

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA



MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACION

DE LA

HOJA N.º 744

CASAS IBAÑEZ

(ALBACETE)

MADRID

C. BERMEJO, IMPRESOR

J. GARCÍA MORATO, 122.—TEL. 33-06-19

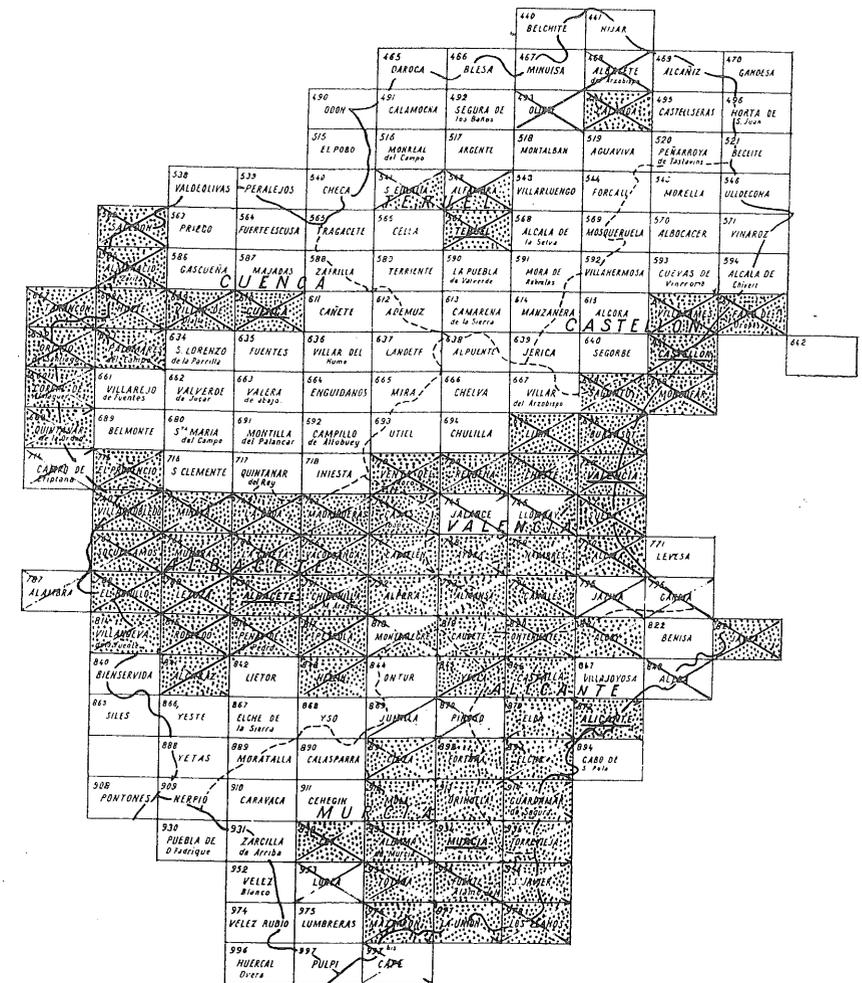
1959

SEXTA REGION GEOLOGICA

SITUACION DE LA HOJA DE CASAS IBAÑEZ, NUMERO 744

Esta memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por D. ENRIQUE DUPUY DE LÔME y D. EMILIO TRIGUEROS.

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.



 Publicada  En prensa  En campo

Depósito Legal M. 6.225.-1958

PERSONAL DE LA SEXTA REGION GEOLOGICA

Jefe: D. José Meseguer Pardo.

Ingenieros: D. José M.^a Fernández Becerril, D. Enrique Dupuy de Lôme, D. Emilio Trigueros Molina.

INDICE

	Páginas
I. —Antecedentes y rasgos geológicos	5
II. —Rasgos de Geografía física y humana	11
III. —Estratigrafía	17
IV. —Tectónica	39
V. —Hidrología subterránea	53
VI. —Minería y canteras	57
Bibliografía	59

CAPITULO PRIMERO

ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLÓGICOS

Esta situado el país que comprende la Hoja de Casas Ibáñez, casi en su totalidad en la provincia de Albacete, menos unas pequeñas partes de los vértices NE. y SE., que pertenecen a la de Valencia.

Las características geológicas de esta zona, rellena por una cubeta lacustre terciaria, que deja asomar en sus bordes, sedimentos triásicos y cretáceos, quedan en cierto modo al margen de los grandes problemas estratigráficos y tectónicos regionales, por lo que se trata de una región cuya geología ha sido parcialmente estudiada, y pese a la extensa lista bibliográfica, muy pocas publicaciones se refieren concretamente a la Hoja que nos ocupa, y únicamente aparece en descripciones generales como zona marginal.

Damos, no obstante, una breve reseña sobre las publicaciones que hemos podido consultar y cuyo estudio es especialmente interesante desde el punto de vista de la Tectónica regional.

Las primeras publicaciones que estudiamos son casi siempre descripciones geográficas, en las cuales se incluyen algunos datos estratigráficos. Tales son las obras de Cavanilles y Ezquerro, y las descripciones de la provincia de Valencia, debidas sucesivamente a Botella, Vilanova, Cortázar y Pato, y la del Reino de Murcia, publicada también por don Federico Botella.

Posteriormente y ya con carácter exclusivamente geológico, nos encontramos con los trabajos de Vernuil y Collomb, en los que las observaciones estratigráficas son muy acertadas y se describen hallazgos paleontológicos interesantes.

El trabajo de René Nicklés, que publicó a finales del siglo pasado, sobre la geología de la parte meridional de la provincia de Valencia, y septentrional de Albacete, incluye los primeros datos tectónicos de verdadero interés.

Desde principios de siglo y hasta 1911, publicó don Lucas Mallada su «Explicación del Mapa Geológico de España», en la que se recopilan los datos recogidos por los autores anteriores y se añaden multitud de observaciones personales. La región que nos ocupa, la estudió muy someramente.

Los profesores franceses Gignoux y Falot publicaron en 1926 un magnífico estudio sobre «Los terrenos terciarios y cuaternarios marinos en las costas del SE. de España», en el que encontramos muy acertadas observaciones sobre la distribución y facies del Mioceno.

Son muy interesantes los estudios paleontológicos realizados por el profesor Jiménez de Cisneros, al SE. de la región que ahora nos ocupa, así como la descripción de la provincia de Alicante, de don Pedro de Novo, el que con don Enrique Dupuy de Lôme Vidiella, es autor de importantes estudios hidrológicos en las provincias de Murcia y Alicante.

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, Brikmann y Gallwitz, C. Hahne, G. Richter, R. Teichmüller, E. Schröder, F. Lotze, etc., y muy especialmente los estudios del profesor H. Stille, verdadero iniciador de esta brillante escuela de geólogos alemanes, que con tan gran acierto se ha dedicado en los últimos años a la investigación de los problemas geológicos de nuestro país.

Destaca por su importancia el titulado «Las cadenas béticas y celtibéricas del SE. de España», de R. Brinkmann. Se trata principalmente de una obra tectónica, en la que se propone resolver el autor el problema del entronque de las cadenas béticas y celtibéricas. La estratigrafía en que se apoyan las observaciones tectónicas del autor es en general muy acertada, especialmente en lo que se refiere a los niveles cretáceos.

A Royo Gómez se deben interesantes observaciones estratigráficas y tectónicas sobre la región levantina, y muy especialmente sus estudios sobre la fauna lacustre del Mioceno superior.

Uno de los trabajos más importantes sobre la geología del Levante español es la obra del Dr. D. Bartolomé Darder Pericás, titulada «Estudio geológico del Sur de la provincia de Valencia y Norte de la de Alicante». El límite occidental del área de trabajo del doctor Darder Pericás queda todavía al Este de la Hoja de Casas Ibá-

ñez. La amplitud y detalle de este estudio hacen, sin embargo, que sea su consulta fundamental para el reconocimiento de la geología de la región levantina.

Ha resultado para nosotros de gran interés, el estudio realizado muy recientemente por los Ingenieros de Minas, señores Bartrina y Gea, en el Puerto de Contreras.

En la época en que hemos llevado a cabo el estudio de la Hoja de Casas Ibáñez, estaban ya publicadas las Hojas de Almansa, Ayora, Carcelén y Requena.

Además de las Hojas ya citadas a escala 1:50.000, hemos podido consultar las diferentes ediciones del Mapa Geológico de España a escala 1:400.000 y 1:1.000.000.

Son especialmente interesantes las ediciones de 1952 y 1956 de este último mapa.

Rasgos geológicos.

Corresponde la mayor parte de la superficie de la Hoja de Casas Ibáñez, a una gran cubeta rellena por sedimentos lacustres del Mioceno superior.

Hacia el centro, aflora una gran mancha triásica que se ensancha hacia el NE. y se prolonga fuera de los límites de la Hoja.

Está representado el Triás, por sedimentos del Muschelkalk, Keuper y Suprakeuper, con sus facies características en esta región de Levante, de entronque de las cadenas béticas y celtibéricas.

Estos sedimentos triásicos, generalmente muy potentes, se extienden sin interrupción prácticamente, por el substratum de toda la región.

El Keuper está recubierto casi en la totalidad de la zona por calizas dolimíticas y carniolas. El espesor y facies de esta formación es variable y, en ocasiones se hallan recubiertas las carniolas por capas de arcillas abigarradas que, a veces, incluyen yesos.

El tránsito del Suprakeuper al Lias inferior se establece en toda la región con gran dificultad, por lo que las calizas terminales de esta formación creemos ya pueden pertenecer al Rético.

No afloran en la superficie de la Hoja de Casas Ibáñez, formaciones pertenecientes al Jurásico, salvo las calizas que con dudas hemos atribuido al Lias inferior, pero por nuestros estudios en la región, sabemos existen en zonas situadas más al SO. (Chinchilla,

etcétera, y más al N. (Requena, Sieteaguas, etc.), por lo que podría suponerse que por lo menos en gran parte de la superficie de la Hoja continúa en el substratum de la misma, y que había sido erosionado en la parte que aflora al Lías inferior.

No obstante, preferimos no afirmarlo hasta que posteriores estudios lo nieguen o confirmen.

En el valle del Júcar, afloran las formaciones cretáceas precedentes de la vecina Hoja de Carcelén.

El Aptense se presenta en su facies marina, con calizas bien estratificadas, calizas margosas, y margas fosilíferas.

El Albense, de facies marina, se presenta con margas y calizas sabulosas.

Al estudiar la Hoja de Carcelén, tuvimos ocasión de apreciar un notable cambio de facies dentro del tramo Aptense-Albense. En la parte occidental de la Hoja, su facies era wealdense y en la oriental, marina.

En la Hoja de Casas Ibáñez, la parte occidental está cubierta por el Albense-Cenomanense, transgresivo sobre el Wealdense.

Sobre este tramo y formando la coronación de las sierras, encontramos una serie continua de calizas, calizas dolomíticas y dolomías, con algunos niveles de caliza fosilífera, y que por prolongación de idénticas capas en zonas conocidas, hemos podido atribuir al Turonense.

En algunos puntos hemos observado manchas de caliza de Lacinas del Senonense, erosionado en una gran parte.

Desde el Cretáceo superior se inicia en esta zona un largo período de erosión.

No se encuentran sedimentos paleogenos, y los miocenos no comienzan hasta el Mioceno superior.

Estos depósitos miocenos, en facies lacustre, ocupan la mayor parte de la superficie de la Hoja de Casas Ibáñez.

La subdivisión de estos depósitos y en especial de los inferiores, es muy difícil a causa de la falta de fósiles.

En las capas altas, en cambio, se encuentran bancos de una extraordinaria riqueza fosilífera en gasterópodos lacustres.

Pese a todo, y por las razones que expondremos más adelante, en los capítulos correspondientes, incluimos en la denominación Tortoniense-Sarmatiense inferior, al conjunto de sedimentos que se extienden desde el comienzo de la sedimentación lacustre hasta las ca-

pas más calizas, situadas debajo del tramo-guía de arcillas negras fosilíferas a que nos referiremos repetidas veces más adelante.

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

Dentro de cada uno de los niveles que señalamos, se encuentran variaciones locales de facies, entre las cuales hemos distinguido únicamente las más importantes.

La disposición tectónica de estas series es en general sencilla y uniforme.

Las alineaciones cretáceas forman, en general, parte de un amplio y suave sinclinal cuyo eje, de dirección N. 70 E. están en la Hoja inmediata por el Sur.

Parte de estas alineaciones cretáceas se hallan recubiertas en la parte central de la Hoja por un gran espesor de sedimentos lacustres miocenos y pliocenos, que impiden apreciar sus estructuras.

Más al Norte, una gran extensión de la superficie de la Hoja está ocupada por afloramientos del Keuper y Suprakeuper, cuya tectónica peculiar, muy violenta, sólo permite apreciar, a grandes rasgos, la disposición estructural de las masas triásicas.

En el capítulo correspondiente, nos ocuparemos de describir los principales elementos tectónicos locales y de su integración en las grandes unidades de la Tectónica regional.

CAPITULO II

RASGOS DE GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

1.—*Generalidades.*

La Hoja número 744 del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, denominada Casas Ibáñez, está enclavada casi en su totalidad en la provincia de Albacete.

Sólo pertenece a la de Valencia una pequeña parte del vértice NE., la margen izquierda del río Cabriel, que sirve aquí de límite de ambas provincias, y otra pequeña zona al SE.

De todas formas, la totalidad del país de la Hoja geográficamente pertenece a la Mancha de Albacete.

La superficie de la Hoja está limitada por los paralelos 39° 10' y 39° 20' de latitud N. y los meridianos 2° 10' y 2° 30' de longitud Este.

2.—*Orografía.*

El país de la Hoja de Casas Ibáñez, está constituido en líneas generales por una planicie central elevada, monótona, en forma de una amplia y suave cubeta, tajada al N. por el valle del río Cabriel, al que se llega por intermedio de una serie de escalones, y al S., casi verticalmente, por la profunda hoz excavada por el río Júcar.

Al S. de esta hoz nos encontramos con las estribaciones de las sierras de La Solana y de La Mina, que procedentes de la Hoja de Carcelén, lindante con la de Casas Ibáñez por el S., van decreciendo rápidamente hasta la hoz.

Prolongación de las anteriores, se encuentra en el ángulo SE. de la Hoja, la Sierra del Boquerón, cuya altitud máxima de 966 metros, lo es también de la Hoja.

Esta sierra, al otro lado del Júcar, toma el nombre de Serrezuela de la Pared, y desciende suavemente hasta desaparecer junto a las aldeas de El Villar y La Pared.

Los picos más elevados de esta alineación son Cerro Gordo 888 metros de altitud, Horca con 804 metros y Peña Negra con 813 metros.

En conjunto esta alineación montañosa va perdiendo altura hacia occidente, hasta quedar recubierta por los sedimentos terciarios de la planicie central.

En esta parte sur-occidental, se pasa casi en vertical desde los 500 metros de altura media del río Júcar a los 700 metros, que puede considerarse como la altitud media de la planicie central, cuya monotonía sólo se ve alterada por una alineación de cerros situados al S. de la carretera de Albacete a Valencia, entre los que destacan Cerro San Jorge, con 768 metros de altura máxima, y Cerro Bermejo con 733 metros.

Un cejo calizo señala el límite de la planicie central. A partir de este cejo el terreno desciende ya bruscamente, ya progresivamente, hasta llegar al río Cabriel, en el terreno N. de la Hoja.

El ángulo NE. debido a sus características litológicas, presenta un paisaje movido de colinas y cerros, rodeados de profundos barrancos.

En esta zona, pero ya en la margen izquierda del Cabriel y, por lo tanto, ya en la provincia de Valencia, se encuentra la Sierra de la Monterilla, cuya elevación máxima en la Hoja es de 620 metros.

3.—Hidrografía.

El sistema hidrográfico está constituido por los ríos Júcar y Cabriel.

El Júcar cruza la Hoja de O. a E., por la parte meridional casi completamente encajado por fuertes escarpes. En sus márgenes existen algunas huertas, pero la verdadera importancia del Júcar en esta zona reside en el aspecto hidroeléctrico, pues si bien los saltos no son muy importantes, lo son muy repetidos.

El Cabriel corre por el ángulo NE. Su valle es más amplio que el del Júcar, por lo que los cultivos de regadío se extienden más. No obstante, ambos ríos toman su verdadera importancia más adelante.

El resto del país es muy pobre en aguas superficiales. Hacia el Júcar y el Cabriel se dirigen innumerables ramblas y barrancos, secos la mayor parte del año, salvo en la época de tormentas.

4.—Climatología.

El clima de la región es de tipo continental, con inviernos largos y fríos, y veranos secos y calurosos. En general las lluvias son escasas y de ello se resienten los cultivos la mayor parte del año.

