sistema Cretáceo en las Cordilleras Béticas» y «Estudios geológicos en la Zona Subbética», que se refieren a los problemas geológicos planteados por el geosinclinal bético, de complicada tectónica, y que aunque corresponden

a una zona muy al S. de la que nos ocupa y de características geológicas muy diferentes, debe considerarse como fundamental su conocimiento para iniciar estudios geológicos en el Levante español.

Son también de gran utilidad para el conocimiento de la geología regional los trabajos del Instituto Geológico de Gotinga, y entre ellos los de R. Brinkmann y Gallwitz, C. Hahne, G. Richter, R. Teichmüller, E. Schröder, F. Lotze, J. Tricalinos, etc., y especialmente los del profesor H. Stille, verdadero iniciador de esta brillante escuela de geólogos alemanes, que con tan gran acierto se han dedicado en los últimos años a la investigación de los problemas geológicos de nuestro país.

Por lo que a nuestro trabajo se refiere, tiene especial interés la obra de Rolando Brinkmann, titulada «Las Cadenas Béticas y Celtibéricas del SE. de España», magnífico estudio, en cuyo límite occidental queda incluida aproximadamente la mitad oriental de la Hoja de Utiel.

Aunque el objeto fundamental del trabajo del profesor Brinkmann es determinar el importante problema tectónico y la naturaleza del entronque de las cadenas béticas y celtibéricas averiguando en consecuencia el enlace entre las directrices de la Bética y de los Pirineos, también nos describe en primer lugar las principales características estratigráficas y elementos tectónicos de la región. Acompaña a estas descripciones un mapa geológico a escala 1:250.000 y numerosos cortes estratigráficos. Por cuanto se refiere a la zona de Utiel, y teniendo en cuenta la escala empleada, la cartografía del profesor Brinkmann se ha hecho con gran acierto, si bien debemos señalar la existencia de un núcleo jurásico en la sierra cretácea de Bicuerca, posiblemente fuera de los límites del plano del profesor Brinkmann, ya que sólo una parte de dicha sierra se encuentra representada en el borde occidental de la publicación e incluso sobresaliendo del recuadro del mapa.

Por lo que al conocimiento de la tectónica regional se refiere, tiene gran importancia el breve trabajo de Stille titulado «La divisoria Bética»; el de Lotze, «Estratigrafía y tectónica de la Cordillera Celtibérica», y el de Hahne, «Investigaciones estratigráficas y tectónicas de las provincias de Teruel, Castellón y Tarragona».

También debemos mencionar por su interés los estudios sobre vertebrados wealdenses en Benageber y sobre fauna del Mioceno Superior, debidos a Royo Gómez, así como dedicar un especial

recuerdo al ilustre profesor D. Bartolomé Darder Pericás, que tan numerosos estudios geológicos e hidrológicos llevó a cabo en las provincias de Valencia y Alicante, siendo su principal obra «Estudio geológico del sur de la provincia de Valencia y norte de la de Alicante», que aunque se refiere a una zona situada al E. y SE. de la que ahora nos ocupa, resulta de gran interés por la minuciosidad y acierto con que está realizado el trabajo.

Mucho más reciente y con el título de «Reconocimiento geológico de la zona del Puerto de Contreras», han publicado un trabajo los ingenieros de Minas Sres. Bartrina y Gea, que tiene un primordial interés, ya que presentan un plano geológico que comprende una parte de la zona occidental de la Hoja de Utiel y también a escala 1 : 50.000.

El trabajo de los Sres. Bartrina y Gea fue publicado en el año 1954, y realizado cuando dichos compañeros eran todavía alumnos de la Escuela de Minas.

En su estudio, llevado a cabo con minuciosidad, dan cuenta de gran número de fósiles hallados en muchas formaciones, algunas de las cuales se consideran generalmente como estériles en la región, cual ocurre con el Turonense.

Nosotros hemos podido también comprobar esa asombrosa profusión de restos fósiles, jurásicos y cretáceos principalmente, que permiten datar casi todas las capas, como veremos en el correspondiente capítulo de Estratigrafía. Por cuanto respecta a la cartografía del plano publicado a que antes hicimos referencia, debemos hacer notar que aunque en líneas generales se llevó a cabo con acierto y coincide sensiblemente con nuestras observaciones directas, sin embargo, en la zona de Fuencaliente se sitúa una mancha de calizas tableadas en el Keuper, cuando en realidad corresponden al Plioceno, comprobado paleontológicamente por nosotros, como veremos en el correspondiente capítulo. Este error es explicable, ya que entre las calizas tableadas existen lechos alternados con materiales de redeposición del Keuper, donde se encuentran numerosos trocitos de yeso e incluso jacintos de compostela, pero no cabe duda sobre su verdadera edad pliocena.

Es lástima que la descripción tectónica de los Sres. Bartrina y Gea, a pesar de disponer de una amplia base estratigráfica, se haya limitado a un simple bosquejo, sobre todo teniendo en cuenta que los cinco cortes geológicos que se acompañan fueron realizados con verdadero acierto y elegancia.

En todo caso, el trabajo reseñado ha constituido una notable aportación al conocimiento y desarrollo de los trabajos en dicha zona y nos ha resultado de una gran utilidad.

2. RASGOS GEOLOGICOS

Puede considerarse situada la Hoja de Utiel en el límite meridional de Celtiberia, ya en las proximidades de la zona de transición entre esta región tectónica y el Prebético oriental.

Predominan en este área, por lo tanto, los pliegues ibéricos, y la facies en las formaciones se asemeja a la típicamente ibérica; sin embargo, tanto en la disposición tectónica de las formaciones como en las características de su proceso sedimentario se dejan sentir, aunque muy levemente, las influencias del Prebético.

La serie estratigráfica es muy completa, y aunque con reducido espesor y con facies frecuentemente litoral, aparecen representados casi todos los términos del Mesozoico. En algunos de ellos la gran riqueza paleontológica permite una subdivisión muy exacta; en otros, en cambio, su clasificación ha de hacerse principalmente atendiendo a su facies y a su posición en relación con los pisos supra e infrayacentes.

Hemos podido distinguir la siguiente serie estratigráfica, cuya descripción se hará con más detalle en el capítulo correspondiente.

CUATERNARIO

Depósitos aluviales en ramblas y cauces. Tierras arcillo-sabulosas. Depósitos travertínicos calizos.

MIOCENO

Pontiense-Plioceno

Tierras arcillo-sabulosas. Areniscas silíceas y conglomerados transgresivos.

Pontiense

Caliza lacustre. Arcillas y margas arcillosas. Formación blanca de Fuencaliente.

Sarmatiense Superior - Pontiense

Arcillas y margas arcillosas.

OLIGOCENO SUPERIOR-MIOCENO

Conglomerados postorogénicos. Conglomerados sinorogénicos plegados.

EOCENO

Capas rojas detríticas con *Bulimus gerundensis*.

CRETÁCEO SUPERIOR

Senonense

Maestrichtense-Garunés. Margas y arcillas sabulosas.

Santonense Superior.

Campaniense. Calizas.

Santonense. Caliza de lacazinas y calizas grises.

Coniacense. Margas y calizas margosas.

Turonense. Calizas.

Cenomanense. Margas y calizas magosas.

Turonense. Calizas.

Cenomanense. Margas sabulosas ocreas, areniscas. Serie transgresiva.

CRETÁCEO INFERIOR

Albense

Areniscas, arcillas y arenas en facies de Utrillas.

Aptense

Caliza de rudistos. Margo-calizas muy fosilíferas. Margas arenosas de orbitolina.

Facies wealdense

Comprende el Neocomiense y Barremense. Predominantemente arcillas negras y rojas y margas arcillo-sabulosas.

JURÁSICO

Malm

Areniscas, calizas y margas arenosas en facies litoral. Arcillas negras; arcillas y margas muy fosilíferas.

Dogger

Margas calcáreas tableadas. Calizas de terebrátulas. Calizas francas.

Lías

Calizas y margas tableadas. Calizas margosas muy fosilíferas.

TRIÁSICO

Suprakeuper

Carniolas y calizas dolomíticas.

Keuper

Arcillas abigarradas, saliníferas y yesíferas. Bancos de yeso.

Muschelkalk

Dolomías y calizas dolomíticas.

Bunt-sand-stein

Muy potente y bien diferenciado. Se distinguen tres niveles sucesivos.

Permotriás?

Posiblemente conglomerados y arcillas rojas.

PALEOZOICO POSTVARISCICO

Con gran probabilidad en el substratum, aunque no existen afloramientos en el interior de la Hoja. Al NO. de la misma afloran Devoniano y Carbonífero.

PALEOZOICO PREVARISCICO

No existen afloramientos en la zona. Los asomos de la región corresponden principalmente a cuarcitas silurianas.

Como ya hemos dicho, predominan en la Hoja de Utiel los pliegues ibéricos. Las series mesozoicas se orientan en grandes pliegues anticlinales y sinclinales, de directriz NO., frecuentemente levantados y volcados.

Existen grandes fracturas longitudinales, y otras transversales que en conjunto modifican la disposición de estos elementos tectónicos.

También existen asomos de Keuper, con carácter frecuentemente diapírico. El Keuper ha levantado violentamente los sedimentos pontienses.

Sobre los pliegues mesozoicos se extiende transgresiva una cobertura lacustre miocena que, salvo en el caso de los sedimentos levantados por el Keuper, permanece horizontal.

En el capítulo correspondiente se estudiarán con mayor detalle estos elementos tectónicos y se intentará establecer su enlace y correlación con las grandes unidades de la tectónica regional.

También se establecerá muy brevemente una síntesis de la historia geológica de la zona y de su orogenia.

RASGOS DE GEOGRAFIA FISICA Y HUMANA

I. GENERALIDADES

La topografía de la Hoja de Utiel es muy variada y en síntesis podemos considerarla formada por un país con extensas llanuras en su parte central, ligeramente onduladas hacia el sur. En medio de estos llanos destacan algunas estructuras e incluso alineaciones montañosas que culminan hacia los límites S. y O., por donde discurre el río Cabriel, entre barrancos y terrenos francamente plegados y quebrados. También en el límite NE. el país se hace montañoso y constituye una verdadera sierra.

Prácticamente, casi toda la superficie de la Hoja pertenece a la provincia de Valencia, salvo una estrecha franja en el límite occidental que se ensancha hacia el norte y que corresponde a Cuenca.

Las principales vías de comunicación que la atraviesan son: la carretera nacional de Madrid a Valencia y el ferrocarril Cuenca-Utiel. Además, en los llanos se encuentran varios caminos o carreteras locales que facilitan los recorridos; las zonas montañosas apenas disponen de otra comunicación que algunos senderos.

Geográficamente la comarca que se considera se encuentra en el extremo oriental de la meseta castellana y al SE. de la Serranía de Cuenca, entre las sierras del Rubial y de Utiel, que la limitan al SO. y NE., respectivamente.

2. OROGRAFIA

Al O. de Villargordo del Cabriel y en la parte suroccidental de la región se encuentra la zona montañosa más extensa, aunque no la más elevada, de la Hoja, que forma parte de las estribaciones de la Sierra de Rubial y se prolonga hacia el N. estrechándose cada vez más. Esta zona está dividida de N. a S. por un profundo surco debido a la erosión del río Cabriel, cuyo lecho en el límite sur de la Hoja nos señala el punto más bajo, con 530 metros de altitud sobre el nivel del mar, produciendo un escalón de unos 300 metros en relación con las elevaciones que bordean sus márgenes, tales como Peñas Blancas, con 912 metros; Mulatillas, 991; Puerto de Contreras, 838, y Cerro del Castillo.

En el ángulo SO. conviene destacar, por su interés tectónico y por su belleza, la alineación de «Los Cuchillos», formada por calizas turonenses y senonenses, que dan lugar a un pliegue volcado donde las capas han quedado verticalmente dispuestas, originando una sierra con grandes escarpaduras.

Al NE. del Puerto de Contreras, el país continúa siendo montañoso, pero al llegar a las formaciones del Trías, en Umbría del Molino, pierde paulatinamente el carácter agreste. En cambio más al N., en las inmediaciones de Fuencaliente y en Los Vertientes, se eleva y quiebra nuevamente el terreno hasta el Vallejo de las Carboneras, para cada vez más tendido enlazar hacia levante con las llanuras de Campos de Utiel, que se extienden desde Camporrobles y Villargordo del Cabriel al O., con unos 885 metros de altitud, para ir bajando hacia el E. a través de Fuenterrobles y Caudete, 770 metros, hasta llegar a Utiel, 730 metros, continuando hacia levante por Requena, fuera de los límites de la Hoja, y hacia el S., por Jaraguas hasta Venta del Moro, también fuera de nuestros límites, si bien en esta zona el país es más ondulado, sobre todo en la Serratilla y en la Sierra de la Ceja.

Estas tierras de Campos de Utiel y Requena en conjunto abarcan unos 32 Km. de longitud y 24 de anchura, limitando al N. y E. por las sierras de Negrete, Cabrillas, Utiel y Malacara, mientras hacia el S. llegan hasta la Sierra del Rubial.

En la mitad norte de la Hoja y en el centro de estas llanuras

se encuentran elevaciones y estructuras tectónicas interesantes, siendo la más importante la Sierra de Bicuerca, que desde Camporrobles sigue en alineación NO.-SE. hasta el cerro del Telégrafo. Precisamente en la parte septentrional de esta sierra se encuentra el punto más elevado de la Hoja, el Cerro Cardete, abrupta montaña de 1.128 metros de altitud, que domina toda la llanura y constituye un excelente punto de referencia, que por otra parte nos señala la máxima diferencia de altura observada en la región, que asciende a 598 metros, considerando como punto más bajo el lecho del río Cabriel en su límite sur, como anteriormente indicamos.

Otras elevaciones o zonas plegadas que conviene destacar, aunque de menor extensión que la Sierra de Bicuerca, son el pico Molón, que domina al E. de Camporrobles, y los parajes de las lomas de la Presilla y la Pinarona, algo más extensas y situadas al sur del mismo pueblo. También al sur de Fuenterrobles se encuentra una elevación de cierta importancia, constituida por la Atalaya del Sabinar.

Por último, y en el extremo NE. de la Hoja, comienza un país montañoso, cubierto de bosque, que se extiende desde el Cerro Pelado, elevándose cada vez más el terreno y aumentando su carácter agreste a medida que nos acercamos a la Olla del Hueso y La Cruz de Sebastián. En realidad se trata del comienzo de la Sierra de Utiel, que hacia el N. se sale fuera de nuestros límites.

3. HIDROGRAFIA

El sistema hidrográfico de la Hoja está constituido por los ríos Cabriel y Magrò y numerosos barrancos y ramblas, generalmente secos durante la mayor parte del año.

El río Cabriel, que riega el límite suroccidental de la región que consideramos, tiene su nacimiento cerca de las fuentes del Tajo y no lejos del Turia, en la Serranía de Albarracín y los Montes Universales, en la provincia de Teruel. Después de discurrir por la provincia de Cuenca entra en la Hoja por el E., sirviendo de límite con la provincia de Valencia desde las proximidades de Fuencaliente, en donde ensancha su cauce, formando una hermosa, aunque limitada, vega. Algo más al sur recibe por su orilla iz-

quiera la rambla de Canalejas, que nace en las proximidades de Villargordo y discurre por terrenos del Trías.

Al llegar a la Soguilla, el curso del Cabriel cambia bruscamente su dirección N.-S. en ángulo recto, dirigiéndose a poniente para salvar el alto del Rabo de la Sartén, girando hacia levante hasta alcanzar prácticamente el mismo meridiano que seguía antes de cambiar de dirección y continuar hacia el sur su recorrido, encajonado en un profundo tajo entre el Cerro del Castillo y Puerto de Contreras, dando lugar a un espléndido panorama.

Precisamente en ese punto y poco antes de cruzar bajo la carretera de Madrid-Valencia, se encuentra en construcción la presa y central de Contreras, que embalsará las aguas del Cabriel y dejará fuera de uso la actual carretera y constituirá el aprovechamiento hidroeléctrico completo de la zona, hoy día parcialmente utilizado gracias a dos pequeñas centrales instaladas aguas abajo y aguas arriba del puente de Contreras.

Siempre siguiendo hacia el sur y pasada la central eléctrica, continúa el Cabriel a lo largo de un barranco, lamiendo la base de cerros y lomas, no de gran elevación, pero de vertientes escarpadas, que consiguen su estrechamiento máximo en Los Cuchillos, para, inmediatamente, dejar libre al cauce que se ensancha paulatinamente y sale de la Hoja por el extremo sur, sirviendo como límite de provincia entre Cuenca y Valencia durante 60 Km., en su mayor parte fuera de la Hoja, para, finalmente, continuando hacia el SE., unirse al Júcar en Cofrentes.

En la segunda mitad de su recorrido por el límite occidental de la Hoja, según acabamos de describir, el Cabriel tampoco recibe ningún afluente de importancia y sólo cursos de agua temporales, como los del barranco de la Vid y de Moluengo.

El otro río importante de la región, aunque de escaso caudal, es el río Magro, llamado también Oleana o Ranera por numerosos autores. Tiene su nacimiento como tal río Magro, siguiendo a estos autores, o como rambla de la Torre según las indicaciones de la hoja del Instituto Geográfico, en la provincia de Valencia, y se dirige al SE., cruzando el límite norte de la Hoja para dirigirse hacia el sur, regando la llanura de Utiel. Cerca de esta villa recibe como afluentes la rambla de la Calera del Colmenar y el arroyo procedente del manantial de la Alberca. Poco después, y por su margen derecha, al río Madre, su principal afluente, que tiene su nacimiento en la zona más elevada de los Campos de Utiel, cerca

de Camporrobles, y que a través de numerosos arroyos y barrancos, secos una gran parte del año, recoge las aguas de la llanura hasta Caudete de las Fuentes, donde su curso se hace permanente a consecuencia de los manantiales que allí existen, vertiendo sus aguas finalmente en el río Magro, como antes señalamos, que después de pasar por Utiel se dirige hacia el SE., saliendo a los pocos kilómetros fuera del límite de la Hoja.

4. CLIMATOLOGIA

El clima del país que consideramos es típicamente continental, con inviernos largos y fríos, siendo los veranos, por el contrario, extremadamente secos y calurosos.

Durante algunos inviernos las nevadas han sido tan copiosas que han llegado a cortar la circulación rodada por la carretera de Madrid a Valencia, en el Puerto de Contreras. Además, al finalizar el otoño se producen frecuentes nieblas que nos dificultaron mucho los trabajos de campo.

A continuación damos una serie de datos termométricos y pluviométricos correspondientes a las estaciones meteorológicas más próximas.

Temperaturas medias

| M E S E S | Estación de Utiel | Estación de Caudete de las Fuentes |
|-----------------|-------------------|------------------------------------|
| Enero..... | 3º,4 | 4º,7 |
| Febrero..... | 6º,2 | — |
| Marzo..... | 7º,0 | 7º,2 |
| Abril..... | 8º,1 | 9º,8 |
| Mayo..... | 15º,4 | 17º,1 |
| Junio..... | 17º,4 | — |
| Julio..... | 20º,3 | 23º,9 |
| Agosto..... | 21º,0 | — |
| Septiembre..... | 20º,2 | — |
| Octubre..... | 12º,0 | 14º,6 |
| Noviembre..... | 7º,0 | 9º,4 |
| Diciembre..... | 6º,2 | 8º,0 |

Pluviometría

| M E S E S | Estación de Utiel | | | Estación de Caudete de las Fuentes | | |
|----------------------|-------------------|---------------|----------------------------|------------------------------------|---------------|----------------------------|
| | Días de lluvia | Días de nieve | Precipitación total en mm. | Días de lluvia | Días de nieve | Precipitación total en mm. |
| Enero | 2 | 2 | 18,4 | 2 | 0 | 27,8 |
| Febrero | 5 | 1 | 5,5 | 2 | 1 | 4,6 |
| Marzo | 10 | 2 | 47,8 | 4 | 0 | 48,9 |
| Abril | 4 | 2 | 21,2 | 3 | 3 | 31,0 |
| Mayo | 6 | 0 | 61,7 | 2 | 0 | 85,2 |
| Junio | 4 | 0 | 37,0 | 3 | 0 | 56,2 |
| Julio | 1 | 0 | 0,3 | 0 | 0 | 0,0 |
| Agosto | 1 | 0 | 10,5 | 1 | 0 | 9,3 |
| Septiembre | 5 | 0 | 44,3 | 3 | 0 | 34,1 |
| Octubre | 5 | 0 | 33,0 | 1 | 0 | 2,8 |
| Noviembre | 5 | 0 | 31,4 | 4 | 0 | 39,5 |
| Diciembre | 15 | 0 | 98,1 | 16 | 0 | 150,1 |

5. VIAS DE COMUNICACION

La carretera nacional de Madrid a Valencia atraviesa la Hoja de E. a O. desde el Puerto de Contreras, famoso por sus curvas hasta Utiel, importante nudo de comunicaciones, del que parte, por el sur, la carretera local de Utiel a la nacional de Córdoba a Valencia, que cruza la Sierra de Ceja. Por el norte parten la carretera nacional de Murcia y Alicante a Francia, por Zaragoza; la carretera local de Utiel a Benageber, la carretera al Pantano del Generalísimo, que fuera de la Hoja nos proporciona un buen corte de la Sierra del Rubial, y la carretera local de Utiel a Camporrobles, que primero se dirige hacia el NO. para luego cambiar francamente de dirección hacia poniente, acercándonos al Cerro Cardete, de la Sierra de Bicuerca. Con esta carretera se cruza en Las Cuevas otra local que pasa por las aldeas de Los Corrales y Las Casas, para unirse finalmente a la nacional Madrid-Valencia en Caudete de las Fuentes, de donde a su vez sale hacia el sur la carretera local de Los Isidros.

Como puede verse, todas estas carreteras, que corresponden a la mitad E. de la Hoja, facilitan mucho los recorridos e itinerarios,

aunque conviene hacer notar que salvo la nacional de Madrid-Valencia, todas las demás se encuentran en bastante mal estado.

Por cuanto a la mitad O. se refiere, también se encuentran numerosas vías de comunicación, como son en la zona N. la carretera local de Villargordo del Cabriel a Camporrobles; la de Camporrobles a Fuenterrobles y a la de Madrid-Valencia, y la de Fuenterrobles a Caudete. En la zona sur se bifurcan de la de Madrid-Valencia la local a Venta del Moro y la carretera local a Jaraguas.

Sin embargo, en la franja N.-S. más occidental de la Hoja, que como señalamos en el párrafo correspondiente es la más montañosa, no se encuentran más comunicaciones que la carretera de la Hidroeléctrica, que desde Camporrobles nos lleva hasta el Vallejo de las Carboneras, en el límite NO., y la carretera de Villargordo a Fuencaliente, que nos proporciona un buen corte del Triás y del curioso Plioceno de Fuencaliente, aunque ambas se encuentran en pésimo estado.

Para visitar el límite SO. de la Hoja interesa tomar bajo el puente de Contreras un camino que bordea el río Cabriel y nos lleva hasta Los Cuchillos, facilitándonos un buen corte del Jurásico y Cretáceo. Por último, también señalaremos como vía de comunicación el ferrocarril de Cuenca a Utiel, que circula por la zona NE. de la Hoja, pasando por Camporrobles y Las Cuevas.

6. AGRONOMIA

En las llanuras de los Campos de Utiel, como en los cercanos de Requena, es donde se desarrollan con mayor intensidad los cultivos de la región. Constituidos principalmente por viñedos, olivares, cereales y azafrán. En las proximidades de Utiel y en Caudete de las Fuentes pueden verse huertas muy extensas con importantes regadíos de hortalizas, leguminosas y patatas.

En los cerros y colinas del centro del país sólo llegan los cultivos de cereales hasta media ladera, donde empieza el monte bajo con tomillo, romero y aulaga.

Al SE. de la región, en las estribaciones de la Sierra de Utiel, abundan los pinares frondosos, como también en la franja oeste, donde el país se hace montañoso y bravío, exceptuando las huertas y riegos que ocupan una zona limitada de las márgenes del Cabriel.

A continuación damos algunos datos aproximados relativos a las principales cosechas del término de Utiel:

| | | |
|----------------|------------|-------------|
| Vino..... | 16.400.000 | litros. |
| Trigo..... | 650.000 | kilogramos. |
| Cebada..... | 820.000 | — |
| Avena..... | 80.000 | — |
| Centeno..... | 115.000 | — |
| Aceite..... | 530.000 | — |
| Almendras..... | 25.000 | — |
| Alubias..... | 10.000 | — |

7. NUCLEOS DE POBLACION Y GEOGRAFIA HUMANA

Antes de seguir adelante queremos agradecer a través de estas líneas a la Biblioteca Pública Municipal de Utiel la amabilidad que han tenido y los servicios que nos han prestado para consultar algunos trabajos y tomar ciertos datos locales que se han tenido en cuenta y resultan especialmente interesantes en cuanto a la Agronomía, Geografía Humana y Bibliografía se refiere.

Hecha esta indicación y continuando con el tema a tratar en este párrafo debemos señalar que en los llanos es donde se encuentran los núcleos de población que se reparten por toda la región, aunque la zona más poblada sea, desde luego, la de Utiel y sus alrededores.

Es curioso que hasta 1851 la mayor parte del país pertenecía a la provincia de Cuenca, pasando en dicha fecha a formar parte de Valencia, por R. O., Requena, Utiel, Caudete, Venta del Moro, Camporrobles, Fuenterrobles y Villargordo del Cabriel.

La villa de Utiel, emplazada cerca del río Magro en su zona alta, al NO. de Requena, sur de la Sierra de Negrete y al borde de la meseta, está situada en el límite de la divisoria, desde donde las aguas discurren al Mediterráneo, en lugar de hacerlo hacia el Océano.

Algunos autores, entre ellos Cortés, han identificado a Utiel con la antigua Paciala, Patialia, Putea (ad-Puteal o Aputea de Carra Calla), mansión del itinerario de Antonino, pero Aurelio Fernández Guerra posteriormente demostró que Paciala correspondía a Pozo Rubio.

Sin embargo, y aunque el origen de la villa se pierde a lo largo de los tiempos, el cronista Ballesteros Viana cree en el origen romano de la ciudad, y se apoya en los restos de civilización latina descubiertos, tales como varios sepulcros romanos y lápidas mortuorias. Lo que desde luego parece cierto es que Utiel fue un pueblo árabe, llamado Torrutiel o Putiel, conquistado por Alfonso I y reconquistado por los musulimes, hasta que fue definitivamente recuperado en 1238 y obtuvo el título de Ciudad en 1645, otorgado por Felipe III.

Hoy en día es Utiel una de las localidades más prósperas e industriales de Valencia, en la que destacan su ayuntamiento, con escudo sobre la puerta principal, donde se recuerda la fecha de su construcción, 1788, reinando Carlos III. También es hermoso el templo parroquial, del siglo XVI, estilo gótico, donde se conservaba un precioso retablo barroco, destruido en el año 1936.

La población de Utiel asciende a 12.411 habitantes, y aparte de constituir un importante nudo de comunicaciones tiene además numerosas fábricas de vinos, alcoholes y aguardientes, jabones y lejías, aceites, harinas, cerámicas, muebles, etc.; y en general una industria preferentemente agrícola y comercio floreciente.

En los alrededores de Utiel y en la vega se encuentran las aldeas de Las Cuevas, Las Casas, Los Corrales y Las Torres, prácticamente agregadas a la ciudad.

Al oeste de Utiel y sobre la carretera general Madrid-Valencia, nos encontramos situada en la falda de una colina, junto a una extensa vega de huertas, a Caudete de las Fuentes, conocida por sus abundantes manantiales y posiblemente construida próxima a un primitivo poblado ibérico destruido, donde se encontraron, según Escolano, Almarche y otros autores, restos ibero-romanos. La población de esta villa es de 1.534 habitantes y está dedicada principalmente a las faenas agrícolas. Existen dos fábricas de harina, tres de aceite y una de alcohol.

