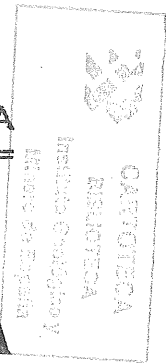


R.16677

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA



MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

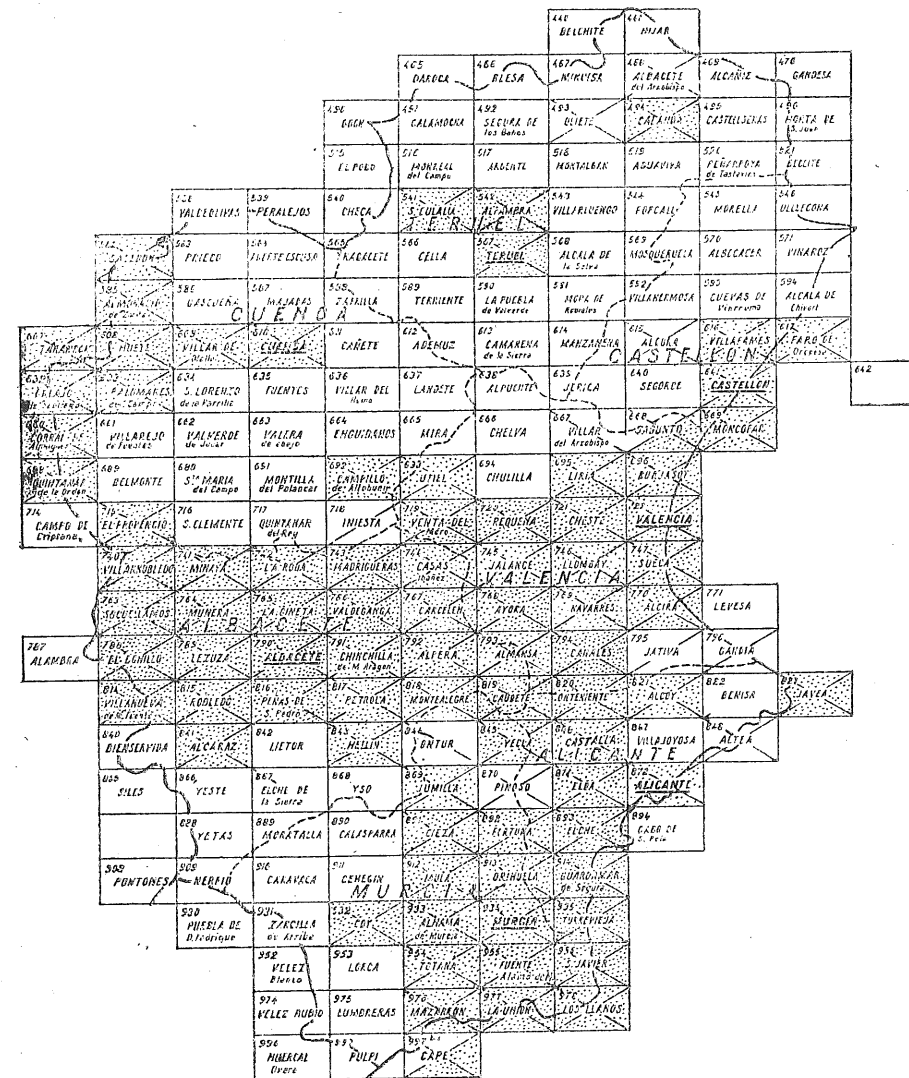
HOJA N.º 745

J A L A N C E

(VALENCIA)

MADRID
TIP. - LIT. COULLAUT
MANTUANO, 49
1960

SEXTA REGIÓN GEOLÓGICA
SITUACIÓN DE LA HOJA DE JALANCE, NÚMERO 745



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

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

Depósito legal: M. 6.225.—1958.

 Publicada  En prensa  En campo

PERSONAL DE LA SEXTA REGIÓN GEOLÓGICA

Jefe: D. José M.^a Fernández Becerril; subjeje, D. Enrique Dupuy de Lôme.
Ingenieros: D. Antonio Marín de la Bárcena, D. Emilio Trigueros Molina y D. Antonio Quesada.

INDICE

	<u>Páginas</u>
I. Antecedentes y rasgos geológicos	5
II. Rasgos de geografía física y humana	13
III. Estratigrafía	23
IV. Tectónica.	63
V. Hidrología subterránea.....	87
VI. Minería y canteras.....	93
VII. Bibliografía.....	97

I

ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLOGICOS

A) ANTECEDENTES

La Hoja de Jalance, número 745 del mapa geológico a escala 1:50.000, está situada en la parte occidental de la provincia de Valencia, ya en el límite con la de Albacete. De este modo, una estrecha franja del borde O. de la Hoja corresponde a esta última provincia.

Se trata de un país muy montañoso y difícilmente accesible en su mayor parte; únicamente la zona central de la Hoja presenta mayor facilidad de acceso, y en ella se encuentran las principales vías de comunicación y los centros habitados más importantes.

Hemos realizado el estudio de esta zona durante el verano y otoño de 1959. En campañas anteriores, a lo largo de los últimos ocho años, habíamos estudiado ya las hojas de Requena, Casas Ibáñez, Ayora y Llombay, que limitan, respectivamente, al N., O., S. y E. con la que ahora nos ocupa. Hemos podido, por lo tanto, completar el estudio a escala 1:50.000 de una zona extensa, lo cual nos ha permitido obtener un conocimiento más exacto de las principales características geológicas de la región.

La mayor parte de los conceptos expuestos en el estudio de las hojas antes mencionadas, subsisten ahora; hemos debido, sin embargo, modificar algunas de las conclusiones provisionales que entonces establecimos, especialmente en relación con la sedimentación en el Triás Inferior y en el Jurásico, y con los fenómenos orogénicos y epirogenéticos que han ejercido su influencia en la disposición tectónica actual del país; todo ello será expuesto en sucesivas páginas de esta Memoria.