Son muy frecuentes la niebla y las heladas casi continuas de diciembre a mayo. Las nevadas no son muy importantes, pero cuando se producen persiste muchos días la nieve en el campo.

La pluviosidad es inferior a los 400 milímetros, y casi siempre debida a precipitaciones tormentosas en la época de verano.

A continuación y recogidas del libro «Fisiografía del Solar hispano», de Eduardo Hernández-Pacheco, damos unos cuadros de temperaturas, correspondientes a Albacete, que pueden aplicarse a la zona de Casas Ibáñez.

Variaciones anuales medias y absolutas de temperaturas. (1901-30).

Media, enero.....	4,6	Media anual.....	13,6
Media, agosto.....	24,4	Variación anual.....	19,8
Mínima absoluta.....	12,9	Variación absoluta.....	54,7
Máxima absoluta.....	41,8		

Humedad relativa media por 100. (1901-1930)

Media anual.....	58
Máximo mensual.....	18
Mínimo mensual.....	36
Amplitud variación.....	42
Altitud en metros.....	685
Distancia al mar, en kilómetros.....	150
Coincidencias de medias mensuales.....	{ Máx.: Dicbre. Mín.: Julio

Temperaturas medias y lluvias. (1901-1930)

	Tem. medias	Lluvia
Octubre.....	14,2	32
Noviembre.....	8,7	35
Diciembre.....	5,6	20
Enero.....	4,6	18
Febrero.....	6,2	23
Marzo.....	8,6	33
Abril.....	11,5	40
Mayo.....	15,5	43
Junio.....	20,1	34
Julio.....	23,9	15
Agosto.....	24,4	6
Septiembre.....	19,5	37
Año.....	13,6	33,6
Temperaturas Máximas y Mínimas: 41,8 y 12,9.		
Índice de aridez: 14,2.		

5.—Agronomía.

La zona que ahora estudiamos está, en general, bien cultivada. A ello contribuye la fácil topografía y la existencia, en general, de un suelo arcilloso potente que proporciona una muy buena tierra de labor.

Los cultivos son predominantemente de secano y, aunque en los valles del Cabriel y Júcar se encuentran algunas vegas, éstas son de muy poca extensión, debido a lo angosto de los valles.

El cultivo más extendido es el de los cereales y leguminosas, especialmente en la planicie central.

La zona N. que mira al valle del Cabriel, está ocupada por un espléndido pinar bastante bien cuidado, así como la zona del S. del río Júcar, aunque aquí pueden observarse bastantes rodales talados por una explotación abusiva. Abunda en esta zona el monte bajo

típico en estas regiones, con predominio de pequeñas matas aromáticas formando tomillares.

La cabaña está constituida casi exclusivamente por el ganado lanar, de raza del país, cuyo tamaño es de los mayores de la Península, y del cual se obtiene la leche para la fabricación del famoso queso manchego. El ganado de cerda es de explotación familiar, pero muy extendido por ser la base de la alimentación de los trabajadores de la región.

6.—Geografía humana.

Si bien la zona que estudiamos no está densamente poblada, se encuentran en ella aldeas agrícolas bastante grandes, y en los campos son frecuentes los caseríos y casas de labor.

Casas Ibáñez, que da nombre a la Hoja, tiene según el Censo de 1940, 4.390 habitantes. Se encuentra sobre la carretera de Albacete a Valencia y en ella puede encontrarse alojamiento cómodo para el estudio de la Hoja, y desde ella parten las principales carreteras y caminos que la cruzan.

Sobre la misma carretera se encuentra Alborea, con 2.267 habitantes, y en un ramal de la misma, Casas de Ves con 2.246 habitantes. Se trata de pueblos grandes, típicos manchegos, de gran extensión en comparación con el número de sus habitantes.

De Casas de Ves parte una carretera que va casi paralela al cejo calizo que domina el valle del Cabriel, y en ella toman asiento las aldeas de Cantoblanco, El Viso, y Balsa de Ves (1.456 habitantes).

De Casas de Ves sale un ramal que se une con la de Albacete a Valencia, y que pasa por Casas Ibáñez y Alborea, justo antes de empezar a bajar hacia el Cabriel. En su margen derecha, se encuentra el pueblo de Villatoya, y en la izquierda, ya fuera de la superficie de la Hoja, el Balneario de Fuente Podrida.

En las márgenes del Júcar, en el ángulo SO. encontramos los pueblos de Jorquera (1.954 habitantes), La Recueja (920 habitantes), y Alcalá del Júcar (3.764 habitantes). Lo angosto del valle, las revueltas del río que ha excavado un profundo tajo en los sedimentos miocenos y lo típico de la construcción de los pueblos, hacen este itinerario de innegable interés turístico, al igual que la carretera que va desde El Villar a Villa de Ves.

Caseríos en la planicie central son Serradiel, Marimínguez y Zu-

lema, y próximo a Alcalá del Júcar, los caseríos de Las Eras, Casas del Cerro, La Gila y Tolosa.

La Hoja de Casas Ibáñez está bien comunicada. Ya hemos hablado de la carretera principal, la de Albacete a Valencia. De ella parten los principales ramales que la cruzan de N. a S., hasta llegar a la de Albacete a Ayora que cruza de O. a E. en la Hoja de Carcelén, contigua por el S., a la de Casas Ibáñez.

No existen más industrias en la Hoja que las de transformación de los productos agrícolas obtenidos, como sus Fábricas de Harinas, Bodegas, y Fábricas de Alcoholes. El laboreo en los campos es la principal ocupación de los habitantes de la zona.

CAPITULO III

ESTRATIGRAFÍA

Generalidades.

Es interesante la estratigrafía de la Hoja de Casas Ibáñez, especialmente por lo que se refiere a los tramos que representan al Mioceno superior, en los que hemos encontrado una abundantísima fauna lacustre, pese a que algunos ejemplares hallados carecen de suficiente valor determinativo.

De todos modos, hemos podido determinar con suficiente seguridad la serie que a continuación vamos a describir. Hemos encontrado para ello ayuda en la litología, perfectamente clara, y en la presencia de determinadas capas guía muy homogéneas y continuas.

En el estudio de cada nivel justificaremos, en primer lugar, su clasificación, y a continuación describiremos los más importantes afloramientos.

Triásico.

Está representado el Triás en esta zona, por sedimentos perteneciente al Muschelkalk, Keuper y Suprakeuper. Se presentan estos afloramientos con su facies características en esta región de Levante, de entronque de las cadenas béticas y celtibéricas.

La clasificación de estos sedimentos, en los que sólo en muy rara ocasión se encuentran fósiles, se presta a diferentes interpretaciones, por lo cual, del mismo modo que hicimos en el estudio de Hojas limítrofes, vamos a justificar muy brevemente su situación en la escala estratigráfica.

Hemos podido estudiar ya el Triás en una extensa región que se extiende, de S. a N., desde el borde de las cadenas béticas, en Alcaraz, hasta Sagunto.

En líneas muy generales, y únicamente como orientación, podemos establecer la síntesis siguiente:

a) Los depósitos triásicos, generalmente muy potentes, se extienden prácticamente sin interrupción, por el substratum de toda la región.

g) El Bunt-sand-stein es predominantemente arcilloso, y muy potente, en la parte Sur-occidental del área a que nos referimos, es decir, en la zona meridional de la provincia de Albacete.

En el N. de Valencia (zona de Sagunto), el Bunt-sand-stein tiene una potencia superior a los 350 metros y está constituido por un nivel inferior de conglomerados y arcillas, a los que sigue un espesor considerable de areniscas duras. Sobre éstas descansan arcillas rojas, alternando con areniscas, y corona la serie un paquete muy constante y de débil espesor de arcillas abigarradas.

En la parte central de la región, por falta de afloramientos, no es posible precisar la composición del Bunt-sand-stein, que debe, sin embargo, hallarse presente en la mayor parte del substratum de la zona. Se atribuyen con dudas al Bunt algunos afloramientos arcillosos del N. de la provincia de Albacete.

c) El límite septentrional del área de sedimentación del Muschelkalk, al S. del área estudiada, llega hasta la misma Sierra de Alcaraz, y queda emergida por lo tanto una parte importante del área meridional de la región que estudiamos.

En la parte central de esta región, son muy escasos los afloramientos del Muschelkalk, no pudiéndose precisar con exactitud las líneas de costa en este período.

En la parte septentrional, el Muschelkalk llega a sobrepasar los 100 metros de potencia. Está formado por dolomías y calizas que en algunos puntos (por ejemplo, zona de Sagunto-Serra), son fosilíferas.

d) El Keuper es muy poco potente al S. de la región; aumenta considerablemente en la parte central, en la que su espesor es muy grande y disminuye de nuevo hacia el N. El contenido de sal y yesos, así como en cuarzos hematoideos, es mucho mayor en la parte central de la región.

e) Prácticamente, en la totalidad de esta región, recubren al Keuper calizas dolomíticas y carniolas.

El espesor y facies de esta formación es variable y, en ocasiones, se hallan recubiertas las carniolas por capas de arcillas abigarradas que, a veces, incluyen yesos. Esta circunstancia ha motivado el que

por algunos autores hayan sido situadas estas capas en el Muschelkalk, en algunos afloramientos aislados.

Corresponden, sin embargo, al Suprakeuper, cuyo tránsito al Rético se establece frecuentemente con gran dificultad, por lo que no es raro ver también estas series incluidas en el Lías inferior.

La potencia del Suprakeuper es superior a los 100 metros en la parte meridional; disminuye rápidamente en el centro de la región, para volver a aumentar hasta más de 200 metros en la parte Norte.

En la Hoja de Casas Ibáñez, tenemos afloramientos de Muschelkalk, Keuper y Suprakeuper.

Muschelkalk.

Asoma el Muschelkalk, en el borde N. de la Hoja, formando el núcleo de una gran estructura cupuliforme, cuya tectónica está, sin embargo, modificada por grandes fracturas y accidentes secundarios.

Por el camino que conduce a las Casas de Caballero, aparece un importante afloramiento de Muschelkalk, atravesado por la rambla de Caballero, que ha excavado un profundo tajo.

Otra manchita minúscula, aparece cerca de Casas de Ves, junto a la carretera que va desde este pueblo a la de Casas Ibáñez a Requena (fot. núm. 1).

Está constituido el Muschelkalk por dolomías grises, bien estratificadas en bancos gruesos, que alternan con calizas dolomíticas de tonos oscuros. Siguen calizas dolomíticas gris oscuro, muy tableadas, en capas de dos o tres centímetros, y sobre ellas calizas negras ligeramente margosas, surcadas de vetas de calcita blanca. Siguen calizas cristalinas, muy oscuras, sacaroideas, y a continuación margas nodulares grises, que coronan la serie.

En conjunto, puede establecerse con claridad la correlación entre estas formaciones y los niveles del Muschelkalk de la zona de Sagunto, en donde tuvimos ocasión de hallar unos importantes yacimientos de fósiles del Muschelkalk, en formaciones de facies idénticas a las que ahora describimos.

Entre las especies entonces halladas, se encuentran:

Anodontophora Fassaensis, Wisemann.

Avicula Bronni, Alb.

Mytilus aduliformis, Scholt.

Nucula Goldfussi, Alb.

Myophoria vulgaris, Schlot.

Euomphalus, sp.

Keuper.

Ocupan los afloramientos del Keuper una extensión considerable en el vértice N. de la Hoja de Casas Ibáñez. A causa de la naturaleza fácilmente erosionable de esta formación, el relieve de la zona en que afloran es extraordinariamente abrupto, con profusión de pequeños cerros que han sido protegidos por coberteras duras de Suprakeuper, separados entre sí por profundos barrancos.

Se presenta el Keuper en su facies peculiar de arcillas abigarradas y yesíferas, y con una potencia muy grande que debe estimarse próximo a los 1.000 metros. El espesor aparente es todavía mayor a causa de las fracturas y duplicaciones, consecuencia de la violenta disposición tectónica de estas series.

En donde lo hemos podido ver más completo, distinguimos de arriba a abajo, los bancos siguientes:

- 1.º Arcillas rojas, poco consistentes, espesor aproximado, 200 metros.
- 2.º Yesos y arcillas yesíferas oscuras, 50 metros.
- 3.º Arcillas abigarradas, predominantemente ocre y verdes, frecuentes yesos hematoideos, 150 metros.
- 4.º Yesos negros y grises, con veteado blanco, fibrosos, 80 metros.
- 5.º Bancos de arcillas ocráceas y abigarradas, con intercalación de arenisca ferruginosa, 150 metros.
- 6.º Yesos negros en bancos bien definidos, 50 metros.
- 7.º Arcillas abigarradas y rojizas, con yesos grises y rojos. Frecuentes cuarzos hematoideos, 100 metros.

El espesor del Keuper resulta por lo tanto de 700 a 800 metros.

Es posible que el espesor de algunos tramos resulte aumentado, a causa de la peculiar tectónica de los yesos y arcillas, pero en cualquier caso, resulta para el Keuper, en esta zona, una potencia muy considerable.

No hemos visto en el Keuper que estudiamos masas de sal. Estas están, sin embargo, presentes en el substratum de algunas zonas, como lo prueba la existencia de frecuentes manantiales salinos.

Aparece el Keuper en el borde occidental de la Hoja, bajo las

carniolas y calizas dolomíticas del Suprakeuper, prolongación de una mancha mucho más amplia, que se extiende fuera de la Hoja, por Fuentealbilla.

Hacia el E. queda recubierto por el Suprakeuper y por sedimentos terciarios, y vuelve a aparecer en las proximidades de Alborea, desde donde se extiende hacia el vértice NE., hacia el valle del Cabriel y sale de la Hoja por el N. En esta zona aparece frecuentemente en cerros, cuya parte superior la constituyen carniolas y dolomías.

Suprakeuper y Lias inferior.

Como acabamos de decir, el paisaje del ángulo NE. de la Hoja lo constituyen un conjunto de cerros cuya parte superior, a especie de montera, está formada por carniolas y dolomías muy corroídas y de espesor muy variable.

Sobre estas dolomías yacen unos bancos bien definidos de calizas que constituyen el crestón superior que destaca en el relieve, en la zona central de la Hoja, al S. de la carretera de Albacete a Valencia, desde la salida de Fuentealbilla a Alborea. Aquí aparecen en forma de cerros redondeados, Cerro San Jorge, Cerro Bermejo, rodeados de terrenos terciarios, o como crestones aislados que surgen de improviso en las tierras llanas, como ocurre al S. de Serradiel.

Hacia el E. de Alborea, las calizas y dolomías dejan ver en su base las margas y yesos del Keuper, protegidos, como ya hemos dicho, por monteras más duras, erosionadas en parte y desplomadas.

Esta zona es la más abundante en agua, pero estas aguas suelen ser saladas por el contacto con margas yesosas y salitrosas del Keuper, que hacen de base impermeable.

Jurásico.

Ya hemos dicho, al hablar de los rasgos geológicos, que no existen afloramientos jurásicos en el interior de la Hoja de Casas Ibáñez, pero que por haberlos observado en zonas situadas inmediatamente al N. (Requena) y al S. (Chinchilla), podría suponerse que se hallan presentes en el substratum de la misma, y que en la zona en que afloran los calizos del Lias inferior, hubieran sido erosionados.

No hemos podido observar la base de la formación cretácea presente al S. de la Hoja.

Cretáceo.

Al igual que en la Hoja de Casas Ibáñez, lo hemos podido dividir en los siguientes tramos, que describimos a continuación en el orden de mayor a menor antigüedad.

Aptense-Albense.

En el estudio de la Hoja de Carcelén, situada inmediatamente al S. de la de Casas Ibáñez, tuvimos ocasión de apreciar un notable cambio de facies dentro de este tramo.

Hacia la parte occidental de la Hoja de Carcelén, nos encontramos una formación compuesta en su parte inferior por arcillas y margas arcillosas de tonos predominantemente rojos vivos. Siguen a continuación margas arcillosas blanquecinas, y de nuevo arcillas rojizas ferruginosas, ocráceas, ligeramente sabulosas.

No encontramos fósiles en estas capas, pero tuvimos ocasión de comprobar que hacia el O. se continúa lateralmente con perfecta claridad, con formaciones marinas de facies diferente y con abundante fauna aptense. Aunque el recubrimiento reciente y la vegetación impiden apreciar directamente el tránsito, éste se observa sin lugar a dudas en las capas más altas, que se siguen en afloramientos continuos, gracias a su suave disposición tectónica.

Tenemos, pues, garantías suficientes para situar en el Aptense esta formación arcillosa.

Sobre estas formaciones se encuentran unos bancos delgados de margas sabulosas, sobre las que descansan típicas capas de arena silícea. Son éstas de tonos predominantemente blancos, y en ocasiones amarillentas o rojizas.

Las arenas silíceas, puras, incluyen granos de cuarzo de hasta un centímetro de diámetro. Sigue a estas arenas un banco de hasta cinco metros de arenas fuertemente consolidadas, con ligerísima proporción de arcillas, y pasan incluso en la parte superior a francas areniscas. En general, este banco de areniscas destaca en el relieve.