Continuando hacia el oeste y siempre sobre la carretera general, llegamos a Villargordo del Cabriel, situada poco antes de llegar al Puerto de Contreras, que cuenta con 1.467 habitantes, dedicados principalmente a los cultivos de secano de cereales, vid, olivos, almendros y azafrán, hoy casi extinguido, aunque en otros tiempos tuvo gran importancia. También hay pequeños huertos con árboles frutales y leguminosas.

Como industrias señalaremos la fabricación de sogas de es-

parto, bodeguera y almazara. Disponen además de algún ganado lanar y cabrío y granjas avícolas.

En la región norte y en terreno llano, al sur de Molón, está enclavada Camporrobles, con 2.416 habitantes, dedicándose su población preferentemente al cultivo de cereales, viña, aceite y cría de ganado.

En el centro de la Hoja está enclavada Fuenterrobles, donde según parece se han encontrado algunas piezas de orfebrería ibero-romana y se han hecho hallazgos arqueológicos en su término, en el cerro Peladilla, donde debió existir un castro romano aprovechando las defensas naturales de esa estratégica altura.

Según la misma información, a poca distancia del castro existieron dos poblados romanos, el primero hacia Caudete y el segundo próximo al emplazamiento actual de Fuenterrobles, que cuenta con 1.321 habitantes, dedicados, como los de Camporrobles, a la agricultura, cría de ganado e industrias derivadas.

Por último, y al sur de la región, está el pueblo de Jaraguas, con 730 habitantes, eminentemente agrícola y donde existen unas salinas que se explotan en la actualidad. Y en el límite occidental y junto al Cabriel se encuentra la aldea de Fuencaliente, con unos 200 habitantes, que es el único núcleo de población dentro de la Hoja que pertenece a la provincia de Cuenca.

III

ESTRATIGRAFIA

1. GENERALIDADES

Como ya se ha dicho en páginas anteriores, es muy importante el estudio de la estratigrafía de la zona que nos ocupa. Existen magníficos afloramientos del Jurásico y Cretáceo, y la gran riqueza fosilífera de algunos de ellos permite realizar una subdivisión muy exacta.

No nos ha sido posible realizar un estudio completo sobre las características de sedimentación y variación paulatina de la serie jurásica, en función del análisis de la macro y microfauna encontrada en estos afloramientos, ya que ello quedaría desgraciadamente fuera de los límites y objeto de esta publicación.

En las páginas siguientes se describirán, sin embargo, la composición del Jurásico en la zona y sus más importantes afloramientos.

Lo mismo puede decirse en cuanto a la serie cretácea, aunque aquí la riqueza paleontológica se circunscribe prácticamente a los niveles del Aptense.

El estudio de la sedimentación en la parte alta del Cretáceo Superior tiene gran interés desde el punto de vista de la interpretación de los fenómenos epirogenéticos y quizás orogénicos que precedieron a las transgresiones del Eoceno.

También es interesante, en cuanto a la paleogeografía local, la investigación de la sedimentación lacustre miocena, y especial-

mente de las acentuadas variaciones de espesor y facies en la base de la formación.

En las páginas sucesivas vamos a describir la serie estratigráfica que aflora en el interior de la Hoja de Utiel.

En primer lugar, haremos algunas consideraciones en justificación de la clasificación adoptada, y seguidamente describiremos, para cada piso, los más importantes afloramientos.

2. TRIASICO

En nuestros estudios geológicos en Levante hemos tenido ocasión de examinar los sedimentos triásicos en una extensa zona, que se extiende desde el sur de la provincia de Albacete, por el norte de la provincia de Murcia, hasta Alicante, y desde aquí, hacia el norte, en casi la totalidad de la provincia de Valencia.

Ello nos permite ya una visión de conjunto de la disposición general del Triás en esta extensa región y, por otra parte, nos obliga a modificar en parte algunos de los conceptos que sobre las características del Triás en Levante expusimos en publicaciones anteriores. En gran parte del norte de Alicante y del sur y centro de Valencia, en efecto, no afloran más que el Keuper y el Suprakeuper. Ello nos indujo a dudar sobre la sedimentación del Muschelkalk en aquella zona, y admitir, para el Bunt-sand-stein, un desarrollo posiblemente menor que el que en realidad alcanza.

Recientemente, en la descripción de la hoja de Montealegre, pudimos ver buenos afloramientos de Bunt-sand-stein y Muschelkalk, y con mayor motivo en el estudio de la zona de Jalance, donde además de haber comprobado la presencia del Bunt-sand-stein y Muschelkalk, observamos que el desarrollo aquí del Bunt es incluso superior al del Keuper. Por otra parte, la facies de algunos niveles del Bunt-sand-stein y del Keuper es prácticamente idéntica, y la violenta tectónica de los afloramientos impide apreciar con frecuencia su disposición relativa.

Por todo ello nos inclinamos ahora a situar preferentemente en el Bunt algunas manchas triásicas que, en estudios anteriores, habíamos considerado como pertenecientes al Keuper. Puede esto aplicarse especialmente a los afloramientos más septentrionales de la franja triásica de la hoja de Ayora, a algunos asomos de la Canal de Navarrés y a otros de la zona Turis-Montroy.

En conjunto, se presenta el Triás en toda la región en facies germánica típica.

En la parte meridional, es decir, en el sur de la provincia de Albacete, predominan en el Bunt las arcillas rojas, que alternan con gruesos bancos de arenisca del mismo color.

En la parte central de la zona, es decir, en la que ahora estudiamos, está constituido por alternancias de areniscas rojas, pardas y grises, con arcillas rojas, arcillas abigarradas e incluso yesos y arcillas yesíferas, en facies muy semejante a la del Keuper, y todo ello con muy potente espesor.

En el área septentrional, y concretamente en el norte de la provincia de Valencia, adquiere el Bunt-sand-stein también un gran desarrollo.

Según pudimos apreciar en el estudio de la hoja de Sagunto, el Bunt-sand-stein en esta zona está formado por un espesor de cerca de 400 metros de alternancias de arcillas y areniscas. En la parte superior predominan las arcillas rojas con intercalaciones de areniscas micáceas rojo oscuro. Sigue un potente espesor de areniscas compactas rojo claro, con débiles intercalaciones de arcillas sabulosas, y a continuación se encuentran gruesos bancos de arcillas rojas, con escasas intercalaciones de arenisca rojiza poco consistente. Corona la formación un espesor de unos 30 metros de arcillas abigarradas, pizarreñas, de tonalidades muy vivas, que a veces incluyen arcillas yesíferas y yesos.

Esta es, a grandes rasgos, la composición del Bunt-sand-stein en esta zona del Prebético y en la parte meridional de Celtiberia.

La sedimentación del Muschelkalk aparece más confusa. En el sur de la provincia de Albacete no existen depósitos del Muschelkalk, quedando el borde del área de sedimentación más al sur ya en la parte central de las sierras de Alcaraz.

En el sur de Valencia y norte de Alicante apenas existen afloramientos de Muschelkalk, y algunos asomos de dolomías y calizas dolomíticas azoicas, en muy violenta disposición tectónica, pueden ser atribuidos al Suprakeuper.

De este modo, en estudios anteriores realizados en este área, esbozamos la posibilidad de que dicha zona hubiera podido quedar emergida durante el Muschelkalk. Observaciones más recientes, especialmente en las zonas de Agost (Alicante), Montealegre, e incluso en Jalance, nos inducen a rectificar esta hipótesis y a

admitir que el Muschelkalk alcanzó, aunque en algunas partes con escaso desarrollo, a la totalidad del Prebético oriental.

Con gran uniformidad está constituido por dolomías y calizas dolomíticas oscuras, en raras ocasiones fosilíferas, y cuya potencia aumenta considerablemente hacia el norte.

En cuanto al Keuper, su desarrollo aumenta también rápidamente desde el sur hasta la parte central de la región.

Está constituido preferentemente por arcillas abigarradas, casi siempre yesíferas, gruesos bancos de yeso y arcillas saliníferas, que dan origen en algunos puntos a importantes acumulaciones de sal.

El máximo desarrollo del Keuper se alcanza en el sur y centro de la provincia de Valencia (donde sobrepasa los 500 metros de espesor), para disminuir rápidamente hacia el norte, ya que en el área de Sagunto apenas pueden medirse 100 metros en las arcillas del Trías Superior.

Corona la serie triásica el conjunto de carñiolas, calizas dolomíticas y dolomías que se agrupa con la denominación de Supra-keuper y que señala el tránsito al Lías Inferior.

DESCRIPCIONES LOCALES.—Los afloramientos triásicos más interesantes de la Hoja de Utiel se ponen de manifiesto en el SO. de la región, donde claramente pueden apreciarse las alineaciones que se extienden por la Umbría del Molino, desde el Bancal, al norte de Villargordo, en dirección NO., hasta encontrar la falla que desde Fuencaliente al Horno pone en contacto directo los diferentes tramos del Bunt con el Keuper que cubre por completo el lado O. de dicha falla, hasta quedar oculto bajo las calizas dolomíticas del Supra-keuper.

Otros afloramientos que pueden encontrarse en la Hoja, como el de las proximidades de Caudete de las Fuentes, sobre la carretera general de Madrid a Valencia, y el de los Cambrones, al E. de Jaraguas, más extenso que el anterior, presentan sin embargo menor interés, y, por tanto, nuestras observaciones se centraron principalmente sobre los terrenos que cubren la zona sur de Fuencaliente y la Umbría del Molino.

a) **Bunt-sand-stein.**—El Bunt-sand-stein se presenta en largas alineaciones erosionadas de areniscas rojas y ocre y arcillas abigarradas y yesíferas, pudiendo verse en algunos puntos, sobre

la arenisca roja, curiosos ripplemarks, que se han reproducido en una de nuestras fotografías.

El espesor aproximado puede estimarse en unos 300 metros, pero es difícil medir su potencia con exactitud, ya que las fracturas tectónicas longitudinales producen casi siempre duplicaciones y repeticiones de la serie.

La base del Bunt no llega a aflorar y, por consiguiente, no es posible determinar el espesor y potencia de los niveles más bajos.

El corte más interesante de esta formación y que reproducimos más adelante, corresponde al núcleo del anticlinal que con directriz ibérica se desarrolla al N. y casi paralelo a la carretera de Villargordo del Cabriel a Fuencaliente. Entre el Bancal y el Km. 1 de la mencionada carretera pueden diferenciarse las siguientes capas:

| | <u>Metros</u> |
|---|---------------|
| Techo. | |
| Zona de fractura y repetición de la serie. | |
| Arcillas vinosas..... | 1 |
| Arcillas ocre..... | 3 |
| Yesos negros..... | 3 |
| Arcillas ocre..... | 2 |
| Arcillas vinosas..... | 2 |
| Yesos y arcillas ocre..... | 3 |
| Yesos oscuros..... | 2 |
| Arcillas ocre y vinosas con intercalaciones de un banco de arenisca rosa de 50 cm..... | 5 |
| Areniscas ocre..... | 3 |
| Areniscas vinosas..... | 2 |
| Arcillas y areniscas ocre y vinosas..... | 26 |
| Arenisca blanca..... | 0,60 |
| Arcilla y arenisca ocre..... | 1 |
| Arcilla vinosa..... | 1 |
| Arcilla y arenisca roja..... | 2 |
| Arenisca y arcilla ocre..... | 3 |
| Areniscas y arcillas ocre y vinosas alternando con intercalaciones de bancos de areniscas rojas más duras, de un metro de espesor; total..... | 26 |
| Arcillas verdosas..... | 3 |
| Arcillas rojas y areniscas rojas con ripplemarks..... | 3 |

| | Metros |
|--|---------------|
| Arcillas y areniscas verdosas..... | 6 |
| Areniscas y arcillas ocres..... | 20 |
| Areniscas abigarradas y ocres..... | 8 |
| Arcillas ocres..... | 10 |
| Arcillas vinosas con una intercalación de arenisca irisada. | 15 |
| Arcillas rojas y abigarradas..... | 60 |
| Areniscas rojas y verdes con intercalaciones de crestones ocres más duros de 1 m. de espesor..... | 15 |
| Arcillas y areniscas rojas y verdes..... | 13 |
| Areniscas ocres con yesos negros..... | 20 |
| Arcillas rojas..... | 10 |
| Areniscas y arcillas rojas..... | 20 |
| Arcillas y areniscas abigarradas ocres y rojas..... | 12 |
| Arcillas rojas con crestones de arenisca ocre dura de 1 m. | 12 |
| Muro: eje del anticlinal y zona de fractura. | |
| <i>Potencia total del corte.....</i> | <u>308,60</u> |

Por encima de las capas más altas del corte indicado existe una potente formación de arcillas rojas abigarradas, cuyo espesor aparente puede estimarse en unos 100 m., aunque con toda clase de reservas, pues las capas no se distinguen claramente y además nos encontramos en zona franca de fractura donde son muy probables varias repeticiones.

b) **Muschelkalk.**—En la Hoja de Utiel no hemos visto este tramo claramente representado en la facies que es habitual en Levante y que está constituido generalmente por margas calcáreas nodulares o dolomías negras fétidas y calizas o margas grises. Ello pudiera ser debido a que se encuentra oculto por la falla a que antes aludimos y por el Keuper extrusivo, aunque también es probable que no haya tenido lugar la sedimentación en facies de Muschelkalk, ya que más al O. de la zona estudiada tampoco se conocen otros afloramientos.

c) **Keuper.**—Aflora el Keuper formado por margas abigarradas con jacintos rojos y arcillas y yesos blancos, rojos y negros, apoyándose al parecer directamente sobre el Bunt (al menos en cuanto a facies) cuando éste aflora, como ocurre en el Puente

del Pájaro, donde adquiere un desarrollo total considerable que pudiera llegar hasta los 200 m. de formación, aunque es muy difícil de determinar dada la compleja disposición de sus niveles, muy similares y frecuentemente repetidos.

Sin embargo, en la carretera de Villargordo a Fuencaliente y al comenzar la bajada a rambla Salada pudimos diferenciar un corte parcial de las capas más altas del Keuper, con la siguiente formación:

Techo: carniolas.

1. Arcillas ocres y rojas con yesos y numerosos jacintos de compostela; 50 m.
2. Areniscas verdosas con yesos, 20 m.
3. Areniscas ocres con yesos negros y blancos; 50 m.

Muro: zona fracturada.

En otros afloramientos de la Hoja, de menor extensión, la facies del Keuper varía muy poco de la descrita y no creemos necesario insistir más sobre esta cuestión.

d) **Suprakeuper y Rético Inferior.**—Son interesantes los afloramientos de Suprakeuper en la zona inmediata al Puerto de Contreras.

Coronando la serie y en el flanco sur del anticlinal triásico nos encontramos unas calizas duras dolomíticas sacaroideas y azoicas que por su facies y disposición tectónica corresponden al Suprakeuper, representado en toda la región levantina con gran uniformidad, pudiendo estimarse su potencia en unos 80 m. en el paraje Horno Ciego, para llegar hasta los 150 m. aproximadamente en el Cerro del Castillo, donde parece lógico considerar que las capas más altas corresponden al Rético Inferior, aunque posiblemente faltan tramos por existir fracturas definidas, puestas de manifiesto por discordancias entre estas capas y las superiores del Lías que, como veremos más adelante, están bien datadas gracias a los fósiles encontrados.

En el Puerto de Contreras los niveles que hemos podido distinguir son los siguientes:

- 1.º Calizas marmóreas grises y ocre; 20 m.
- 2.º Dolomías gris oscuro en superficie y gris claro en fractura, alternando con calizas muy duras y silíceas; 60 m.
- 3.º Dolomías típicas del Suprakeuper, gris en superficie y fértidas; 40 m.
- 4.º Dolomías alternando con calizas silíceas bien estratificadas; 20 m.
- 5.º Calizas algo dolomíticas tableadas, silíceas, muy duras, con intercalaciones margosas; 10 m.
- 6.º Calizas arenosas, con muchas oquedades y calcita; 5 m.
- 7.º Calizas sublitográficas con oquedades y calcita; 5 m.
- 8.º Calizas tableadas con alternancias margosas y margas calcáreas con facies del Charmutiense; 30 m.
- 9.º Calizas muy tableadas en bancos finos alternando con margas nodulares con facies del Charmutiense Superior y Toarciense; 40 m.

3. JURASICO

El estudio de la sedimentación jurásica presenta en esta zona, como ya hemos dicho en páginas anteriores, particularidades de gran interés. Existen muy buenos afloramientos de la serie jurásica y, aunque a causa de la violenta tectónica de los pliegues no es posible estudiarla completa en ningún asomo, puede reconstruirse, examinándola en afloramientos independientes, casi en su totalidad.

En algunos tramos la riqueza de fósiles es extraordinaria, en otros (especialmente en la base del Lías) los fósiles son menos abundantes, pero, en general, han podido encontrarse ejemplares representativos de la mayor parte de los niveles del Jurásico. Más adelante publicaremos un corte detallado de la formación; pero previamente vamos a exponer más consideraciones generales sobre las características de la sedimentación jurásica en esta región de Levante.

A este respecto, los estudios que hemos realizado últimamente (hojas de Montealegre, Jalance, etc.), nos obligan a modificar en parte algunas de las conclusiones que expusimos en trabajos anteriores, especialmente en lo que respecta a los límites de la sedimentación jurásica en la región.

Del mismo modo que hicimos en la descripción de otras hojas geológicas de la región, reproducimos un cuadro esquemático representativo de la composición del Jurásico en el Prebético oriental y parte meridional de la Ibérica. Este cuadro ha podido ser completado con los datos obtenidos ahora en el estudio de la Hoja de Utiel.

Según puede apreciarse, el Jurásico aparece bastante completo, aunque con un espesor no muy grande y que, en general, no debe sobrepasar los 500 metros. Las lagunas estratigráficas que se aprecian deben obedecer, más que a ausencia de sedimentos, a la semejanza de facies con los niveles infra y suprayacentes y a la falta de restos fósiles representativos.

En la parte septentrional de la región considerada (Utiel, Requena, Buñol, etc.) aparecen bien definidos el Lías, Dogger y Malm.

En cambio, en la zona meridional (hoja de Montealegre) el Jurásico sólo aflora desde el Oxfordiense al Kimmeridgense inclusive.

También el profesor Jiménez de Cisneros encuentra, en el Jurásico de Fuente Alamo, fauna desde el Oxfordiense al Kimmeridgense inclusive, y más al oeste, en el área de Pétrola y Chinchilla, los Sres. Dupuy de Lôme Vidiella y Gorostízaga encuentran también fauna de estos niveles jurásicos únicamente.

Sin embargo, tanto estos autores como Brinkmann y Gallwitz, en su estudio regional citado en la Bibliografía, opinan que la sedimentación jurásica ha debido ser prácticamente continua en esta parte meridional de la región que consideramos.

Los autores alemanes suponen que la mayor extensión vertical de las dolomías azoicas en facies del Suprakeuper, dentro del Lías, pueda haber dado lugar a un Lías poco fosilífero y en facies distinta de la habitual.

De acuerdo con estos criterios, consideramos también más probable que la sedimentación marina, en esta parte meridional, haya sido continua durante casi la totalidad del Jurásico.

La facies del Oxfordiense, en efecto, es profunda en los afloramientos del área de Montealegre, y no se observan indicios de transgresión en las capas más bajas de estos afloramientos. Debe presentar el Jurásico Medio una facies margo-arcillosa y más blanda que el Jurásico Superior, por lo que es muy probable que en gran parte de sus asomos se halle erosionado y recubierto por depósitos recientes.

En cuanto al Lías, no existen argumentos suficientes para probar su presencia en esta zona meridional, pero es muy posible que se encuentre en el substratum de la misma, y quizás en su parte inferior, en facies calizo-dolomítica y azoica, análoga a la del Suprakeuper.

Un problema paleogeográfico muy interesante es el de la determinación de la presencia del Jurásico en la parte central del Prebético oriental, es decir, en la zona situada al sureste de la que ahora estudiamos.

No habían sido descritos en esta zona afloramientos jurásicos, y ello es especialmente notable teniendo en cuenta que los frecuentes y grandes asomos extrusivos del Keuper podrían haber arrastrado a la superficie formaciones del substratum de la misma.

Atendiendo principalmente a esta circunstancia, se había supuesto por la mayor parte de los autores que estudiaron la región, que en esta zona a que nos referimos (y que comprende, en otras áreas, la totalidad del gran macizo del Caroch), no había existido sedimentación jurásica. Esta misma hipótesis habíamos expuesto nosotros en algunos estudios geológicos de la zona (hojas de Navarrés, Almansa, etc.), pero en la actualidad, un conocimiento regional más completo, nos obliga a rectificar este criterio y a admitir, incluso, que la mayor parte de la zona considerada, si no su totalidad, debió quedar recubierta por sedimentos jurásicos.

En efecto, hemos examinado directamente la casi totalidad de los más importantes afloramientos jurásicos que circundan el área a que nos referimos, y en ninguno de ellos hemos podido observar la presencia de una facies litoral o costera que nos indique la proximidad a una zona emergida. Tampoco hemos podido apreciar la existencia de transgresiones o regresiones acentuadas en el conjunto del paquete jurásico.

Finalmente, el examen general de la evolución paleogeográfica de esta región no ofrece motivos para suponer la presencia de determinada zona elevada en su parte central, precisamente durante la totalidad del Jurásico.

Estos argumentos se han visto confirmados, al menos en parte, durante el estudio que hemos efectuado, muy recientemente, de la hoja de Jalance, que corresponde a la parte central de esta zona, que primitivamente se supuso emergida durante el Jurásico.

No hemos podido encontrar en ella afloramientos claramente jurásicos, pero en el curso del río Júcar, al este de Cofrentes, y en

los escombros de un túnel que se ha construido con fines hidroeléctricos, hemos hallado magníficos ejemplares de *Cidaris gladi-fera*, Goldf., que nos confirma la existencia del Sequanense en el substratum de la zona.

Vemos, en resumen, que ha existido sedimentación jurásica probablemente en la totalidad de la región a que nos referimos, la cual, como ya hemos dicho, comprende el Prebético oriental y la parte meridional de la Ibérica. Queda todavía por aclarar si la sedimentación jurásica ha sido continua en toda esta región, o si existen hiatos sedimentarios en algunas áreas de la misma.

No conocemos con detalle la geología del país situado al oeste del que ahora nos ocupa, pero es indudable que la sedimentación se detiene, hacia el oeste, en el bloque rígido de la Meseta, al que no llegaron, o sólo alcanzaron en parte, las transgresiones mesozoicas.

No es posible determinar con exactitud, por ahora, el límite occidental de esta sedimentación jurásica. Puede ya apreciarse, sin embargo, que este límite no ha sido el mismo para los sucesivos niveles jurásicos, y que la línea de costa ha variado de modo paulatino.

En la parte meridional de la Sierra de Altomira, los sedimentos jurásicos sólo comprenden el Lías (incompleto), sobre el que descansa transgresivo el Albense en facies de Utrillas.

Entre esta zona de la Sierra de Altomira y el área de Contreras que ahora estudiamos se encuentra por tanto el límite occidental del área de sedimentación del Dogger y Malm.

Por ahora no nos es posible precisar más este concepto, que queda además confirmado por la facies muy litoral (margas arenosas con esponjas, etc.) con que algunos niveles jurásicos afloran en el Puerto de Contreras.

DESCRIPCIONES LOCALES.—Son notables los afloramientos jurásicos en la Hoja de Utiel por los numerosos restos fósiles que contienen.

Las capas jurásicas del Puerto de Contreras, que atraviesan varias veces las curvas de la carretera general Madrid-Valencia, entre los Km. 235 y 236, presentan una oportunidad del mayor interés, para un estudio minucioso y casi completo del Jurásico de esta zona, dado el fácil acceso a todos los niveles y la abundancia de especies fosilíferas que pueden encontrarse.

Damos a continuación una descripción de los niveles diferenciados que constituyen las mencionadas capas, así como una relación de algunas especies fósiles encontradas en las mismas.

Muro: conglomerados postorogénicos:

- 1.º Calizas duras brechoides inclinadas con lumaquelas de terebrátulas (Bajociense), 2 m., conteniendo:
Terebratula maxillata.
Waldheimia ornithocephala.
- 2.º Calizas tableadas, algo margosas, con terebrátulas; 5 m.
- 3.º Calizas tableadas margosas, tonos rosados con terebrátulas pequeñas, ammonites y belemnites (Calloviense); 5 metros.
- 4.º Margas ocres amarillentas y rosadas muy fosilíferas; 3 metros (Oxfordiense), conteniendo:
Aspidoceras sp.
- 5.º Calizas margosas, margas calizo-sabulosas y calizas compactas, bien estratificadas. Tonos amarillos y rosados. Capas de los ammonites grandes; 7 m. Esponjas pequeñas, conteniendo:
Discophima etalloni, *Oppliger* (Argoviense).
- 7.º Margas y arcillas ocres verdosas, con muchos belemnites, aptichus, etc.; 12 m. (Sequanense, Kimmeridgense), conteniendo:
Laevaptychus latus, Park.
Hibolites hastatus, Blain.
- 8.º Arcillas ocres y verdosas muy fosilíferas, seguidas de unos bancos de calizas duras y calizas nodulares y poco fosilíferas. Potencia, 10 m.

Techo: potentes arcillas amarillentas y verdes que llegan hasta el Wealdense. Espesor, 40 m. Tienen pocos fósiles, algunos belemnites pequeños y crinoides en buen estado de conservación.

Los afloramientos que se extienden por el camino de la Central N. Saltos de Levante y Rabo de la Sartén, resultan muy indicados para el estudio de los niveles del Charmutiense y Toarciense de la franja del Lías que desde el Cerro del Castillo se alarga hasta la cañada de la Pedriza, pasando por los vértices Mulatillas y Romeroso.

Otro afloramiento jurásico, también del mayor interés, es el que

comprende la parte norte de la Sierra de Bicuerca (es decir, Cerro Cardete, La Hoya y el Romeral). La facies de las capas en esta región es bastante más profunda que la del Puerto de Contreras, y en Vallejo González, que alcanza el eje de la estructura de Bicuerca, pueden distinguirse las siguientes formaciones:

Muro: dolomías del Suprakeuper, con facies en piel de efefante.

- 1.º Calizas tableadas amarillentas, claras en superficie y oscuras en fractura con rhynchonellas, ostreítas y terebrátulas, etc., del Lías Superior.
- 2.º Calizas algo margosas, con pequeños restos de crinoides.
- 3.º Calizas tableadas duras, con curiosos bancos rojos. Hasta aquí, aproximadamente, 80 m.
- 4.º Nuevos bancos de calizas gruesas, oscuras en fractura y potentes.
- 5.º Bancos calizos arenosos, ocres y oscuros en fractura; muy silíceos, alternando con otros análogos, pero tableados.
- 6.º Intercalación de un metro de arcilla y debajo caliza tableada, y más abajo calizas margosas nodulares, con ostreítas y restos de ammonites. Hasta aquí otros 80 metros.

a) Lías.—Litológicamente el Rético, como antes hemos visto, está constituido por calizas dolomíticas gris oscuras en superficie y gris más claro en fractura, resultando su diferenciación con el Suprakeuper difícil de establecer, ya que en general el paso de una a otra formación se hace insensiblemente y de manera continua.

Parece corresponder al Hettangiense, por la posición que ocupa entre el Rético y el Charmutiense, un paquete de calizas grises duras con restos de crinoides y calizas sublitográficas con oquedades.

El Sinemuriense, Charmutiense y Toarciense están representados, en su facies litoral de Contreras, por alternancias de calizas tableadas, grises, en bancos finos, margas calcáreas y margas nodulares.