Algunos yacimientos minerales de la zona que nos ocupa, así como los manantiales minero-medicinales que en ella se encuentran, y el curioso fenómeno volcánico de Cofrentes, han llamado la atención de los naturalistas y geólogos desde hace ya mucho tiempo.

Salvo en lo que respecta a estas circunstancias, la geología de la Hoja de Jalance ha sido muy poco estudiada hasta la fecha, y es muy escasa la bibliografía que sobre ella se encuentra.

Aparece, sin embargo, descrito el país en publicaciones geológicas de carácter regional, en las que se consideran principalmente problemas estratigráficos o tectónicos de índole general. Tal es el trabajo de Brinkmann sobre la provincia de Valencia, del que nos ocuparemos más adelante.

De todos modos, existe una serie importante de trabajos geológicos sobre la región levantina, cuya consulta es, en la mayor parte de los casos, imprescindible para el conocimiento de la geología regional. Vamos a citar los más importantes de ellos, aun advirtiendo que los más antiguos, de mérito extraordinario en función de la época en que fueron realizados, han sido, en general, superados por los trabajos recientes.

Las primeras publicaciones son, en su mayor parte, descripciones geográficas, en las que se incluyen algunos datos de Estratigrafía, Paleontología y Geología en general.

Tales son las obras de Cavanilles y Ezquerro, y muy principalmente las descripciones de la provincia de Valencia, debidas, sucesivamente, a Botella, Vilanova y Cortázar y Pato.

Posteriormente aparecen los trabajos de Verneuil y Collomb, en los que se hacen muy acertadas observaciones estratigráficas y se describen hallazgos paleontológicos de gran interés.

Constituyen estas publicaciones un avance muy considerable en el conocimiento geológico del país, y su mérito, teniendo en cuenta la época en que fueron hechos los estudios, es realmente extraordinario.

Los primeros trabajos de carácter principalmente geológico son las publicaciones de René Nicklés, realizadas en su primera parte como tesis doctoral, y publicadas en el año 1892.

No se refiere Nicklés a la zona que ahora nos ocupa, ya que estudia únicamente la parte meridional de la provincia de Valencia, y la septentrional de la de Alicante, es decir, el país situado el SE. de la Hoja de Jalance. Contiene su obra muy acertadas observaciones geológicas, y entre ellas, el estudio del Neocomiense y Aptense de la Sierra Mariola continúa vigente en la actualidad.

En años sucesivos publicó Nicklés nuevos trabajos, en los que se

realizan algunas observaciones estratigráficas locales y se llevan a cabo los primeros ensayos de interpretación tectónica de la región.

En esta misma época, y hasta 1911, publicó don Lucas Mallada su famosa "Explicación del Mapa Geológico de España", base de cuantos estudios geológicos se han realizado con posterioridad en el país.

En la parte de la explicación del Mapa Geológico dedicada a la región levantina se resumen los estudios anteriores y se agregan observaciones, basadas en hallazgo de fósiles, y realizadas siempre con el buen sentido geológico y acertado criterio que caracterizó a su autor.

Los profesores Gignoux y Fallot publicaron, en 1926, un magnífico estudio sobre "Los terrenos terciarios y cuaternarios marinos en las costas del SE. de España", que contiene muy acertadas observaciones, en especial en relación con la distribución de facies del Mioceno.

Son muy notables los trabajos de hidrología realizados en Levante por los ingenieros señores Dupuy de Lôme Vidiella y Novo Chicarro, y la Memoria Provincial de Alicante publicada por éste último autor.

También a la provincia de Alicante se refieren las investigaciones paleontológicas del profesor Jiménez de Cisneros.

De esta misma época son una serie de notas sobre problemas geológicos locales, debidas a los señores Bossá, Batalla y Visado.

Muy grande importancia alcanzan las obras posteriores del profesor Fallot, y especialmente las tituladas "El sistema Cretáceo en las cordilleras béticas" y "Estudios geológicos en la zona Sub-bética".

Estos trabajos se refieren ya a una zona situada muy al S. de la que ahora nos ocupa, y cuyas características geológicas son diferentes. No entramos, por lo tanto, en el comentario de estas publicaciones, pero advertimos que su consulta debe considerarse imprescindible al iniciar estudios geológicos en la mayor parte del Levante español.

A Royo Gómez se deben interesantes observaciones estratigráficas y tectónicas sobre la región levantina, y muy especialmente sus estudios sobre la fauna de vertebrados wealdenses de la zona de Benageber, y sobre los gasterópodos lacustres del Mioceno Superior.

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

De todos ellos, el trabajo más interesante, en relación con la zona que nos ocupa, es el del profesor Rolando Brinkmann, titulado "Las cadenas béticas y celtibéricas en el SE. de España".

Se trata principalmente de un trabajo tectónico en el que el autor se propone resolver el problema del entronque de las regiones tectónicas béticas y celtibéricas.

Estudia para ello con gran acierto la evolución geológica y las variaciones de sedimentación en el país y a continuación establece una magnífica síntesis de las diferentes fases orogénicas que han afectado a la región.

En su publicación se estudia por primera vez la variación en la edad y sentido de las orogenias sucesivas en Bética y Celtibérica. En este aspecto, y prescindiendo de la diferente interpretación que hoy día se concede al valor de estos sucesivos paroxismos orogénicos, considerados como tales primitivamente por Stille y su escuela, puede atribuirse a las conclusiones de Brinkmann un valor realmente extraordinario.

Es este trabajo la primera publicación de indole verdaderamente tectónica sobre la región levantina, y ha servido de base para cuantos estudios se han realizado posteriormente en el país.

El mapa de Brinkmann, a escala 1:250.000, comprende casi la totalidad de la provincia de Valencia, y va acompañado por cuatro interesantes cortes tectónicos.

Tanto a consecuencia de la indole del trabajo, como de la escala adoptada, y del deficiente material topográfico de que el autor en aquella época pudo disponer, existen algunas inevitables lagunas en la representación cartográfica de las formaciones que afloran en la región.