Continúan hacia arriba margas sabulosas blanquecinas o amari-

llentas, a las que siguen bancos alternados de margas arcillosas y margas sabulosas con un espesor de unos 50 metros.

Por último, corona la serie un banco perfectamente característico, formado por un espesor de 8 a 10 metros de arcillas verdes, muy compactas y extraordinariamente plásticas.

Tanto por su posición en relación con las capas aptenses inferiores, como por su continuidad hacia el E., en series, ya datadas paleontológicamente e incluso por su facies, hemos encontrado argumentos suficientes para situar este conjunto de capas en el Albense.

Hacia el E., se produce un notable cambio de facies y ya aflora el Aptense con su facies característica, que ya tuvimos ocasión de examinar en el macizo del Garoch y en otras zonas situadas al E. de la que ahora recorreremos.

Con esta facies penetra este conjunto de formaciones en la Hoja de Casas Ibáñez, no observándose la serie continental que acabamos de describir, por estar recubiertas por una gran potencia de sedimentos terciarios.

Del estudio del conjunto del Aptense en esta región de Levante, que hemos tenido ocasión de realizar, vemos que puede considerarse dividido en tres niveles principales.

El nivel inferior está formado por alternancias de calizas arenosas, areniscas y margas amarillentas sabulosas. Constituye la parte alta de este nivel inferior un banco en general bastante potente de calizas compactas, a veces arenosas, con frecuentes rudistos.

Hemos encontrado casi siempre en este tramo calizo abundantísimos ejemplares de:

Pseudotoucasia santanderensis, Douv.

algunos de ellos de gran tamaño.

Hemos visto *Pseudotoucasia santanderensis* en otras capas, pero su abundancia en la que nos ocupa es tan extraordinaria, que podemos prácticamente considerarla como una referencia fija en el estudio del Aptense de la región.

El nivel intermedio está formado por alternancias de margas verdosas y amarillentas, con calizas sabulosas y margosas. En las margas se encuentra una fauna en general muy abundante. Puede verse al respecto, el estudio hecho por Brinkmann y posteriormente por Darder Pericás, del corte del macizo del Garoch, en el Puerto de Almansa. La fauna aptense clasificada por dichos autores en este

nivel margoso es abundantísima, así como la que citan en el nivel margoso inferior a las calizas de *Pseudotoucasia*.

El tercer nivel, en general, está constituido por calizas compactas, cristalinas, alternando con bancos arenosos más deleznales. En su base se encuentra una fauna de *Natica*, de gran tamaño.

Estos niveles, con las inevitables variaciones laterales de facies y espesores, se repiten con notable uniformidad en la mayor parte de los afloramientos aptenses de la región levantina.

Se encuentra el Aptense-Albense en la Hoja de Casas Ibáñez, en la hoz del Júcar hacia la parte oriental.

La carretera que va de Casas de Ves a Villa de Ves, nos proporciona un corte magnífico de todo el Cretáceo.

Ya casi en el río Júcar nos encontramos unos bancos de arenisca que alternan con margas sabulosas amarillentas, en las que hemos encontrado:

Orbitolina Lenticularis, Blum.
Orbitolina conoidea, Grag.
Nerinaea Chloris, Coq.
Terebratula dutempleana, d'Orb.

Conforme ascendemos, las areniscas se hacen más margosas y aparecen unas capas delgadas de calizas sabulosas, rematadas por unos 30 metros de calizas cuajadas de restos de:

Pseudotoucasia santanderensis, Douv.

En estas formación hemos recogido abundantísima fauna, y entre ella hemos podido clasificar:

Tetragrama malbosii, Agass.
Ostrea minos, Coq.
Ostrea palaemin, Coq.
Circe conspicua, Coq.
Panopaea plicata, Sow.
Panopaea recta, d'Orb.
Panopaea aff. *Carteroni*, d'Orb.
Panopaea sp.
Natica Vilanovae, Land.
Natica bulimoides, d'Orb.
Natica praelonga, Desh.
Opis, sp.

Hacia la parte superior de la serie, aparecen unos 50 metros de margas sabulosas o arcillosas, de tonos ocre amarillentos y que en general tienen muy abundante fauna.

En estas capas hemos recogido, cerca de la carretera particular de la Hidroeléctrica Española:

Nerithea morrissi, Pict-Reu.
Ostrea pes-elephantis, Coq.
Panopaea neocomiensis, d'Orb.
Panopaea sp.
Lucina aff., *arduanensis*, d'Orb.
Donacilla, sp.
Opis aff., *neocomiensis*, d'Or.
Isocardia, sp.
Natica rotundata, Sow.
Natica gazullae, Coq.
Pterocera pelagi, Brongn.
Circe aff., *lunata*, Coq.
Panopaea plicata.

Los bancos más altos de la serie son ligeramente más calizos y no contienen fósiles; posiblemente pertenecerán al Albense, aunque la falta de datos paleontológicos nos impiden comprobarlo.

En resumen, vemos que existe correspondencia entre los niveles inferiores y los que hemos estudiado en el macizo del Garoch.

El nivel de *Naticas*, tan constante en macizo del Garoch, es aquí predominantemente arcilloso, y la serie arcillosa superior comprenderá la parte alta del Aptense y el Albense en la facies marina. Hemos dividido en el mapa adjunto esta serie en dos niveles diferentes, el inferior, que comprende hasta la caliza de *Pseudotoucasia* inclusive y el superior, que abarca el resto del Aptense.

Siguen a continuación unas calizas, claras, azoicas, en bancos bien estratificados, y encima unas capas de calizas arenosas y areniscas, de tonos claros, alternando con arcillas rosadas y verdosas, que quizá representen ya el tránsito al Cenomanense.

En conjunto, repetimos, es difícil por falta de datos paleontológicos, situar con exactitud el tránsito del Aptense al Albense y del Albense al Cenomanense. La representación que hemos adoptado se basa principalmente en diferenciaciones litológicas, y a ello obedece la nomenclatura que acompaña a dicha representación.

Albense-Cenomanense.

Ya hemos hablado del banco muy característico de arcillas plásticas verdes, que en la Hoja de Carcelén coronaba la serie arcillo-sabulosa que situamos en el Albense.

También hemos podido observar este banco en la Hoja de Casas Ibáñez, en el Umbrión y la Sierra del Boquerón.

Sobre estas arcillas verdes descansa un grueso banco calizo muy uniforme. En la Hoja de Carcelén denominamos a este cejo «Caliza de San Jorge», por haberlas estudiado en primer lugar en la coronación del Cerro de este nombre, al E. de Alatoz.

Se trata de un banco de unos cinco a ocho metros de caliza margoso-arenosa de color claro, casi siempre azoica o conteniendo pequeños restos inclasificables. Sobre ella yacen unos cuatro metros de margas calcáreas tabeadas, también azoicas.

Siguen a continuación unos 60 metros de calizas margosas blancas, que en algunos bancos contienen restos fósiles de:

Ostrea, sp.

Venus, sp.

Sobre este nivel yacen unos 40 metros de capas alternadas de molas amarillentas, areniscas y calizas margo sabulosas. En general, predominan las margas y areniscas, y no hemos encontrado fósiles en ellas.

Turonense.

Sobre estos niveles que acabamos de describir, se encuentra una formación caliza, potente y uniforme, cuya presencia ya hemos señalado en múltiples lugares en nuestros estudios en esta zona del Levante español.

La formación, constituida en su totalidad por bancos de calizas, dolomías y calizas dolomíticas, es absolutamente azoica. Si se exceptúan algunos hallazgos aislados (por ejemplo, en la Sierra Grossa y en el Puerto de Ollería), prácticamente podemos asegurar que no hemos encontrado fósiles en ella, a pesar de haberla recorrido en sus afloramientos en un área de unos dos mil kilómetros cuadrados de extensión.

La misma dificultad han encontrado el resto de los autores que han estudiado esta región. El profesor Darder Pericás, que en su magnífica obra, ya citada, apoya todas sus investigaciones en multitud de datos paleontológicos, fruto de una minuciosa búsqueda, afirma no haber encontrado un solo fósil en la formación que ahora nos ocupa.

Su posición estratigráfica es, sin embargo, clara, pues yace, en general, sobre capas con fósiles cenomanenses, y en las formaciones que la recubren se encuentra con relativa frecuencia fauna senonense. En la parte occidental de esta región y concretamente en la zona que nos ocupa, la tectónica es suave y las formaciones pueden seguirse con claridad a lo largo de amplias estructuras.

No nos ha sido difícil, por lo tanto, enlazar las calizas que ahora consideramos, con las mismas capas que tuvimos ocasión de examinar en las Hojas de Ayora y Carcelén.

En Ayora tuvimos la fortuna de encontrar fósiles cenomanenses en la serie infrayacente y abundantes Lacazinas en las series que recubrían a las capas que ahora estudiamos; la situación de éstas en el Turonense pudo, por tanto, quedar establecida.

En la Hoja de Carcelén, pese a que no se pudieron determinar con tanta exactitud los límites de la formación, la continuidad de las capas que ahora examinamos con el Turonense de la Hoja de Ayora es tan manifiesta, que nos autorizó para atribuir edad turonense a esta región.

Estas mismas capas de la Hoja de Carcelén son las que por el S. penetran en la Hoja de Casas Ibáñez.

Se trata de bancos calizos en general bien estratificados y que ocupan ahora, casi siempre las zonas más altas, dibujando el relieve topográfico en la Sierra del Boquerón.

En conjunto constituyen la alineación montañosa que formando el anticlinal, cuyo eje lo constituye la carretera de Albacete a Ayora.

En este flanco septentrional puede dividirse el paquete de calizas turonenses en tres grupos: uno inferior de calizas duras, gris en superficie y gris oscuro o acaramelado en fractura. La caliza cristalina es muy compacta, dura y durísima.

Sobre estas calizas yacen otras más deleznable, blancas o rosadas en fractura, en ocasiones sacaroideas, con frecuentes oquedades y nódulos de calcita.

Por último, coronan la serie unas calizas grises en superficie, de

tonos claros, y amarillentos en fractura y aspecto claramente brechoidal. Este nivel superior de calizas brechoides da origen a un grueso banco muy uniforme con vetas y nódulos frecuentes de calcita y multitud de diaclasas.

El espesor total de la serie es aquí de unos 100 metros, pero hacia la parte central de la estructura se observa un ligero cambio de espesor.

Senonense.

Sobre los bancos de calizas que acabamos de describir, existen otras calizas superiores, desnudas en general en todo o en parte, y de las que sólo se encuentran retazos aislados.

En estas mismas calizas hemos visto en las Hojas de Ayora y Carcelén, fauna senonense característica y entre ellas abundantes lacazinas.

Sobre las capas de calizas brechoides que hemos descrito antes, yace un banco de arcillas, en tonos grises o verdes muy oscuros, muy compactas, sin fósiles. Su espesor es inferior a los 10 metros.

Estos bancos afloran en lugares aislados, habiendo sido erosionados en grandes extensiones. Constituyen la serie más alta de la serie cretácea.

En la parte septentrional de la Serrezuela de la Pared, en contacto con formaciones pliocenas y parcialmente recubierto por las mismas, hemos visto sobre las calizas brechoides turonenses el nivel de arcillas oscuras y sobre ellas calizas grises compactas, en cuyos niveles superiores hemos observado algunos ejemplares de *Lacazina elongata*, Chalm., del Santonense.

En la Sierra del Boquerón estas capas han sido erosionadas.

Mioceno.

Desde el Cretáceo superior se inicia en esta zona un larguísimo período de erosión.

No se encuentran sedimentos paleogenos, y los miocenos no comienzan hasta el Mioceno superior.

Los depósitos miocenos, en facies lacustres, ocupan la mayor parte de la superficie de la Hoja de Casas Ibáñez y se prolongan considerablemente, especialmente al N. y O. de la misma.

Tanto en lo que se refiere a su sedimentación, continuidad de facies, espesores, etc., el estudio de esta cuenca lacustre es extraordinariamente interesante.

Una investigación detallada de la misma quedaría forzosamente fuera de los límites de esta Memoria, por lo que nos hemos limitado a estudiar sus principales características, y a intentar una subdivisión lo más aproximada posible de los diferentes niveles lacustres que aquí se encuentran.

Esta subdivisión es especialmente difícil en lo que a los niveles inferiores se refiere, a causa de la falta de fósiles. En las capas altas, en cambio, se encuentran bancos de una extraordinaria riqueza fosilífera en gasterópodos lacustres (foto núm. 18). Estos yacimientos fosilíferos nos han permitido además establecer muy interesantes comparaciones entre la sedimentación lacustre miocena en las cuencas del Júcar y del Cabriel.

Existe un nivel guía de extraordinaria utilidad, tanto en la zona del Júcar como en la del Cabriel.

Se trata de una capa de potencia variable, desde 2 metros a 0,5 metros de arcillas negras que incluyen una extraordinaria cantidad de gasterópodos fósiles. Esta capa se encuentra con absoluta constancia en toda el área estudiada, y siempre a la misma altura estratigráfica.

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 se citan como del Pontense, y otras son comunes al Sarmatiense y Pontense, mientras que otras últimas son más frecuentes en el Sarmatiense.

Parece, por tanto, lo más acertado situar provisionalmente este nivel fosilífero en el Sarmatiense superior.

En las capas más altas aparecen diferentes horizontes fosilíferos en fauna del Pontense y Plioceno inferior; su clasificación puede establecerse con bastante precisión, aunque es difícil señalar el límite exacto entre el Pontense y Plioceno.

En cuanto a los niveles inferiores, el problema es más difícil por cuanto que, como ya hemos dicho, no contiene fósiles.

Es evidente que el comienzo de la sedimentación lacustre coincide con el cierre de la cuenca, y que este cierre se produce inmediatamente después de la última fase orogénica regional y con toda pro-

babilidad como consecuencia de aquélla. Ahora bien, según veremos más adelante, en el estudio de la orogenia regional, esta última fase violenta es la estairica, cuyos efectos finales tiene lugar después del Helveciense.

Parece en consecuencia oportuno fijar el comienzo de la sedimentación lacustre en la zona después del final del Helveciense.

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

Por todo ello, hemos agrupado en el Tortoniense-Sarmatiense inferior el 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 correspondería desde estas capas hasta las situadas inmediatamente encima de las arcillas negras, y al Pontien-se-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 subdivisiones clásicas normalmente empleadas.

Dentro de cada uno de los niveles que señalamos, se encuentran variaciones locales de facies, entre las cuales hemos distinguido únicamente las más importantes.

Tortoniense-Sarmatiense.—Facies arcillosa.

Aflora únicamente al N. de la Hoja, en el fondo del valle del Cabriel, por donde se extiende más hacia el Norte.

Comienza por unos bancos de arcillas ocreas sabulosas, ligeramente detríticas, y que en las proximidades del Cretáceo, ya en la Hoja de Venta del Moro, pasan por un tránsito lateral a conglomerados calizos con cemento margoso.

Siguen arcillas ocreas, pardas y rojizas, en las que alternan bancos arcillo-sabulosos más deleznales, con otros ligeramente margosos, más duros, y que en consecuencia destacan en el perfil de los barrancos.

Aunque con ligeras variaciones locales, la formación se presenta muy constante en todo 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 claro. También en la parte su-

perior se encuentran bancos de margas sabulosas, que localmente pasan a areniscas consistentes.

La formación, sin embargo, es en conjunto muy deleznable; la erosión ha excavado en ella profundos barrancos, lo que da origen a la accidentada topografía del país.

El espesor del conjunto Tortoniense-Sarmatiense inferior es relativamente grande. En el curso del Cabriel el espesor del tajo abierto por el río en esta formación es de casi 200 metros y deben admitirse unos 40 metros más por debajo del nivel del cauce. Hacia el N. y hacia el S., el espesor de esta formación disminuye más rápidamente, hasta desaparecer en los bordes del crestón Triásico-Cretáceo que separa el curso de los ríos Júcar y Cabriel.

En la cuenca lacustre terciaria del Júcar, el espesor Tortoniense-Sarmatiense es muy reducido.

Sarmatiense superior.

Como hemos dicho, agruparemos en el Sarmatiense superior un nivel característico de arcillas negras y las capas situadas inmediatamente encima y debajo.

Por el Laboratorio de Paleontología del Instituto Geológico se ha llevado a cabo un estudio detenido de la fauna de este nivel de arcillas negras y de otros niveles pontienses superiores.

Sobre estas arcillas ocreas antes descritas, yacen margas arcillosas de tonos más claros, que incluso llegan a blanquecinos. Encima de éstos se encuentra el nivel de arcillas negras.

Mide este nivel de uno a dos metros de potencia y a veces se intercalan dos bancos de areniscas margosas ocre, que dividen el nivel arcilloso en tres capas de unos 30 centímetros de potencia cada una. Estas capas son también muy fosilíferas.