En la facies más profunda de la Sierra de Bicuerca las calizas tableadas son amarillentas en superficie y más oscuras en fractura, alternando con bancos más potentes de calizas duras y compactas, de tonos generalmente grises y ocres, entre los que a veces resaltan algunos bancos de color rojo.

A continuación damos una relación de los fósiles encontrados por nosotros en los distintos puntos correspondientes a los tramos reseñados:

Camino de la Central N. Saltos de Levante y Puerto de Contreras:

- Chlamys humberti*, Dumort. Charmutiense.
- Isocrinus scalaris*, Goldf. Charmutiense.
- Zeilleria jauberti*, Desl. Charmutiense-Toarciense.

Sierra de Bicuerca:

- Rhynchonella dumbletonensis*, Dav. Charmutiense.
- Spiriferina villosa*, Quenst. Charmutiense.
- Waldheimia carinata*, Sow. Toarciense-Bajociense.
- Waldheimia lycetti*, Dav. Toarciense.
- Terebratula submaxillata*, Dav. Toarciense-Bajociense.
- Ctenostreon proboscideum*, Sow. Toarciense-Bajociense.

Por su parte, los Sres. Bartrina y Gea, en su estudio sobre la zona de Contreras, citan las siguientes especies:

- Millericrinus horridus?* d'Orb. Lías.
- Terebratula lagenalis*, Schlot. Lías.
- *punctata*, Sow. Lías Medio.
- *subovoides*, Roe. Lías Medio.
- *intermedia*, Roe. Lías a Oxfordiense.
- *subpunctata*, Dav. Charmutiense.
- *edwardsi*, Dav. Charmutiense.
- *crithea?*, d'Orb. Toarciense.
- Rhynchonella tetraedra*, Sow. Charmutiense.
- *fodinalis*, Tate. Toarciense.
- Zeilleria lycetti*, Dav. Toarciense.
- Belemnites* cf. *sauvanausus*, d'Orb. Lías.
- *umbilicatus?*, Blain. Lías Medio.
- *apiconus*, Schlot. Lías Superior.
- Racophyllites* sp. Lías.
- Ammonites germani?*, d'Orb. Lías Superior.

b) Dogger.—Como ya hemos indicado anteriormente, este horizonte se encuentra claramente definido tanto en el Puerto de Contreras como en la Sierra de Bicuerca y constituido esencial-

mente por calizas duras, brechoides, con intercalaciones de calizas, de tonos gris claro, tableadas y margosas.

Los ejemplares fósiles encontrados, que sirvieron para fijar la edad de estas capas, fueron los siguientes:

Puerto de Contreras:

- Terebratula maxillata*, Sow. Bajociense-Bathonense.
- Waldheimia ornithocephala*, Sow. Bajociense.
- Leptosphinctes polymorphus*, d'Orb. Bajociense.
- Belemnopsis canaliculata*, Schlot. Bajociense.

Sierra de Bicuerca:

- Rhynchonella concinna*, Sow. Bajociense.
- *subosoleta*, Dav. Aaleniense-Bajociense.
- Terebratula sphaeroidalis*, Sow. Bajociense.
- Macrocephalites* sp. Bathoniense-Calloviense.
- Ammonites* sp.

En su trabajo sobre la zona de Contreras, los Sres. Bartrina y Gea citan los siguientes ejemplares:

- Terebratula globata*, Sow. Oolítico Inferior.
- *philipsi*, Morris. Oolítico Inferior.
- *fimbria?* Sow. Aaleniense.
- *simplex*, Buch. Aaleniense.
- *wrighti*, Dav. Bajociense.
- *ornitocephala*, Sow. Bajociense.
- Rhynchonella forbesi*, Mallada. Oolítico Inferior.
- *subdecorata*, Dav. Bajociense.
- Belemnites neumarktensis*, Oppel. Oolítico Inferior.
- Ammonites subradiatus*, Sow. Bajociense.
- *humphriesianos*, Sow. Bajociense.
- Perisphinctes* sp. Bajociense.
- Dumortieira radiosa*, Seebach. Aaleniense.
- Cadomites braikenridgii*, d'Orb. Bajociense.

c) Malm.—En capas concordantes con los tramos anteriores se desarrolla el Malm, tanto en el Puerto de Contreras como en la Sierra de Bicuerca, encontrándose los niveles del Calloviense y Oxfordiense representados en su facies litoral por calizas tableadas margosas de tonos rosados grises y amarillentos y por calizas

más duras y margas nodulares ocre y rosas, todas ellas con abundante fauna.

En cuanto a los niveles del Argoviense, Sequanense y Kimmeridgense, se encuentran constituidos litológicamente por margas y arcillas ocre y verdosas con algunas intercalaciones de calizas tableadas gris claro.

El Portlandés y Titónico está representado por un paquete de arcillas ocre y verdosas y calizas margo-sabulosas.

A continuación damos una relación de las especies fósiles encontradas en las formaciones señaladas:

- Balanocrinus pentagonalis*, Goldf. Oxfordiense-Sequanense.
Laevaptychus latus, Park. Sequanense-Kimmeridgense.
Ammonites sp.
Belemnites sp.
Perisphinctes cf. *aquiles*, d'Orb. Sequanense.
Phylloceras sp.
Hibolites hastatus, Blainv. Oxfordiense.
Phylloceras manfredi, Opper. Kimmeridgense o Titónico.
Espongiario sp.
Balanocrinus subteres, Agass. Oxfordiense.
Terebratula sp.
Perisphinctes sp.
Millericrinus escheri, Loriol. Sequanense.
Radiola de *Cidaris propinqua*, Munst. Sequanense.
Lamellaptychus sparsilamellosus, Gum. Kimmeridgense-Titónico.
Pachyteuthis souichii, d'Orb. Titónico.
Balanocrinus pentagonalis, Goldf. Oxfordiense-Sequanense Inferior.
Balanocrinus sp. Jurásico.
Hemicidaris cf. *agassizi*, Roem. Sequanense.
Ammonites sp. Jurásico.
Laevaptychus latus, Park. Sequanense-Kimmeridgense.
Hibolites hastatus, Blainv. Bathoniense-Oxfordiense.
Duvalia savanausa, d'Orb. Oxfordiense.
Belemnites sp.
Cnemidiastrum sp. Kimmeridgense.
Rhynchonella sp.
Terebratula sp.

Mytilus (Pernomytilus) randenensis, Moesch. Kimmeridgense.

Perisphinctes geron, Zittel. Kimmeridgense.

Ammonites sp.

Otras especies fósiles citadas por Bartrina y Gea y que también corresponden a esta misma zona son las siguientes:

Montlivaultia. Oxfordiense.

Tremadictyon. Oxfordiense.

Millericrinus goupilianus, d'Orb. Jurásico.

Cidaris cervicalis Agassiz. Coraliense.

Magbosia biturigensis Cotteau. Coraliense.

Terebratula boloniensis, Dav. Portlandés.

Pecten fibrosus, Sow. Calloviense.

Belemnites hastatus, Blain. Oxfordiense.

— *canaliculatus*, Schlot. Oxfordiense.

Macrocephalites macrocephalus, d'Orb. Calloviense.

Perisphinctes plicatilis, Sow. Oxfordiense.

— *achilles*, d'Orb. Oxfordiense.

— *eudichotomus*? Zitt. Portlandés.

Ammonites marantianus, d'Orb. Coraliense.

Harpoceras canaliculatus, Munster. Oxfordiense.

4. CRETACEO

Aflora el Cretáceo en las grandes estructuras tectónicas del área que consideramos.

En toda esta región del Prebético oriental y borde meridional de la Ibérica, los afloramientos cretáceos son muy extensos y generalmente se presentan con gran desarrollo vertical y notable escasez de fósiles.

Aunque la facies (casi siempre marina nerítica) es muy constante, se observan algunas diferencias entre el Cretáceo del Prebético y de la Ibérica, cuyas diferencias se pueden apreciar, de modo particularmente notable, en el interior de la zona de Utiel-Contreras, que ahora estudiamos.

En general, en el Prebético aparece constituido el Cretáceo por un gran espesor de calizas neríticas, con intercalaciones de margas y calizas margosas y algunos niveles dolomíticos.

Los bancos, con una uniformidad extraordinaria, se presentan con facies idénticas a veces en distancias de más de 100 Km., y pueden seguirse perfectamente a lo largo de las grandes estructuras tectónicas.

Se encuentran fósiles con relativa frecuencia en el Santonense (lacazinas, rudistos, etc.), con menos regularidad en el Cenomanense y con extraordinaria abundancia en el Aptense. El resto de los niveles cretáceos del Aptense son casi absolutamente azoicos, y únicamente por excepción se encuentra a veces algún fragmento de fósiles en el Turonense y en el Coniacense.

En algunos lugares del Prebético se identifica el Campaniense, y con dudas el Maestrichtense; en general debe admitirse que la emersión, en la mayor parte del Prebético, debió comenzar a partir del Campaniense Superior.

En la parte meridional de la Ibérica, que ahora estudiamos, la facies es menos constante a lo largo del Cretáceo, y los espesores son en general mucho más reducidos.

A título esquemático vamos a indicar una comparación muy somera entre los diferentes pisos cretáceos de esta parte meridional de la Ibérica y del Prebético oriental. En lo que a la primera región se refiere, nuestro conocimiento es todavía incompleto, y se limita a la zona que ahora estudiamos y al país situado inmediatamente al este.

En la base del Eocretáceo, el Neocomiense y Barremense presenta facies marina en el borde sur del área estudiada (Sierra Mariola, zona de Biar, sur de Montealegre, etc.).

Más al norte se realiza el tránsito a la facies wealdense, pero todavía en el área de Jalance, al sureste de la que ahora estudiamos, y quizás en la de Requena, se encuentran depósitos barre-menses en facies marina.

En el borde sur de la Ibérica, y con mayor motivo más al N., los depósitos de la base del Eocretáceo presentan la típica facies wealdense. Sin embargo, como excepción, ha sido determinada recientemente en la zona de Santa Eulalia, en la provincia de Teruel, la presencia de sedimentos neocomienses, muy fosilíferos, en facies marina.

En general, podemos afirmar que el Wealdense existe en la mayor parte de la región objeto de nuestro estudio. Sin embargo, su potencia y su extensión vertical varían extraordinariamente.

En algunos puntos (zona de Benageber, por ejemplo), el Weal-

dense ocupa la mayor parte del Jurásico Superior. En otros lugares, en cambio (por ejemplo, Fuente la Higuera), la facies wealdense se extiende hasta el Albense inclusive, prácticamente sin intercalación de depósitos neríticos.

La potencia también varía desde menos de 10 m. hasta más de 300; en general, sin embargo, el espesor de los sedimentos wealdenses es del orden de un centenar de metros.

En la zona que ahora estudiamos, según se verá más adelante, el Wealdense, con facies típica, comprende el Neocomiense y el Barremense, y su potencia es sólo del orden de 50 metros.

El Aptense se desarrolla en casi toda la región en facies marina nerítica, con calizas de toucasia, margas arenosas con orbitolina, etc. En general es muy fosilífero y potente, sobrepasando en ocasiones su espesor los 400 metros.

Apenas existen diferencias notables entre los depósitos aptenses en el S. de la Ibérica y en el borde oriental del Prebético. Únicamente, en términos muy generales, podemos decir que el Aptense es más potente y más calizo en el Prebético que en Celtiberia.

En cambio durante el Albense las diferencias de sedimentación son muy acentuadas.

En la Ibérica presenta el Albense la típica facies de Utrillas, que, especialmente al N. de la región que ahora consideramos, se desarrolla con extraordinaria potencia.

En el Prebético, sin embargo, las arenas y arcillas de Utrillas sólo se presentan ocasionalmente y en determinados horizontes albenses. En general este piso está formado por calizas arenosas marinas, en ocasiones dolomíticas, alternando con bancos de areniscas, y otros de caliza, casi siempre desprovistos de fósiles. El espesor del Albense es a veces muy considerable y sobrepasa los 200 metros.

En la Ibérica el Cenomanense se presenta transgresivo sobre las capas de Utrillas, en facies margo-arenosa en general muy fosilífera.

En el Prebético oriental corresponde al Cenomanense un espesor variable, y en general no muy grande, de calizas, con muy escasos fósiles, y en las que generalmente es difícil establecer con claridad el tránsito al Albense.

Incluso más al S., ya en la franja meridional de la región que consideramos, está constituido el Cenomanense por unos 100 me-

tros de calizas dolomíticas azoicas, en las que no es posible indicar exactamente la separación con el Albense infrayacente e incluso con el Turonense.

También en el Turonense existen diferencias bastante acentuadas entre la sedimentación en el Prebético y en la parte meridional de la Ibérica.

En la primera región el Turonense está formado por un gran espesor de calizas, calizas dolomíticas y dolomías, azoicas y estratificadas en bancos muy gruesos y uniformes.

En la Ibérica, al Turonense corresponden calizas, en ocasiones margosas, e incluso margas, a veces fosilíferas y con un espesor considerablemente menor.

Finalmente, en el Senonense la facies es generalmente uniforme en la totalidad de la región estudiada. Es frecuente que al Coniacense correspondan margas, más o menos caoliníferas, y al Santonense calizas neríticas, que suelen contener restos fósiles.

La extensión vertical del Senonense, en muy estrecha relación con la influencia en la región de la orogenia larámica, es cuestión muy importante que desgraciadamente queda fuera de los límites de esta Memoria.

En general, la sedimentación cretácea termina en el Campaniense Superior, pero se encuentran, en algunos lugares, depósitos del Maestrichtense. El hallazgo, en la zona que nos ocupa, de las capas con *Bulimus gerundensis* será considerado en las páginas siguientes.

a) Wealdense.—Como acabamos de decir, la sedimentación del Cretáceo en la zona que estudiamos comienza con depósitos en facies típicamente wealdense, con reducido espesor, a los que siguen formaciones marinas aptenses, claramente transgresivas.

Puede estudiarse el Wealdense con claridad en los magníficos afloramientos del Puerto de Contreras y también en los bordes de algunas de las estructuras cretáceas de la zona.

En general está formado por bancos de arcillas compactas, en ocasiones ferruginosas, de tonos rojos, ocre y pardos, que alternan con capas de arenisca silícea, poco consistentes.

A continuación señalamos un corte de las formaciones del Wealdense en las capas comprimidas del pliegue volcado del Puerto de Contreras:

Techo; Aptense representado por calizas arenosas duras bajo capas con orbitolinas y gasterópodos.

Arcillas compactas negras: 2 m.

Alternancias de arcillas sabulosas y margas y areniscas más duras: 5 m.

Arcillas puras rojo ladrillo: 3 m.

Arcillas sabulosas verdes: 5 m.

Areniscas y arcillas ocre: 5 m.

Arcillas sabulosas ocre de transición al Jurásico.

Muro: potentes arcillas amarillentas y verdosas con belemnites y crinoides.

b) Aptense.—Aflora el Aptense en la Hoja de Utiel con facies ibérica y más reducido espesor que el que muestra en el país situado al S. y SE. del que ahora estudiamos.

Aparece claramente transgresivo sobre las formaciones wealdenses, pero, por falta de fósiles determinativos en éstas, no es posible determinar con exactitud si las capas más altas de la facies wealdense corresponden al Barremense Superior o son ya de edad aptense.

Para mayor claridad hemos supuesto el comienzo del Aptense coincidiendo con la facies claramente marina que yace sobre el Wealdense, pero hacemos la salvedad de que quizá los niveles más altos de la facies wealdense puedan ser ya de edad aptense.

Según se verá en las descripciones locales que publicamos a continuación, el Aptense en esta zona, y especialmente en el Puerto de Contreras, es extraordinariamente fosilífero. En los niveles inferiores afloran margas arenosas verdaderamente cuajadas de orbitolinas; en otras capas más altas son frecuentes los restos de grandes gasterópodos y en las capas calizas suelen encontrarse abundantes ejemplares de *toucasia*.

En general el Aptense se presenta con facies más litoral que la que hemos encontrado en el país situado al E. y al S. del que ahora nos ocupa y su espesor es también más reducido.

Con variaciones locales, incluso dentro de la misma Hoja de Utiel, puede estimarse el espesor total del Aptense en esta zona en unos 100 ó 150 metros.

Vamos, a continuación, a describir los más importantes afloramientos aptenses de la Hoja de Utiel, comenzando con las mag-

níficas exposiciones que se encuentran en el área del Puerto de Contreras.

En esta zona, como ya hemos señalado, el Aptense se encuentra representado por una facies muy litoral con abundantes fósiles, entre los cuales hemos encontrado y clasificado los siguientes:

- Orbitolina lenticularis*, Blum.
- Trigonia hondeana*, Lea.
- Exogira boussingaulti*, d'Orb.
- Arca gabrielis*, d'Orb.
- *ligeriensis*, d'Orb.
- Circe conspicua*, Coq.
- *lunata*, Coq.
- Cyprina expansa*, Coq.
- Cardium euryalus*, Coq.
- Tylostoma* sp.
- Panopaea aptiensis*, Coq.
- *plicata*, Sow.
- *attenuata*, Agass.
- Cardium miles*?, Coq.
- Pseudotoucasia santanderensis*, Douv.
- Pterocera* sp.

Corresponden casi todos estos ejemplares a las capas próximas a la Central S. de Saltos de Levante, situada en el camino de Los Cuchillos, que resulta el mejor itinerario para el estudio no sólo del Aptense, sino de la mayor parte del Cretáceo de Contreras. En el mencionado camino de Los Cuchillos los niveles aptenses diferenciados, de los más altos a los más bajos, son los siguientes:

- Calizas francas y duras con toucasia.
- Calizas nodulares descompuestas, ocreas, con rudistos grandes, lamelibranquios, naticas, etc.
- Calizas nodulares y margas más descompuestas constituidas especialmente por un aglomerado de *Orbitolina lenticularis* en masa.
- Calizas arenosas y areniscas de tránsito al Wealdense.

Junto a la Venta de Contreras y en la carretera general Madrid-Valencia, también pueden cortarse las mismas capas de orbitolinas que se prolongan por el camino de Los Cuchillos.

Otra mancha aptense de importancia en la Hoja de Utiel es la

que se extiende en la falda meridional de la estructura de la Sierra de Bicuerca.

En diversos puntos tuvimos ocasión de estudiar estas formaciones con detenimiento, ya que son similares a las de Contreras, y en las que hemos encontrado las siguientes especies fósiles:

- Panopaea aptiensis*, Coq.
- *attenuata*, Agass.
- Strombus navarroi*, Land.
- Pterocera pelagi*, Brong.
- Vicarya pizcuetana*, Vil.

En la zona NO. y NE. de la Hoja de Utiel también pueden verse numerosos afloramientos aptenses, que en unos casos bordean las partes bajas de las estructuras cretáceas, como ocurre en El Molón, La Presilla y Los Pilones, y otros constituyen el núcleo de las mismas; tal es el caso de la franja que se extiende desde la casa de Pedro Lacárcel, por Los Pelucos y Las Crucetas, para terminar en el vértice Ataúd.

Al N. de este paraje, en un corte en dirección E.-O. desde la carretera de Camporrobles, se atraviesa un espesor superior a 250 m. de capas aptenses en facies más profunda y poco fosilífera. Este aumento desorbitado de espesor nos induce a suponer que quizá la parte baja de la formación corresponda ya al Barremense, que aquí presentaría facies marina, en lugar de la facies wealdense con que aflora en el Puerto de Contreras.

c) **Albense.**—Como ya hemos dicho, presenta el Albense notables variaciones de facies y de espesor en toda esta región de Levante. En la parte sur del Prebético oriental aparece el Albense formado por calizas marinas, sabulosas o dolomíticas, bastante potentes y desprovistas de fósiles.

En la Ibérica, en cambio, el Albense, con su típica facies de Utrillas, da origen a un gran espesor de arenas, a veces caoliníferas, con bancos intercalados de arcillas compactas y lechos de lignitos.

Entre ambos extremos se encuentra una serie intermedia en la que, al S. y SE. del área que estudiamos, se intercalan, entre formaciones marinas, depósitos arenosos o arcillosos en facies de Utrillas.

En el interior de la Hoja de Utiel el Albense corresponde

exactamente a la facies de Utrillas, pero su desarrollo es sensiblemente menor que en el país situado más al norte.

Está constituido por capas de arenas silíceas, blancas, rojizas o abigarradas, que alternan con bancos de arcilla gris, ocre, verdosa, etc., y con muy débiles lechos de lignitos.

Los mejores afloramientos se encuentran también en el área del Puerto de Contreras, pero se encuentran también ascmos del Albense en los flancos de las grandes estructuras cretáceas y especialmente en la zona septentrional de la Hoja.

En general el Albense, más deleznable, se erosiona con facilidad y, recubierto por depósitos cuaternarios, da origen a campos cultivados situados entre las formaciones calizas del Cretáceo.

Aunque no se trate de un afloramiento de gran importancia, merece citarse el del Molón, al N. de Camporrobles, donde arcillas arenosas ocre y violáceas del Albense pasan bruscamente, por cambio de facies lateral, a calizas arenosas compactas de los mismos colores, formando gruesos bancos de 3 ó 4 m. de potencia que dan nacimiento a la fuente del Molón.

Otras calizas albenses son las que se extienden por la zona de levante, al N. de Utiel, que dan lugar a pequeñas explotaciones de arenas caoliníferas.

También en la zona oeste de la Hoja son muchos los afloramientos del Albense que recubren al Aptense y se extienden por los mismos parajes que ya mencionamos cuando se trató de este piso.

Sin embargo, un punto que merece citarse y donde el Albense se pone de manifiesto con su típica facies arenosa de Utrillas, es en el Cerro Martinete, al S. del Cerro del Castillo. En estos parajes, las arenas albenses llegan casi hasta la orilla del Cabriel y rodeando el cerro pueden verse bancos de gran potencia.

d) Cenomanense.—Sobre las arenas y arcillas albenses aparece el Cenomanense, también claramente transgresivo.

Su facies marina litoral es sensiblemente diferente de la que presenta en el país situado más al SE., donde, en otros estudios de la misma región, hemos descrito el Cenomanense, constituido por margas y calizas margosas, generalmente fosilíferas.

En la Hoja de Utiel, tal como puede apreciarse claramente en el Puerto de Contreras, comienza el Cenomanense por bancos de arenisca silícea, que incluyen gruesos granos de cuarzo, seguidos

de arenisca también silícea, de elementos más finos, y de margas arenosas que contienen frecuentes fósiles.

A continuación describimos los más importantes afloramientos cenomanenses de la Hoja de Utiel; con estas líneas preliminares hemos querido únicamente llamar la atención sobre el carácter litoral y transgresivo con que este piso aparece en la zona que ahora estudiamos.

Al sur del Puerto de Contreras encontramos dos afloramientos separados por el río Cabriel. El primero corresponde al Cerro Martinete, que ya hemos mencionado en el párrafo anterior, donde las capas aparecen concordantes, descansando sobre el Albense, y contienen restos fósiles de:

Exogira flabellata, d'Orb.

— *africana*, Coq.

El segundo afloramiento se encuentra en la margen izquierda del Cabriel, rodeando la estructura cretácea de Peñas Blancas.

También las capas son concordantes con los pisos superiores e inferiores y análogas a las anteriormente descritas.

En la zona NO. el Cenomanense aflora con las mismas características señaladas y formando parte de las estructuras cretáceas que ya hemos mencionado al tratar del Aptense y Albense, es decir, El Molón, La Presilla, Sierra de Bicuerca, Los Pilonés, Vallejo de la Senda, Los Vertientes, etc., donde hemos podido encontrar:

Radiolas de *Cidaris pseudopistillum*, Cotteau.

Equínido inclasificable.

Cardium sp.

Pecten sp.

Pholadomya sp.

Tylostoma sp.

Por otra parte en el análisis de microfauna correspondiente a una marga blanca alterada tomada en el paraje de La Presilla se ha comprobado que el residuo levigado de la muestra se compone de fragmentos margosos y gran cantidad de restos orgánicos con predominio de fragmentos de equínidos, acompañados por muy escasa cantidad de foraminíferos y ostrácodos, entre los que se han reconocido:

Radiolas diversas abundantes.
Nodellum velascoensis.
Textularia af. *partschii*.
 Ostrácodos.

También en la cordillera Ibérica se han encontrado asociaciones semejantes a ésta, referibles siempre al Cenomanense, especialmente en su parte inferior.

e) **Turonense.**—Como ya se ha dicho en otro lugar, existe una diferencia apreciable entre la facies con que aflora el Turonense dentro de la Hoja de Utiel y la que presenta en el país situado al sur y este de aquélla.

En el Prebético oriental corresponde, como sabemos, al Turonense un gran espesor de calizas generalmente dolomíticas, estratificadas en gruesos bancos y generalmente azoicas.

En la zona que ahora estudiamos la facies es predominantemente caliza, el espesor sensiblemente menor, apenas se encuentran dolomías, y aparecen en cambio bancos intercalados de margas, en ocasiones fosilíferas.

De todos modos el Turonense presenta también en esta zona escasos fósiles, y como tampoco existen prácticamente en el Coniacense resulta difícil establecer con exactitud la separación entre ambos pisos.

En el mapa adjunto hemos situado el límite del Turonense y Coniacense en el contacto de un grueso banco de caliza superior con las margas arenosas suprayacentes. Insistimos, sin embargo, en que esta distinción, basada únicamente en la diferencia de facies, puede estar sujeta a revisión si hallazgos paleontológicos concretos así lo determinan.

Los afloramientos del Turonense en la Hoja de Utiel, tal como puede apreciarse en el mapa adjunto, no son muy extensos y corresponden en general a los flancos y zonas marginales de las grandes estructuras cretáceas. La violencia de estos pliegues, con capas frecuentemente muy inclinadas, e incluso verticales, reduce la proyección horizontal, en el mapa, de estos afloramientos. Tal ocurre, por ejemplo, en el paraje de Los Cuchillos, en el suroeste de la Hoja, donde afloran grandes crestos de calizas turonenses completamente verticales.

A continuación describimos muy sucintamente los principa-

te asomos del Turonense en el interior de la Hoja que estamos estudiando.

Comenzaremos para ello continuando con la zona SO. del país, donde el Turonense aflora en el Cerro Martinete, Peñas Blancas y Los Tollos.

En el primer punto mencionado los Sres. Bartrina y Gea señalaban en su estudio haber encontrado dos ejemplares de hippurítidos pertenecientes al Turonense Superior:

Hippurites canaliculatus, Rolland du Roquand.
 — *requieni*, Math.

f) **Senonense.**—La disposición y facies del Senonense presenta gran interés en la zona que estamos estudiando, aunque con espesor más reducido que en el país situado al S. y E. del que ahora nos ocupa; el Senonense se halla aquí bien representado, y su mayor extensión vertical presenta particular interés desde el punto de vista de la paleogeografía de la región.

Desgraciadamente el Senonense tiene en esta zona muy escasos fósiles. Aparecen con relativa frecuencia lacazinas en el Santonense, y en algunos afloramientos se encuentran otros ejemplares representativos, pero siempre en número muy escaso y en mal estado de conservación.

Por ello, la subdivisión del Senonense ha de hacerse, en general, atendiendo a la analogía de facies y a la disposición de los diferentes pisos en relación con los infra o suprayacentes, de edad ya conocida.

Es frecuente que sobre las calizas turonenses aparezcan en el interior de la Hoja bancos de margas, amarillentas, en ocasiones caoliníferas, seguidos de calizas margosas que no contienen fósiles.

Atendiendo a la continuidad de la sedimentación, hemos situado estas capas en el Coniacense, ya que aparecen, además, debajo de calizas con fósiles del Santonense.

El Santonense, a su vez, está representado por un espesor entre 50 y 100 m. de calizas francas, grisáceas, bien estratificadas.