Ello no obstante, la obra del profesor Brinkmann ya supuso, desde el punto de vista estratigráfico, un avance muy notable en relación con los trabajos existentes en la época en que fue publicado, y desde el punto de vista tectónico no ha podido ser superado hasta la fecha.

Una gran parte de la Hoja de Jalance aparece representada en el mapa de Brinkmann.

En relación con la representación estratigráfica aparecen algunas lagunas, perfectamente explicables teniendo en cuenta la escala a que está efectuado el trabajo y la indole principalmente tectónica del mismo.

En el Trias no se realiza la distinción entre Bunt-sand-stein, Muschelkalk y Keuper; la disposición general de las manchas triásicas aparece, en cambio, correctamente representada.

Se representa un afloramiento jurásico al E. de Venta de Gaeta;

a pesar de una cuidadosa investigación en esta zona, no hemos podido encontrar dicho afloramiento, pero ello puede ser debido a la falta de precisión de la base topográfica de que pudo disponer el autor. En los cortes que acompañan el trabajo de Brinkmann se supone la presencia de un substratum jurásico; más adelante veremos cómo, en nuestra opinión, esta hipótesis es muy verosímil.

En cuanto a la división de la serie cretácea, tropieza el autor con la dificultad de la ausencia de fósiles en la zona. La representación del Cretáceo es acertada, y únicamente cabe exponer que la serie cretácea alcanza a niveles ligeramente más altos de los que supone el autor. Del mismo modo existe cierta ambigüedad en cuanto a la representación del Mioceno Inferior, mientras que el Superior aparece correctamente definido.

En cuanto a la tectónica, únicamente hemos de oponer nuestra opinión al criterio del autor de considerar las grandes manchas triásicas como antiguos horts elevados.

En resumen, el trabajo del profesor Brinkmann es extraordinariamente meritorio, y puede considerarse como la obra fundamental para el estudio de la geología de esta región levantina.

El ilustre profesor don Bartolomé Darder Pericás fué autor de estudios geológicos e hidrogeológicos muy interesantes, tanto en las provincias de Valencia y Alicante, como en las Islas Baleares.

La obra principal de Darder Pericás, en lo que a la región levantina se refiere, se titula "Estudio geológico del S. de la provincia de Valencia y N. de la de Alicante", y se refiere al país situado inmediatamente al SE. de la zona que estudiamos.

No queda comprendida, por lo tanto, la Hoja de Jalance en el área estudiada por el profesor Darder Pericás. Sin embargo estudia dicho autor el macizo de Caroch, que, estratigráficamente, se prolonga hasta la zona oriental y sudoriental de la Hoja. El corte del Cretáceo (y especialmente del Aptense) del macizo del Caroch, que publica Darder en su obra, ha sido para nosotros de extraordinaria utilidad en el estudio de la estratigrafía de toda esta zona.

En general, durante el estudio de la región meridional valenciana, hemos tenido múltiples ocasiones de comprobar el detalle y acierto con que está realizado este trabajo.

En efecto, la obra de Darder Pericás, por la rectitud de sus observaciones, sólida base paleontológica y acertado criterio geológico, debe considerarse como muy importante, y como base inapreciable para quien desee realizar estudios geológicos en la región.

Son también importantes para el conocimiento de la tectónica regional el breve trabajo de Stille titulado "La división Ibérica"; el de Lotze, "Estratigrafía y tectónica de la cordillera celtibérica", y el de Carls Hahne, "Investigaciones estratigráficas y tectónicas en las provincias de Teruel, Castellón y Tarragona".

Aunque se refiere a una zona situada ya muy al O. de la que ahora recorreremos, es también muy interesante el trabajo "Reconocimiento geológico del Puerto de Contreras", debido a los ingenieros señores Bartrina y Gea. En él puede observarse la variación, hacia el O., de los espesores y facies del Jurásico y Cretáceo.

Por último queremos hacer notar los estudios citados en la Bibliografía, de las manifestaciones volcánicas de Cofrentes. Constituyen un muy interesante trabajo, habida cuenta además de la época en que han sido llevados a cabo.

Como ya hemos dicho, están publicadas ya las hojas geológicas a escala 1:50.000 de Requena, Casas Ibáñez, Ayora y Llombay, limitrofes al N., O., S. y E. con la de Jalance. Son debidas estas hojas al autor de esta Memoria, en colaboración las de Requena y Casas Ibáñez con don Emilio Trigueros, y la de Ayora, con don Rafael Sánchez Lozano.

Hemos podido consultar el Mapa Geológico Nacional en sus ediciones a escala 1:400.000 y 1:1.000.000, y especialmente la de esta última escala, publicadas en los años 1952 y 1956.

B) RASGOS GEOLOGICOS

Corresponde la Hoja de Jalance a la parte N. del Prebético Oriental, ya en el límite con Celtiberia.

Se trata, en consecuencia, de una región de geología complicada; tanto por la diversidad de las series estratigráficas que en ella afloran, como por su compleja disposición tectónica, motivada por los efectos de diferentes empujes orogénicos superpuestos.

Dificulta el estudio de la zona, en primer lugar, la dificultad de acceso a gran parte de la misma, pero son además graves obstáculos la similitud de facies entre distintos niveles triásicos y la ausencia prácticamente absoluta de fósiles en la mayor parte de la serie cretácea.

Hemos podido distinguir la siguiente escala estratigráfica, aunque, como veremos más adelante, la distinción está basada en algunos casos más en consideraciones de facies, en correlación con las áreas circundantes, que en real base paleontológica.

Afloran, como decimos, en la Hoja de Jalance, las formaciones que a continuación se enumeran:

Cuaternario.—Depósitos aluviales en ramblas y cauces. Tierras arcillo-sabulosas, originadas a expensas de la erosión de las formaciones inmediatas.

Plioceno-Pontiense.—Depósitos arcillo-sabulosos lacustres. Margas calcáreas. Travertinos.