Pontiense-Plioceno inferior.

El eje de sedimentación de las cuencas lacustres del Cabriel y Júcar experimenta, según expondremos más adelante, un curioso desplazamiento de Norte a Sur.

De este modo los sedimentos del Pontienense y Plioceno presentan un gran desarrollo en la parte meridional del área estudiada y, espe-

cialmente, en la cuenca del Júcar, en donde se miden más de 100 metros de alternancias de calizas y margas lacustres muy fosilíferas.

En la parte meridional de la cuenca del Cabriel, al N. de la Hoja, se presenta a veces una facies peculiar, probablemente arcillosa.

Sobre el nivel de arcillas negras fosilíferas, se encuentran unos 40 metros de margas arcillo-sabulosas, de tonos claros, que atribuímos todavía al Sarmatiense superior, y encima yacen hasta 100 metros de arcillas ocreas, deleznable, que incluyen banquitos más arenosos, formando en conjunto una serie muy arenosa.

La formación es frecuentemente deleznable, y en ella ha excavado la erosión profundos barrancos. Se distinguen además dos terrazas sucesivas del Cabriel.

La naturaleza diferente de esta serie pontiense se explica teniendo en cuenta que se ha formado a expensas de la erosión de las formaciones del Keuper y Suprakeuper que emergen más al S., separando las cuencas de los ríos Júcar y Cabriel.

No obstante, los cejos terminales que miran al río, así como el páramo de los Cantizales están formados por la típica caliza del Pontense.

Paleontología.

Al efectuar los trabajos de campo tuvimos ocasión de recoger en los yacimientos fosilíferos que citaremos más adelante, bastantes ejemplares magníficamente conservados.

Ello animó al personal del Laboratorio de Paleontología del Instituto Geológico y Minero de España a volver a los yacimientos, con el fin de efectuar una recogida sistemática de los mismos.

El resultado de estas recogidas ha sido dado por Revilla y Quintero en dos notas aparecidas en «Notas y Comunicaciones», números 51 y 52, y que extractadas transcribimos a continuación:

«Hemos reconocido cuatro yacimientos que consideramos interesantes, sobre todo uno de *Planorbis* y dos de *Melanopsis*, que creemos son los más importantes encontrados hasta ahora en el Mioceno continental español, no sólo por la gran cantidad de fósiles que hay en ellos, sino también por su buen estado de conservación.

Tres de estos yacimientos se encuentran en la profunda hoz del Júcar, en las proximidades de Alcalá del Júcar, y otro al iniciarse

la bajada al valle del Cabriel, en la zona N. de la Hoja, por la carretera de Casas Ibáñez a Villatoya, cerca de la Fuente del Viso.

De los tres yacimientos próximos a Alcalá del Júcar, el situado en el nivel más bajo contiene abundancia de *Helix* y pequeño número de otros géneros. Le llamamos por esta razón «Nivel del *Helix*».

Por encima de éste hemos visto otro, en el que hay una gran cantidad de *Planorbis*. Lo designaremos por este motivo «Nivel de *Planorbis*».

Finalmente, existen otros dos yacimientos, más altos, con abundancia extraordinaria de *Melanopsis*, que denominaremos «Nivel de *Melanopsis*».

Nos ocuparemos brevemente de cada uno de estos niveles.

Nivel de *Helix*.

Se encuentra el yacimiento de dicho nivel en las proximidades de Alcalá del Júcar, entre los kilómetros 2 y 3 de la carretera a Albacete. Hemos recogido las siguientes especies:

Helix Cristoli, Math.

Helix jucarensi nov. sp.

Hydrobia (Belgradia) *deydieri*, Dep. Sayn. (pocos).

Limnaea bouilleti, Mich. (abundantes).

Planorbis thiollieri, Mich. (pocos).

Melanopsis (19 ejemplares en estudio).

Aclaraciones a las especies figuradas.

Hydrobia (Belgrandia) *deydieri*, Dep. Sayn.

Algunos de los pocos ejemplares recogidos son de tamaño normal, pero la mayoría apenas alcanzan la mitad. Son raros los que presentan claramente varices en la última vuelta.

Limnaea bouilleti, Mich.

De los 85 ejemplares que poseemos, hay 35 completos y perfectamente conservados, en los que se aprecian las estrías de crecimiento, y las demás características propias de la especie.

Planorbis thiollieri, Mich.

Diponemos de unos 50 bien conservados.

Melanopsis.

Sólo tenemos 19 ejemplares, que estudiaremos juntamente con los recogidos en los dos yacimientos que hemos denominado «Nivel de Melanopsis».

Helix cristoli, Math.

En el yacimiento que nos ocupa es muy abundante esta especie, con las bandas coloreadas bien visibles en algunos ejemplares, en otros parcialmente borradas, y en la mayoría inexistentes o muy difusas.

Helix jucarensis, nov. sp.

Dimensiones: { Diámetro, de 6 mm. a 12,5 mm.
Altura, de 3,5 mm. a 7 mm.

Concha de pequeño tamaño, con finas estrías de crecimiento; espira deprimida compuesta de cinco vueltas casi planas, ápice obtuso y poco elevado. Se observa en ella dos bandas coloreadas en la parte inferior y una quilla más o menos redondeada que recorre el contorno de la concha. En la última vuelta se distinguen claramente tres bandas coloreadas, de las cuales hay una casi en la quilla y, finalmente, otras tres por cada vuelta de espira, si bien la última está recubierta en parte por la vuelta siguiente y resulta poco visible. La boca es oblicua, con el borde externo cortante y redondeado. Esta especie es muy semejante al *Helix galinói*, Mich., pero se diferencia de éste en el tamaño (mucho menor en el nuestro), en la existencia de bandas coloreadas y en la forma de la quilla, más redondeada y sin las depresiones que la bordean en aquél.

Entre los muchos *Helix* recogidos hay unos que en su forma son iguales al *H. cristoli*, y cuyas bandas coloreadas son iguales en número y disposición a las del *H. jucarensis*. No tienen quilla, y su tamaño es algo menor que el primero y mayor que el segundo. Creemos debe ser una forma de tránsito de uno a otro.

Nivel de Planorbis.

El yacimiento está situado entre los kilómetros 47 y 49 de la carretera de Venta de la Vega a Casas Ibáñez. Hemos de insistir en la abundancia extraordinaria de *Planorbis* que existen en él y con ellos aparecen las siguientes especies:

Hydrobia (Belgrandia) *Deydieri*, Dep. Sayn. (pocas).

Hydrobia dubia, Schlosser (pocas).

Helix christoh, Math. (muy pocas).

Planorbis thiollieri, Mich. (abundantísimos).

Aclaraciones a las especies figuradas.

Hydrobia dubia, Schlosser.

Esta especie en el yacimiento de que tratamos, está representada por individuos en general mucho más pequeños que los figurados por Royo.

Planorbis thiollieri, Mich.

Aunque los hay de diversos tamaños, predominan los grandes, que llegan a alcanzar 37 mm. de diámetro, y 11 mm. de espesor.

Todos los ejemplares recogidos, entre los que figuran algunas de las variedades ya señaladas por Royo, muestran un perfecto estado de conservación, que permite observar con claridad sus caracteres específicos.

El yacimiento situado en las proximidades de la Fuente del Viso, entre los kilómetros 12 y 13 de la carretera de Casas Ibáñez a Villatoya, es el más bajo de los que llamamos «Nivel de Melanopsis», por la extraordinaria cantidad de ejemplares de este género que se encuentran en ellos.

Son estas Neritinas muy pequeñas, de colores que varían desde el sepia al negro, y no se ven fácilmente, no sólo por sus pequeñas dimensiones, sino porque se destacan muy poco de las margas negruzcas en que se encuentran. Son muy bonitas y están muy bien conservadas, por cuya razón se precisan perfectamente sus caracteres especiales.

Hemos encontrado las siguientes especies:

Neritina bolivari, Royo.

Altura..... 3,5 mm.
Anchura..... 4,5 mm.

Tenemos dos ejemplares más pequeños y algo menos planos en la parte superior de la última vuelta, que los de Royo, pero se aprecia bien la subquilla y coinciden en todo con la descripción de esta especie.

Neritina amelae, nov. sp.

Altura..... de 2,25 a 5 mm.
Anchura..... de 5 a 6 mm.

Concha muy pequeña, delgada, globulosa, con dos o tres vueltas de espira, casi planas y última vuelta muy desarrollada, con surco más o menos pronunciado, próximo a la sutura. Es de color sepia y en toda la superficie, que es lisa, tiene unas manchas ovaladas de color más claro, que en la última vuelta están dispuestas con regularidad en filas oblicuas convergentes. Cerca del final de la última vuelta y hasta el labro de la concha, se eleva ligeramente formando un pequeño escalón, a partir del cual las manchas son más pequeñas y numerosas.

La boca es semicircular, con el borde superior inclinado hacia abajo. El borde columelar es ligeramente arqueado y tiene una callosidad algo granulosa, bastante desarrollada.

Neritina almelae, nov. Sp. var. irreg. nov. var.

Se diferencia de la anterior en que las manchas de la concha son de formas muy variadas, desde ovaladas a filiformes; su distribución es muy irregular y la pequeña elevación de la concha próxima a la boca es más ancha.

Neritina doetschi, nov. sp.

Es una concha globulosa, de muy pequeño tamaño, frágil, con tres vueltas de espira, convexas, poco salientes. La última vuelta tiene un surco próximo a la sutura que se extiende hasta el labro.

Su color varía desde el sepia al negro, y en su superficie se observan estrías de crecimiento.

La boca es semicircular, con una callosidad desarrollada: el borde columelar es casi recto, y lleva pequeños dientes.

Neritina trigucrosi, nov. sp.

Altura..... de 2 a 4,7 mm.
Anchura de 2,7 a 5,5 mm.

Forma de muy pequeñas dimensiones, muy delgada, muy frágil, con espira de tres vueltas, muy poco convexas, casi planas, que apenas sobresalen de la concha. Con ayuda de la lente se observan finísimas estrías de crecimiento.

La boca es semicircular, con el borde del labro cortante en su mitad superior y más grueso en la inferior. El borde columelar es casi recto y la callosidad grande y lisa.

Plioceno superior.

Cubriendo una gran extensión de la Hoja se encuentra una serie transgresiva y detritica, formada por areniscas silíceas bastas y conglomerados poco consolidados, de granos pequeños, en los que predominan la cuarcita y el cuarzo, y cemento arcilloso.

Descansa esta serie indistintamente sobre el Tortoniense, Sarmatiense o Pontiense e incluso sobre el Cretáceo de la cuenca del Júcar.

Se halla recubierta por un débil espesor de tierras arcillo-sabulosas, algunas veces inapreciables, pertenecientes al Cuaternario.

La edad, en consecuencia, debe fijarse en el Plioceno, posiblemente superior, teniendo en cuenta que su formación es posterior a la emersión y parcial demudación de la cuenca.

La potencia de la formación es en general pequeña, de 2 a 5 metros.

Cuaternario.

Los depósitos cuaternarios ofrecen escaso interés en la Hoja de Casas Ibáñez.

Están constituidos por tierras arcillo-sabulosas originadas a ex-

pensas de la denudación de las formaciones circundantes, principalmente miocenos y triásicos.

Su extensión es mucho mayor que su potencia, como ya hemos dicho muy débil, por lo que hemos preferido marcar en el Mapa adjunto como Plioceno superior, la gran mancha del centro de la Hoja, aunque la mayoría de él esté recubierto.

En el vértice N. E., en el curso del Cabriel, sí hemos visto potentes depósitos cuaternarios, constituídos por aluviones del río.

El Júcar corre muy encajado, por lo que apenas si deja depósitos en sus márgenes.

Algunas pequeñas ramblas también dejan ver depósitos cuaternarios de poca potencia.

CAPITULO IV

TECTÓNICA

La disposición tectónica de las formaciones que ocupa la Hoja de Casas Ibáñez es en general sencilla.

Las alineaciones cretáceas se hallan además, en la parte central de la Hoja, recubiertas por un gran espesor de sedimentos lacustres, miocenos y pliocenos, que impiden apreciar las estructuras mesozoicas del substratum.

Más al N., una extensión considerable de la superficie de la Hoja está ocupada por afloramientos del Keuper, cuya tectónica peculiar, muy violenta, sólo permite apreciar, a grandes rasgos, la disposición estructural de las masas triásicas.

Vamos a describir, primero, brevemente, los principales elementos tectónicos locales, y a continuación nos ocuparemos de la integración de estos elementos en las grandes unidades de la Tectónica regional.

1.º ELEMENTOS TECTÓNICOS LOCALES

a) *El sinclinal de la Sierra del Boquerón.*

En el extremo meridional de la Hoja aflora una estructura sinclinal cretácea, prolongación hacia el N. de la que ocupa la parte septentrional de la Hoja de Carcelén.

Se trata de una estructura muy suave, de dirección N. 70-E. (alineación tectónica predominante en la región), y cuyo eje buza suavemente hacia Poniente.

En la terminación occidental de la estructura se encuentran pequeñas roturas transversales de hundimiento, que producen discontinuidad en los estratos.

En la parte central del pliegue afloran las calizas turonenses; en los flancos septentrional y meridional (éste ya fuera de la Hoja de

Casas Ibáñez), asoman las margas, calizas y areniscas del Cenomanense y Albense.

A causa del buzamiento hacia el O. del eje de la estructura, ésta se sumerge a Poniente bajo los sedimentos lacustres terciarios, que impiden apreciar su continuidad.

b) *Anticlinal de Villa de Ves.*

El sinclinal de la Sierra del Boquerón se prolonga hacia el N. en un pliegue anticlinal más agudo, en cuya charnela se encuentra el valle del río Júcar.

Presenta este pliegue una disposición tectónica más violenta.

La rama meridional, más suave, deja ver, de S. a N., la sucesión normal y concordante del Turonense al Aptense.

En la parte central del pliegue, y coincidiendo con la charnela del mismo, aparecen grandes fracturas longitudinales, cuyo recorrido vertical, sin embargo, no pasa del Aptense.

Otras fracturas transversales, menores, originan hundimientos parciales y complican ligeramente la tectónica de esta parte central de la estructura. Puede apreciarse perfectamente la traza de estas fracturas en las profundas gargantas del río Júcar en la zona de Villa de Ves.

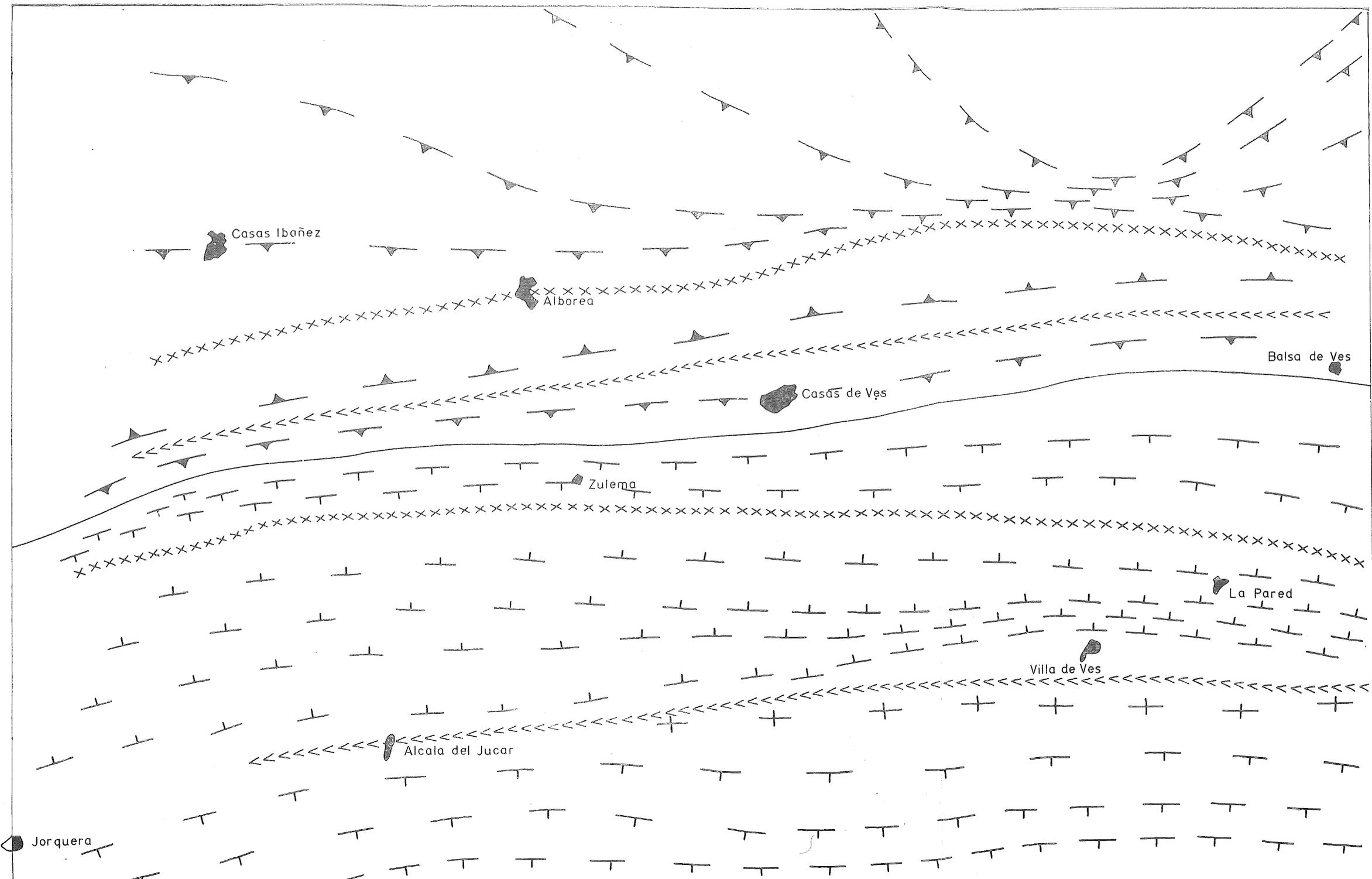
La rama septentrional del pliegue presenta buzamientos más fuertes que la meridional, y ya en la zona de El Villar y La Pared, las capas senonenses, inclinadas de 30 a 40 grados, se sumergen bajo el recubrimiento terciario.

c) *La terminación septentrional de las series cretáceas.*

Como ya hemos dicho, los depósitos lacustres terciarios ocupan toda la parte central de la Hoja de Casas Ibáñez. Más al N., afloran únicamente las carniolas del Suprakeuper y las arcillas y dolomías triásicas.