En casi todas las manchas senonenses aparecen, en el Santonense, unos bancos de caliza gris claro o blanquecina que contienen profusión de lacazinas, lo que nos ha permitido situar la formación.

Otros bancos santonenses contienen a veces secciones de rudistas, inclasificables específicamente.

En la Atalaya del Salinar, al S. de Fuenterrobles, las calizas santonenses presentan buenos ejemplares de

Lacazina elongata, Mun.-Chalm.

También en La Risca, al SE. de Camporrobles, las formaciones del Santonense contienen

Lacazina elongata, Mun.-Chalm. y

— *compresa*, d'Orb.

En el corte de Los Cuchillos, al S. del Puerto de Contreras, aparece un espesor de más de 100 m. de calizas senonenses, en las que la falta de fósiles impide apreciar la altura estratigráfica a que alcanza la formación.

Es posible que las capas más altas correspondan ya al Campaniense, y así lo hemos indicado en el mapa adjunto, pero desgraciadamente carecemos de base paleontológica en que apoyar esta afirmación.

Las capas de *Bulimus gerundensis* en facies lacustre y claramente transgresivas nos indican una emersión en el Senonense Superior.

5. EOCENO

Al S. de Los Cuchillos, en Casas del Puente y Casas de Medio, hemos tenido ocasión de comprobar las formaciones y límites de una mancha eocena descrita por primera vez en el trabajo de Barrina y Gea sobre el Puerto de Contreras.

Aunque pequeña por su extensión resulta de gran importancia, ya que, como los autores citados destacan, resulta un hecho anómalo en la Cordillera Ibérica, donde los terrenos terciarios habían sido, en su totalidad, dados hasta entonces como miocenos, pues aunque se presumía la posible presencia del Eoceno no había sido posible comprobarlo paleontológicamente.

Las capas eocenas se presentan en una facies muy litoral y se apoyan sobre las escamas verticales del Senonense de Los Cuchillos sin discordancia angular aparente, aunque no nos es posible asegurarlo, siguiendo adosadas y paralelas a la formación cretácea en la mayor parte de su longitud, en ambas márgenes del Cabriel.

La inclinación de las capas disminuye hacia el S. y a medida que el alejamiento es mayor respecto a la alineación de Los Cuchillos. En un pequeño barranco que corre al oeste de Casas del Puente es donde mejor hemos podido estudiar un corte de la serie eocena, que buza en dicho lugar 45° al Sur.

De arriba abajo los niveles que se aprecian son los siguientes:

Conglomerados: 4 m. (posiblemente miocenos o pliocenos).

Arenas claras: 15 m.

Margas rojas: 15 m.

Arenas muy blancas y silíceas: 20 m.

Margas rojas con numerosos ejemplares de *Bulimus gerundensis*, Vidal: 15 m.

El resto de la formación queda oculto por derrubios cuaternarios.

Será muy interesante en estudios posteriores comprobar si se observan nuevos afloramientos eocenos en la región que hasta ahora han sido considerados como miocenos y estudiar su relación de concordancia con el Cretáceo. Sin duda alguna, aun en el afloramiento de Los Cuchillos sería posible profundizar más sobre este tema, pero dada la índole del presente trabajo no consideramos procedente insistir más en ello.

Entre otras cuestiones, la presencia de *Bulimus gerundensis* no es en sí argumento determinativo suficiente para situar esta formación exclusivamente en el Eoceno Inferior. En algunos lugares de la Península, en efecto, el *Bulimus* aparece ya en los niveles más altos del Senonense. Cabe, en consecuencia, la posibilidad de que la formación que comentamos (por otro lado muy potente) comprenda el Senonense Superior y el Eoceno Inferior o solamente uno de estos dos pisos.

Desgraciadamente, la historia geológica local tampoco proporciona hasta ahora datos suficientes para aclarar esta cuestión.

Hemos decidido seguir el mismo criterio que el establecido por los autores a que se debe el descubrimiento de este afloramiento, y en consecuencia lo hemos situado en el Eoceno Inferior, pero volvemos a expresar nuestras dudas sobre si todo, o parte de él, corresponderá a la parte más alta del Cretáceo.

CONGLOMERADOS Y SERIES DETRÍTICAS PREBURDIGALENSES. — Es importante el problema de la edad de las masas de conglomerados

dos que se adosan, en algunos lugares, a las grandes estructuras cretáceas.

Ya en el estudio de la hoja de Venta del Moro nos ocupamos de esta interesante cuestión, que ha llamado también la atención de otros autores que han recorrido el país.

Se trata en general de masas de conglomerados muy duros, con elementos angulosos, poco rodados y de edad triásica, jurásica y cretácea, unidos por cemento arcilloso-calizo muy consistente. Generalmente los elementos son de tamaño grande, y éste decrece cuando aumenta la distancia al núcleo de los grandes pliegues mesozoicos.

Se distinguen dos series bien diferenciadas en estos conglomerados. Una de ellas es concordante con el Cretáceo y su formación debe suponerse sinorogénica.

La otra serie, fuertemente discordante con los pliegues mesozoicos, e incluso transgresiva sobre aquéllos, es indudablemente postorogénica.

La edad de estas formaciones se halla por lo tanto en estrecha relación con la época de los grandes empujes orogénicos que han afectado al país. Ahora bien, según veremos más adelante, los pliegues de directriz ibérica, que son los que encontramos en el estudio de la Hoja de Utiel, se han formado como consecuencia de empujes orogénicos que, en líneas generales, pueden suponerse coincidentes con las fases pirenaica y sábrica de la orogenia general. Muy posiblemente, además, corresponda a la fase sábrica la mayor intensidad del plegamiento en la zona que ahora consideramos.

En estas condiciones, cabría admitir que la edad de los conglomerados sinorogénicos corresponda al Oligoceno Superior, o quizás al Aquitaniense.

En cuanto a las series detríticas transgresivas, postorogénicas, su edad podría situarse en el Aquitaniense Superior o quizás en el Burdigaliense Inferior.

Llama sin embargo la atención el hecho de que estas formaciones postorogénicas se encuentran casi siempre horizontales o muy tendidas.

Con la hipótesis anterior sería entonces forzoso admitir que los empujes de fase estáfrica, tan violentos al SE. de la zona que ahora recorremos, apenas han dejado sentir en ésta su influencia. Como se verá más adelante, cabe en lo posible esta hipótesis, y

en tal caso sería conforme la edad que hemos atribuido a los conglomerados postorogénicos.

En el caso contrario, es decir, si se comprueba que en la zona que estudiamos se han dejado sentir todavía, de forma apreciable, los empujes estáfricos, la edad de estos conglomerados debería ser, probablemente, posterior a esta fase orogénica, es decir, postburdigalense.

Sin embargo, nos inclinamos preferentemente a admitir la hipótesis primera y a situar, en consecuencia, la serie postorogénica en el Aquitaniense Superior, o, a lo sumo, en la base del Burdigalense.

6. MIOCENO

Los sedimentos lacustres miocenos ocupan grandes extensiones de la Hoja de Utiel, y se extienden al S. de la misma, en las cuencas de los ríos Júcar y Cabriel.

Aunque realmente a la cuenca lacustre terciaria del Cabriel corresponde sólo la parte meridional de la Hoja de Utiel, creemos procedente repetir aquí algunos de los conceptos que hemos expuesto en otras publicaciones, durante el estudio de la zona situada al S. y al E. de la que ahora nos ocupa (véanse hojas de Casas Ibáñez, Venta del Moro, Jalance, etc.).

En efecto, la determinación exacta de estas formaciones lacustres miocenas presenta no pocos problemas, y su resolución, aunque como veremos incompleta, debe establecerse desde un punto de vista regional y acudiendo a la comparación con determinados niveles-guía ya conocidos.

En el estudio de la cuenca del Cabriel en las hojas de Casas Ibáñez y Venta del Moro, encontramos un nivel de arcillas negras, extraordinariamente fosilíferas, y que se conserva con absoluta uniformidad y constancia en toda el área estudiada.

Refiriendo a este nivel los bancos superiores e inferiores, y teniendo en cuenta la referencia que también supone un banco superior de caliza lacustre fosilífera, se ha intentado una subdivisión del Mioceno Superior en toda esta zona.

El nivel de arcillas negras fosilíferas alcanza una potencia de 2 a 5 metros, y presenta una cantidad extraordinaria de gasterópodos fósiles. Desgraciadamente la clasificación de la fauna que

contiene no ha permitido situar con absoluta exactitud la edad de esta capa.

Entre los ejemplares hallados se encuentran algunas especies nuevas, otras corresponden al Pontiense y otras son comunes al Sarmatiense y Pontiense, mientras que otras últimas son más frecuentes en el Sarmatiense. En conjunto parece lo más acertado situar provisionalmente este nivel-guía fosilífero en el Sarmatiense Superior-Pontiense Inferior.

En las capas más altas de la formación lacustre que ocupa la cuenca del Cabriel aparecen diferentes horizontes fosilíferos con bancos del Pontiense y Plioceno Inferior; su clasificación puede hacerse con bastante exactitud, aunque resulta difícil señalar el límite exacto entre Pontiense y Plioceno.

En cuanto a los niveles inferiores, el problema es difícil, por cuanto que apenas contienen fósiles, y los escasos ejemplares que hemos encontrado carecen de valor determinativo.

Es evidente que el comienzo de la sedimentación lacustre coincide con el cierre de la cuenca, y que este cierre se produce después de la última fase orogénica regional, y con gran probabilidad como consecuencia de aquélla. Ahora bien, según vemos en el estudio de la hoja de Venta del Moro, esta última fase orogénica en la región es la estática, cuyos efectos finales tienen lugar después del Helveciense.

En estas condiciones, los sedimentos arcillosos que ocupan el fondo de la cuenca corresponderían al Tortoniense Superior.

Por todo ello hemos agrupado en el Tortoniense-Sarmatiense Inferior al conjunto de sedimentos que se extienden desde el comienzo de la sedimentación lacustre hasta las capas más calizas situadas debajo del tramo-guía de las arcillas negras fosilíferas.

Al Sarmatiense Superior - Pontiense Inferior correspondería desde estas capas hasta las situadas encima de las arcillas negras, y al Pontiense-Plioceno Inferior los niveles más altos, predominantemente calizos y fosilíferos.

Desgraciadamente, la falta de mayor exactitud en los datos paleontológicos nos impide precisar más esta clasificación, y hacerla coincidir, además, con las divisiones clásicas usualmente empleadas.

Dentro de cada uno de los niveles que señalamos, se encuentran variaciones locales de facies, de las que las más importantes serán expuestas a continuación.

En lo que a la Hoja de Utiel se refiere, corresponde a la cuenca del Cabriel, como hemos dicho, la parte meridional de la Hoja.

En el resto de la superficie de la misma existe también una sedimentación lacustre del Mioceno Superior, que en algunas zonas, especialmente en la parte occidental, llega a alcanzar notable desarrollo. Existen motivos, sin embargo, para suponer que esta sedimentación lacustre terciaria en la parte central y occidental de la Hoja de Utiel es ligeramente posterior, y comprenderá, posiblemente, desde el Pontiense Inferior al Plioceno Superior.

En las páginas siguientes serán descritas las diferentes facies con que las formaciones del Mioceno Superior lacustre aparecen en el interior de la zona que estamos estudiando.

Tortoniense-Sarmatiense Inferior. Facies arcillosa.—Constituye una prolongación de la serie análoga descrita en la hoja de Venta del Moro, y aflora únicamente en el borde meridional de la Hoja de Utiel, en los barrancos que la erosión ha excavado en las series superiores.

Comienza la serie por arcillas ocreas, sabulosas, ligeramente detríticas, a las que siguen arcillas ocreas, pardas y rojizas, en alternancia con bancos arcillo-arenosos, más deleznable, y otros ligeramente más duros, que en ocasiones destacan en el perfil de los barrancos.

Aunque con ligeras variaciones locales, la formación se presenta muy constante en toda el área estudiada. Los tonos de las arcillas varían del rojo al pardo, y únicamente hacia la parte superior aparecen capas de color ligeramente más clara. También en la parte superior se encuentran bancos de margas sabulosas, que localmente pasan a areniscas consistentes.

La formación es en conjunto muy deleznable, la erosión ha excavado en ella profundos barrancos, lo que da origen a la accidentada topografía de esta parte meridional de la Hoja.

En esta zona puede estimarse el espesor del Tortoniense-Sarmatiense Superior en unos 50 m. No aflora en el contacto con las estructuras mesozoicas, ya que, como es muy frecuente en el proceso de colmatación de estas cuencas lacustres no subsidentes, los depósitos más modernos se extienden en mayor superficie que los anteriores, y van recubriendo—transgresivos—las áreas marginales de la cuenca.

Sarmatiense Superior-Pontiense Inferior.—Como hemos dicho, agrupamos con esta denominación un nivel característico de arcillas negras fosilíferas y las capas situadas inmediatamente debajo y encima.

Aunque los afloramientos de esta formación en el interior de la Hoja de Utiel son de extensión reducida, es indudable que se encuentra presente en el substratum de una gran parte del borde meridional de aquélla.

Por esto, y porque su descripción contribuye al mejor conocimiento de la cuenca lacustre, de la que este borde meridional de la Hoja forma parte, creemos conveniente reproducir ahora la descripción que de este nivel hicimos en la hoja de Venta del Moro, e incluso una parte de la lista de gasterópodos fósiles que entonces encontramos. Mayor información sobre esta cuestión puede encontrarse en las notas publicadas al respecto por los Sres. Quintero y Revilla, del Laboratorio de Paleontología del Instituto Geológico, y citadas en la Bibliografía que acompaña a esta Memoria.

Sobre las arcillas antes descritas yacen generalmente margas arcillosas de tonos más claros, ocre, amarillentos o blanquecinos, que incluyen a veces bancos de caliza margosa.

Encima de estas capas se encuentra el nivel de arcillas negras.

Mide este nivel en el borde de la Hoja de Utiel de 1 a 2 m. de potencia; hacia el S. aumenta su espesor hasta alcanzar unos cinco metros.

En la zona situada al S. del Cabriel se intercalan, entre las arcillas negras, dos bancos de arenisca margosa ocre, que dividen al nivel arcilloso en tres capas de unos 30 cm. de potencia cada una. Estas capas son también muy fosilíferas.

Entre las especies de gasterópodos lacustres encontrados en este nivel de arcillas negras se encuentran las siguientes:

Helix christoli, Math.

Neritina bolivari, Royo.

— *almelae*, Revilla, nov. sp.

— — — *var irregularis*.

— *doetschi*, Revilla, nov. sp.

— *sphaeroidalis*, Revilla, nov. sp.

Planorbis thiollierei, Mich.

Melanopsis kleini, Kurr.

Melanopsis laevigata, Lam.

Helix jucaris, Rev. nov. sp.

— sp.

Limnaea bouilleti, Mich.

Melanopsis sp.

*Helix dupuy de loma*e, Rev. nov. sp., etc.

Esta última especie ha sido hallada únicamente en las capas que afloran a la entrada del balneario de Fuente Podrida, en el borde sur de la hoja de Venta del Moro.

Pontiense-Plioceno Inferior en la cuenca del Cabriel.—Corresponde, en el borde meridional de la Hoja de Utiel, al Pontiense y Plioceno Inferior un espesor de unos 20 a 50 m. de arcillas margosas compactas, coronadas por bancos de calizas lacustres, que no siempre se hallan presentes.

Con el conocimiento actual de la cuestión no resulta posible establecer exactamente el límite entre Pontiense y Plioceno; hemos agrupado, en consecuencia, el conjunto de este paquete margoso-calizo con la denominación de Pontiense-Plioceno Inferior, y consideramos del Plioceno Superior a la formación más reciente, transgresiva y detrítica, que cubre algunas zonas de la parte meridional del área que estudiamos y del país situado más al Sur.

La formación agrupada con el nombre de Pontiense-Plioceno Inferior, ocupa grandes extensiones del S. de la Hoja de Utiel, y se halla interrumpida por los barrancos que en ella ha excavado la erosión, y recubierta en otros lugares por formaciones de edad más reciente y de reducido espesor, con las cuales es generalmente difícil establecer una línea clara de separación.

Pontiense Inferior. Facies de Fuencaliente.—En el extremo occidental de la Hoja de Utiel aflora el Pontiense en una facies peculiar que no habíamos observado hasta la fecha en nuestros estudios geológicos en Levante. Tanto por sus peculiares características, como por su especial disposición tectónica, hemos de referirnos a esta formación en repetidas ocasiones a lo largo de esta Memoria.

Se trata de un espesor de más de 300 m. de margas arenosas, ocre en fractura y blancas en superficie. Existen alternados ban-

cos de arenisca y de caliza inargo-sabulosa, más resistentes, que destacan en el relieve y dibujan perfectamente la estratificación.

Además se encuentran intercalados tres bancos de arcillas yesíferas en facies idéntica a la del Keuper y con una potencia aproximada de unos 2 a 3 m. cada uno. Contienen estos bancos frecuentes yesos e incluso cuarzos hematoideos y están formados por arcillas verdosas, rojizas o pardas.

Atendiendo a estas características, los Sres. Bartrina y Gea situaron la formación que nos ocupa en el Keuper, sin observar que en los bancos de margas arenosas se encuentran muy frecuentes ejemplares de gasterópodos fósiles del Pontiense.

No es de extrañar, sin embargo, este error, pues además de la semejanza de facies en estos tres bancos intercalados, la formación está afectada por una tectónica muy violenta, impropia de su edad reciente.

En realidad, los bancos de arcillas yesíferas intercalados corresponden al Keuper residementado en época pontiense.

La proximidad a los afloramientos y la naturaleza fácilmente deleznable de las arcillas del Keuper explicaría la identidad de facies entre los depósitos residementados y la formación primitiva. Es probable además que la residementación se haya originado como consecuencia de arrastres en régimen turbulento y con carácter, por lo tanto, detrítico, sin que haya podido originarse la disolución de las arcillas y especialmente de los yesos.

Es curioso, sin embargo, que correspondan solamente a esta facies tres niveles distintos, mientras que el resto de la formación conserva una facies muy diferente. Si tenemos en cuenta, como veremos más adelante, que el Pontiense Inferior se halla levantado de nuevo por el Keuper, parece admisible suponer que durante la época de formación de estos depósitos pontienses se hayan producido determinadas irrupciones del Keuper en la zona, y que de la erosión de las zonas elevadas circundantes, en épocas con condiciones climáticas de gran pluviosidad, se haya producido la sedimentación de estos bancos, constituidos casi exclusivamente por arcillas triásicas.

Según hemos dicho ya, se encuentran en los bancos de arcillas blancas sabulosas frecuentes ejemplares de gasterópodos fósiles.

Entre los restos hallados podemos citar:

Valvata schlosseri, Royo.

Hidrobia (Belgrandia) deydieri, Defr.

Bithinia gracilis, Sandb.

Glandina aquensis, Math.

Helix christoli, Math.

Helix sp.

Ello nos comprueba que la edad de la formación que nos ocupa es indudablemente pontiense.

Sin embargo, yace evidentemente esta formación bajo arcillas ocres, con un espesor de cerca de 100 m., coronadas por la caliza lacustre de los páramos, en la que se encuentran también gasterópodos fósiles del Pontiense.

En estas condiciones parece oportuno situar las capas blancas de Fuencaliente en el Pontiense Inferior, y la serie arcillosa suprayacente, coronada por la caliza de los páramos, en el Pontiense Superior-Plioceno Inferior.

Desgraciadamente, por falta de afloramientos en la zona estudiada, no es posible determinar la continuación de esta formación de Fuencaliente en el substratum de la serie superior. Quizás en el estudio del país situado al O. y al N. del que ahora nos ocupa puedan encontrarse otros afloramientos de esta curiosa formación.

Un dato además interesante es la presencia en ella de lechos de lignito, de muy débil espesor y de una fuerte impregnación de materia orgánica.

Pontiense-Plioceno Inferior en la Hoja de Utiel.—Como acabamos de decir, en el extremo oeste de la Hoja yace, sobre las capas blancas de Fuencaliente, una formación lacustre constituida por arcillas margo-sabulosas ocres, coronadas por la caliza de los páramos, en la que aparecen con frecuencia gasterópodos fósiles del Pontiense y Plioceno.

Es esta formación independiente de la cuenca lacustre del Cabriel, que hemos descrito en el estudio de la hoja de Venta del Moro y que se prolonga en el borde meridional de la Hoja de Utiel.

En realidad la facies de la serie que ahora estudiamos es muy semejante a la que acabamos de describir en la cuenca del Cabriel y su edad debe ser aproximadamente la misma.

Hemos distinguido estas formaciones con símbolo diferente, en el mapa adjunto, únicamente con el propósito de fijar los límites de la cuenca lacustre del Cabriel, con independencia de los

otros lagos menores que en la misma época debieron existir en la región.

La potencia de esta formación lacustre que agrupamos en el Ponticense-Plioceno Inferior, en la Hoja de Utiel, es muy variable en función de las condiciones locales de sedimentación.

En general alcanza su mayor desarrollo en el borde occidental de la Hoja y en aquellos lugares en que aparece sedimentada sobre formaciones triásicas que, por su menor consistencia, fueron erosionadas más fácilmente y dieron lugar a las depresiones posteriormente colmatadas por los depósitos lacustres terciarios.

Localmente, aparecen en esta facies calizas lacustres con mayor desarrollo y, generalmente, con muy escasos restos fósiles. Tal ocurre en las inmediaciones de Caudete y en algunos puntos aislados de la zona meridional de la Hoja.

En el mapa adjunto hemos distinguido estos afloramientos calizos con símbolo diferente.

Plioceno Superior. Facies detrítica.—Del mismo modo que hicimos en el estudio de la hoja de Venta del Moro, hemos situado en el Plioceno Superior a una formación detrítica que cubre, transgresivamente, las formaciones lacustres que acabamos de citar.

Alcanza su mayor desarrollo en la cuenca del Cabriel, pero también se encuentra en otros puntos de la Hoja que ahora estudiamos.

Está constituida por areniscas silíceas bastas y conglomerados poco consistentes, en los que predominan los granos de cuarzo y cuarcita, de tamaño reducido, unidos por cemento arcilloso de tonos pardos o rojizos.

Descansa esta serie indistintamente sobre el Tortonense, Sarmatiense o Ponticense, y se halla recubierta en ocasiones por el Cuaternario. Su edad, en consecuencia, debe situarse en el Plioceno, posiblemente superior, si se tiene en cuenta que su origen es posterior a la emersión y parcial denudación de la cuenca.

La potencia de la serie es en general reducida, de dos a cinco metros, y la formación está interrumpida por la erosión, que, una vez atravesada esta serie detrítica, excava con facilidad en las series, generalmente blandas infrayacentes,

De este modo, los restos de esta serie detrítica coronan ahora

los cerros y zonas elevadas del área recubierta por las formaciones lacustres.

En el mapa adjunto aparecen representados los principales afloramientos de esta formación, que se extiende preferentemente por la parte meridional del área estudiada.

Plioceno Superior. Facies arcillo-sabulosa.—Gran parte de la zona que consideramos se halla recubierta por un espesor no muy grande de arcillas margo-sabulosas, poco compactas, que alternan con delgados bancos de conglomerados poco consistentes o de margas calcáreas.

La formación yace sobre las formaciones lacustres que acabamos de describir, e incluso sobre las series mesozoicas en los bordes de las grandes estructuras tectónicas. Aparece transgresiva incluso sobre la caliza de los páramos, y se halla a su vez erosionada y parcialmente recubierta por depósitos cuaternarios.

Parece acertada, por lo que antecede, situar esta formación arcillo-sabulosa en el Plioceno Superior, aun admitiendo que en ocasiones puedan alcanzar al Cuaternario.

En realidad, es frecuentemente difícil separar este Plioceno Superior del Cuaternario, y más aún cuando, como es frecuente, se halla recubierto por un débil espesor de tierra de labor.

Hemos procurado, en el mapa adjunto, establecer esta división con el criterio más acertado posible, pero insistimos en que, en algunos puntos, el considerar los afloramientos de esta serie arcillo-sabulosa como Plioceno Superior o como Cuaternario, depende en gran parte del criterio subjetivo del observador.

7. CUATERNARIO

Los depósitos cuaternarios ocupan también en la Hoja de Utiel, considerables extensiones superficiales, pero su potencia es en general muy reducida.

En el mapa adjunto puede apreciarse la disposición de las principales manchas de Cuaternario en la Hoja que estudiamos.

Al primer grupo corresponden los depósitos de gravas, principalmente calizas y de areniscas calizas y arcillas sueltas, que jalonan el curso de los principales arroyos y ríos de la zona, así como de las ramblas y torrentes de curso intermitente. Estos de-

pósitos adquieren especial importancia a lo largo del curso del río Cabriel, y a ellos se deben las feraces huertas que se extienden en múltiples lugares, en ambas márgenes del río.

Al segundo grupo corresponde un débil espesor de travertinos calcáreos, originados por la rápida evaporación de aguas muy calizas, que yacen sobre el Plioceno generalmente en la proximidad de las sierras cretáceas.

A causa de su reducido espesor, se levanta esta costra travertínica en las labores agrícolas de roturación, y los grandes cantos que así resultan suelen agruparse en tapias y majanos. Es frecuente que en la provincia de Valencia se denomine «tap» a esta costra travertínica, pero es preciso no confundir esta denominación con la del «tap» arcilloso burdigalense, de origen y significación muy distinto.

Finalmente, las tierras arcillo-sabulosas del Cuaternario dan origen a las mejores huertas y campos cultivados de la zona. Adquieren especial importancia estos depósitos en el área que se extiende al O. y NO. de Utiel, donde además presentan interés por su riqueza en aguas subterráneas.

IV

TECTONICA

Aunque la disposición tectónica de las series mesozoicas que afloran en la Hoja de Utiel es en general muy violenta, su interpretación no plantea, en la mayor parte de los casos, dificultades importantes.

Se trata de pliegues típicamente ibéricos, y siempre autóctonos, aunque frecuentemente se hallan volcados y afectados además por grandes fracturas longitudinales y transversales.

La tectónica peculiar de las formaciones plásticas del Triás, afectada además por fenómenos de diapirismo, modifica en algunos lugares la disposición de los pliegues ibéricos y da origen a estructuras tectónicas más complejas.

En las páginas siguientes nos vamos a ocupar, en primer lugar, de describir ligeramente los más importantes accidentes y elementos tectónicos que se encuentran en el interior de la zona estudiada. A continuación intentaremos establecer las relaciones entre estos elementos y las grandes unidades tectónicas regionales, y finalmente trazaremos un bosquejo de la historia geológica de la región, así como de los grandes empujes orogénicos que han afectado al país.

LA TECTONICA DEL KEUPER

En toda la región que estamos estudiando se encuentran grandes asomos triásicos, cuyo origen y significación tectónica ha sido en general objeto de diferentes interpretaciones.

De este modo, en la descripción de otras hojas geológicas de la misma región, hemos procurado interpretar la disposición de los asomos triásicos que en ellas se encuentran, y hemos llegado a algunas conclusiones que consideramos interesantes reproducir aquí.

Creemos por ello conveniente repetir los conceptos que, sobre el origen de estas grandes manchas triásicas, expusimos en la descripción de las hojas de Venta del Moro, Jalance, etc.

Parece comprobado que en una parte importante de los grandes asomos extrusivos triásicos, es necesario admitir una estrecha relación entre su irrupción y la presencia en el Keuper de grandes masas salinas. Factores fundamentales son además la existencia de grandes zonas de fractura, o de áreas de mínimo espesor de sedimentos en la cobertura post-triásica, y la acción además de grandes empujes tangenciales y verticales, en relación con los movimientos orogénicos.

En términos muy generales, podemos admitir, en la formación de un pliegue diapírico del Keuper con núcleo salino, las siguientes fases consecutivas.