Pontiense.—Caliza lacustre, margas calcáreas.

Sarmatiense Superior-Pontiense.—Margas y arcillas fosilíferas. Intercalaciones de caliza margosa. Serie lacustre.

Serie detrítica post-Burdigalense.—Conglomerados y brechas post-orogénicos.

Burdigalense.—Areniscas, calizas arenosas, arenas y arcillas sabulosas en facies marina litoral con intercalaciones lacustres.

Serie detrítica pre-Burdigalense.—Conglomerados y brechas post-orogénicos.

Senonense.—Campaniense.—No comprobado paleontológicamente. Quizá calizas compactas, claras, con restos atribuibles a *Exogira Columba*.

Santonense.—Calizas con lacazinas. Caliza de rudistos. Caliza brechoide. Calizas grises azoicas.

Coniacense.—Margas calcáreas blanquecinas. Margas y arenas caoliníferas. Calizas grises azoicas. Calizas amarillentas azoicas.

Turonense.—Gruesos bancos de calizas dolomíticas grisáceas, oscuras en superficie. Calizas grises azoicas, bien estratificadas. Calizas con oquedades y nódulos de calcita.

Cenomanense.—Calizas y calizas dolomíticas grises azoicas. Calizas arenosas amarillentas. Areniscas y margas sabulosas ocreas. Margas y arcillas grises en ocasiones fosilíferas.

Albense.—Facies muy variable. En ocasiones arenas blancas de Utrillas. También calizas marinas litorales. Margas y calizas arenosas claras.

Aptense.—Muy potente y bien desarrollado. Muy fosilífero. Calizas de Toucasia; margas ocreas y grises muy fosilíferas. Margas ocreas con orbitolina. Arcillas fosilíferas. Calizas en gruesos bancos, etc.

Barremense.—Calizas margosas tableadas y margas grises, ocreas y azuladas; muy poco fosilíferas. Facies marina.

Neocomiense.—No aflora en la zona, pero debe encontrarse en el substratum. Probablemente, facies wealdense.

No aflora en la zona, pero tenemos pruebas de que se encuentra en

el substratum inmediato de algunos puntos (ver el texto). Por extrapolación con las zonas inmediatas al Jurásico Superior deben corresponder calizas tableadas y margas calcáreas fosilíferas. Desconocemos la facies del Dogger y Lías.

Supra-Keuper.—Dolomías y calizas dolomíticas bien estratificadas, grises en facies características. Carniolas poco frecuentes.

Keuper.—Margas yesíferas. Arcillas yesíferas y saliníferas. Arcillas abigarradas. Frecuentes yesos. Intercalaciones delgadas de arenisca micácea ferruginosa.

Muschelkalk.—Crestones típicos y característicos de calizas grises, tableadas, en ocasiones fosilíferas. Dolomías y calizas dolomíticas gris oscuro y negras. En la base y en el techo de la formación, margas hojosas grises y pardas.

Bunt-sand-stein.—Muy extenso y potente. Arcillas rojas; arcillas abigarradas, en ocasiones yesíferas. Bancos gruesos de arenisca roja. Areniscas pardas y grises, etc.

Rocas volcánicas.—Rocas volcánicas recientes en el área de Cofrentes.

La disposición tectónica de todas estas formaciones es, como decimos, muy compleja.

El país ha estado sometido a empujes orogénicos diferentes que, de una manera general, pueden agruparse en las fases larámica, pirenaica o sálica y estaírica. Corresponden a los primeros directrices tectónicas sensiblemente N.-S.; a los segundos, pliegues con eje NO., y a los terceros, direcciones sensiblemente N.-70-E. en los ejes de los pliegues.

Existen, en consecuencia, estructuras tectónicas entrecruzadas, de origen sucesivo, y de tal modo que las más recientes modifican y rejuvenecen las anteriores. Fenómenos de distensión post-orogénica dan lugar a grandes líneas de fracturas, con bloques parcialmente hundidos, y a esta complejidad tectónica se agrega, finalmente, la influencia de las masas triásicas plásticas, con su disposición peculiar. De todos estos fenómenos, y los accidentes a que dan lugar, nos ocuparemos en el capítulo correspondiente de esta Memoria. Intentaremos, al mismo tiempo, establecer una síntesis del enlace entre los elementos tectónicos locales y las grandes unidades de la tectónica regional, y, por último, trazaremos un breve bosquejo de la historia geológica del país y de su evolución orogénica.

II

RASGOS DE GEOGRAFIA FISICA Y HUMANA

A) GENERALIDADES

La Hoja de Jalance comprende un país montañoso, surcado por barrancos y tajos profundos y estrechos, a lo largo de los cuales discurren ríos de la importancia del Júcar, Cabriel y Jarafuel.

La superficie de la Hoja está enclavada, casi en su totalidad, en la provincia de Valencia, salvo una estrecha franja N.-S. en el límite occidental, que pertenece a la provincia de Albacete.

Las vías de comunicación son escasas y deficientes y muy pocos los núcleos de población.

Geográficamente, la comarca que se considera se encuentra en el extremo oriental de la meseta castellana y formando parte del Sistema Ibérico, es la continuación, hacia el SE., de la Sierra del Rubial.

B) OROGRAFIA

Conviene destacar en primer lugar que como límite NE. de la Hoja se empina la escabrosa Sierra de Martés, con hondos barrancos y laderas escarpadas, donde se encuentra el punto más elevado de la región, el Pico Martés (1.084 m.), desde cuya cima y hacia el S. se domina una extensa zona montañosa formada por la Muela del Albeitar, el collado de Azuhar y el barranco de Rambla Seca, hasta llegar al grupo montañoso de la margen izquierda del río Júcar, con elevaciones

que oscilan entre los 400 y 600 m., como el Tambucar, el Guartipol y el Pico de Salinas.