Todavía más al N., ya dentro de la Hoja de Venta del Moro, aflora de nuevo la serie cretácea, pero su facies, aunque semejante, no es absolutamente igual que la de las formaciones que ahora estudiamos, y su tectónica corresponde ya a la de las alineaciones de la directriz ibérica.

Se presenta, en consecuencia, el problema de determinar las rela-



ciones entre las series cretáceas que ahora estudiamos y las que afloran más al N., en la Hoja de Venta del Moro.

Para algunos autores (Brickmann entre ellos), corresponden los grandes asomos triásicos de la región, a grandes horst tectónicos, en los cuales no ha tenido lugar sedimentación alguna desde el Triás al Mioceno.

Ya en otros estudios en la región (véanse Hojas de Cheste, Requena, Ayora, Navarrés, etc.) nos hemos ocupado de este interesante problema, inclinándonos a admitir para estos grandes asomos triásicos un carácter al menos parcialmente extrusivo, y a disminuir, en consecuencia, la importancia que como antiguas zonas elevadas pudieran tener las áreas ocupadas por aquéllos.

De acuerdo con esta hipótesis, correspondería la parte septentrional de la Hoja de Casas Ibáñez a un gran pliegue anticlinal, en cuyo núcleo aparecería parcialmente extrusivo, el Keuper, y en cuyos flacos se encontrarían, tanto en la zona de Casas Ibáñez, como en la de Venta del Moro, los sedimentos cretáceos.

Sin entrar a fondo en la discusión del problema, lo cual quedaría forzosamente fuera de los límites del objeto de esta Memoria, aparecen, sin embargo, dos dificultades importantes.

La primera de ellas es la de la ausencia, en la Hoja de Casas Ibáñez, y en la parte meridional de la de Venta del Moro, de afloramientos jurásicos.

Aflora el Jurásico al S. de la Hoja de Carcelén, y debe hallarse presente en gran parte del substratum; y aflora también en el borde septentrional de la Hoja de Venta del Moro.

En cambio, tanto en las proximidades de los asomos triásicos del S. de Venta del Moro, como en los de Casas Ibáñez, no hemos podido apreciar en ningún punto la presencia de retazos de asomos del Jurásico.

Claro está que puede hallarse presente el Jurásico en el substratum, ya que en las charnelas de los pliegues cretáceos no asoman sedimentos inferior al Aptense, pero no descartamos la posibilidad de que la zona que nos ocupa haya podido corresponder a un área elevada durante el Jurásico, en la que hayan existido emersiones, al menos parciales, y sea en conjunto menor el espesor de los sedimentos.

Del mismo modo, cabe la posibilidad de que haya continuado esta zona elevada durante el Cretáceo, y que en consecuencia se hayan

producido hiatos en la sedimentación, y sea aquí además menor el espesor del conjunto de sedimentos cretáceos.

Ello explicaría la segunda dificultad a que nos hemos referido, y que es la ligera diferencia de facies que se encuentra en las formaciones cretáceas al S. y al N. de las cuencas del Júcar y de Cabriel.

En un párrafo siguiente hemos de volver de nuevo sobre esta interesante cuestión.

Queremos hacer notar, sin embargo, que no hemos observado en los sedimentos cretáceos de la zona las facies litorales que corresponderían a las proximidades de estas zonas emergidas.

Si admitimos que la falta de cobertera cretácea en la zona N. de la Hoja obedece a los fenómenos tectónicos, acentuados por el diapirismo del Keuper, habremos de considerar la presencia en el substratum de la parte central de aquélla, de violentos pliegues, ocultos bajo los depósitos lacustres terciarios.

Deberá, en efecto, corresponder esta zona central a un agudo sinclinal cretáceo, en cuya rama septentrional se encuentre, de S. a N., el Cretáceo superior, Eocretáceo y quizá el Jurásico, muy levantados, y en contacto mecánico con el Trías.

Esta interpretación es la que aparece en los cortes adjuntos. Repetimos, sin embargo, que sólo debe considerarse como una hipótesis, pendiente todavía de confirmación. Es posible que esta confirmación puede encontrarse en el estudio de la Hoja de Jalance, situada inmediatamente al E. de la de Casas Ibáñez.

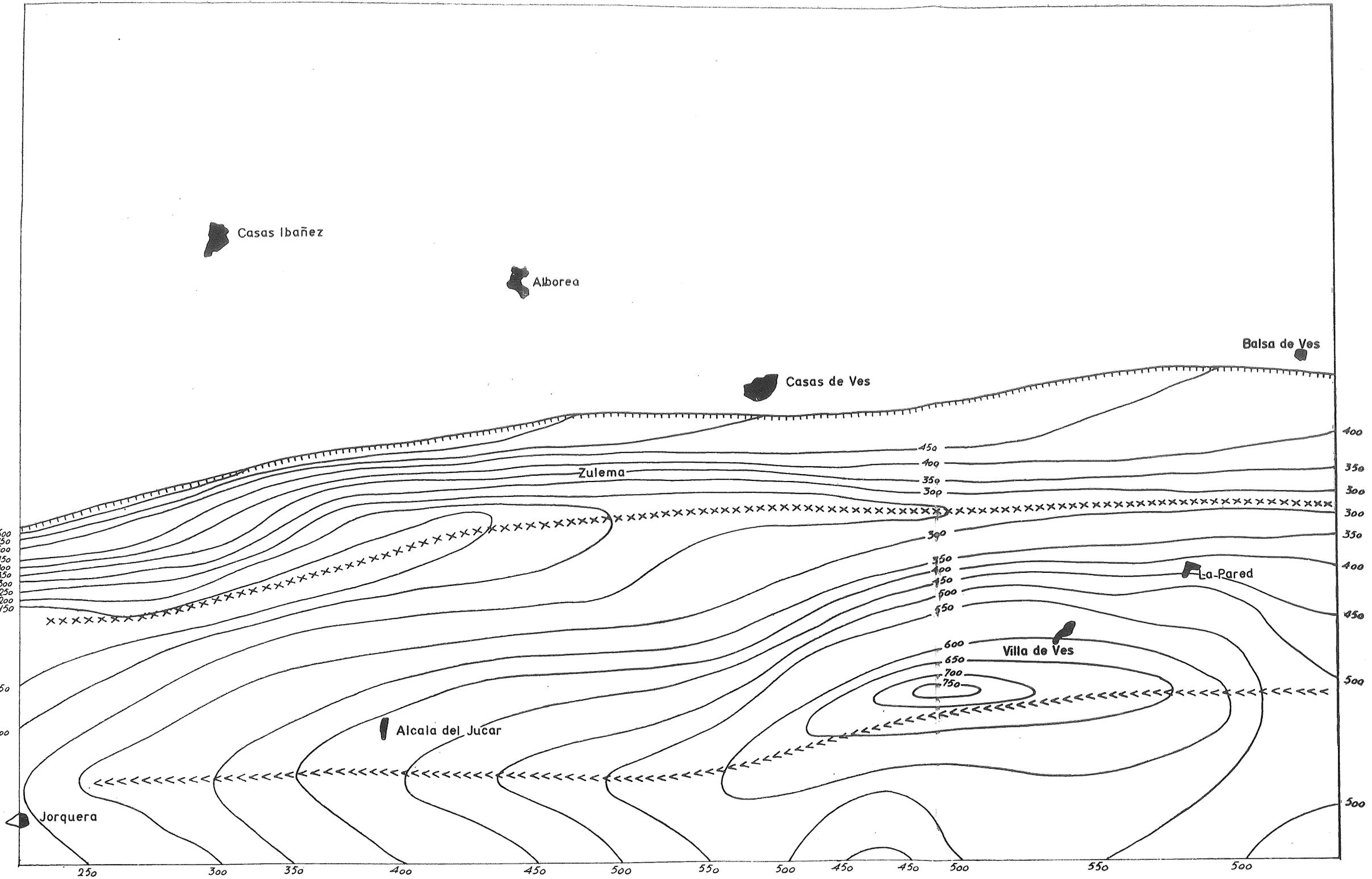
d) *La tectónica del Trías.*

La tectónica del Trías en la zona, modificada además por la presencia de yesos y sales en el Keuper, es muy compleja.

Puede apreciarse, sin embargo, la presencia de un sinclinal, de dirección N.-70-E., paralela a la de las estructuras cretáceas, y en cuya parte central aflora el Suprakeuper, al S. de Casas Ibáñez y Alborea. El contacto de Suprakeuper y Keuper es, sin embargo, mecánico en casi la totalidad de los afloramientos.

Más al N., sin embargo, ya en el borde septentrional de la Hoja, se entrecruza esta dirección predominante N.-70-E., con la traza ibérica que ya en la Hoja de Venta del Moro ha de quedar impresa en las alineaciones cretáceas.

Ello da lugar a una disposición a rasgos generales cupuliforme,



que se aprecia con mayor claridad en la prolongación hacia el N. de los afloramientos triásicos de Casas Ibáñez.

En el centro de esta cúpula aflora el Muschelkalk. Los afloramientos de las calizas y dolomías del Triás medio se encuentran, como sabemos, en el mismo borde septentrional de la Hoja de Casas Ibáñez.

Al S. del pliegue sinclinal a que acabamos de referirnos debe encontrarse un nuevo anticlinal, también de directriz N.-70-E., en cuya charnela se hallarán los sedimentos del Keuper, recubiertos ahora por el Mioceno. La naturaleza deleznable de estos depósitos daría lugar a la zona deprimida, posteriormente ocupada por las formaciones lacustres terciarias.

Parecen confirmar la presencia de esta zona anticlinal, los pequeños afloramientos del Muschelkalk que se encuentran en el borde S. de la gran mancha triásica, y concretamente al N. de Casas de Ves.

2.º) *La tectónica del Keuper de la región.*

A causa del recubrimiento mioceno, no es posible determinar en esta zona, como ya hemos dicho, la naturaleza exacta de las relaciones tectónicas entre el Keuper y el resto de la serie mesozoica.

Hemos podido examinar en parte estas relaciones en el estudio de las Hojas de Requena, Ayora y Buñol, situadas en la misma área regional.

El Profesor Brinkmann, en su obra ya citada, se ocupa también de este interesante problema.

Para intentar la explicación de estas relaciones tectónicas, creemos preferible exponer muy sucintamente, como ya hemos hecho en las Memorias descriptivas de otras Hojas geológicas, algunas consideraciones sobre el posible origen de estos asomos triásicos.

De acuerdo con las más recientes teorías, es preciso admitir una estrecha relación entre las masas salinas que en general se presentan en el Keuper, y los fenómenos que acompañan a la irrupción de las masas plásticas del Triás. Factores fundamentales son además la presencia de zonas de fractura; de espesores mínimos en la cobertera, y la acción de empujes verticales y tangenciales en relación con los movimientos orogénicos.

En términos muy generales, debemos suponer, en la formación

de un pliegue diapírico de Keuper con núcleo salino, las siguientes fases consecutivas:

1.ª) Fase orogénica primitiva: En esta fase orogénica se forman estructuras previas, acompañadas de líneas y zonas de fractura. Si esta orogenia es coincidente con el proceso sedimentario, es frecuente que en las áreas que paulatinamente se elevan el espesor de los sedimentos sea menor, y produzcan además regresiones parciales.

2.ª) Concentración y movilización de las masas salinas en el subsuelo. Estas masas salinas, bajo presión, emigran utilizando las zonas de mínima resistencia (líneas y zonas de fractura). Su empuje, en sentido ascendente, origina abombamientos y cúpulas, que neutralizan en parte el proceso general de hundimiento de la cuenca sedimentaria. Del mismo modo sobre esta zona de abombamiento son menores los espesores de la serie sedimentaria posterior.

3.ª) Nueva fase orogénica con fuertes empujes tangenciales. Se forman así nuevas estructuras tectónicas. En la parte interna de la curvatura de los pliegues anticlinales, predominan los fenómenos de compresión y, en consecuencia, se produce la elevación y tendencia a la irrupción de las masas plásticas arcillosas salinas.

En la parte externa de la curvatura de los pliegues anticlinales los fenómenos son de distensión. Ello origina desgarros y fracturas longitudinales, y precisamente por estas zonas débiles irrumpen diapíricamente las masas plásticas arcillosas.

4.ª) Cesa la fase orogénica y disminuye paulatinamente la energía acumulada en estas masas plásticas. Termina entonces la irrupción diapírica.

Este final de la irrupción puede ser debido:

a) A agotarse las masas plásticas ascendentes. El final de la irrupción puede tener lugar entonces con anterioridad, incluso a la terminación de la fase orogénica.

b) Al encontrar las masas diapíricas un camino fácil de salida. En este caso, generalmente, el final de la irrupción coincide con la terminación de la fase orogénica, o es solo ligeramente posterior a ella. Suele comprobarse este caso en las zonas en que los asomos triásicos tienen gran extensión.

c) El camino por el que ascienden las masas diapíricas es reducido y difícil. La irrupción, en general, continúa hasta mucho después de terminada la fase orogénica, y en algunos casos prosigue hasta nuestros días.

5.ª) Fenómenos orogénicos más recientes actúan sobre la región, e incluso sobre las zonas en que han tenido lugar las irrupciones. La disposición tectónica se complica grandemente.

6.ª) Las zonas en que asoman los sedimentos plásticos se erosionan fácilmente. Suelen dar origen entonces estas zonas a depresiones en las que tiene lugar preferentemente la sedimentación posterior. Estos nuevos sedimentos son en ocasiones levantados y plegados al continuar el empuje ascendente de las masas diapíricas.

Expuestos estos conceptos generales, vamos ahora a intentar determinar el origen de los grandes asomos triásicos que se encuentran en la región que estamos estudiando.

No son en esta región muy frecuentes en superficie las manchas salinas del Keuper. Existen, indudablemente, y prueba de ello son los manantiales de aguas saladas, presentes en casi la totalidad de los afloramientos triásicos de la zona. Debemos, por lo tanto, tener en cuenta la presencia de estas masas salinas al aplicar los conceptos que anteceden al estudio de las irrupciones de Keuper en la región; su importancia, sin embargo, no debe ser aquí tan primordial como en otros lugares.

Entre las manchas de Keuper más importantes de la región valenciana, merecen destacarse las que se extienden desde Bicorp y Navarrés hasta Manuel y Barcheta, la de Ayora-Cofrentes-Valle del Júcar y Cabriel, y la de Montroy-Macastre.

A la segunda de estas manchas pertenece el asomo de la Hoja de Casas Ibáñez.

Para el Profesor Brinkmann, en su obra tantas veces citada, estos asomos corresponden como hemos dicho, a horst tectónicos, es decir, a bloques elevados desde el Triás, en los cuales no ha tenido lugar la sedimentación posterior.

Coincidimos con otros autores, y especialmente con el Dr. Darder Pericás, al suponer que el origen de la mayor parte de estos asomos triásicos es puramente extensivo, en relación con los grandes empujes tangenciales que han afectado a la región.