- 1.^a Fase orogénica previa. En ella se forman las estructuras primitivas acompañadas de líneas y zonas de fractura.
- 2.^a Concentración y movilización de las masas salinas en el subsuelo. Estas, bajo presión, emigran utilizando las zonas de mínima resistencia (líneas y zonas de fractura). Su empuje en sentido ascendente origina abombamientos y cúpulas, neutralizando en parte el sentido descendente en el proceso general de hundimiento de la cuenca sedimentaria.
- 3.^a Fase orogénica principal. A consecuencia de los empujes tangenciales con ella relacionados comienza la irrupción paulatina de los sedimentos plásticos.
- 4.^a 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 y desgarros; en la parte interna los fenómenos son de compresión y los sedimentos plásticos, comprimidos, tienden a salir al exterior utilizando estas áreas de fractura.

- 5.^a En las zonas en que asoman los sedimentos plásticos se produce fácilmente la erosión. Suelen dar origen entonces estas zonas a depresiones, en las que tienen lugar preferentemente la sedimentación posterior. Estos nuevos sedimentos, depositados sobre el Keuper, son generalmente levantados y plegados al continuar el empuje ascendente de las masas diapíricas. En los casos en que los primitivos sedimentos del Keuper son poco potentes, o que en ellos 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, en cualquier caso, 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 se ejerzan sobre ellos y del tiempo de duración de estas acciones.

En los fenómenos 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 restantes elementos que la acompañan.

En los casos en que este 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. Hemos de tener en cuenta pues, únicamente, los esfuerzos dinámicos tectónicos.

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 es menor el abombamiento de las capas superiores y no se presentan los domos perfectos a que dan lugar los núcleos de sal. Este es, a nuestro juicio, el caso que ahora nos ocupa.

Cuando existe predominio de empujes tangenciales, la tendencia en la migración de las masas reólicas arcilloso-yesíferas es ascendente y pueden aplicarse, en su esencia, las hipótesis que hemos expuesto en primer lugar sobre la formación de diapiros, aun en el caso de que no exista núcleo salino.

Cuando los empujes son predominantemente verticales, la ten-

dencia a la migración es horizontal y se producen en tal caso desplazamientos laterales de las masas arcilloso-yesíferas.

Estos fenómenos de migración lateral son especialmente notables en la parte septentrional de la provincia de Valencia y meridional de la de Castellón (áreas de Sagunto, Segorbe, etc.).

En las zonas que ahora estudiamos, y en el país situado al S. y al SE., los fenómenos migratorios del Keuper se producen casi exclusivamente en sentido vertical, tanto a causa de la preponderancia de los empujes tangenciales, como de la gran potencia de los sedimentos triásicos, y de la presencia aún no muy considerable de masas salinas en su interior. Es decir, en esta zona son aplicables principalmente los conceptos expuestos en primer lugar en este párrafo.

Ya hemos advertido entonces que la tendencia a la irrupción de las masas arcilloso-yesíferas del Keuper tiene lugar preferentemente en aquellas zonas en que es menor el espesor de la cobertura post-triásica en el momento de la irrupción, o por aquellas otras en que existen grandes zonas de fractura previas, por las que los materiales triásicos encuentran un camino más fácil de salida.

En lo que respecta a la zona que ahora estudiamos, parece indudable que la irrupción de las grandes masas triásicas se encuentra en estrecha relación con los grandes empujes orogénicos que dieron lugar a los pliegues de directriz ibérica.

El asomo triásico de la parte occidental de la Hoja parece corresponder a la charnela erosionada de un gran pliegue ibérico. Sin embargo, se aprecia a simple vista el carácter parcialmente extrusivo de este asomo, el cual obedecería en gran parte al juego de fenómenos mecánicos que hemos expuesto en páginas anteriores.

No cabe duda, además, de que los fenómenos extrusivos han proseguido hasta época muy reciente, y prueba de ello son los sedimentos pontienses fuertemente levantados y plegados en el área de Fuencaliente.

Ya nos hemos referido también al posible carácter diapírico de la estructura mesozoica situada al SO. de Camporrobles.

Finalmente, se observan huellas de un posible asomo triásico en la parte central de la zona meridional de la Hoja. Este asomo, de época anterior a los sedimentos, se hallaría oculto bajo éstos. en su mayor parte, pero serían testigos de él los pequeños afloramientos triásicos que se encuentran al O. y SO. de Caudete.

En esta zona, además, habría proseguido la irrupción del Keuper hasta fecha reciente, pues también las calizas pontienses al oeste de Caudete aparecen levantadas por el Triás.

Otro pequeño asomo de Keuper, de carácter diapírico, se encuentra en la parte sur de la Hoja, en las proximidades del pueblo de Jaraguas.

ELEMENTOS TECTONICOS LOCALES

a) *La estructura del Puerto de Contreras.*—Da origen esta estructura a una zona de gran complejidad tectónica y de difícil interpretación. Afortunadamente, la gran magnitud de los afloramientos, en los que puede seguirse la disposición de los pliegues a simple vista, y la riqueza fosilífera de algunos tramos, facilitan notablemente el estudio detallado de esta zona.

Así nos ha sido posible obtener una interpretación de esta compleja estructura, la cual aparece esquematizada en los cortes adjuntos (figs. 1, 2 y 3). Esta interpretación completa, y modifica en parte, la que resulta de los estudios anteriores realizados por otros autores en el mismo paraje.

De N. a S. aparece la estructura de Contreras como un pliegue sinclinal muy fracturado, cuya rama septentrional está levantada y en contacto mecánico con el Triás diapírico.

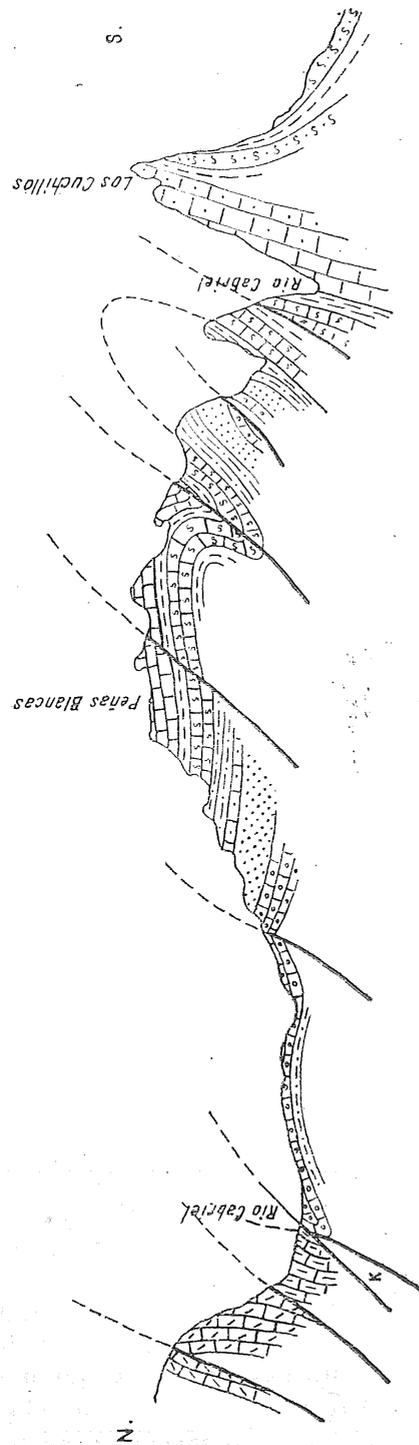
En algunos lugares las capas liásicas y del Suprakeuper aparecen volcadas sobre el Keuper, e incluso parcialmente sumergidas en aquél.

Más hacia el S., y en su parte suroriental, la zona central de este pliegue sinclinal se desarrolla en calizas del Lías con relativa normalidad.

La rama meridional aparece cortada por una gran falla longitudinal de compresión, a lo largo de la cual el Suprakeuper y el Lías Inferior, doblados en arco, cabalgan al Lías Medio y Superior.

Al S. de esta gran falla se desarrolla un vistoso sinclinal volcado de notable complejidad.

La rama norte de este sinclinal, muy levantada, permite que vayan aflorando sucesivamente, y en orden inverso, el Suprakeuper, Lías Inferior y un conjunto Lías-Jurásico, afectado por una falla longitudinal ligeramente divergente con la directriz del pliegue. En virtud de esta divergencia, el contacto mecánico de las



EXPLICACIÓN

| | | | |
|--|---|--|--------------------------------------|
| | Garúnés - Eoceno - Margas y arenas con <i>Bulimus gerundensis</i> | | Aptense - Calizas y margas sabulosas |
| | Santonense - Superior - Campaniense - calizas | | Dogger y Malm. - Margas y calizas |
| | Santonense - Calizas | | Suprakeuper y Retico - Dolomías |
| | Coniacense - Margas | | Keuper |
| | Turónense - Calizas | | |
| | Cenomanense - Areniscas y margas arenosas | | |
| | Albense - Arenas y Arcillas | | |

Fig. 1.—Corte geológico del Puerto de Contreras paralelo al curso del río Cabriel.

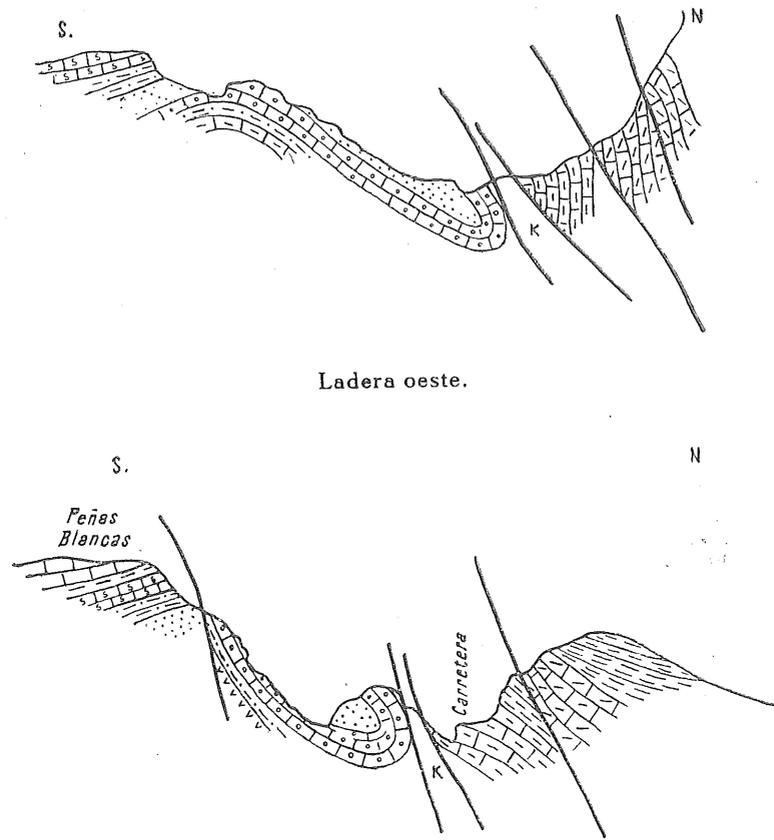


Fig. 2.—Cortes esquemáticos del Puerto de Contreras.

capas invertidas del pliegue se realiza entre Lías Inferior y Toarciense, Lías Inferior-Bajociense e incluso Lías Inferior y Malm.

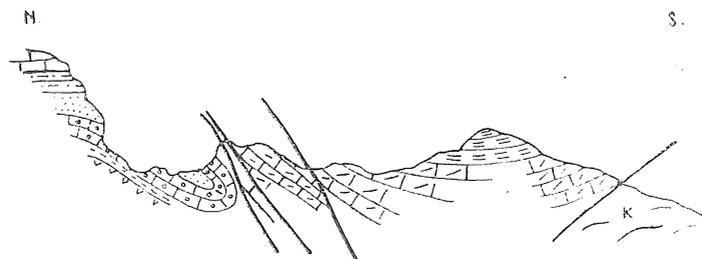
Más al S., la misma rama septentrional del pliegue sinclinal volcado está surcada por una nueva fractura longitudinal, en la que frecuentemente asoma el Keuper y a continuación aparece el Aptense, en el que se desarrolla claramente la charnela visible del pliegue. En una fotografía adjunta puede verse la charnela de este sinclinal volcado, en su cruce con el cauce del río Cabriel.

En el eje del sinclinal aparecen las arenas albenses, muy comprimidas y erosionadas en algunos lugares, mientras que en otros se hallan recubiertas por depósitos cuaternarios.

La rama meridional se desarrolla en la posición normal y relativamente tendida.

En la zona NE. de la estructura (parajes La Peraleja, el Romero, etc.), esta rama meridional termina en una violenta fractura y se halla en contacto mecánico fuertemente divergente con series más altas del Cretáceo.

En la zona del río Cabriel se prolonga esta rama meridional en un suave anticlinal aptense, cuya rama sur es la que, a su vez, está en contacto mecánico con el Cretáceo Superior.



EXPLICACIÓN

| | |
|--|---|
| | Santonense - Calizas |
| | Coniacense - Margas |
| | Turonense - Calizas |
| | Cenomanense - Areniscas y margas arenosas |
| | Albense - Arenas y arcillas |
| | Aptense - Calizas y margas |
| | Wealdense - Arcillas |
| | Dogger y Malm - Calizas y margas |
| | Lias - Calizas y margas |
| | Suprakeuper y Rético - Dolomías |
| | Keuper |

Fig. 3. —Ladera este, al este de la carretera de Madrid-Valencia.

Al S. de esta nueva falla aparece un suave sinclinal cretáceo en el paraje de Peñas Blancas, cuya charnela está ocupada por depósitos senonenses, y cuya rama sur aparece surcada por pequeñas fracturas longitudinales.

Más al S. todavía se prolonga esta rama meridional por un nuevo anticlinal, ligeramente volcado al mediodía, y éste a su vez por un agudo sinclinal, fracturado en la charnela y también ligeramente volcado hacia el sur.

Por último, la rama sur de este nuevo sinclinal se levanta bruscamente y da lugar a un gran anticlinal cuya rama meridional, casi vertical, se desarrolla en calizas del Turonense y Senonense y da origen a grandes crestones puestos de pie. Se trata del paraje de Los Cuchillos, cuyo carácter abrupto y gran belleza puede apreciarse en parte en las fotografías que acompañan a esta Memoria.

Finalmente, coronan la serie de margas, arcillas y arenas del Senonense Superior y Eoceno Inferior, que por su mayor plasticidad aparecen ligeramente más tendidas, y cuyos buzamientos van siendo más suaves hacia el S., hasta desarrollarse, posiblemente, en sinclinal, oculto ya bajo el Mioceno lacustre.

En la zona NE. del pliegue, la zona meridional que acabamos de describir se reduce en extensión y en complejidad y el sinclinal que hemos denominado de Peñas Blancas enlaza directamente, ya en el paraje de Los Tollos, con el gran anticlinal de Los Cuchillos. Como hemos dicho antes, los cortes adjuntos ayudarán a la interpretación de esta compleja estructura.

b) Los pliegues triásicos al NO. de Villargordo.—Al N. de la estructura que acabamos de describir se extiende un área en que afloran sedimentos triásicos muy plegados y fracturados, tanto a causa de los violentos empujes a que han estado sometidos, como por consecuencia de la tectónica peculiar de las masas plásticas yesíferas del Keuper y Bunt sand-stein.

Son tan frecuentes las fallas secundarias, los pequeños anticlinales de núcleos de yesos, y las repeticiones de las series, casi verticales, que resulta difícil distinguir, en este conjunto de repliegues y fracturas, unas unidades tectónicas principales a las cuales pudieran referirse todos estos accidentes menores. Complica aún más la cuestión la semejanza, y a veces identidad de facies, entre determinadas formaciones arcilloso-yesíferas del Keuper y Bunt-sand-stein.

En síntesis, puede apreciarse una disposición a grandes rasgos anticlinal, modificada por dos grandes fracturas longitudinales y una ligeramente oblicua. Se observa además una inflexión en la directriz de los pliegues que se conserva típicamente ibérica en la zona occidental, para pasar a N.-70°-O. en la parte oriental de este afloramiento triásico.

Por otra parte, es evidente la naturaleza extrusiva del asomo. Claro está que éste se ha producido a lo largo de un área anticlinal, en relación con la orogenia pirenaica o sávida, pero las masas arcillosas del Keuper y Bunt han irrumpido levantando los sedimentos circundantes, con los que se hallan en contacto mecánico.

Es evidente la naturaleza de este contacto en la parte meridional del mismo, donde las calizas o dolomías del Suprakeuper o Lías se hallan levantadas por el Keuper, e incluso caídas o flotando sobre aquél, pero el desplazamiento es mucho mayor en el borde septentrional, ya que aquí las arcillas triásicas están frecuentemente en contacto con formaciones del Cretáceo Superior.

Aunque este contacto está muy frecuentemente oculto bajo el Mioceno lacustre, es notable apreciar cómo las calizas senonenses o turonenses sólo están ligeramente levantadas en las inmediaciones del asomo de Trías. Hace esto pensar en la posible presencia de grandes zonas de fractura que han facilitado la ascensión de las masas diapíricas.

En los cortes que acompañan a esta Memoria, y en el mapa adjunto, puede apreciarse la disposición general de esta zona triásica.

c) El domo mioceno de Fuencaliente.—Al NO. del área que acabamos de estudiar se encuentra este curioso asomo de areniscas y margas pontienses, en facies peculiar que hemos descrito en páginas anteriores.

No sólo es notable la facies de esta formación, sino que lo es también su disposición tectónica.

Las capas pontienses, en efecto, sedimentadas directamente sobre el Trías, e incluso en algunos tramos formados a sus expensas, se encuentran además muy violentamente levantadas, a causa, sin duda, de una póstuma erupción triásica.

Adoptan ahora la disposición de un domo casi perfecto, cuyos flancos buzan de 30 a 45°, y una parte central erosionada da paso al cauce del río Cabriel y está en gran parte recubierto por depó-

sitos cuaternarios. Hacia el exterior de la estructura las capas que comentamos se ocultan bajo la caliza de los páramos, y pasan, por tránsito lateral de facies, gradualmente, a transformarse en la serie arcillosa ocre del Pontiense Inferior.

Es preciso imaginar que, en época relativamente reciente, una parte de la gran mancha triásica, ya en el exterior y sometida a intensa erosión, daría lugar a una cubeta cerrada que fue colmatándose con sedimentos en esta facies peculiar arcillo-sabulosa blanca que hemos descrito en páginas anteriores.

A continuación, en época todavía cuaternaria y por causas posiblemente en relación con la gravitación de estos sedimentos. (de potencia no inferior a los 300 m.), se originó una irrupción de arcillas del Trías, las cuales levantaron, e incluso volcaron en ocasiones, estos sedimentos pontienses.

La erosión posterior y la sedimentación cuaternaria dieron a la zona su morfología actual.

d) El anticlinal de la Sierra de Lalabú.—Distinguimos esta estructura con el nombre del vértice que ocupa el punto topográficamente más alto de la misma.

Se extiende también en la parte occidental de la Hoja de Utiel, inmediatamente al N. del asomo triásico que acabamos de describir.

Se trata de un pliegue anticlinal cuyo flanco sur se extiende suavemente hasta las proximidades del asomo triásico.

El flanco norte presenta en cambio, en las proximidades de la charnela, una curiosa inflexión, jalonada por dos pequeñas fracturas oblicuas, y de tal manera que se desarrolla en dos arcos amplios, cuyo punto de intersección es precisamente el vértice Lalabú. Por lo demás, también este flanco norte se extiende suavemente hasta enlazar con la estructura que describimos a continuación.

e) La cubeta de Canto Valiente.—Con este nombre distinguimos una suave estructura que ocupa la mayor parte del área noroccidental de la Hoja de Utiel.

Sus flancos norte y sur están muy tendidos y las calizas turonenses acupan, casi horizontales, el área central del pliegue, el cual se extiende hacia el NO., fuera ya de los límites del área que estudiamos.

Hacia el SO. las capas están afectadas por una fractura importante que da origen a una divergencia angular notable, y se levanta además posiblemente como causa del fenómeno tectónico de que nos vamos a ocupar seguidamente.

f) **El diapiro de Camporrobles.**—El área que circunda a Camporrobles está en la actualidad ocupada por sedimentos miocenos y cuaternarios que impiden apreciar la disposición tectónica del substratum.

Sin embargo, tal como puede observarse en los planos adjuntos, las formaciones cretáceas y jurásicas que rodean esta zona se hallan levantadas en un círculo casi perfecto, cuya parte central se encontraría al SO. de Camporrobles. Una investigación detallada de esta zona nos ha permitido encontrar afloramientos de brechas y conglomerados en los que predominan elementos del Jurásico y Suprakeuper, e incluso masas de alguna extensión de dolomías supradiásicas.

Incluso en los escombros extraídos en la perforación de un pozo para agua hemos podido apreciar la presencia de arcillas viscosas, de muy probable origen triásico.

Si tenemos además en cuenta la absoluta independencia de esta disposición tectónica en círculo con las directrices ibéricas de la tectónica regional, parece evidente la presencia en esta zona de un diapiro triásico oculto bajo el recubrimiento mioceno, pero cuyos efectos se aprecian en las series mesozoicas circundantes.

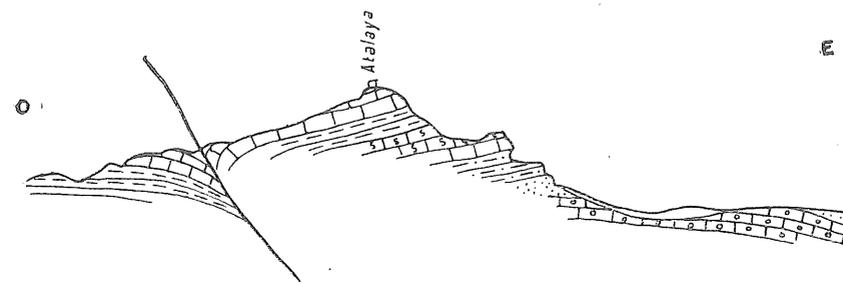
g) **La estructura de La Presilla** (fig. 4).—Situada esta estructura al sur de Camporrobles, se desarrolla en forma de un anticlinal complejo, de traza ibérica y afectado en su parte norte por el diapiro de que acabamos de hablar.

Los flancos de la estructura se presentan en calizas senonenses; el núcleo en Turonense y Cenomanense. Hacia el S., el Mioceno lacustre recubre la parte oriental del pliegue. Este aparece separado de la estructura de Lalabú por una gran fractura longitudinal, en parte oculta bajo el Mioceno.

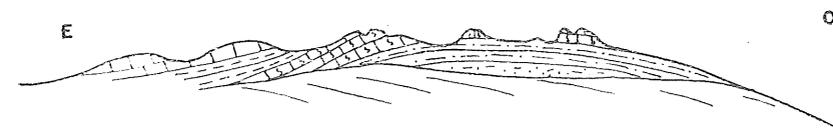
Del mismo modo, otra gran fractura de traza oblicua, en posible conexión con los dos asomos triásicos de la zona, interrumpen el área noroccidental de la estructura. La totalidad de esta gran fractura está oculta bajo el Mioceno.

Hacia el NE. está separada esta estructura del pliegue complejo de la Bicuerca por otra gran rotura longitudinal, también oculta por el Mioceno. En los cortes generales adjuntos se aprecia la disposición de estas fracturas.

Hacia el N., el pliegue de La Presilla aparece levantado (probablemente por el diapiro de Camporrobles), de tal manera que



Corte esquemático de la Sierra de la Bicuerca. Ladera meridional.



Corte esquemático de la Sierra de la Presilla. Ladera septentrional.

Fig. 4

EXPLICACIÓN

| | |
|--|----------------------------------|
| | Santonense.-Calizas |
| | Coniacense -Margas |
| | Turonense -Calizas |
| | Cenomanense - Margas fosilíferas |
| | Albense - Arenas y arcillas |
| | Aptense.-Calizas y margas |
| | Mioceno Superior transgresivo |

en la vertiente septentrional de la sierra afloran sucesivamente desde el Santonense al Albense.

Hacia el S., una fractura transversal separa este pliegue del asomo cretáceo del Sabinar, que forma un anticlinal con buzamiento NO., el cual pudiera considerarse como prolongación del flanco septentrional de la estructura de La Presilla.

h) La estructura de la Sierra de la Bicuerca. (fig. 4).—En el esquema adjunto puede apreciarse la disposición de la parte meridional de la estructura tectónica de La Bicuerca. Se trata de un pliegue sinclinal que hacia el SO. se continúa en un anticlinal volcado y separado, por una fractura de compresiones, de una nueva serie cretácea con buzamiento al NO.

Hemos observado que esta disposición en anticlinal volcado hacia el SO. y separado por falla del pliegue subsiguiente, es muy frecuente en la zona que estudiamos y corresponde a un estilo tectónico característico de la misma.

En realidad la zona de fractura puede asimilarse a un sinclinal volcado, idéntico al que aparece en el pliegue de Contreras, pero fracturado y comprimido en su charnela.

El flanco NE. de la Sierra de la Bicuerca se desarrolla en sinclinal que deja asomar sucesivamente toda la serie cretácea. Sin embargo, una gran fractura oblicua corta la estructura en bisel en el paraje del Collado de los Ladrones.

Al N. de este paraje aflora una serie jurásica que se presenta en agudo sinclinal fracturado, con ligera divergencia angular en relación con la estructura anterior, y cuyo flanco norte se desarrolla en un violento anticlinal, fracturado en la charnela, en la que asoman el Suprakeuper y retazos del Keuper.

El flanco norte de este anticlinal presenta una disposición más tranquila, y sobre el Jurásico Superior yacen en él, concordantes, los sedimentos wealdenses, el Aptense y el Albense.

Esta parte septentrional de la Sierra de la Bicuerca presenta además, en su área occidental, una zona de gran complicación, en relación probablemente con el diapiro triásico de Camporrobles, del que ya hemos hablado antes.

Se produce además en esta zona la intersección de la fractura longitudinal del flanco este de la Sierra de la Bicuerca y de la fractura oblicua que atraviesa esta sierra en el Collado de los Ladrones.

Otras fracturas menores afectan también en esta zona a la terminación noroccidental de la estructura que comentamos.

Llamamos por último la atención sobre el hecho de que el área sur de la estructura de la Bicuerca presenta una directriz tectónica ligeramente divergente con la normal en la región. A esta divergencia se deberá, con gran probabilidad, la fractura del Collado de los Ladrones.

i) El extremo NE. de la Hoja.—En la misma esquina nororiental de la Hoja de Utiel aparece un nuevo pliegue cretáceo, que se extiende en su mayor parte en el área situada al NE. de la que ahora estudiamos.

Se trata también de un anticlinal volcado al SO., en disposición idéntica a la del flanco suroriental de la Sierra de la Bicuerca.

Los afloramientos en el interior de la Hoja que estudiamos son de reducida extensión, pero se aprecia perfectamente la charnela del pliegue volcado y las capas casi verticales que correspondían al flanco suroccidental invertido y fallado en la charnela.

Entre esta estructura y la Sierra de la Bicuerca se encuentra una amplia zona ocupada por sedimentos miocenos. La presencia de estos depósitos recientes impide apreciar la disposición tectónica del substratum, pero ésta, en síntesis, puede interpretarse como la de un amplio anticlinal en cuya zona central, erosionada, ha tenido lugar la sedimentación lacustre reciente.

Según se aprecia en el borde norte de la Hoja, en la parte central de este pliegue existían sedimentos albenses y aptenses, fácilmente erosionables.

De todos modos, es muy posible que esta estructura se encuentre hundida a lo largo de dos grandes fracturas de distensión, longitudinales.

HISTORIA GEOLOGICA

Vamos a trazar, en función de los datos ya expuestos, una breve síntesis de la historia geológica de la zona que estudiamos.