A partir de la margen derecha del Júcar, y ocupando toda la zona SE. de la región, se extiende la Muela de Cortes de Pallás, con una altitud media comprendida entre los 800 y 900 m. Constituye un destemplado páramo deshabitado, de superficie áspera y montañosa que acaba en un profundo barranco surcado por el Júcar. La Muela de Cortes de Pallás es el extremo N. del grupo montañoso más importante de la provincia de Valencia, de unos 300 Km². de superficie, y que está formado esencialmente por la Sierra de Caroch, ya fuera de nuestros límites.

En la mitad occidental de la Hoja, aunque el país sigue siendo muy accidentado, no es tan abrupto como la mitad oriental que acabamos de describir.

Al O. de Jalance se encuentra el grupo montañoso de la Serrezuela de la Pared, que comprende desde la loma de los Correa, Pico de la Sierrecilla y Rincón de Cecilia al N., hasta las Lomas del Largo y Pico de la Muela (979 m.), en el límite S. Esta sucesión de picos y collados está dividida de O. a E. por un profundo barranco de laderas escarpadas, que se ensancha hacia el O., formando un valle, por cuyo centro y en toda su longitud discurren las aguas del río Júcar, hasta su confluencia con el río Jarafuel, a medio camino entre Jalance y Cofrentes. En las inmediaciones de Jalance, y en dirección N.-S., se extiende otro valle fértil y amplio, regado por las aguas del río Jarafuel y del Júcar. Se trata del Valle de Cofrentes, que es continuación por su extremo N. del Valle de Ayora.

Más al E. el país vuelve a ganar altura, hasta las Lomas de Alcola, para enlazar con la Muela de Cortes de Pallás, a través del Valle de Sácaras, que también se dirige de N. a S. desde el Júcar hasta La Cañada. Conviene destacar que este Valle de Sácaras, tranquilo y apacible, aparece de improviso en medio de una zona montañosa y está prácticamente incomunicado, pues el mejor camino aconsejable hay que tomarlo a partir de Teresa de Cofrentes, ya fuera de la Hoja, y resulta largo y penoso su recorrido. El Valle no tiene salida directa al Júcar, sino a través de un pequeño barranco, pues su extremo N. acaba colgado y a gran desnivel, quedando, por tanto, oculto si se camina a lo largo del río.

En la zona NO. de la Hoja, entre Cofrentes y Casas del Río, continúa el carácter montañoso y francamente accidentado del país, a través de collados y montes, cubiertos de pinares hasta llegar al extre-

mo NO., donde están enclavadas la Sierra de la Noria y la Sierra Atravesada.

Desde la Sierra de la Noria, hasta la Sierra de Martés se encuentran algunas llanadas de unos 700 m. de altitud media, cubiertas principalmente de viñas y almendros, que dan un aspecto menos agreste al paisaje, aunque realmente ocupan una zona muy limitada, comprendida entre Rincón de los Marcos y Rincón de Arriba. Al N. de Cofrentes también hay que señalar una zona ondulada y con barrancos y promontorios que se extiende por Las Salinas y El Oroque, de formación triásica, con muchos yesos y apenas tierras de cultivo.

Como punto más bajo de la Hoja que cabe destacar, es la confluencia de los ríos Júcar, Cabriel y Jarafuel, con 314 m. sobre el nivel del mar, siendo la máxima diferencia de altura observada en la región de 770 m., tomando como punto más elevado el Monte Martés, que anteriormente señalamos.

Realmente, el desnivel es todavía algo mayor si se tiene en cuenta que el punto más bajo corresponde al cauce del Júcar, en el límite oriental de la Hoja, aunque no tenemos dato exacto de su nivel sobre el mar.

C) HIDROGRAFIA

El sistema hidrográfico del país que se considera es de gran importancia y está esencialmente constituido por el río Júcar y sus afluentes, Jarafuel y Cabriel.

El río Júcar tuvo primitivamente la denominación latina de "Sucro", y fue llamado por los árabes "río de la Plata" (Wad-el Xucar), de donde se derivó su nombre actual. Debe considerarse como el más notable de la provincia de Valencia por su caudal, por sus afluentes, por sus aprovechamientos hidroeléctricos, que más adelante señalaremos, así como por la riqueza de sus regadíos y por la notoriedad de sus inundaciones. Después de atravesar las provincias de Cuenca y Albacete, entra en la Hoja de Jalance por el límite sur-occidental, y en dirección E.-O. discurre encajonado por una estrecha y profunda garganta de márgenes escarpadas hasta llegar a Jalance, donde recibe las aguas del Jarafuel, cambia el curso hacia el N. a través de un amplio valle y riega, con numerosas acequias, gran cantidad de huertas entre Jalance y Cofrentes. Al llegar a este punto recibe por su izquierda al río Cabriel, casi tan importante como el Júcar y que desde su nacimiento, en los Montes

Universales, después de discurrir por la provincia de Cuenca, entra en la Hoja marcando el límite entre Valencia y Albacete. El río Cabriel efectúa su recorrido desde Casas del Río hasta Cofrentes, con una pendiente media del 0,8 por 100, lamiendo la base de cerros y lomas constituidas en su mayor parte por margas abigarradas; encontrando a su paso por Casas de Basta la Central de Cofrentes, que será descrita en párrafo aparte, y sus aguas se ven acrecentadas por los cursos de numerosos barrancos y ramblas antes de desembocar en el Júcar.

Desde su confluencia con el Cabriel, el río Júcar cambia de dirección, para encaminarse nuevamente hacia Levante, en parte detenido por la presa de Embarcaderos, que da lugar a un embalse de gran extensión, para luego encajonarse nuevamente su lecho a lo largo de un estrecho y pintoresco barranco, cuya belleza y grandiosidad culmina en las proximidades de Cortes de Pallás, donde atraviesa por un profundo tajo y recibe desde gran altura una cascada producida por el arroyo de Cortes. Finalmente, y siempre entre picos y montañas, continúa su curso hasta el límite oriental de la Hoja, después de pasar por la Central de Rambla Seca.

D) CLIMATOLOGIA

El clima de la región que nos ocupa es típicamente continental, con inviernos largos y fríos y veranos secos y calurosos.