Las manchas de Navarrés-Manuel, y de Macastre-Montroy, presentan claro carácter diapírico. La irrupción ha proseguido hasta muy recientemente, y aparecen levantadas las calzas pontienses y pliocenas y sedimentadas sobre el Keuper.

Del examen de las líneas isopachas del Jurásico y Cretáceo de la región central valenciana, se deduce fácilmente que coinciden con

bastante exactitud los menores espesores de la serie jurásico-cretácea, con las zonas en que aparecen los asomos del Keuper. Esta consideración es un argumento más para suponer que los asomos de Keuper en esta región valenciana es principalmente extrusivo, y puede haber tenido lugar, en líneas generales, de acuerdo con las fases que hemos expuesto en este párrafo.

En la zona Ayora-Cofrentes, también se aprecia el carácter parcialmente extrusivo de la mancha triásica, e incluso las calizas pontienses del borde occidental de la franja están levantadas por el Keuper.

Hacia el O., dentro de la misma mancha, es decir, en las cuencas del Júcar y Cabriel, sobre el Keuper, están sedimentadas margas, calizas y arcillas desde el Tortonense al Pontiense, que permanecen absolutamente horizontales, e impiden además apreciar el contacto del Keuper con el resto de la serie mesozoica.

Es fácil observar en el Keuper, en la zona Ayora-Cofrentes, una disposición a grandes rasgos anticlinal, de eje sensiblemente N.-S.

En el Valle del Júcar, y en la zona que ahora nos ocupa del Cabriel, se aprecian también estructuras tectónicas definidas en el Keuper. Predominan aquí dos direcciones tectónicas: una N.-60-E., que se refleja en los pliegues mesozoicos más al S., y otra N.-50-O., la cual corresponde a la directriz ibérica.

Es decir, que coinciden en esta gran mancha triásica las directrices del Keuper con las grandes alineaciones tectónicas regionales, y estos afloramientos del Triás corresponden en realidad a los ejes, fracturados y erosionados, de grandes estructuras Jurásico-Cretáceas.

Se ha producido, indudablemente, una irrupción del Keuper, que ha levantado e incluso atravesado, parte de la serie mesozoica, pero esta irrupción ha tenido lugar a lo largo de los ejes ya fracturados y abiertos de grandes estructuras tectónicas.

En la zona del Júcar y Cabriel, y quizás a causa de esta coincidencia de dos ejes tectónicos debidos a empujes sucesivos, ha cesado antes de la irrupción del Triás. De este modo ha podido sedimentarse el Tortonense sobre el Keuper, y permanecer horizontales los sedimentos desde el Tortonense al Pontiense.

3) *Historia geológica.*

Vamos a establecer, en función de los datos expuestos, una breve síntesis de la evolución de las formaciones que ocupa la zona que estudiamos.

Aunque no existen afloramientos en la zona, debemos admitir la presencia del substratum de Bund-sand-stein, discordante sobre un yacente variscico.

Según vimos en el estudio de la zona de Sagunto, existe una regresión parcial al final del Bunt, seguida de una transgresión en el Muschelka'k. Ya conocemos la existencia de los depósitos arcillosos-salinós en el Keuper, y las carniolas y dolomías del Supra-keuper.

La sedimentación debió ser prácticamente continua desde el Keuper al Jurásico superior. Deben admitirse hiatos en la sedimentación jurásica, pero de muy reducida importancia tectónica y paleogeográfica. Salvo quizás en la zona de Casas Ibáñez y S. de la de Venta del Moro.

La fase Wealdense en la zona se extiende desde el límite superior Jurásico hasta el Aptense, pero con variaciones locales muy acentuadas, según hemos tenido ya ocasión de comprobar en el estudio de las zonas próximas.

En el capítulo anterior, hemos visto las variaciones de sedimentación y espesores en el Cretáceo. En el Aptense, la facies es claramente marina; en el Albense es litoral arenosa, y vuelve a ser claramente marina durante el Cenomanense y Turonense.

A las calizas neríticas del Senonense sucede una regresión al final de este período, que da lugar a la emersión de la mayor parte de la zona.

Continúa esta emersión durante el Eoceno y gran parte del Oligoceno, y al final de este período se producen los grandes empujes orogénicos en la región.

En realidad, la emersión al final del Senonense parece hallarse en relación con manifestaciones de la orogenia larámica.

En nuestros estudios en esta región levantina, creemos haber hallado ya pruebas de la presencia de esta fase orogénica: en la zona que ahora nos ocupa, sin embargo, la falta de sedimentos intermedios impide precisar con exactitud los posibles efectos de los empujes larámicos.

A las fases pirenaica y sálica corresponden los grandes pliegues de directriz ibérica, y a los fenómenos de distensión subsiguientes al plegamiento, grandes líneas de fracturas longitudinales que atraviesan la parte N. de la región.

En el SE. de la misma se aprecian todavía los efectos de la orogenia estática, a la cual son debidos los grandes pliegues en la zona de transición entre la tectónica Bética y la Ibérica. Estos pliegues, de orientación aproximada N.-70-E., ocupan casi la totalidad de la referida zona de transición. Los efectos de la orogenia estática se aprecian claramente en las zonas de Requena, Casas Ibáñez, Carcelén, Ayora, etc.

A esta última fase orogénica se ha debido la irrupción final de la masa Keuper que aflora en el N. de la Hoja y, en consecuencia, el cierre de las cuencas lacustres del Júcar y Cabriel. La sedimentación de estas cuencas comienza, por lo tanto, después del final de la orogenia estática, es decir, con toda probabilidad en el Tortonense.

En el interior de la Hoja de Casas Ibáñez, tiene lugar esta sedimentación de forma prácticamente ininterrumpida desde el Sarmaniense al Pontiense, inclusive. No es posible fijar con precisión la época, en el Pontiense superior, o quizás el Plioceno, en que se produce la emersión definitiva.

Puede apreciarse un aumento en los espesores de los sedimentos de N. a S. Además en la cuenca del Cabriel la sedimentación comienza en el Tortonense y se detiene posiblemente en el Plioceno inferior. Más al S., en la cuenca del Júcar, es decir, en la zona que ahora estudiamos, comienza la sedimentación en el Tortonense superior o el Sarmatiense, y se prolonga quizá durante la totalidad del Plioceno.

En cualquier caso el espesor de los sedimentos pontienses y pliocenos es mucho mayor en la cuenca del Júcar que en la de Cabriel.

4) *Tectónica regional.*

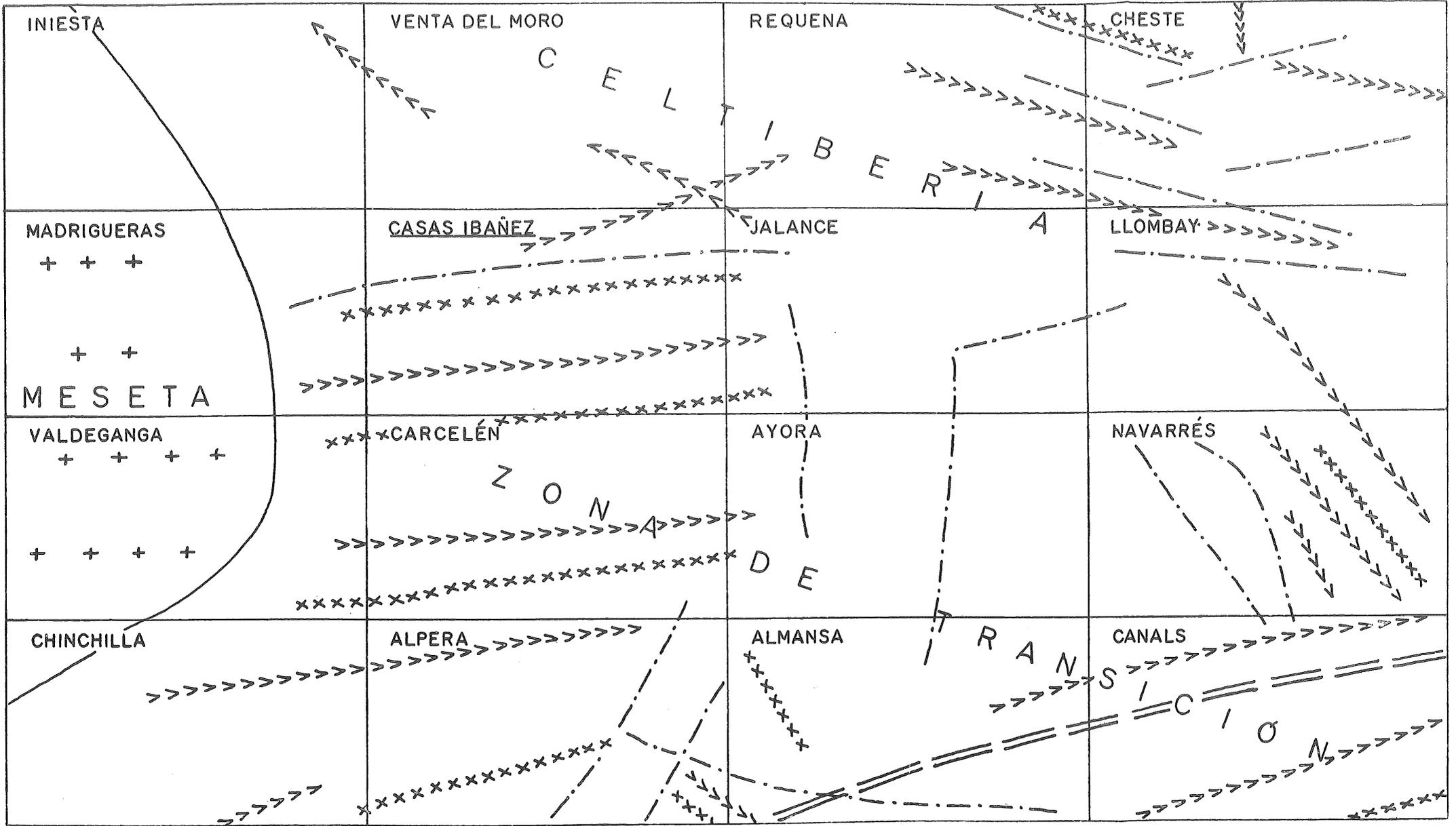
Está situada la Hoja de Casas Ibáñez, en la zona de enlace de tres regiones geológicas distintas; Bética, al S. y SE.; Celtibérica, al N., y el bloque rígido de la Meseta, al Oeste.

A la parte occidental de la zona de transición entre la tectónica bética y celtibérica, corresponde, por lo tanto, el área en que está enclavada la Hoja de Casas Ibáñez.

>>>>>> Anticlinales
 <<<<<<< Sinclinales

-.-.-.-.- Líneas de rotura
 + + + Formaciones horizontales

Gran falla valenciana meridional



ESQUEMA TECTONICO REGIONAL

La región Celtibérica se inicia al N. y NE. del país que ahora estudiamos, y comprende formaciones autóctonas, con facies en las series epicontinental o nerítica y tectónica, en términos generales, de tipo germánico.

La región Bética comprende una extensa área al S. y SE. de la que ahora estudiamos. Corresponden a ella típicas formaciones de geosinclinales, con facies en las series que comienza por ser nerítica para pasar a subbatial y batial. Se encuentran aquí pliegues de fondo que, bajo la influencia de grandes empujes orogénicos de diretriz alpina, llegan a volcar e incluso a deslizar unos sobre otros. El valor de los corrimientos en la Bética es todavía objeto de discusión, pero es indudable que en muchos casos alcanzan las varias decenas de kilómetros.

La tercera región tectónica que nos ocupa, es el bloque rígido de la Meseta central. Consolidado el substratum de esta región después de la orogenia variscica, gran parte de ella ha permanecido desde entonces sustraída a los efectos de los empujes orogénicos posteriores.

En la parte meridional de la provincia de Albacete, permanece el Triás horizontal, como testimonio de la falta de efectos en esa zona de empujes orogénicos posttriásicos. Así como en el borde S. de la Meseta las formaciones, plegadas contra este bloque rígido, adoptan violenta disposición tectónica, en el borde oriental, que ahora estudiamos, disminuye la violencia de los pliegues y se acentúa su carácter. Suavemente ondulado, conforme nos vamos acercando al substratum consolidado.

Entre estas regiones tectónicas se encuentra, repetimos, un área de transición, en cuya parte occidental está situada la Hoja de Casas Ibáñez.

Las series son aquí autóctonas o para-autóctonas (los escasos corrimientos observados apenas alcanzan los dos kilómetros), y las facies, generalmente neríticas, se asemejan a las de la región Celtibérica.

Las capas han sufrido ya aquí los efectos de los empujes orogénicos venidos del S.; se forman así, estos grandes pliegues anticlinales y sinclinales, orientados paralelamente de NE. a SO., y volcados algunos hacia el N.

En resumen, se trata de una disposición tectónica con características peculiares; formaciones autóctonas neríticas, de substratum formado epirogenéticamente, y facies semejantes a las de la región

Celtibérica; pero sometidas, en cambio, a los efectos de empujes orogénicos venidos del SE., que impiden a los pliegues directrices alpinas.

El área de la Hoja de Casas Ibáñez participa de estas características, pero modificadas por la presencia inmediatamente al O., del bloque rígido de la Meseta. De este modo los pliegues sinclinales y anticlinales que atraviesan la Hoja son mucho más suaves, pero conservan la orientación NE.-SO., y están originados por los mismos empujes orogénicos venidos del SE. No existen deslizamientos hacia el N., ni tampoco pliegues volcados, pero se conserva todavía una ligera disimetría en los pliegues, siendo más acentuadas las inclinaciones de los flancos septentrionales.

En el esquema adjunto puede apreciarse la situación de la Hoja de Casas Ibáñez en relación con los elementos tectónicos regionales.

Al S. de la Hoja se encuentran los grandes pliegues anticlinales y sinclinales de Carcelén, orientados N.-70-E.

Al E. de la misma, aparece la gran mancha triásica, casi sensiblemente N.-S., de Ayora-Cofrentes.

Al O. de Casas Ibáñez, tanto en la zona de Valdeganga como en la de Madrigalejos, se extinguen los pliegues cretáceos y aparecen los depósitos lacustres miocenos sobre el substratum consolidado de la Meseta.

Al N. de la Hoja que estudiamos se encuentran ya, en la zona septentrional de Venta del Moro, Utiel y Requena, grandes pliegues ibéricos, en general violentos, y de dirección aproximada N.-45-O. Estos pliegues ibéricos obedecen a una fase orogénica anterior a la estaírica, que da lugar a las alineaciones N.-70-E. No se hallan, pues, en relación con las estructuras post-helvecienses de Alpera y Almansa, al S. de la zona que ahora estudiamos, pero cuya orientación es sin embargo NO.-SE.

5) *Orogenia.*

Es doblemente interesante el estudio de las diversas fases orogénicas que han afectado a esta zona de transición entre las grandes regiones tectónicas bética y celtibérica. En efecto, no han sido los mismos los empujes que afectaron a estas regiones situadas al Sur y Norte de las que ahora estamos estudiando, y en realidad parece observarse una alternancia en la intensidad de las fases orogénicas que plegaron Bética y Celtiberia.

Se aplican especialmente estos conceptos a los grandes empujes orogénicos intra y post-oligocenos; en lo que se refiere a los movimientos anteriores las diferencias son menos acentuadas.

Es muy probable la existencia en la región de movimientos orogénicos de fase variscica; que hayan plegado al substratum paleozoico; la falta de afloramientos impide, sin embargo, comprobar este extremo.

En cuanto a los afloramientos paleo y neociméricos, parece evidente que ejercieron una influencia en la región, aunque con intensidad relativamente débil.

Al SO. de Casas Ibáñez, en las inmediaciones de Chinchilla, existen afloramientos de calizas del Jurásico superior, que yacen en disconformidad muy poco acentuada, bajo formaciones arcillosas del Wealdense. Parecen faltar los tramos más altos del Maim, pero su ausencia puede ser debida a emersiones originadas por suaves movimientos epirogenéticos. Por otra parte, no resulta posible precisar por el momento la edad exacta de la base de los sedimentos que presentan facies wealdense.

De todos modos, la existencia de lagunas estratigráficas en el Jurásico, la falta de sedimentos jurásicos en algunas zonas, y las variaciones en facies y extensión vertical del Wealdense, nos indican una serie de transgresiones y regresiones, posible consecuencia de epirogénesis de signos opuestos. Quizás pueda establecerse relación entre estas epirogénesis, y los movimientos orogénicos paleo y neociméricos.

Análogamente puede decirse de los plegamientos astúricos, cuyos efectos pueden apreciarse en las variaciones de facies del Cretáceo, y en cuanto a los larámicos, en la emersión que en toda la parte meridional de la región se produce desde el Senonense al Luteciense.

En realidad, parecen apreciarse efectos de una fase larámica de notable intensidad, en gran parte de la región estudiada. Algunas de las más importantes estructuras tectónicas de la región tendrían su origen en relación con esta fase orogénica.