Aunque no existen afloramientos en ella, debemos admitir la presencia de un substratum paleozoico, plegado por la orogenia variscica. Un problema muy interesante sería la comprobación de

la presencia, también en esa zona, del Paleozoico postvariscico que aflora al NO. de la misma y a no mucha distancia de ella.

Tenemos pruebas de una sedimentación potente en el Buntsandstein, seguida del Muschelkalk, en facies ya posiblemente más litoral. Conocemos también la existencia de los depósitos arcilloso-salinos en el Keuper y de las carniolas y dolomías del Suprakeuper.

La sedimentación debió de ser prácticamente continua desde el Keuper al Jurásico Superior, aunque en facies muy litoral en algunos horizontes jurásicos. Es posible también la existencia de pequeños hiatos en la sedimentación jurásica, pero de muy reducida importancia tectónica y paleogeográfica.

La facies wealdense en la zona se extiende desde el límite superior del Jurásico hasta el Aptense, pero con variaciones locales muy acentuadas, según hemos tenido ocasión de estudiar en otras zonas próximas.

Los movimientos paleo y neociméricos debieran adquirir en el país muy reducida importancia. A ellos puede atribuirse la existencia de algunas lagunas sedimentarias en el Jurásico y las variaciones en espesor y facies en el Eocretáceo.

Análogamente puede decirse de los plegamientos astúricos, y en cuanto a la fase larámica parecen observarse sus efectos en la regresión que se produce en el país al final del Cretáceo.

En realidad, según hemos dicho ya en la descripción de otras hojas geológicas de la región, creemos haber identificado la presencia de esta fase larámica, en relación con la cual se hallarían algunas de las grandes estructuras tectónicas regionales.

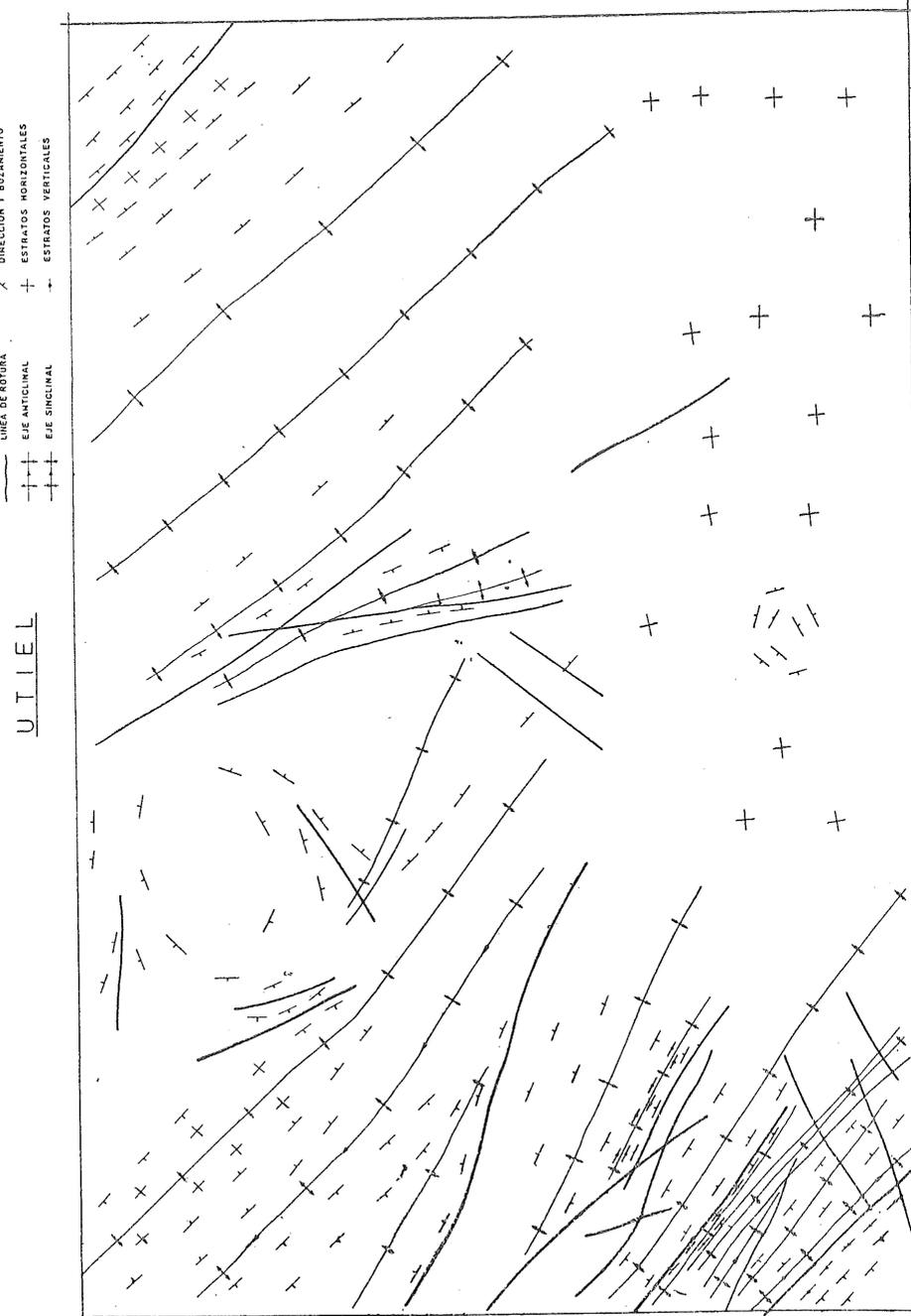
A las fases pirenaica y sálica corresponden los grandes pliegues de directriz ibérica, y a los fenómenos de descompresión subsiguientes una parte de las grandes líneas de fractura que afectan a las estructuras tectónicas del área que consideramos.

Al S. y SE. de la Hoja de Utiel se aprecian todavía los efectos de la orogenia estáfrica, de la cual, en realidad, apenas existen huellas en la zona que ahora estudiamos.

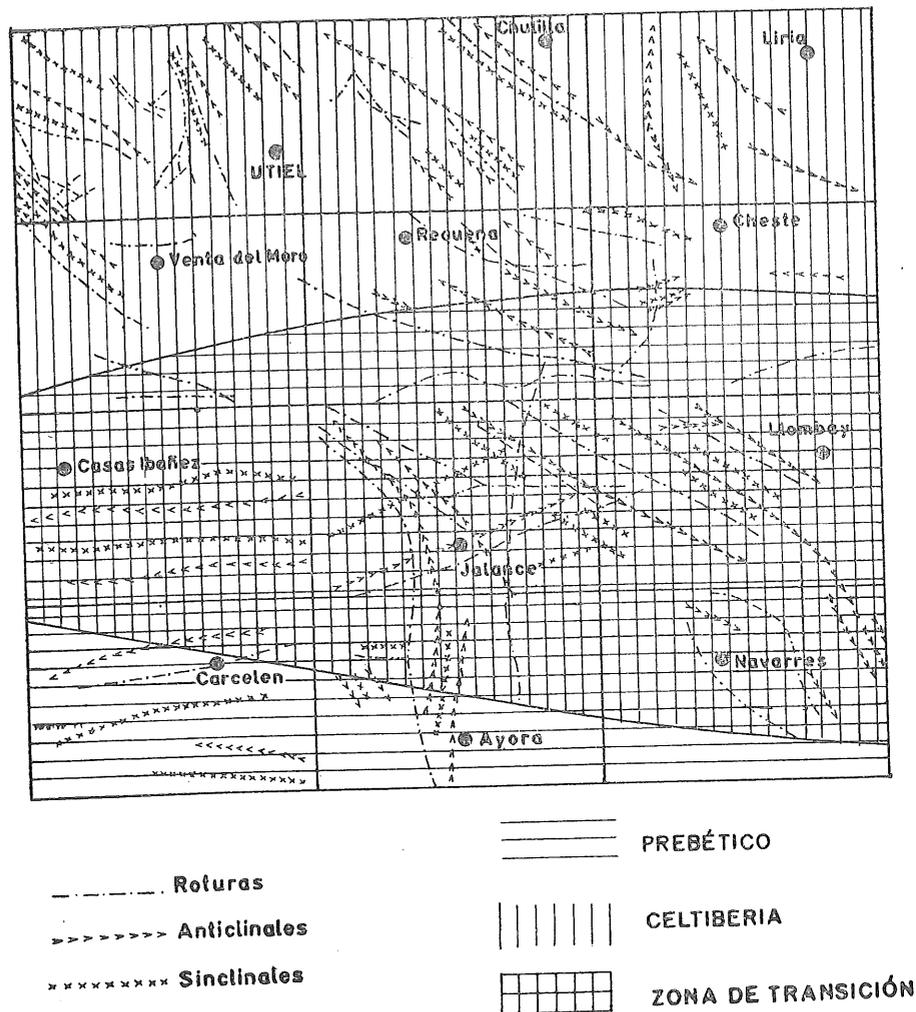
La sedimentación en las grandes cuencas lacustres del país comienza, como ya hemos dicho, en el Tortoniense, y los depósitos lacustres alcanzan hasta el Plioceno Superior.

Una erosión cuaternaria muy intensa ha excavado grandes barrancos en estos depósitos lacustres terciarios.

ESQUEMA TECTÓNICO



TECTÓNICA REGIONAL



Situación de la Hoja de Utiel en relación con la tectónica regional

Del mismo modo que en otras publicaciones anteriores, reproducimos un esquema comparativo en el que puede apreciarse la situación de la Hoja de Utiel en relación con las unidades tectónicas regionales.

Al E. y NE. de la Hoja se encuentra el gran sinclinal ibérico de la Atalaya, cuyo flanco suroccidental presenta fracturas y accidentes tectónicos de gran importancia.

Desde esta estructura, hacia el O., aparecen sucesivamente una serie de pliegues anticlinales y sinclinales ibéricos muy fracturados, cuya prolongación meridional penetra en la Hoja de Utiel.

Al O. y SO. de la Hoja los pliegues ibéricos, muy atenuados, se encuentran en gran parte recubiertos por los sedimentos lacustres terciarios.

Al S. de la Hoja de Utiel aparecen los grandes asomos triásicos de las cuencas del Júcar y Cabriel, parcialmente recubiertos por las formaciones lacustres del Mioceno Superior.

En estos asomos triásicos se observan ya huellas de los accidentes tectónicos de traza N.-60°-E., debidos a la orogenia estática; grandes estructuras estáticas se encuentran al S. y SE. de esta zona.

En resumen puede apreciarse que los elementos tectónicos de la Hoja de Utiel corresponden al borde meridional de la Ibérica y que enlazan perfectamente con las grandes estructuras ibéricas.

Inmediatamente al S. de nuestra zona comienza el área de transición entre la Ibérica y el Prebético oriental, y en esta zona de transición se observan ya huellas de estructuras estáticas, de traza aproximada N.-60°-E.

Ampliando los conceptos expuestos en páginas anteriores vamos ahora a intentar exponer una síntesis de la historia geológica de la región y de su orogenia.

Aunque, como ya hemos dicho, existen muy escasos afloramientos en la región, es evidente la existencia de un substratum variscico. De él se encuentran asomos en la zona de Chelva, al noreste de la que ahora estudiamos.

Sin embargo, un problema muy interesante es el de la presen-

cia en la región de afloramientos de Paleozoico postvariscico, cuya composición, disposición y límites sería muy conveniente determinar, desde el punto de vista de la paleogeografía de la región.

Sabemos que existen asomos de Devoniano y Carbonífero a no mucha distancia hacia el NO. de la Hoja de Utiel. Desgraciadamente no nos ha sido posible todavía visitar estos asomos paleozoicos, por lo que no podemos entrar en su descripción detallada ni en el estudio, por ejemplo, de una cuestión tan interesante como sería el examen de su discordancia con el substratum variscico.

Tampoco conocemos la extensión vertical de este Paleozoico postvariscico y sus relaciones en consecuencia con el Trías Inferior.

Es probable, sin embargo, que haya existido un periodo de emersión, al menos durante la totalidad del Permiano, y que la sedimentación se reanude con depósitos detríticos, de arcillas, conglomerados y areniscas bastas que correspondan al Permotriás y a la base del Bunt-sand-stein.

Ya hemos hablado en páginas anteriores de las características de la sedimentación del Bunt-sand-stein y del Muschelkalk. No tenemos todavía datos suficientes para determinar el límite occidental del área de sedimentación del Muschelkalk en esta región; no debe éste sin embargo encontrarse ya muy lejos de la zona que ahora nos ocupa.

En cuanto al Keuper y Suprakeuper, su facies es muy constante en toda la región, según hemos descrito ya, y únicamente se encuentran variaciones laterales de espesores.

La sedimentación del Jurásico es irregular en el conjunto de la región formada por el borde meridional de la Ibérica, por el Prebético oriental y por la zona de transición entre ambos.

Ya hemos visto, en otro capítulo, como existe una zona elevada al SE. de la que ahora nos ocupa, en que la sedimentación jurásica, o bien no existió (lo que parece muy poco probable), o alcanzó sólo a determinados niveles.

En general, se aprecian en la región determinados hiatos en la sedimentación jurásica, originados por regresiones parciales, consecuencia probablemente de movimientos epirogenéticos parciales.

En la zona que ahora estudiamos, la facies en el Jurásico es en general poco profunda, y el límite del área de sedimentación

para el Dogger y el Malm debe encontrarse a poca distancia al oeste del límite occidental de la zona que estudiamos.

El Lías, como ya hemos dicho en otro lugar, alcanza hacia el oeste hasta la Sierra de Altomira.

Al principio del Cretáceo se observan ya notables diferencias de sedimentación entre el Prebético oriental, la zona de transición y el borde meridional de la Ibérica.

En la Fosa Bética aparecen formaciones batiales del Neocomiense y Barremense.

En el borde meridional de la Ibérica, es decir, en la zona que ahora estudiamos, los depósitos del eocretáceo presentan la típica facies wealdense. Entre uno y otro extremo se encuentra toda la serie intermedia.

En el Aptense, en cambio, la diferenciación de caracteres entre el N. y el S. de la región es mucho menos intenso.

Por un lado, una transgresión produce sedimentos neríticos en la Ibérica; por otro, una elevación paulatina de la Fosa Bética da origen en ésta a depósitos sub-batiales e incluso neríticos.

En el Albense, según hemos dicho ya, la facies es nerítica en la Fosa Bética, para pasar a arenosa hacia el NO., y a la típica litoral arenosa más al norte.

Durante el Cretáceo Superior la sedimentación varía del sub-batial a nerítica en la Fosa Bética y zona septentrional marginal, mientras que más al N. el país llega incluso a quedar emergido. En gran parte del centro y norte de la provincia de Valencia faltan los depósitos senonenses.

Ya hemos expuesto en otro lugar nuestra hipótesis sobre los efectos de la fase larámica en la región y sobre su influencia en la sedimentación del Senonense Superior y el Eoceno.

El Oligoceno parece únicamente representado en el país por algunas formaciones detríticas aisladas, coincidentes o posteriores a los plegamientos.

Durante el Mioceno Inferior, el geosinclinal bético permanece hundido y de él parten fuertes transgresiones que inundan gran parte de la región. Se depositan así las margas y arcillas burdigalenses que en el país se conocen con el nombre de «tap». En el centro y norte de Valencia los depósitos burdigalenses presentan ya facies litoral y están constituidos principalmente por areniscas y conglomerados.

A la zona que ahora nos ocupa no alcanzó la sedimentación

burdigalense; ésta se detiene ligeramente al S. y al E. de la Hoja de Utiel.

Como consecuencia de los empujes orogénicos sigue una nueva fase de emersión, a la que sucede una transgresión helveciense que no alcanza los límites de la anterior. Tampoco en la zona que estudiamos tuvo lugar la sedimentación helveciense en facies marina.

Los depósitos del Tortoniense al Pontiense inclusive son de facies continental. En el NO. de la región, y especialmente en las cuencas del Júcar y Cabriel, adquieren gran extensión y desarrollo.

El estudio de la orogenia de esta región, situada como sabemos en el límite entre la Ibérica y la zona de transición con el Prebético, es de gran interés.

Los efectos de las distintas fases orogénicas no han sido de igual intensidad en la parte septentrional y meridional de la región que consideramos, sino que más bien parece observarse una cierta alternancia en la intensidad de estas fases.

Como ya hemos dicho, es evidente la presencia de una fase variscica; esperamos que el estudio de la región situada al NO. de la que ahora nos ocupa nos permita determinar con mayor precisión los efectos de esta fase.

La importancia de los movimientos paleo y neociméricos es pequeña, y análogamente puede decirse de los plegamientos larámicos. Existen indudablemente epirogenesis suaves a lo largo del Jurásico y Cretáceo y a ellas principalmente se deben las variaciones de espesor y facies y algunas lagunas en la sedimentación durante esos periodos.

En cuanto a los movimientos larámicos, su importancia es especialmente grande en la zona meridional y central de la región considerada.

Algunas de las grandes estructuras tectónicas de la región, y especialmente algunos de los grandes asomos triásicos, tienen, con toda probabilidad su origen en esta fase orogénica.

Durante el Terciario tienen lugar las grandes dislocaciones; sin embargo, a causa de la ausencia casi general de sedimentos eocenos y oligocenos, no es posible precisar, con absoluta exactitud, la edad de algunas de ellas.

En la fase pirenaica se originan grandes pliegues en la Fosa Bética, que se reflejan con mucha menor intensidad en el Prebético y el área de transición. En la Ibérica existen indicios de plega-

mientos pirenaicos, cuya intensidad es en general menor que la de los debidos a las fases posteriores.

Durante las fases sálica y estaírica tienen lugar los grandes plegamientos, tanto en el Prebético como en el área de transición y en la Ibérica meridional. Sin embargo, en el Prebético son mucho más intensos los efectos de la fase estaírica, mientras que en las grandes estructuras ibéricas corresponden en su mayor parte a la facies sálica. Es notable cómo en el área de transición se observa de S. a N. una disminución paulatina de la intensidad de los empujes estaíricos y un aumento, también progresivo, de los de fase sálica. Con posterioridad a ambas orogenias tienen lugar fuertes fenómenos de distensión a los que se deben una parte de las grandes fracturas que afectan a las estructuras tectónicas del país.

También en relación con estas orogenias tiene lugar la irrupción de algunos de los asomos extrusivos triásicos, las áreas marginales de éstos se hallan asimismo, en ocasiones, surcadas por grandes fracturas de distensión.

Especialmente en la parte septentrional de la región se aprecian los efectos de orogenia muy recientes de fases rodánica y valélica.

La mayor parte de los pliegues de accidentes tectónicos que afectan al Mioceno Superior tienen, sin embargo, su origen en relación con los fenómenos extrusivos del Keuper que, como ya hemos dicho, se continúan en algunos lugares hasta épocas muy recientes.

HIDROLOGIA SUBTERRANEA

Existen, en la zona comprendida en el interior de la Hoja de Utiel, algunas posibilidades de alumbrar caudales subterráneos mediante labores de captación adecuadas.

Sin embargo, se trata de una región de clima frío, en la que el agua para riegos adquiere sólo relativo valor, por lo que no es rentable su alumbramiento mediante labores costosas o que requieran elevaciones importantes.

Sin embargo, allí donde se dispone de caudales superficiales o someros existen buenos cultivos de regadío, e incluso el riego de las viñas, tan extendidas en el país, es rentable en la mayor parte de los casos.

Por ello consideramos interesante exponer, a grandes rasgos, las características hidrogeológicas de las series que afloran en el país, así como las áreas más interesantes desde el punto de vista tectónico, para la situación en ellas de labores de captación de aguas subterráneas.

Especial interés merecen, además, los grandes manantiales que se encuentran en el interior de la Hoja de Utiel, y muy especialmente el tan conocido de Caudete, que proporciona agua a este pueblo y a los regadíos circundantes.

Las formaciones triásicas, en general arcillosas e impermeables, tienen un valor negativo considerable para la captación de aguas subterráneas. Además, las formaciones salinas o yesíferas del Keuper (e incluso los yesos del Bunt-sand-stein) originan agua

salobre, que en general no se puede utilizar ni para su empleo en regadíos.

Únicamente en algunos bancos de arenisca del Bunt-sandstein se encuentran pequeños manantiales, en general de reducida importancia.

Las series dolomíticas del Suprakeuper y Lías Inferior son permeables y apropiadas para la circulación de agua subterránea. Sus afloramientos son en general poco extensos, y principalmente se encuentran en la parte suroccidental de la Hoja, donde, como veremos más adelante, el drenaje natural producido por el cauce del río Cabriel excluye en gran parte la posibilidad de alumbrar caudales subterráneos.

Además, en estas series existe el peligro de que la proximidad de las formaciones del Keuper produzca la contaminación de las aguas en contacto con aquéllas.

El Jurásico es poco interesante para la captación de aguas subterráneas. Predominan las formaciones margosas impermeables y la extensión superficial de los afloramientos es pequeña.

En cambio la serie cretácea es adecuada para la circulación de aguas subterráneas, especialmente los niveles permeables del Turonense, Cenomanense y Aptense, y muy especialmente las arenas albenses. En las grandes estructuras cretáceas pueden alumbrarse, mediante labores adecuadas, caudales muy considerables.

Gran interés presentan también las series detríticas postorogénicas, en general extraordinariamente permeables, Aunque su extensión superficial es reducida se hallan en contacto directo con las grandes estructuras mesozoicas y muy frecuentemente almacenan una parte del agua recogida en aquéllas.

En cuanto a los depósitos lacustres del Mioceno Superior y Plioceno su interés principal estriba en las grandes extensiones que ocupan en el interior de la zona que estudiamos.

En general las formaciones del Tortoniense, Sarmatiense y Pontiense arcilloso son impermeables y únicamente tienen interés por cuanto que detienen el agua recogida en las series superiores.

El Plioceno detrítico y las calizas pontienses son permeables y adecuadas para la circulación de agua subterránea. En general, sin embargo, sus afloramientos son de reducida extensión y se hallan drenadas por los barrancos que ha excavado la erosión, por lo que no suelen alumbrarse en ellas más que caudales pequeños.

Mayor interés presentan los depósitos arcillo-sabulosos del Plioceno Superior y del Cuaternario.

Son en general permeables y yacen con frecuencia, como acabamos de decir, sobre formaciones arcillosas impermeables. Aunque su potencia en general es reducida, suele ser suficiente para que puedan almacenar el agua recogida directamente por estas formaciones, pero además, en las zonas en que se encuentran próximos a las estructuras mesozoicas, recogen y almacenan una parte importante del agua de escorrentía procedente de aquéllas.

En conjunto, por lo tanto, en estas formaciones permeables del Plioceno Superior y Cuaternario se pueden alumbrar caudales de cierta consideración, aunque es preciso tener en cuenta el hecho de que los caudales así alumbrados disminuyen sensiblemente en verano. En realidad, una gran parte de los pozos de la zona están perforados en estas formaciones y también brotan en ellas algunos manantiales.

La situación de labores de captación de aguas subterráneas en las pequeñas cuencas determinadas por los depósitos del Plioceno Superior y Cuaternario debe hacerse con especial cuidado. Se trata, en efecto, de cuencas de reducida extensión superficial y poca potencia, por lo que cabe el riesgo de que labores de captación, aun no muy próximas, influyan entre sí.

A continuación vamos a examinar las características para el alumbramiento de aguas subterráneas de las principales estructuras tectónicas de la zona, y a indicar los lugares en que podrían situarse labores de captación con mayores posibilidades de éxito.

La estructura tectónica más interesante para alumbramiento de aguas subterráneas en el interior de la zona estudiada es la gran cubeta sinclinal que se extiende en la zona noroccidental de la Hoja. Un sondeo situado en el interior de esta cubeta podría alumbrar un caudal considerable de agua parcialmente artesiana.

El área que se extiende al NE. de la estructura de La Presilla y Cerro Pelado reúne también condiciones favorables para la captación de aguas subterráneas, ya que adopta la disposición de una cubeta cerrada hacia el NO. y SO. Hacia el E. la estructura compleja de la Sierra de la Bicuerca presenta en general buzamientos hacia el E., pero de todos modos cabe la posibilidad de que, merced a las grandes zonas de fractura que hemos descrito en otro lugar, se produzca afluencia de agua subterránea al interior del área que consideramos.

La zona que se encuentra al S. de la estructura de La Bicuerca merecerá ser objeto de un estudio detallado de hidrología subterránea. Existe la posibilidad de que afluyan caudales importantes hacia el S., a lo largo de las grandes líneas de fractura longitudinales que surcan la estructura, y en ésta se produce además un descenso notable hacia el S. del eje principal del pliegue complejo que la forma.

Los conglomerados postorogénicos que se encuentran en esta área meridional constituyen además excelentes depósitos para la conservación del agua subterránea.

La amplia zona que se extiende al N. de Utiel, entre la Sierra de la Bicuerca y la estructura que ocupa el NE. de la Hoja, es también un área interesante para la investigación de aguas subterráneas. El agua, además, en esta zona deprimida y muy cultivada adquiere un valor superior al de otras zonas de la Hoja.

Las circunstancias tectónicas no son, a primera vista, muy favorables aquí para la acumulación de agua subterránea. Únicamente en la parte norte de la Sierra de la Bicuerca inclinan los estratos mesozoicos hacia el interior del área que nos ocupa. Debemos, sin embargo, tener en cuenta que se trata de una amplia zona deprimida, y que, a lo largo de las diversas fracturas transversales que afectan a las estructuras mesozoicas circundantes, puede realizarse el descenso, hacia esta zona, de una parte importante del caudal recogido en aquéllas.

Por otro lado, la superficie de captación de la zona que ahora consideramos es en sí misma suficientemente grande y los depósitos pliocenos y cuaternarios que la ocupan son en general francamente permeables.

De hecho existen en esta zona importantes manantiales y alumbramientos, pero el caudal extraído en conjunto de ella podría aumentarse considerablemente.

Sería necesario realizar labores de captación (principalmente pozos y sondeos) en el Cuaternario y Plioceno y hacer preceder estas labores de un estudio cuidadoso que permitiese fijar la posibilidad de influencia entre unas y otras, así como el caudal máximo que en conjunto pudiera extraerse sin riesgo de provocar un descenso en el nivel hidráulico subterráneo.

En el pueblo de Caudete existen, como hemos visto, manantiales muy importantes.

El origen del agua alumbrada en ellos debe buscarse en la

conducción, a través de formaciones cretáceas, de una parte importante del agua captada en el área de la Sierra de la Bicuerca.

El asomo triásico situado al O. de Caudete guiaría el agua subterránea y produciría su concentración hacia la zona donde ahora aflora.

No aconsejamos se realicen labores para mejorar la captación actual, que en este momento se encuentra en buenas condiciones y ya sufrió el riesgo de verse perjudicada cuando hubo que ensanchar la carretera general de Valencia, precisamente por la zona donde primitivamente brotaba el agua.

La zona meridional de la Hoja, tanto por el carácter, en general impermeable, de las formaciones que la ocupan, como por el drenaje natural que originan la profusión de barrancos que aquí se encuentran, presentan muy pequeño interés para la investigación de aguas subterráneas.