Sin embargo, en la mitad N. de la Hoja se aprecia la acción del viento de Levante, húmedo y templado, que modera el rigor del clima.

En la mitad S., y en las zonas más bajas, predomina, sobre todo en verano, el calor fuerte y húmedo, como consecuencia de la gran evaporación que se origina en los ríos y embalses.

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

Año 1958 (Jalance, Hoja 745):

Temperaturas medias

MESES	Estación de Cofrentes
Enero	6,2º
Febrero	10,7º
Marzo	11,5º
Abril	13,7º
Mayo	21,3º
Junio	23,5º
Julio	24,8º
Agosto	26,7º
Septiembre	25,7º
Octubre	18,0º
Noviembre	11,6º
Diciembre	10,1º

Pluviometria

MESES	Estación de Cofrentes		Estación de Cortes de Pallás	
	Días de lluvia	Precipitación Total mm.	Días de lluvia	Precipitación Total mm.
Enero	2	19,0	5	62,0
Febrero	0	0,0	0	0,0
Marzo... ..	2	17,0	5	30,0
Abril	5	51,0	4	36,0
Mayo	3	67,0	2	33,0
Junio	3	44,0	2	66,0
Julio	0	0,0	—	—
Agosto.. ...	1	10,0	2	32,0
Septiembre ...	3	41,0	2	35,0
Octubre. ...	5	90,0	4	123,0
Noviembre.. ...	7	25,4	3	39,0
Diciembre. ...	9	58,0	11	76,0

E) VIAS DE COMUNICACION

De forma muy desigual se encuentran repartidas las vías de comunicación en la región que nos ocupa. Además, la dificultad en los itinerarios se ve acrecentada por la escasez de puentes sobre los ríos, que deja prácticamente incomunicadas extensas zonas a una y otra margen de los mismos a lo largo de muchos kilómetros.

En efecto, para pasar de la zona S. al N. de la Hoja en automóvil sólo dispondremos de tres puentes: el primero a la altura de Cofrentes, en la confluencia del Cabriel y el Júcar; el segundo, en la carretera de Cortes de Pallás, y el tercero, en la Central de la Rambla Seca. Existen algunos otros pasos a pie, pero poco frecuentes, y citaremos entre ellos, como más interesantes, el de Casas del Río y otro sobre la presa de Embarcaderos.

Señalamos como vía de comunicación más importante la carretera nacional de Murcia y Alicante a Francia por Zaragoza, que enlaza en Almansa con la general de Madrid a Alicante y que se encuentra en buen estado, desde Almansa hasta las proximidades de Ayora.

Entra en la Hoja por el S. y la atraviesa de S. a N., pasa por Jalance, cruza el Júcar y continúa por su margen izquierda hasta Cofrentes. En este punto pasa sobre el río Cabriel, y entre los kilómetros 27 y 24 nos proporciona un corte del Triás sumamente interesante. Esta carretera se une a la general de Madrid-Valencia en Requena, más al norte y fuera de la zona que nos ocupa. Hay servicio de autobuses que recorre el itinerario que acabamos de señalar.

También es de gran interés para el estudio de la región la carretera local de Casas Ibáñez a Alberique, que parte del kilómetro 21 de la nacional de Murcia y Alicante a Francia, y pasando por Viñuelas y Venta de Gaeta, nos acerca a las estribaciones de la Sierra de Martés, cuyo estudio es preciso efectuarlo a través de caminos y senderos, entre los que merece mencionarse el que discurre a lo largo del barranco de La Cierva. Esta carretera, que facilita el estudio de la franja N., prosigue su recorrido hacia Levante, hasta el límite de la Hoja, y se cruza en el paraje Muela del Oro con la carretera vecinal de Cortes de Pallás, que nos proporciona un corte interesante de Cretáceo Superior en su bajada hacia el Júcar, en las proximidades de Cortes de Pallás. Conviene mencionar, dada la escasez de vías de comunicación en toda la zona, la carretera particular de Hidroeléctrica Española, S. A., a la Central de Rambla Seca y Millares, que pasa sobre el río Júcar en la Central, continuando por su margen derecha hasta el límite oriental de la Hoja.

Para el recorrido de la zona occidental, es conveniente tener en cuenta, en primer lugar, la carretera de Casas Ibáñez a Alberique, que entra por el límite E. y se dirige hasta Cofrentes, existiendo una desviación en el kilómetro 32 que nos lleva al Balneario de Hervideros, y un camino particular que se dirige hacia el S. y llega hasta la Peña del Buitre, en la margen izquierda del Júcar.

Como único acceso para el estudio de la zona NO. señalaremos la

carretera local a Casas del Río, que parte de la nacional de Murcia y Alicante a Francia, que antes mencionamos, en "La Cruz de Cofrentes", situado al N. y fuera de la Hoja.

Existen, además, numerosos caminos de herradura y senderos, que sería prolijo enumerar, y sólo citaremos por su interés geológico el camino de Embarcaderos, que parte de la presa del mismo nombre, y nos lleva a lo largo del Júcar por la margen derecha y atraviesa algunas escombreras de la obra en túnel del canal de derivación de la presa, donde pueden encontrarse fósiles jurásicos, y aptenses en las calizas que bordean el camino. Aunque la zona SE. se encuentra muy difícilmente comunicada, puede indicarse como posible acceso el camino que partiendo de Teresa de Cofrentes, al S. y fuera de la Hoja, se dirige al Valle de Sácaras y Muela de Cortes de Pallás.

F) AGRONOMIA

En las zonas bajas, y especialmente en el Valle del Júcar, desde Jalance a Cofrentes, existen numerosas huertas y regadíos dedicados especialmente al cultivo de hortalizas y frutales. En las zonas de altitud media, y sobre todo en el centro N. de la región, hay muchos viñedos y almendros. También pueden verse cultivos de cereales de secano, propios de los climas secos y fríos. Pero es preciso reseñar que hay muy extensas superficies de terrenos triásicos con abundancia de yesos, libres de todo cultivo, sobre todo al N. de Cofrentes.