En el Terciario tienen lugar las grandes dislocaciones. 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 mayor intensidad en la zona de transición. En Celtiberia existen plegamientos de notable intensidad.

Durante las fases sálica y estálica tienen lugar los grandes plegamientos en la zona marginal de la Fosa Bética, y en la parte meridional del área de transición. En esta última zona corresponde la mayor intensidad del plegamiento a la fase estálica, mientras que en Celtiberia predominan los empujes de la fase sálica.

Por el contrario, las discordancias intramiocenas son en general suaves en Celtiberia, y corresponden a una fase estálica débil.

Ya hemos dicho que en Celtiberia son notables los efectos de la orogenia pirenaica: la mayor parte de los accidentes tectónicos en Celtiberia son debidos a las fases orogénicas pirenaica y sálica.

La segunda fase estálica origina plegamientos post-helvécicos, especialmente en la parte central de la zona de transición. En Celtiberia los efectos de esta segunda fase estálica son poco acentuados.

Es evidente la existencia de plegamientos rodánicos, que se dejan sentir especialmente en la región Celtibérica, donde producen pliegues fallas de notable amplitud.

También en Bética se aprecian movimientos rodánicos, y a la descomposición subsiguiente se deben gran parte de las roturas que aquí encontramos.

Algunas discordancias en el Mioceno superior, y determinados testigos pontienses muy levantados, han inducido a admitir una orogenia póstuma, de fase valálica. Es preciso tener en cuenta, sin embargo, que la mayor parte de estos accidentes se hallan en relación con asomos diapíricos de Keuper, cuya intrusión ha continuado, en muchos de ellos, hasta nuestros tiempos.

Finalmente, movimientos epirogenéticos muy recientes han erosionado una depresión de la zona litoral valenciana en relación con la Meseta. Ello se pone de manifiesto en el rejuvenecimiento de la red hidrográfica, y en los profundos tajos que los ríos Júcar y Cabriel, así como sus afluentes, han excavado en sus respectivos cauces.

En los tiempos actuales, son notables los frecuentes seísmos y anomalías de la gravedad, especialmente en la parte oriental y suroriental del área considerada; lo cual nos indica una región fuera todavía de su posición de equilibrio.

CAPITULO V

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Las características geológicas de las formaciones que ocupan la Hoja de Casas Ibáñez no son en general favorables para la captación en ellas de grandes caudales subterráneos.

Existen, sin embargo, como veremos seguidamente, algunos lugares en los que podrían situarse labores de captación de aguas subterráneas con posibilidades de éxito grande.

Es preciso tener en cuenta, de todos modos, que se trata de una región alta y de clima frío, en la que el agua para riegos tiene sólo reducido valor. En estas condiciones, no parece rentable el construir aquí grandes y costosas labores de alumbramiento de aguas subterráneas.

Entre las formaciones triásicas, el Muschelkalk es permeable, pero sus afloramientos presentan muy reducida extensión, y escásimo interés hidrológico. Las arcillas del Keuper son casi absolutamente impermeables, pero además el agua alumbrada en estas formaciones suele ser salobre.

Las carniolas y dolomias del Suprakeuper yacen sobre las arcillas del Keuper en favorable disposición; pero en general, los afloramientos son discontinuos y de reducida extensión, por lo que su interés hidrológico es muy pequeño.

Las series calizas y margoso-calizas del Cretáceo constituyen, según veremos más adelante, la formación más apropiada para la circulación de aguas subterráneas. En los grandes pliegues cretáceos pueden alumbrarse caudales importantes.

Las series miocenas del Tortoniense al Pontiense son muy poco adecuadas para la acumulación de agua. En las calizas pontienses pudieran alumbrarse caudales interesantes, pero ésta formación está, como veremos, drenada por los cursos de los ríos Júcar y Cabriel.

Los depósitos arcillo-sabulosos del Plioceno son ligeramente permeables y pudieran contener caudales relativamente interesantes.

En las formaciones calizas del Pontense, en el SO. de la Hoja, no son aconsejables labores de captación de aguas subterráneas, ya que el profundo tajo del río Júcar, de más de doscientos metros de profundidad en algunos puntos, produce un drenaje natural de toda la zona, y da lugar además en la misma a un descenso del nivel hidráulico subterráneo.

Son interesantes para la captación de aguas las formaciones calizas cretáceas, aunque frecuentemente su disposición tectónica no es la más apropiada para la localización de labores de alumbramiento.

Es especialmente interesante el sinclinal, de cobertera turonense, que aflora en el mismo borde meridional de la Hoja. En el contacto de las calizas turonenses con las formaciones ulfrayacentes, en las cuales se encuentran niveles margo-arcillosos, más impermeables, puede dar lugar a acumulaciones de agua importantes.

Es preciso tener en cuenta que el eje de la estructura buza ligeramente a Poniente, por lo que las labores de captación deberán situarse preferentemente en esta parte occidental.

Sin embargo, no hay que olvidar que se trata de una región elevada y de clima frío, en la que el alumbramiento de agua para riego tiene sólo escaso valor.

En la parte central de la Hoja, afloran como sabemos depósitos arcillo-sabulosos del Pontense, que yacen sobre calizas pontienses, las cuales a su vez reposan sobre formaciones arcillosas impermeables. Las series se encuentran horizontales o muy tendidas. En estas condiciones pueden alumbrarse caudales no grandes en pozos que atraviesen el Plioceno y las calizas pontienses ulfrayacentes. De todos modos, insistimos una vez más en el factor negativo que supone el drenaje del profundo tajo del río Júcar.

Más al Norte, pueden situarse labores que proporcionen algún caudal, en la carnioles del Suprakeuper. Estas rocas muy permeables, son apropiadas para la acumulación de aguas subterráneas. Los afloramientos del Suprakeuper, son, en cambio, de reducida extensión, por lo que no cabe en ellos la esperanza de alumbrar caudales importantes.

Los depósitos arcillosos del Keuper ocupan, como sabemos, grandes extensiones de la parte NW. de la Hoja de Casas Ibáñez. No cabe aquí la esperanza de alumbrar caudales importantes, y el agua subterránea que pudiera obtenerse sería salobre en gran parte de los alumbramientos. Se trata además de una zona muy quebrada, y

de suelo poco apto para el cultivo, por lo que el agua para riego tiene en ella muy reducido valor.

Finalmente, en el extremo septentrional de la Hoja, afloran de nuevo calizas pontienses, que alternan con bancos arcillosos, dando lugar en conjunto a una serie apropiada para la acumulación de aguas subterráneas. Sin embargo, se encuentran estas formaciones drenadas por el curso del río Cabriel, que, ya en la zona situada inmediatamente al Norte de la que ahora nos ocupa, ha excavado en estas formaciones un profundo cauce. En estas condiciones, tampoco es posible alumbrar, en las series del borde N. de la Hoja, caudales importantes.

Los únicos alumbramientos de agua subterránea declarados ante la Jefatura de Minas de Murcia, son el pozo de D. Francisco García Muñoz, en el paraje «Barrero», del término de Casas Ibáñez, cuyo caudal debe ser unos cinco litros por segundo, y el pozo de D. Vicente Barqués, en el paraje de la Dehesa de Tetuán, en el término de Casas de Ves, con un caudal superior a los diez litros por segundo.

En el borde N. de la Hoja, en el término de Villatoya, existe un manantial de aguas mineralizadas, cuyo origen se halla en relación con los afloramientos inmediatos de Keuper. Dió lugar este manantial al Balneario de la Concepción, hoy clausurado.

Publicamos seguidamente un análisis del agua destinada a abastecimiento de Casas Ibáñez y Alcalá del Júcar, y del agua del manantial de la Concepción.

Abastecimiento de Casas Ibáñez.

Anhidrido sulfúrico.....	0,0617	grs.	1
Cal.....	0,0947	»	»
Magnesia.....	0,0760	»	»
Cloro.....	0,1015	»	»
Cloruro sódico.....	0,1637	»	»
Grado hidrotimétrico.....	31°		

Abastecimiento de Alcalá del Júcar

Anhídrido sulfúrico.....	0,0247	grs.	1
Cal.....	0,0947	»	»
Magnesia.....	0,0506	»	»
Cloro.....	0,0525	»	»
Cloruro sódico.....	0,0865	»	»
Grado hidrotimétrico.....	20°		

Villatoya: Baños de la Concepción

Anhídrido sulfúrico.....	0,2229	grs.	1
Cal.....	0,1935	»	»
Magnesia.....	0,0905	»	»
Cloro.....	0,1435	»	»
Cloruro sódico.....	0,2365	»	»
Grado hidrotimétrico.....	37°		

CAPITULO VI

MINERÍA Y CANTERAS

En el interior de la Hoja de Casas Ibáñez no existe, en la época en que realizamos el estudio de la misma, ninguna explotación minera.

Una antigua mina de lignito, no obstante, está actualmente en trance de investigación. Se trata del permiso «Porvenir», situada en el término municipal de Balsa de Ves, en el paraje denominado Barranco de la Mina. Han sido solicitadas 100 pertenencias.

Los yesos del Keuper dan origen a canteras que se explotan con medios rudimentarios. No conocemos datos más que de la denominada «Haza Hospital», de D. Wenceslao Navarro Jiménez, situada en el término de Alborea, y cuya producción en 1957 fué de 159 metros cúbicos de yeso.

En Alborea existe una fábrica de yeso, que dispone de una trituradora de martillos, movida con una correa por un motor eléctrico de 7 HP; dos hornos, con capacidad de 10 toneladas métricas cada uno, y cuya producción en 1957 fué de 134 toneladas métricas.

En Casas Ibáñez existe otra fábrica de yeso con molino de 8 martillos, movido con una correa por un motor eléctrico de 4 HP., y un horno de tipo corriente. Se desconoce su producción.

No hay canteras fijas en las que el arranque de la piedra se efectúe de forma regular y con el empleo de medios mecánicos.

Tanto para el afirmado de las carreteras y caminos, como para las necesidades locales de construcción, se explotan esporádicamente pequeñas canteras, como las que hay junto al pueblo de Alborea en las calizas liásicas.

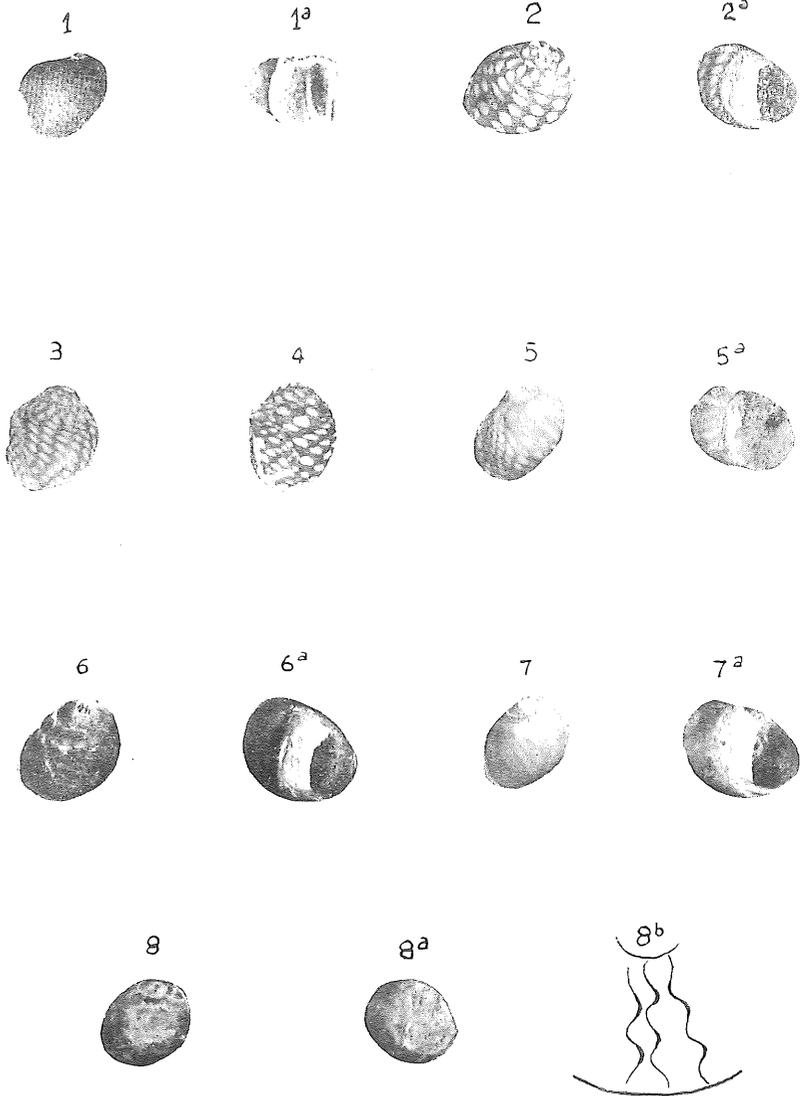
BIBLIOGRAFÍA

- VERNEUIL, E. DE (1852): *Sur la structure géologique de l'Espagne*.—Ann. Inst. Prov. Caen.
- BOTELLA, F. DE (1854): *Ojeada sobre la geología del reino de Valencia*.—Madrid.
- — (1854): *Descripción de las minas, canteras y fábricas de fundición del distrito de Valencia*, precedida de un bosquejo geológico del terreno.—Rev. Min., tomo V. Madrid.
- VERNEUIL, E. DE et COLLOMB. E. (1854): *Itinéraire géognostique dans le SE. de l'Espagne*.—Bull. Boc. Geol. France. París.
- — (1856): *Itinéraire géognostique dans la Sud-Est de l'Espagne*.—Bull. Soc. Geol. France 2.^a serie, t. XII. París.
- CUTOLI, F. DE (1805): *Apuntes sobre la minería de las provincias de Valencia, Castellón, Alicante y Albacete*.—Bol. Of. Min. Pom., t. XXXIII. Madrid.
- VILANOVA, J. (1866): *Notes sur la géologie de la province de Valence*.—Bull. Soc. Geol. France. 2.^a serie, t. XXIV. París.
- BOTELLA, F. (1868): *Descripción geológico-minera de las provincias de Murcia y Albacete*.
- VERNEUIL, E. DE et COLLOMBE, E. (1869): *Explication sommaire de la carte géologique de l'Espagne et du Portugal*. París.
- CAVANCHILLES, A. J. (1875-1877): *Observaciones sobre la historia Natural, Geografía, Agricultura, población y frutos del reino de Valencia*.—Madrid.
- MALLADA, L. (18805): *Sinopsis de las especies fósiles encontradas en España*.—Bol. Com. Mem. Geol. Esp., t. VIII. Madrid.
- VILANOVA, J. (1881): *Datos geológicos de la provincia de Valencia*. Sondeos en el Turia.—Bol. Com. Mapa. Geol. Esp., t. VIII Madrid.
- — *Reseña geológica de la provincia de Valencia*.—Bol. Soc., t. XII y XIII. Madrid.
- CORTÁZAR, D. DE y PATO M. (1882): *Descripción física, geológica y agrícola de la provincia de Valencia*.—Mem. Com. Mapa Geol. Esp. Madrid.
- CALDERÓN, S. (1885): *Ensayo orogénico sobre la meseta central de España*.—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
- NICKLES, R. (1890-93): *Contribución a la Paléontologie du SE. de l'Espagne*.—Mem. Soc. Geol. France. Paleont., t. I y IV. París.
- MALLADA, L. (1881): *Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España*.—Bol. Com. Mapa. Geol. Esp., t. XVIII Madrid.
- NICKLÉS, R. (1881): *Recherches géologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de la province de Valence*.—(Espagne). Lila.
- — (1893): *Investigaciones geológicas de la provincia de Alicante y parte meridional de la de Valencia*.—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. XX. Madrid.