Publicamos a continuación una relación de los manantiales y pozos más importantes de la zona.

| MANANTIALES | | | |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Situación - Paraje | Nombre del manantial | Destino | Caudal — l. p. s. |
| <i>Camporrobles:</i> | | | |
| No hay manantiales. | | | |
| <i>Fuenterrobles:</i> | | | |
| El Encaño. | El Encaño de Arriba. | Riego. | 1 |
| La Vega. | El Encaño de la Vega. | — | 1 |
| Plaza. | Fuente pública. | Abastec.º | 1 |
| <i>Caudete de las Fuentes.</i> | | | |
| Carretera Madrid. | Fuente grande. | Abastec.º | 24 |
| <i>Utiel:</i> | | | |
| Fuente Alberca. | Fuente la Alberca. | Abastec.º y riego. | 50 |
| — Cristal. | — del Cristal. | Riego. | 20 |
| — Arenosa. | — Arenosa. | — | 10 |
| La Fuente. | — Alameda. | Abastec.º | 0,50 |
| Ontanar. | Ontanar. | — | 0,25 |
| Peña del Aguila. | Peña del Aguila. | Medicinal. | 0,125 |
| Requejo. | Mencebones. | — | 0,25 |
| <i>Villargordo del Cabriel:</i> | | | |
| Canalejas. | Canalejas. | Riego. | 1 |
| Peraleja. | Peraleja. | — | 0,50 |
| Pocicos. | Pocicos. | Abastec.º | 0,50 |
| Barranco de la Vid. | Barranco de la Vid. | Riego. | 5 |

POZOS CON INSTALACIONES

| INTERESADO | Término municipal | Motores |
|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Fidel García Berlanga | Camporrobles. | 1 de 4,5 C. V. eléct. |
| Carlos Schneider Sehmerbeck ... | Caudete de las Fuentes. | 1 — 15 — — |
| Heredero Miguel Latorre | Utiel. | 1 — 7 — — |
| Bernardo Navarro | — | 1 — 8 — — |
| Dionisio Berlanga | — | 1 — 8 — — |
| Daniel López (hijo) | — | 2 — 3 y 5 — — |
| Juan Limorte | — | 1 — 8 — — |
| Esteban Martínez Pérez | — | 1 — 10 — — |
| Teodoro Moya Muñoz | — | 1 — 5 — — |
| Victoriano Escamilla Ruiz | — | 1 — 7,5 — — |
| Angelina Fdez., viuda de Pons ... | — | 1 — 10 — — |
| María Iranzo Garrido | — | 1 — 5 — — |
| Carmen Limorte Iranzo | — | 1 — 7 — — |
| Antonio Donderis Martínez | — | 1 — 3 — — |
| Carmen Martínez Ponce ... | — | 1 — 15 — — |
| Pedro Latorre Soler | — | 1 — 2 — — |
| Nicolás Pérez García | — | 1 — 20 — — |
| Constancio Martínez y otros | — | 1 — 25 — — |
| Felipe Iranzo Latorre | — | 1 — 10 — — |
| Vidal Navarro Ramírez | — | 1 — 5 — — |
| Fernando Llambes Miró | — | 1 — 4 — — |
| Miguel Ortiz García | — | 1 — 10 — — |
| Pedro Ortiz García | — | 1 — 15 — — |
| Antonio Pons y Lamo Espinosa .. | — | 1 — 5 — — |
| Remedios Ponce Ponce | — | 1 — 3 — — |
| Saturnino García Viana | — | 1 — 5 — — |
| Luis Ortiz Valero | — | 1 — 15 — — |
| Dionisio Ferrer Enguidanos | — | 1 — 2 — — |
| Miguel Moya López | — | 1 — 7,5 — — |
| Eduardo de Solís Armand | — | 1 — 15 — — |
| Domingo Monterde Giménez | — | 1 — 1,5 — — |
| Josefa Iranzo Garrido | — | 1 — 5 — — |
| Rafael Berlanga Pardo | — | 1 — 3 — — |
| José Ramírez Parra | — | 1 — 3 — — |
| Nila García Parada | — | 1 — 15 — — |
| Benito Villar Martínez | — | 1 — 5 — — |
| Luis Roda Alpuente | — | 1 — 1 — — |
| Hros. de José Vidal Malabouche .. | — | 1 — 10 — — |
| Licerio Hernández Ortiz | — | 1 — 2 — — |
| Antonio Polo Guaita | — | 1 — 2 — — |
| Hijos de Francisco Albero | — | 1 — 10 — — |
| Sabel Gabaldón Montes | — | 1 — 2 — — |
| Felipe Cervera Pérez | — | 1 — 4 — — |
| Angel García Hernández | — | 1 — 5 — — |
| Francisco García Ortiz | — | 1 — 4 — — |
| Hdad. Seal Labradores y Ganad. ... | — | 1 — 25 — — |
| Carmen Martínez Alegre | — | 1 — 10 — — |
| Juan Antonio Almazón Jarque ... | — | 1 — 15 — — |
| José Luis Marín Aguilar | — | 1 — 15 — — |
| Fernando García Sampedro | — | 1 — 30 — — |
| Luis Yuste Moya | — | 1 — 2 — — |
| José Navarro Asensio | — | 1 — 3 — — |

POZO SIN INSTALACIONES

| | | |
|----------------------------|--------|------------------------|
| Angel Ponce Martínez | Utiel. | Pozo y galería, 100 m. |
|----------------------------|--------|------------------------|

VI

MINERIA Y CANTERAS

Carecen por completo de importancia las explotaciones mineras en la zona que nos ocupa.

Sólo cabe citar, en la mancha triásica al N. de Villargordo, algunas explotaciones salinas y de yesos que carecen de interés.

En las proximidades de Fuencaliente (Km. 7 de la carretera local de La Pesquera a Villargordo, fuera de la Hoja) existe una mina posiblemente de lignito, hoy parcialmente destruida y abandonada, enclavada en las calizas tableadas del Ponticense.

Cerca de Utiel hay siete minas de caolín, pero sólo se trabaja en una de ellas, denominada «Santa Elvira», en el paraje de Casas Rojas. También hay una cantera en explotación en el mismo término y en el paraje de Casa Medina.

Existen además algunas otras pequeñas explotaciones, pero son de carácter local e irregular, careciendo de interés.

A continuación publicamos una relación de los permisos de investigación y concesiones mineras que, al menos en parte, caen dentro de los límites de la Hoja de Utiel, así como de las fábricas y explotaciones de yeso y canteras legalmente reconocidas ante las jefaturas de los distritos mineros de Madrid y Valencia.

CANTERAS Y FABRICAS

| INTERESADO | Término municipal | Clase de roca |
|------------------------------|--------------------------|-----------------|
| <i>Canteras.</i> | | |
| Rafael Lorente Gausera | Camporrobles. | Piedra de yeso. |
| Ayuntamiento | Utiel. | — |
| Córdoba y Bargas, S. L. | — | Arcilla. |
| Vicente Guaita Gómez | Villargordo del Cabriel. | Piedra de yeso. |
| Pertolés y Compañía | — | — |
| — | — | Margas. |
| <i>Fábricas.</i> | | |
| Vicente Guaita Gómez | Villargordo del Cabriel. | Yeso. |

PERMISOS DE INVESTIGACION

Ninguno

CONCESIONES

| Nombre del registro y número | Substancia | Superficie — Hectáreas | Interesado y vecindad |
|--|------------|------------------------------|---|
| María Elisa, núm. 1.497 | Caolín. | 38 | Covasika, S.A.-Turria, 57-Valencia. |
| Santa Elvira, núm. 1.517 | — | 128 | Córdoba y Bargas, S. L. - Antonio Maura, 4 Utiel. |
| San Luis, núm. 1.521 | — | 32 | — |
| San Justino, núm. 1.522 | — | 30 | — |
| Nuestra Señora del Remedio, número 1.675. | — | 25 | — |
| Santa Catalina, núm. 1.681 | — | 48 | — |
| La Providencia, núm. 1.622 ... | — | 34 | — |
| La Ideal, núm. 1.707 | — | 21 | C. Gabaldón Garrido-C. Muñoz, 19. Utiel. |

VII

BIBLIOGRAFIA

- ALMELA, A.: «Una nueva especie de Dictyoconus del Cenomanense valenciano».—Notas y Com. Inst. Geol. Madrid.
- AYUNTAMIENTO DE UTIEL.: «M. I. Primer Plan Trienal, 1953-1955».
- BALLESTEBROS VIANA.: «Historial de Utiel».
- BARTRINA, A., y GBA, F. (1954): «Reconocimiento geológico en la zona del Puerto de Contreras».—Notas y Com. Inst. Geol., Vol. 33. Madrid.
- BRINKMANN, R. (1948): «Las cadenas béticas y celtibéricas en el SE. de España».—Cons. Sup. Inv. Científicas, Inst. «Lucas Mallada». Madrid.
- (1933): «Sobre el problema de la fosa bética».—Bol. Soc. Geográfica. Madrid, junio.
- BRINKMANN, R., y GALLWITZ, S. (1950): «El borde externo de las cadenas béticas en el SE. de España».—Cons. Sup. Inv. Cient., Inst. «Lucas Mallada». Madrid.
- BURRI, C., y PARGA PONDAL, I. (1835): «Beiträge zur Kenntnis einiger jungvulkanischer Cesteine Spaniens».—Schw. Min. Petr. Mitt., Bd. XV. pp. 277-9.
- (1935): «Zur Petrographie des basischen Eruptivgesteine der Campos de Calatrava (Prov. Ciudad Real, Spanien)».—Schw. Min. Petr. Mitt., pp. 40-73.
- CORTÁZAR, DANIEL. (1875): «Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Cuenca».—Mem. Com. Mapa Geol. España.
- CARRERAS CANDI.: «Geografía del Reino de Valencia».

- CAVANILLES, A. J. (1875-1877): «Observaciones sobre la Historia natural, Geografía, Agricultura, población y frutos del Reino de Valencia».—Madrid.
- CERVERA BARAT, R. (1903): «Crónica de viaje (por la provincia de Valencia)».—El Mercantil Valenciano. Valencia.
- COLOM, G. (1934): «Contribución al conocimiento de las facies litopaleontológicas del Cretáceo de las Baleares y del SE. de España».—Géologie des pays catalans.
- CORTÁZAR, D. y PATO, M. (1882): «Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Valencia».—Mem. Com. Mapa Geol. España. Madrid.
- DARBER PERICÁS, B. (1945): «Estudio geológico del S. de la provincia de Valencia y N. de la de Alicante».—Bol. Inst. Geol. Min. España, t. LVIII. Madrid.
- DUPUY DE LÔME, E., y Novo, P. (1917): «Estudios hidrogeológicos en las provincias de Murcia y Alicante».—Bol. Inst. Geol. Madrid.
- DUPUY DE LÔME SANCHEZ, E. (1956): «Alumbramiento de aguas subterráneas en la provincia de Albacete».—Notas y Com. Inst. Geol., Vol. 44. Madrid.
- Hojas geológicas escala 1:50.000 de Sagunto, Liria, Cheste, Navarrés, Almansa, Canals, Caudete, Onteniente y Venta del Moro.
- DUPUY DE LÔME SÁNCHEZ, E., y MARÍN DE LA BÁRCENA, A.: Memorias y hojas geológicas, a escala 1 : 50.000, de Montealegre y Jalance.
- DUPUY DE LÔME SÁNCHEZ, E., y SÁNCHEZ LOZANO, R. (1956): «El sistema cretáceo en el Levante español».—Mem. Inst. Geol., t. 57. Madrid.
- Hojas geológicas a escala 1:50.000 de Ayora y Alcoy.
- DUPUY DE LÔME SÁNCHEZ, E., y TRIGUEROS, E.: Hojas geológicas de Requena, Casas Ibáñez y Carcelén.
- FALLOT, P. (1945): «Estudios geológicos en la zona Sub-Bética».—Con. Sup. Inv. Cient., Inst. «Lucas Mallada». Madrid.
- GIGNOUX, M., y FALLOT, P. (1926): «Contribution a la connaissance des terrains neogènes et quaternaires marins sur les côtes méditerranées d'Espagne».—Comptes rendus du Congrès. Géol. International. Paris.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1907): «Sobre geología del Sudeste de España».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. 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 1952 y 1956.
- NICKLÉS, R. (1896): «Sur les terrains secondaires des provinces de Murcia, Almerie, Granade et Alicante».—Bol. Com. Mapa Geol., t. XXIII. Madrid.
- (1906): «Sur l'existence de phenomenes de chevauchement dans la zone Subbetique».—Bol. Com. Mapa Geológico. Madrid.
- (1895): «Recherches géologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de la province d'Alicante et Sud de la prov. de Valence».—Bol. Com. Mapa Geol., t. XX. Madrid.
- PARGA PONDAL, I. (1935): «Quimismo de las manifestaciones magmáticas cenozoicas de la Península Ibérica».—Trab. Museo Nac. Cien. Nat., Serie Geol., núm. 39. Madrid.
- 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): «Nerítinas de la Fuente del Viso».—Notas y Comunicaciones. Inst. Geol. Madrid.
- RICHTER, G., y TEICHMÜLLER, R., (1933): «Die Entwicklung der Keltiberischen Ketten». Berlin.
- 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 Ciencias.
- VERNEUIL, E., y COLLOMB, E. (1854): «Itineraire geognostique dans le SE. de l'Espagne».—Bull. Soc. Géol. France Paris.
- VILANOVA Y PIERA, J. (1881-1884): «Reseña geológica de la provincia de Valencia».—Bol. Soc. Geogr. Madrid.
- YEVES DESCALZO, F.: «Geografía física, política y económica de Venta del Moro».

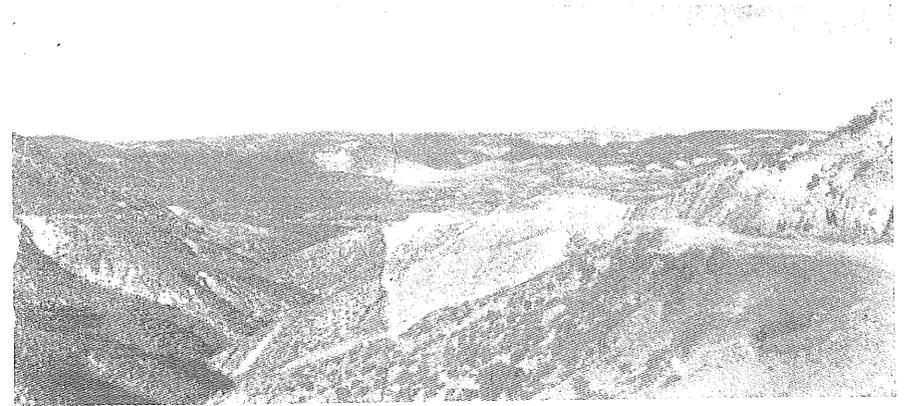


Foto 1.—Bunt-sand-stein, al NO. de Villargordo.

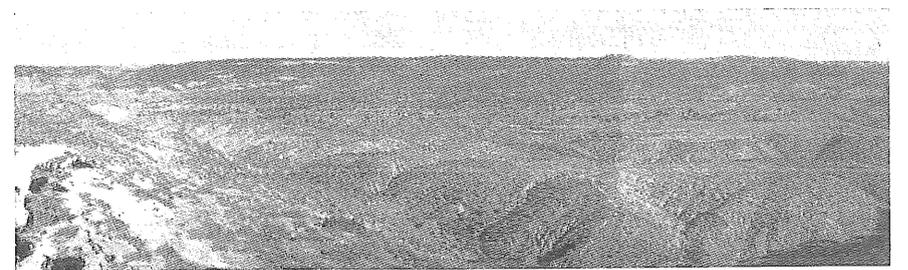


Foto 2.—Bunt-sand-stein y Keuper, en la rambla de Canalejas.

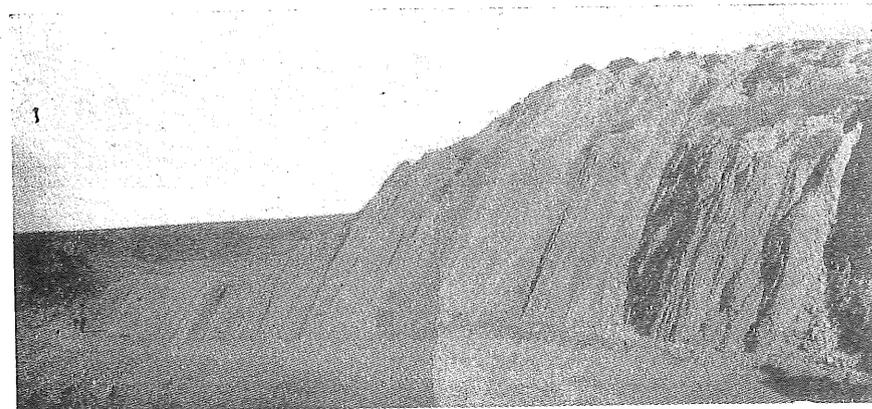


Foto 3.—Bunt-sand-stein, en la carretera de Villargordo a Fuencaliente.



Foto 4.—Bunt-sand-stein, al NO. de Villargordo, paraje de la Herradilla,

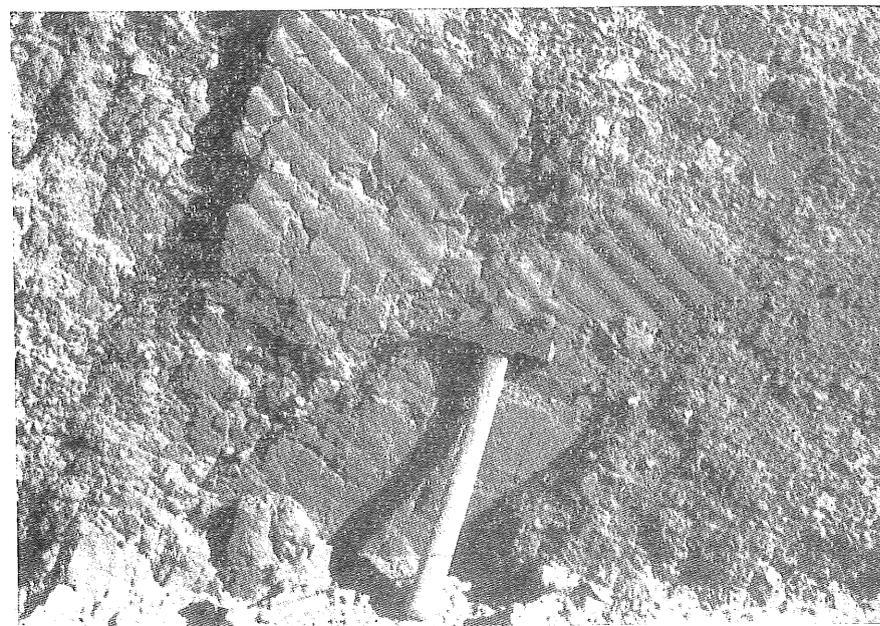


Foto 5.—Ripplemarks, en las areniscas del Bunt-sand-stein, en la rambla de Canalejas.

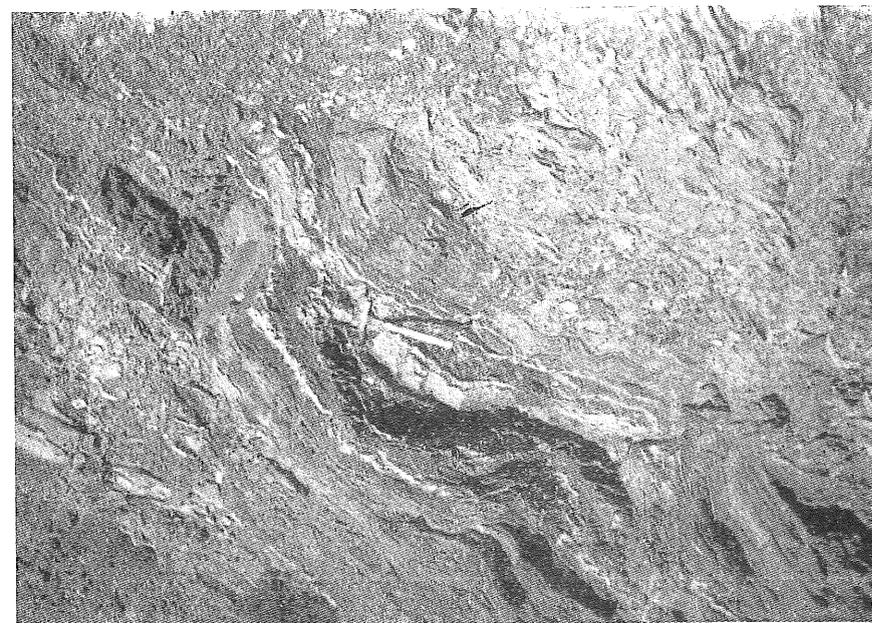


Foto 6.—Yesos del Keuper en la rambla de la Zárrega,

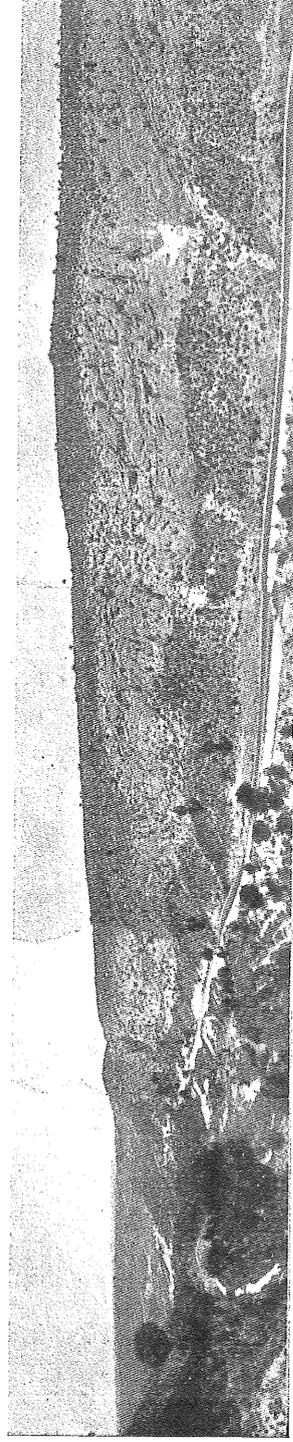


Foto 7.—Carretera de Madrid-Valencia en las cuestas de Contreras. A la izquierda de la fotografía, Aptense. Las margas a la derecha de la carretera corresponden al Malm y Dogger; el cretón de calizas al Suprakerper.

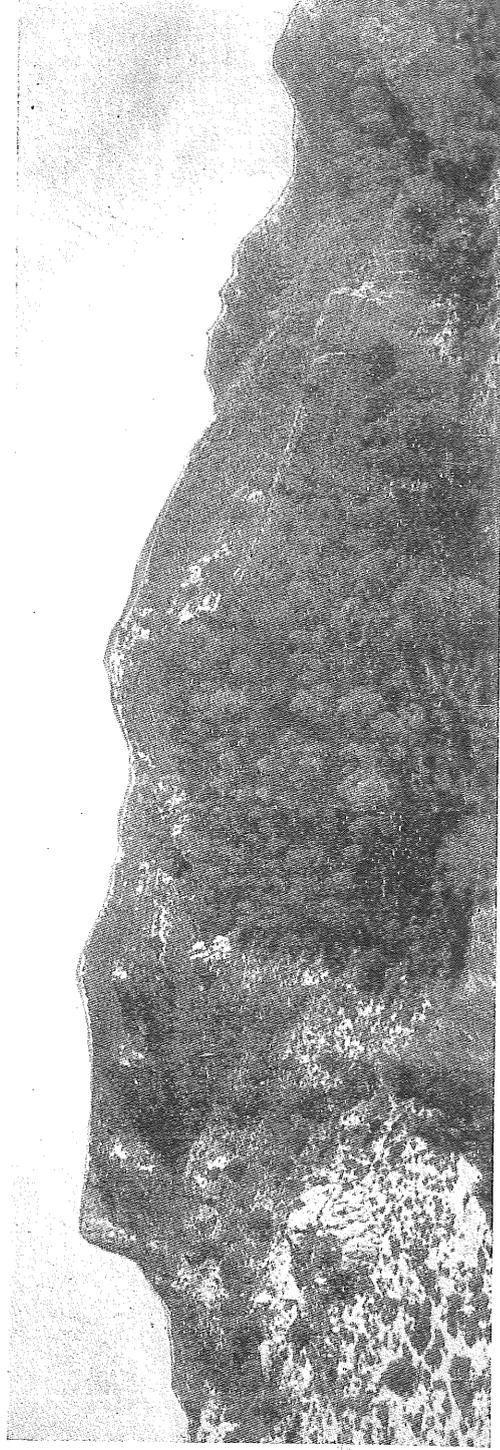


Foto 8.—Cretáceo Superior en Peñas Blancas (A-4). El cretón superior corresponde a la caliza santonense.



Foto 9.—Margas argovienses con ammonítidos y espongiarios en las cuestras de Contreras.

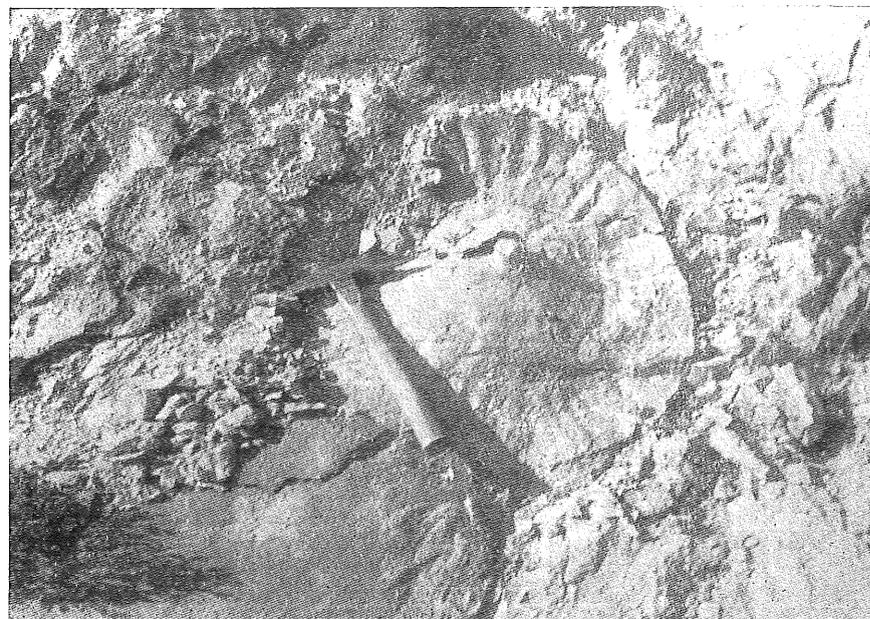


Foto 10.—Magnífico ejemplar de espongiario en el Argoviense del Puerto de Contreras (*Discophima* ?)

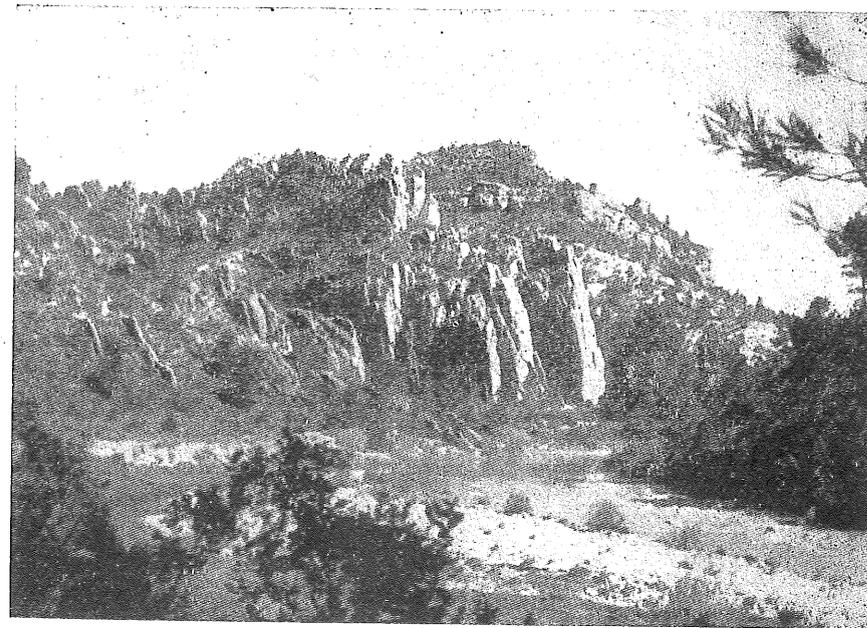


Foto 11. —Capas senonenses verticales en el paraje Los Cuchillos (A-4).