En las zonas montañosas abundan los pinares frondosos y monte bajo, donde predomina el tomillo, romero y aulaga, si bien en las regiones mejor comunicadas, los pinares se ven notablemente disminuidos, a causa de una explotación en exceso intensiva.

G) NUCLEOS DE POBLACION

En el Valle de Cofrentes se encuentra la zona más habitada y los principales centros de población, que son Jalance, con 2.371 habitantes, y Cofrentes, con 1.677.

Jalance, que da nombre a la Hoja, es un pueblo eminentemente agrícola, donde existen, además de las industrias derivadas de la agricultura, algunas de menor importancia y carácter local. Geográficamente se encuentra situado en la ribera derecha del Júcar y al pie de

un cerro, en cuya cumbre hay un castillo de construcción árabe, no muy grande, pero con buenas condiciones de defensa, dada la fuerte pendiente de sus accesos y la elevada posición que ocupa.

Sobre un monte que forma ángulo saliente, frente a la confluencia de los ríos Júcar y Cabriel, se asienta la villa de Cofrentes, en cuyo extremo occidental y frente a la plaza de la Iglesia, hay también un castillo de origen muy antiguo, desde el que se domina la margen derecha del Cabriel y su desembocadura en el Júcar. El castillo está construido sobre tobas volcánicas, y volveremos sobre esta cuestión en el correspondiente capítulo.

Los moradores de la comarca se dedican a la agricultura, preparación de vinos y al cuidado del ganado lanar y cabrio principalmente.

En la zona SE. de la región, que desde luego es la menos poblada y comunicada, se encuentra en un terreno escabroso y colgada sobre el Júcar, a gran altura, por su margen derecha, Cortes de Pallás, con 2.165 habitantes, dedicados en su mayoría a las faenas agrícolas, preparación de vinos, almacenaje de frutos y cuidado del ganado cabrio.

En el resto de la Hoja, bastante poco poblado, sólo se encuentran pequeñas aldeas y caseríos, entre los que mencionaremos: Casas del Río, en la zona NO., y en la margen izquierda del río Cabriel; Casas de Basta, las edificaciones y poblados de la Central Hidroeléctrica de Cofrentes y el Balneario de Hervideros, en la margen derecha del mismo río, y cada vez más próximos a Cofrentes, según se han enumerado. En la franja N., las aldeas de Casas de Sotos, La Cabezuela, Castilblánquez, Viñuelas, Los Herreros y Venta de Gaeta; por último, las edificaciones y poblados en el paraje de Rambla Seca de la Central Hidroeléctrica de Cortes de Pallás, al NE. de la villa del mismo nombre.

H) INDUSTRIA HIDROELECTRICA

Siendo de gran importancia los aprovechamientos hidroeléctricos sobre el río Júcar, en el tramo comprendido dentro de la región que nos ocupa, creemos conveniente dedicar siquiera un párrafo aparte para tratar esta cuestión.

Ante todo queremos agradecer a Hidroeléctrica Española, S. A., los datos que nos ha facilitado en relación con las dos centrales de producción de energía eléctrica que tiene enclavadas en la Hoja de Jalancé, y que forman parte de una compleja red de producción y dis-

tribución que se extiende desde Madrid a Valencia y Castellón, por una rama, y de Madrid a Alicante, Murcia y Cartagena, por la otra.

Como por una parte sería demasiado extenso y además, dado el carácter de esta Memoria no podemos entrar en mayores detalles descriptivos de tan importante sistema, nos limitaremos a señalar brevemente las principales características de las centrales de Cofrentes y Cortes de Pallás.

La Central Hidroeléctrica de Cofrentes aprovecha los 154 m. de desnivel del río Júcar, comprendidos entre las cotas 476 y 322, dejando fuera de servicio la Central del Molinar, que en funcionamiento desde 1910, resultaba insuficiente y anticuada dadas sus características y emplazamiento.

La presa de derivación de la Central está situada en el río Júcar, hacia el E., ya fuera de la Hoja, y tiene un embalse útil de 3.811.000 m³, equivalentes a 1.257.600 kw.-h. De la misma, parte un canal de 60 m³ por segundo de capacidad y 15.425 Km. de longitud, todo él en túnel, y cuyo recorrido se desarrolla por la ladera izquierda, paralelamente al río Júcar durante nueve kilómetros, para luego desviarse en ángulo recto hacia el N., cruzando la divisoria Júcar-Cabriel y terminando a través de un acueducto en el depósito de carga sobre el río Cabriel. Este depósito artificial tiene una capacidad de 106.000 m³, equivalentes a 32.785 kw.-h., y proporciona un salto máximo de 140 m. Del mismo, parten tres tuberías iguales, que van a la central, situada en las proximidades de Casas de Basta, al O. de Cofrentes, equipada con tres generadores de 41.400 kw., lo que supone una potencia instalada de 124.200 kw., habiendo producido durante el año 1952, 261.347.000 kw.-h. El agua, después de pasar por las tuberías, va a verter sobre el río Cabriel, para ser embalsada nuevamente en la presa de Embarcaderos, sobre el Júcar, aguas abajo de Cofrentes, con una capacidad de 11.000 m³, equivalentes a 5.490 kw.-h.

Desde este punto parte el canal de derivación para la central de Cortes de Pallás, con un recorrido de 16 kilómetros, y que se dirige paralelamente al río por su margen derecha, con tramos en túnel y principalmente a cielo abierto. Su capacidad es de 45 m³ segundo, y al llegar a la central, situada en Rambla Seca, al E. de Cortes de Pallás, origina un salto máximo de 80 m.

La Central Hidroeléctrica de Cortes de Pallás dispone de dos grupos generadores de 15.000 kw., y se encuentra interconectada con la de Cofrentes y con la red general, por una línea duplex de 132 kv., y otras varias de 66 kv.