- MALLADA, L. (1895): *Explicación del Mapa Geológico de España*.—Tomo I a VIII. Mem. Com. Mapa Geol. Esp. Madrid.
- NICKLÉS, R. (1902): *Sur l'existence de phénomènes de recouvrement dans la zone subbétique*.—Comp. Rend Acad. Acad. Sci., t. CXXXIV. París.
- — *Sobre la existencia de fenómenos de cobijadura en la zona subbética*.—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. XXVIII. Madrid.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1907): *Excursiones por el Norte de la provincia de Alicante*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. Abril.
- WURM, A. (1913): *Beitrag zur Kenntnis der iberischenbalearrischen triasporing*. Heidelberg.
- NOVO, P. (1915): *Reseña Geológica de la provincia de Alicante*.—Bol. del Inst. Geol. Madrid.
- DUPUY DE LÔME, E. y FERNÁNDEZ CALEYA, C. (1918): *Nota acerca de un yacimiento de mamíferos fósiles en el Rincón de Ademuz (Valencia)*.—Bol. Inst. Geol. Esp., t. XXXIX. Madrid.
- DUPUY DE LÔME, E. y NOVO, P. (1917): *Estudios hidrogeológicos en las provincias de Murcia y Alicante*.—Bol. Inst. Geol. Esp. Madrid.
- ROYO, J. (1921): *La facies continental en el Cretáceo inferior ibérico*.—Asoc. Esp. Proge. Cien. Congr. Oporto, t. IV. Madrid.
- GIGNOUX, M. (1922): *Sur le miocene des environs de Valence (Espagne)*.—Bull. Soc. Geol. France, t. XXII. París.
- — (1922): *Sur la presence du tortonien a Valence (Espagne)*.—Com. Rend., Acad. Sci., t. CLXXIX. París.
- GIGNOUX, M. y FALLOT, P. (1922): *Le pliocene marin sur les cotes méditerranées d'Espagne*.—Com. Rend. Acad. Sci., t. CLXXV. París.
- — (1922): *Le quaternaire marin sur les cotes méditerranées d'Espagne*.—Com. Rend. Acad. Sci., t. CLXXV. París.
- ROYO, J. (1922): *El Mioceno continental Ibérico y su fauna malacológica*.—Trab. Mus. Nac. Ciencia. Nat., ser. pal. núm. 5. Madrid.
- BELTRÁN, F. (1924): *Noticia del hallazgo de restos wealdicos en Benagéber, Chelva y Utiel*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXV. Madrid.
- ROYO, J.: (1925): *Sobre los restos de reptiles wealdicos de Benagéber (Valencia)*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXV. Madrid.
- BROUWER, H. A. (1926): *Zur tektonik der betischen kordilleren*.—Geol. Rdsch., t. XVII. Berlín.
- ROYO, J. (1926): *Los vertebrados del cretácico español de facies wealdica*.—Bol. Insti. Geol. Esp., t. XLVII. Madrid.
- — (1926): *Notas geológicas sobre la provincia de Valencia*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVI. Madrid.
- — (1927): *Sur la facies Wealdien d'Espagne*.—Bull. Soc. Geol. France 4.ª ser., t. XXVII. París.
- — (1927): *Restos de dinosaurios de Benagéber (Valencia)*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVII. Madrid.
- — (1927): *Nuevos descubrimientos paleontológicos en la facies wealdica de Levante*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVII. Madrid.
- TRICALINOS, J. (1928): *Untersuchungen über den Bau der Keltiberischen Ketten des nordöstlichen Spaniens*.—Zeit. deut. Geol., t. LXXX. Berlín.

- DARDER, B. (1929): *La estructura geológica de los valles de Montesa y Enguera*.—Mem. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XV. Madrid.
- LOTZE, F. (1929): *Stratigraphie und Tektonik des Keltiberischen Grundgebirges*.—(Spain). Diese Abh. Mah. Phys. Kl., t. XIV. Viena.
- FALLOT, F. (1930): *Etat de nos connaissances sur la structure des chaînes bétique et subbétique*.—Liv. jub. Soc. Geol. France. París.
- SCHRODER, E. (1930): *Das Grenzgebiet zwischen Keltiberischen Gebirge und Guadarama*.—Diese Abh. N. F., t. XVI. Berlín.
- BRINKMANN, R. (1933): *Sobre el problema de la fosa bética*.—Bol. Soc. Geogr. Nac., t. LXXIII. Madrid.
- COLOM, G. (1954): *Contribución al conocimiento de las facies lito-paleontológicas del Cretácico de Baleares y del SE. de España*.—Geol. Med. Occ., t. III., número 2. Barcelona.
- SÁENZ, C. (1935): *Nota acerca de la existencia del piso titónico en el bajo Júcar*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. t. XXX. Madrid.
- BATALLER, J. R. (1943): *Sobre una fauna jurásica de Valencia*.—Bol. Soc. Geol., t. III. Oporto.
- REY PASTOR, A. (1943): *Estudio sísmico-geográfico de la región sudeste de la Península Ibérica*.—Rev. Geofísica núm. 7. Madrid.
- NOVO, P. y BENTO, F. DE (1944): *Programa para el estudio de las cuencas hidrográficas subterráneas de Valencia*.—Not. y Com. Inst. Geol. Min. Esp., número 12. Madrid.
- DARDER, B. (1945): *Estudio geológico del S. de la provincia de Valencia y N. de la de Alicante*.—Bol. Inst. Geol. Min. Esp. 3.ª serie, t. XVII. Madrid.
- FALLOT, F. (1945): *Estudios geológicos en la zona Sub-Bética*.—Cons. Sup. Inv. Cien. Inst. Lucas Mallada. Madrid.
- ALMELA, A. (1946): *Una nueva especie de Dactyloconus del Cenomanense valenciano*.—Not. y Com. Insti. Geol.
- MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA a escala 1:400,000, Instituto Geológico y Minero de España.
- — Escala: 1:1.000.000, Instituto Geológico y Minero de España. Edición, 1936.
- HERNÁNDEZ PACHECO, E. (1956): *Fisiografía del Solar Hispano*.—Mem. Real Academia de Ciencias, t. XVI. Madrid.

LAMINAS



1. *Neritina bolivari*, Royo $\times 3$.—2. *Neritina almelae*, nov. sp. $\times 2,4$.—3. Ejemplar de la misma especie, con el surco próximo a la sutura visible. $\times 2,4$.—4. Otro ejemplar, en el que puede verse el pequeño escalón cerca de la boca. $\times 2,4$.—5. *Neritina almelae*, nov. sp. var. *irregulare*, nov. var. $\times 2,4$.—6. *Neritina doetschi*, nov. sp. $\times 2,4$.—7. *Neritina triguerosi*, nov. sp. $\times 2,4$.—8. *Neritina sphaeroidalis*, nov. sp. $\times 2,4$.—8 b. —Detalle de las líneas superficiales.



Foto 1.—Calizas del Muschelkalk en la subida de Casas de Ves por la carretera a la Fuente del Viso.



Foto 2.—Anticlinal en Keuper y Suprakeuper al N. de Casas de Ves.



Foto. 3.—Yesos del Keuper próximo a Alborea.



Foto 4.—Los yesos anteriores vistos en detalle.

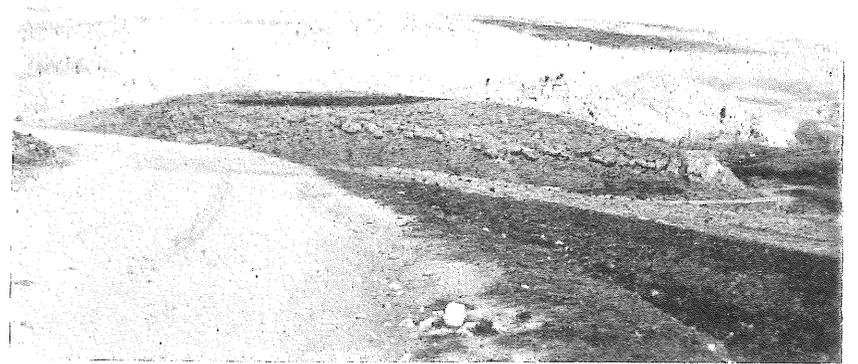


Foto 5.—Margas abigarradas del Keuper, recubiertas por carniolas y calizas dolomíticas.



Foto 6.—Calizas del Lias inferior junto al pueblo de Alborea.



Foto 7.—La hoz del Júcar junto a Villa de Ves. En primer término calizas aptenses. Al fondo calizas turo-senonenses.



Foto 8.—Anticlinal en la hoz del Júcar. En primer término el pueblo de Villa de Ves.



Foto 9.—Calizas margosas del Albense-Cenomanense y calizas aptenses en la bajada al Júcar desde La Pared.



Foto 10.—Detalle de las calizas anteriores cruzadas por una falla de poco salto.

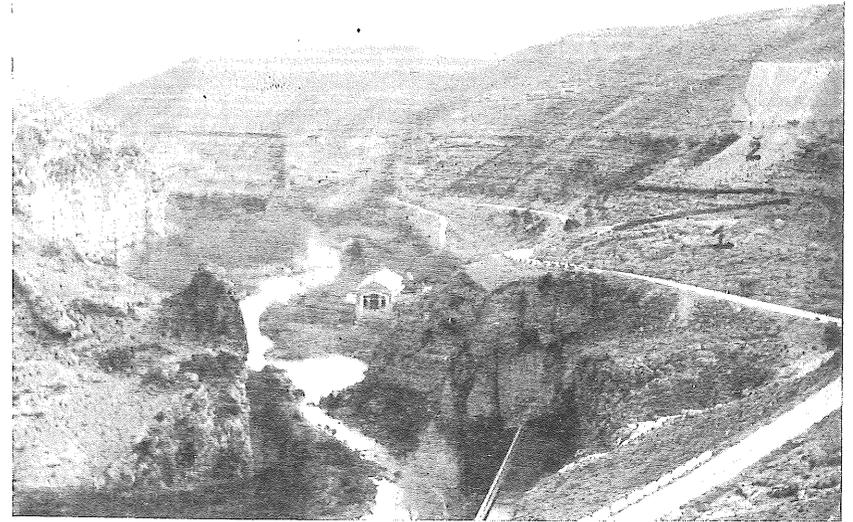


Foto 11.—La hoz del Júcar próximo a La Recueja. Obsérvese la discordancia entre las calizas cretáceas (1) y el Terciario horizontal (2).



Foto 12.—Las margas y margo-calizas Sarmatienses en Alcalá del Júcar.

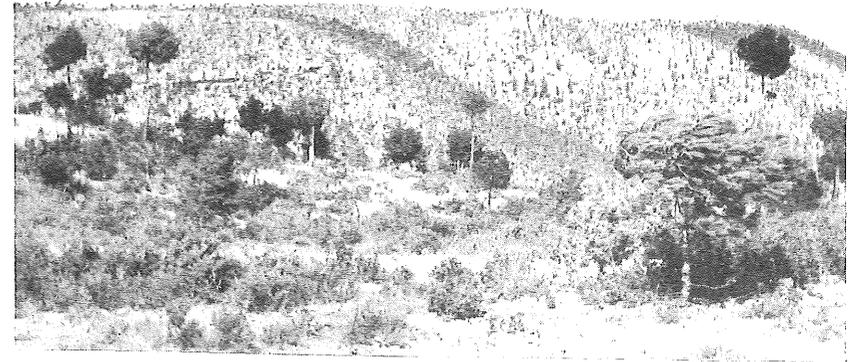


Foto 13.—Calizas pontienses de los cejos que miran al Cabriel.

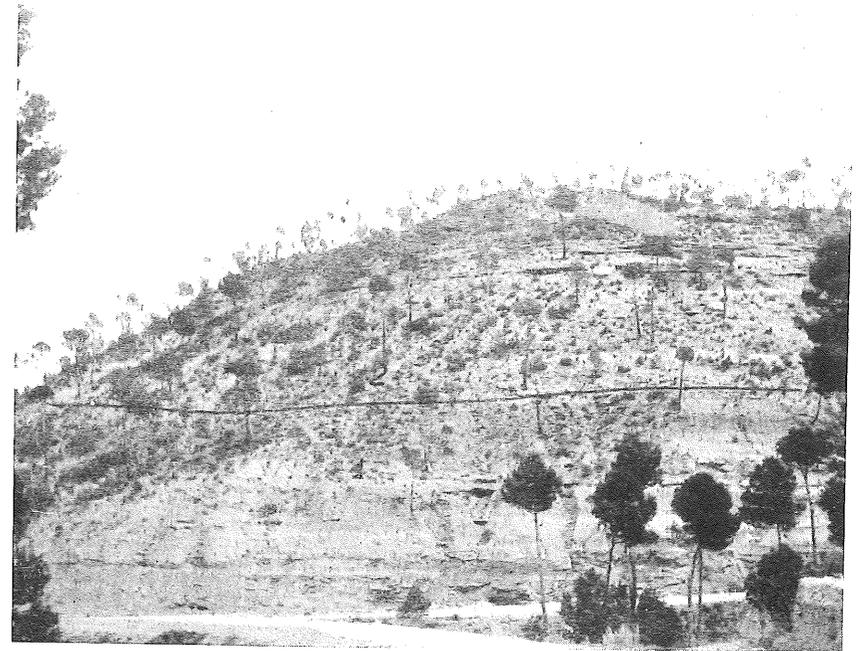


Foto 14.—Vista del Mioceno junto a la Fuente del Viso en la carretera a Villatoya. (1) Sarmantiense. (2) Fontiense.



Foto 15.—Vista panorámica del pintoresco pueblo de Alcalá del Júcar.

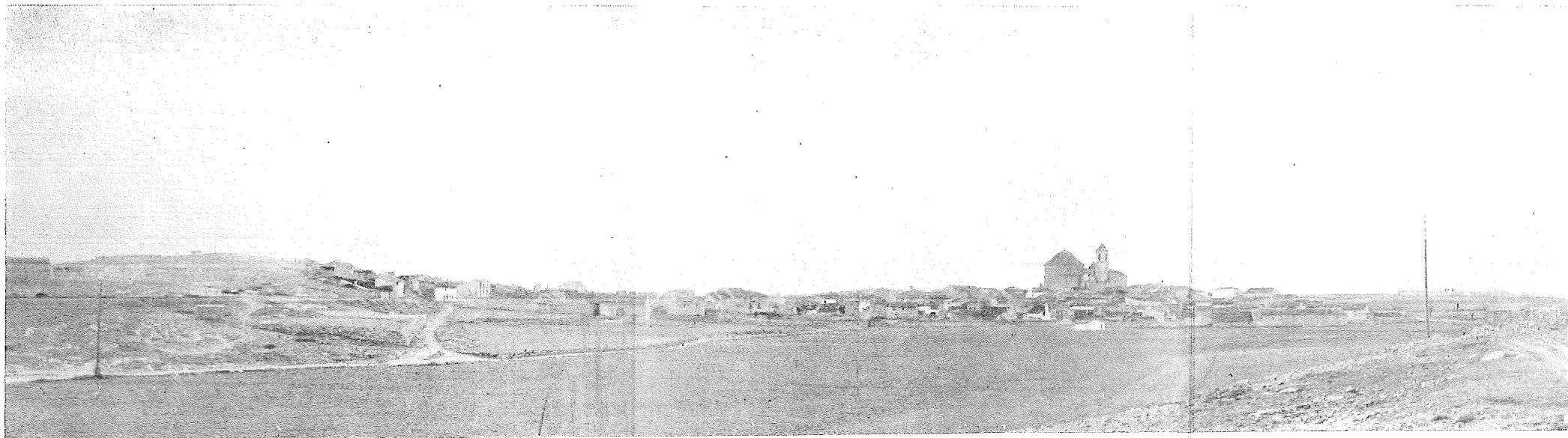


Foto 16.—El pueblo Alborea, en el centro de la Hoja.



Foto 17.—Tajo del Júcar en el Pontense.

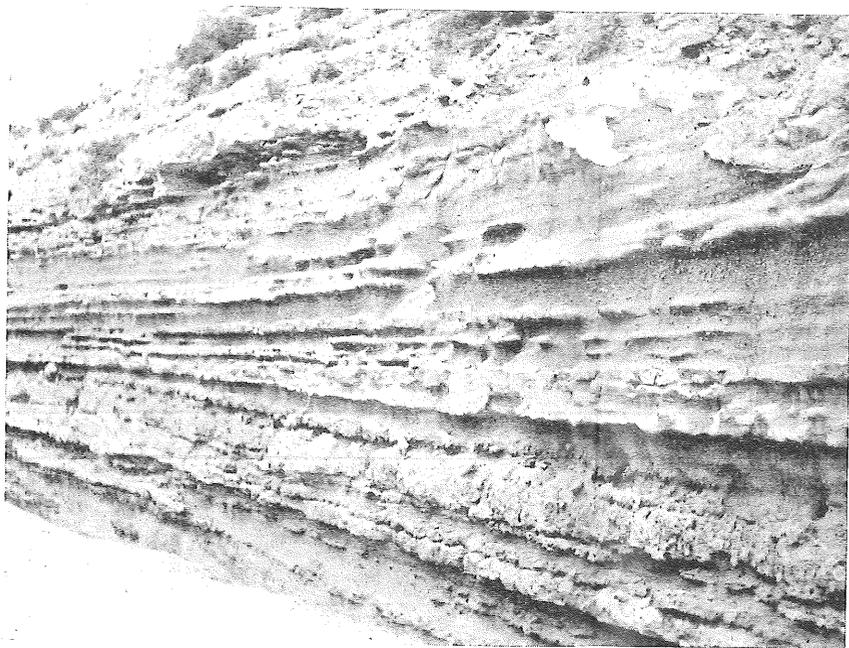


Foto 18.—Vista parcial del yacimiento de Planorbis.



Foto 19.—Yacimiento de Melapnosis, próximo a la Fuente del Viso.