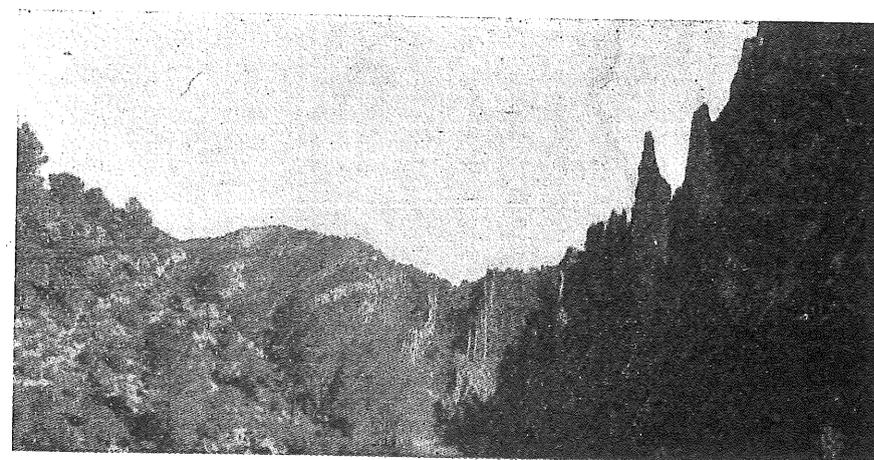


Foto 12. —Pliegue anticlinal volcado en el Cretáceo Superior, en el paraje Los Cuchillos.

HOJA N.º 693.—UTIEL

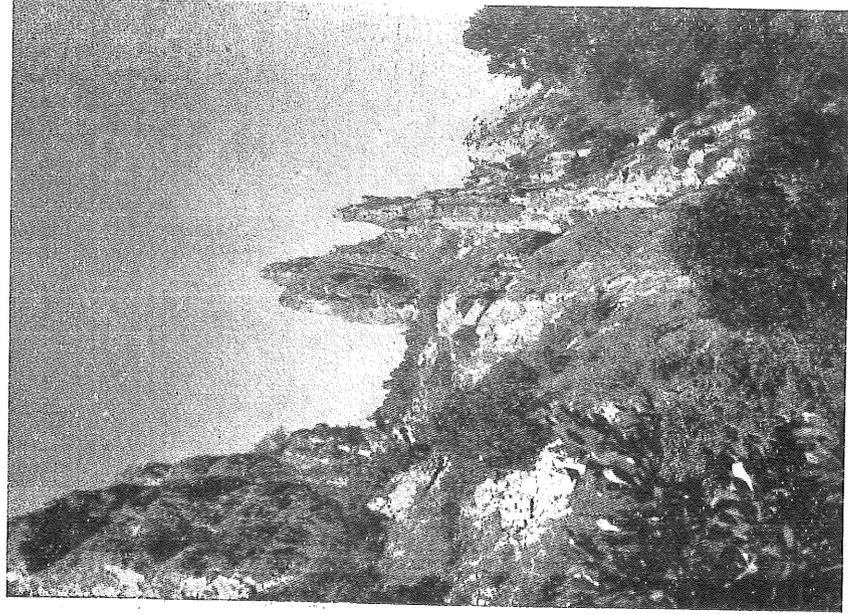


Foto 13.—Los Cuchillos; Senonense vertical.

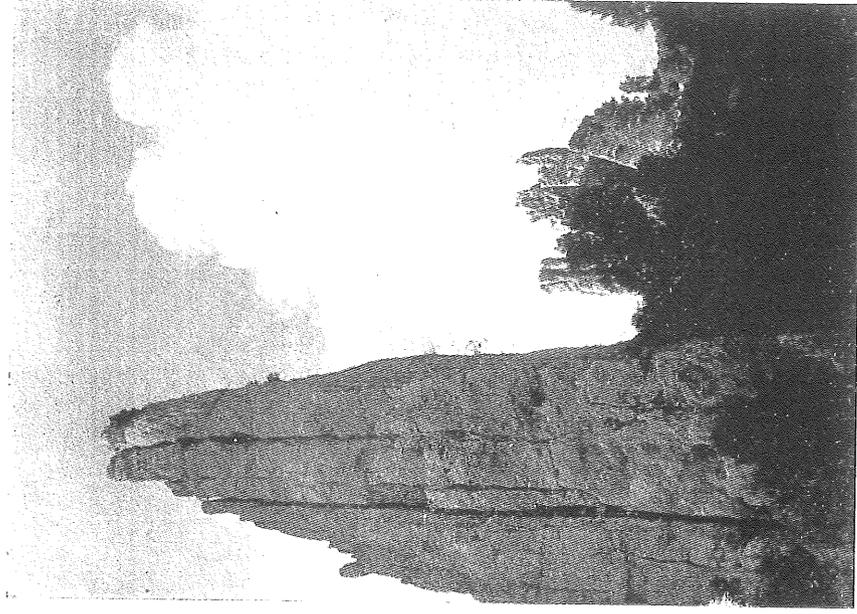


Foto 14.—Los Cuchillos; calizas santonenses.



Foto 15. — Arcillas eocenas y calizas senonenses en el paraje Los Cuchillos.

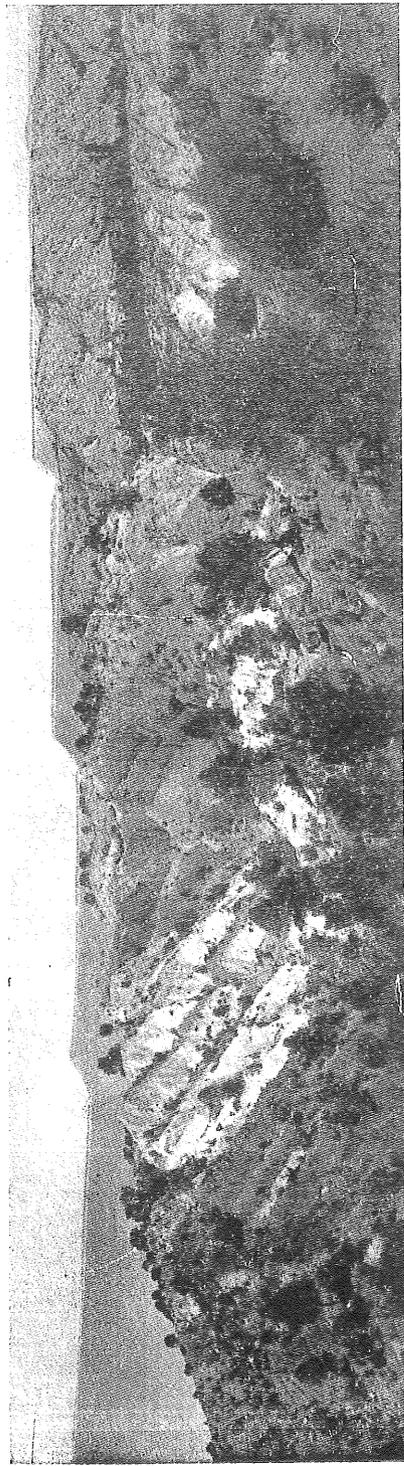


Foto 16. — Contacto de Eoceno y Senonense en Los Cuchillos.



Foto 17.—Margas rojas con *Bulimus gerundensis* en el paraje de Casa del Puente (A-4).



Foto 18.—Vista panorámica del Puerto de Contreras.

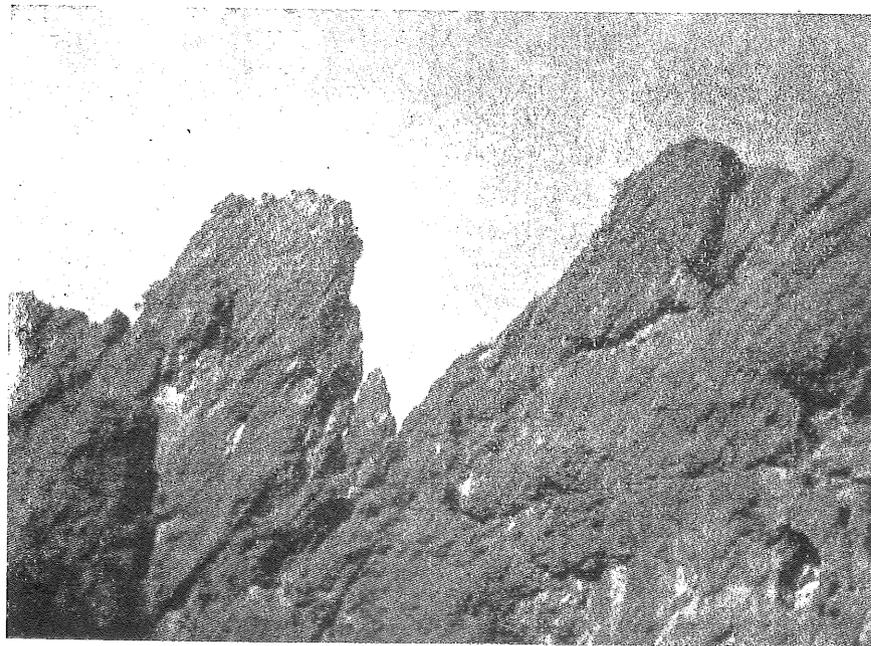


Foto 19. —Dolomías verticales del Suprakeuper en el paraje del Rabo de la Sartén (A-3).

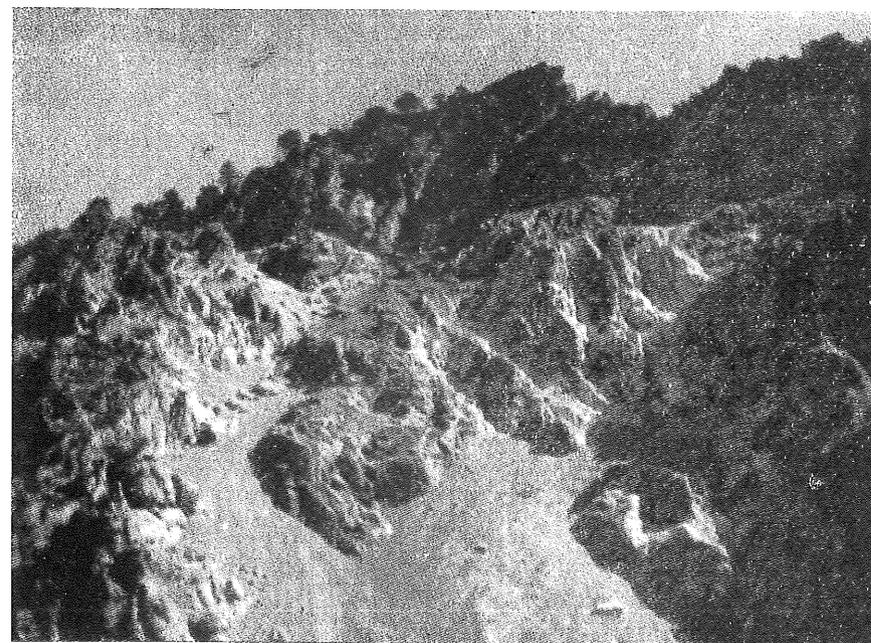


Foto 20. —Capas del Suprakeuper y Lías casi verticales en el Cerro del Castillo (A-3). Obsérvese la inflexión del pliegue volcado.



Foto 21.—Dolomías del Suprakeuper en el puente de Contreras.

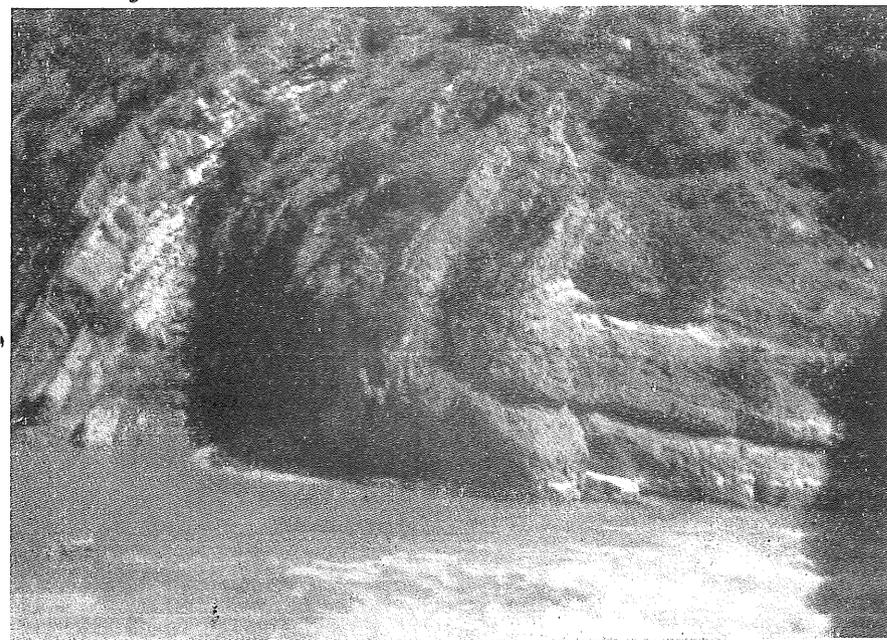


Foto 22.—Calizas aptenses del puente de Contreras. Obsérvese la charnela del pliegue sinclinal volcado,

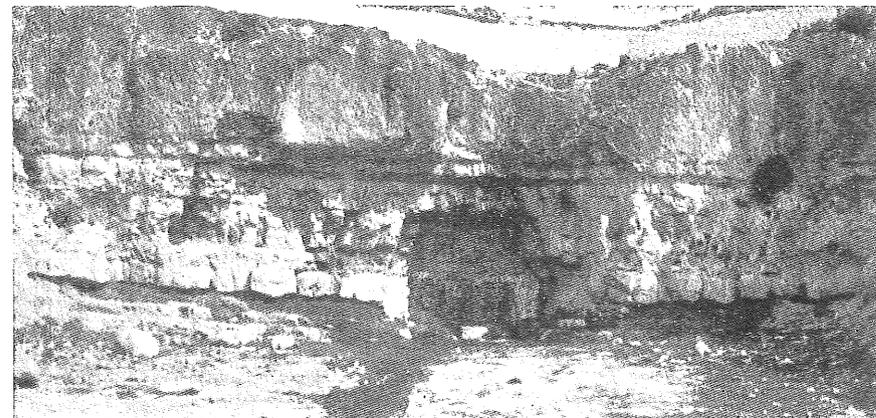


Foto 23.— Fuente del Molón al N. de Camorrobles. El agua brota en el contacto de las calizas con las arcillas del Albense.

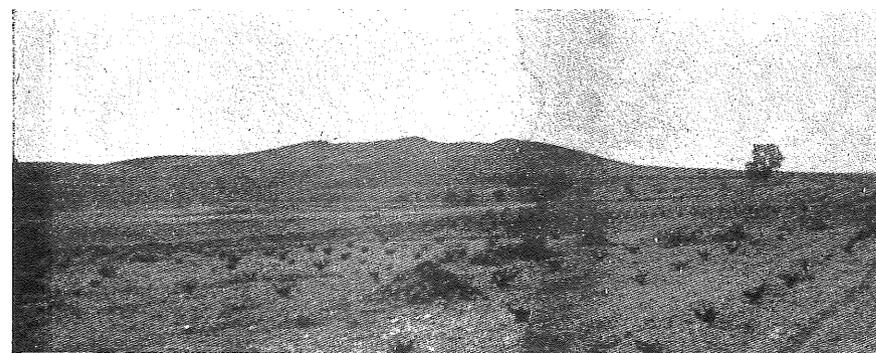


Foto 24.— Panorámica de la estructura de La Presilla, desde Camorrobles. En primer término, Cuaternario y Plioceno.

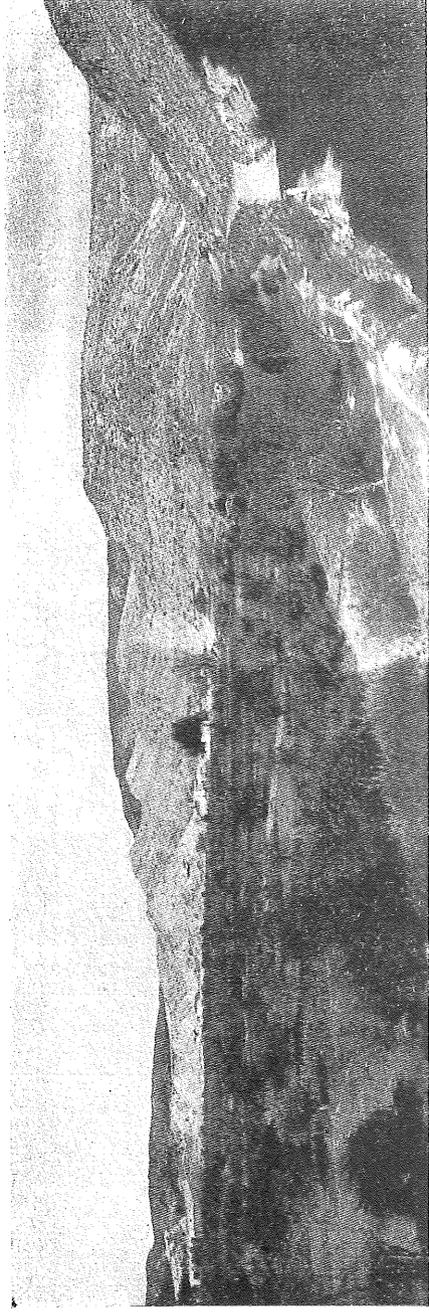


Foto 25.— Pontiene en Tierras Blancas (Fuencaliente). A la izquierda Cuaternario del río Cabriel.

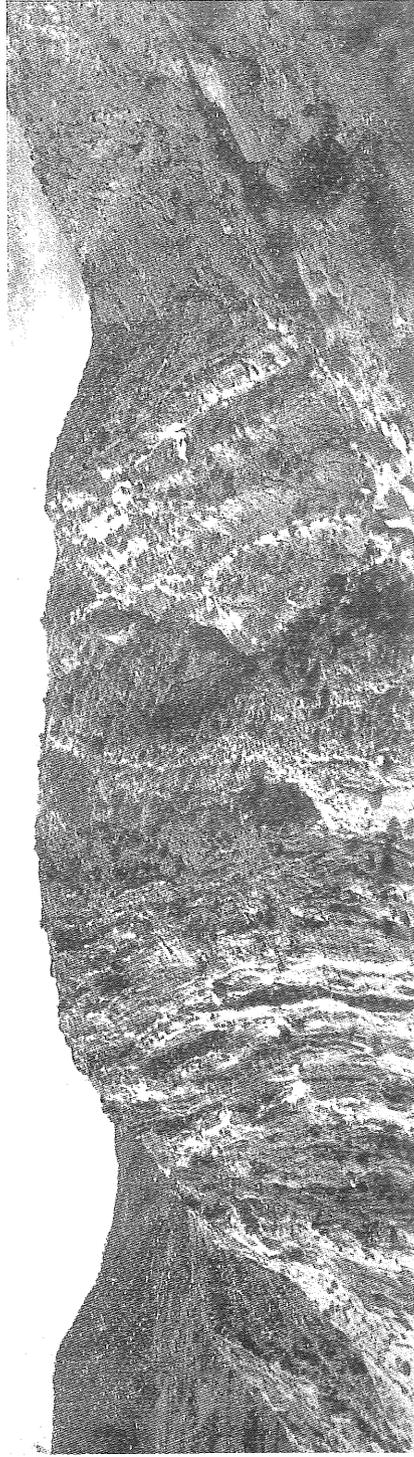


Foto 26.— Pontiene de Fuencaliente. Obsérvese la inclinación de las capas y a la derecha de la fotografía el banco de arcillas procedentes de la resedimentación del Keuper.

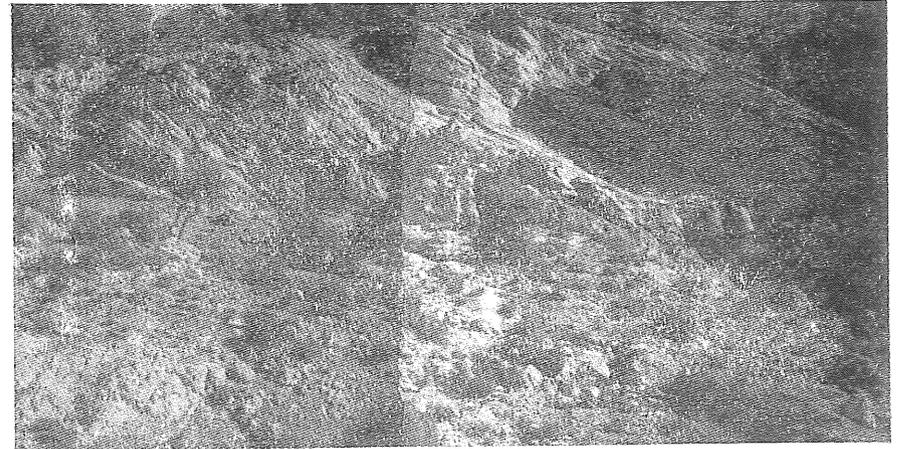


Foto 27.—Margas blancas con intercalaciones de lignito en el Pontense de Fuencaliente.

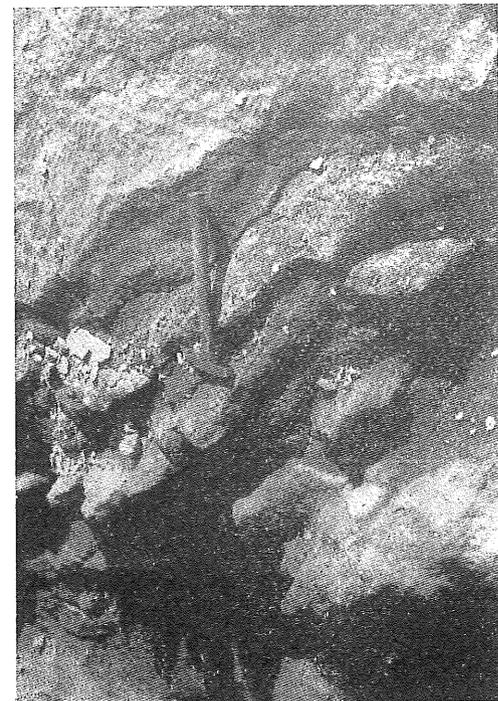


Foto 28.—Yacimientos de gasterópodos en el Pontense de Fuencaliente.

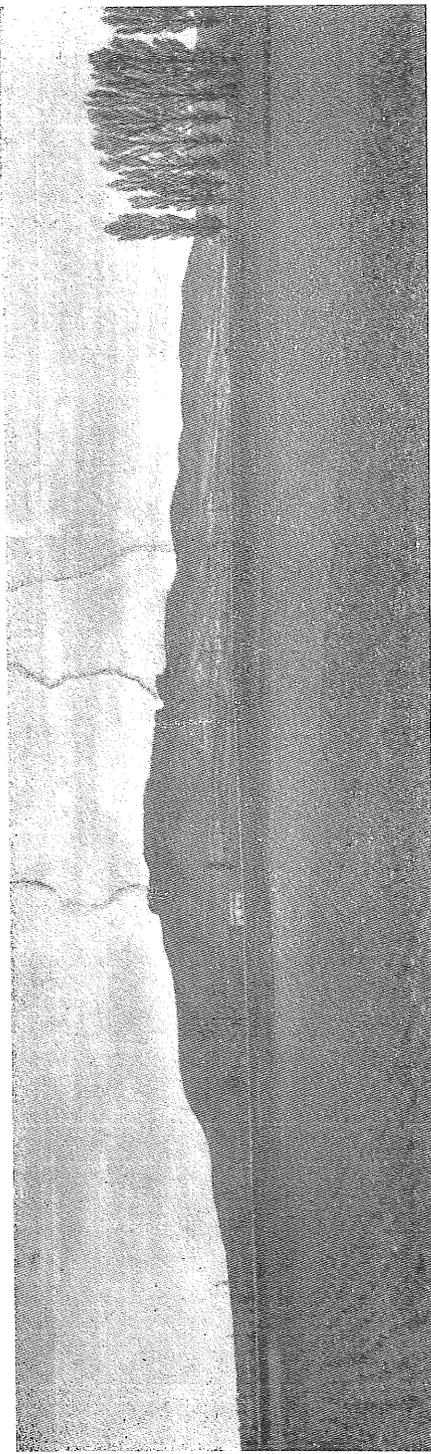


Foto 29.—Estructura del Molón, desde Camporrobles. El cretón que corona la serie corresponde al Turonense.

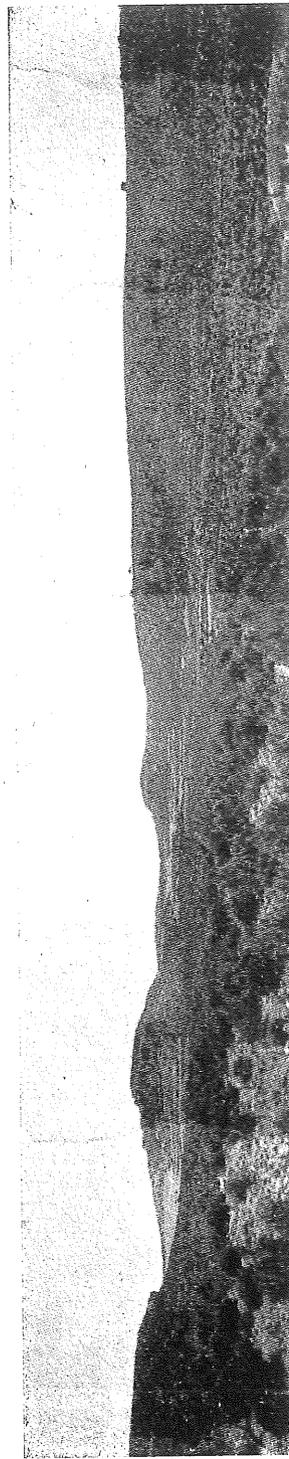


Foto 30.—Estructura de La Presilla. Las calizas superiores son del Turonense; las margas infrayacentes fosilíferas corresponden al Cenomanense.

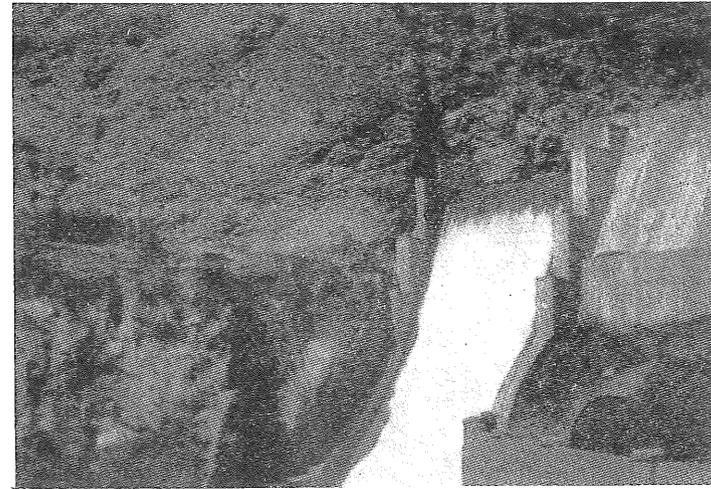


Foto 31.—Aliviadero en calizas del Lías de la Presa de Saltos de Levante. Paraje de Rabo de la Sartén.



Foto 32. —Fuente pública de Caudete. Caudal 2.000 litros por segundo.