III

ESTRATIGRAFIA

1) GENERALIDADES

Como ya ha sido expuesto en las primeras páginas de esta Memoria, el estudio de la Estratigrafía de la Hoja de Jalance ofrece no pocos obstáculos a causa principalmente de la dificultad de acceso a grandes superficies de la zona, de la semejanza de facies (y consiguiente dificultad de separación) entre diferentes formaciones triásicas, y a la escasez o ausencia absoluta de fósiles en la mayor parte de la serie cretácea.

En cuanto a esta última cuestión, hemos podido resolverla en gran parte a causa de la gran uniformidad y monotonía de facies con que se presenta el Cretáceo en toda esta zona del Prebético Oriental. Hemos podido, en efecto, estudiar los mismos niveles cretáceos en las hojas de Ayora, Almansa, Canals, Navarrés, Llombay, Cheste, Requena, Venta del Moro, Casas Ibáñez y, finalmente, en Jalance; es decir, en un bloque de más de seis mil kilómetros cuadrados. En toda esta extensa superficie pueden seguirse los niveles cretáceos a lo largo de las grandes estructuras tectónicas con absoluta continuidad y sin apenas variación de facies. Una serie de bancos característicos se identifican perfectamente, incluso a más de 100 kilómetros de distancia de unos puntos a otros, y, cuando son fosilíferos contienen también casi exactamente la misma fauna.

Esta circunstancia nos ha ayudado extraordinariamente, como decimos, a subdividir la serie cretácea en la Hoja que estudiamos.

En el examen de la estratigrafía de la zona se presentaron previa-

mente algunos importantes problemas, en estrecha relación con la evolución paleogeográfica de la región, y que, por sus características especiales, no habían podido ser abordados durante el estudio de las zonas circundantes.

Destacan entre ellos las características de la sedimentación triásica en la zona (el Triás Inferior apenas aflora en el área previamente estudiada), la presencia o ausencia, en el substratum de la zona, de sedimentación jurásica, la facies de los depósitos inferiores del Eocretácico y, finalmente, las características de la sedimentación en el Mioceno Inferior, especialmente en el período comprendido entre los grandes empujes orogénicos.

Al análisis de estas cuestiones se ha dedicado nuestra principal atención en el examen de la estratigrafía de la zona; varias de ellas, como veremos más adelante, han quedado resueltas, y en cuanto a las restantes, creemos haber encontrado algunos datos, que servirán de apoyo para las investigaciones posteriores que en el país hayan de realizarse.

Vamos a describir sucintamente a continuación la serie estratigráfica que aflora en la zona. En primer lugar haremos algunas consideraciones en justificación de la clasificación adoptada, y, seguidamente, citaremos para cada piso los más importantes afloramientos.

2) TRIASICO

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

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

Recientemente, en la descripción de la hoja de Montealegre, pudi-

mos ver buenos afloramientos de Bunt-sand-stein y Muschelkalk, y con mayor motivo, en el estudio de esta zona de Jalance, hemos podido observar la presencia del Bunt-sand-stein y Muschelkalk, y comprobar, incluso, que el desarrollo aquí del Bunt es superior al del Keuper. Por otra parte, la facies de algunos niveles del Bunt-sand-stein y del Keuper es prácticamente idéntica, y la violenta tectónica de los afloramientos impide apreciar con frecuencia su disposición relativa.

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

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

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

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

En el área septentrional, y concretamente en el N. de la provincia de Valencia, adquiere el Bunt-sand-stein su mayor desarrollo.

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

Esta es, a grandes rasgos, la composición del Bunt-sand-stein en esta zona del Prebético.

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

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

De este modo, en estudios anteriores realizados en este área, esbozamos la posibilidad de que dicha zona hubiese podido quedar emergida durante el Muschelkalk. Observaciones más recientes, especialmente en las zonas de Agost (Alicante), Montealegre e incluso ahora en Jalance, nos inducen a rectificar esta hipótesis, y a admitir que el Muschelkalk alcanzó, aunque en algunas partes con escaso desarrollo, a la totalidad del Prebético Oriental. Con gran uniformidad está constituido por dolomías y calizas dolomíticas oscuras, en raras ocasiones fosilíferas, y cuya potencia aumenta considerablemente hacia el N.

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

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

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

Corona la serie triásica el conjunto de carñiolas, calizas dolomíticas y dolomías que se agrupan con la denominación de Suprakeuper, y que señala el tránsito al Lías Inferior.

En el S. de Albacete incluye también el Suprakeuper bancos intercalados de arcillas yesíferas y yesos, pero en la parte superior de la formación predominan las carñiolas.

En el sur y centro de Valencia, el Suprakeuper es menos potente y está constituido casi exclusivamente por calizas dolomíticas grises, azoicas. En el N. de la provincia, el Suprakeuper, principalmente dolomítico, vuelve a adquirir mayor desarrollo.

a) Bunt-sand-stein.

Como ya hemos dicho, el Bunt-sand-stein es muy potente en la Hoja de Jalance y está constituido principalmente por arcillas rojas, areniscas rojas, ocre y grises, y arcillas abigarradas y yesíferas.

Aflora en el núcleo de los grandes anticlinales triásicos. Las fracturas tectónicas longitudinales producen casi siempre duplicaciones y re-

peticiones de la serie, por lo que es difícil observarla en su totalidad, y tampoco es posible medir con exactitud su potencia total.

No llega tampoco a aflorar la base de la formación, por lo que es imposible determinar el espesor y potencia de los niveles basales.

En la zona de Alpera, ya fuera de la Hoja, llegan a observarse pequeños afloramientos paleozoicos, y aunque su contacto con la base del Bunt es mecánico, puede apreciarse la presencia de niveles muy bajos del Bunt, que posiblemente corresponderán a capas inmediatas a la base. Están constituidos por conglomerados con cemento arcilloso rojo vinoso y elementos paleozoicos, a los que siguen arcillas sabulosas rojo oscuro y areniscas micáceas, también de tonos oscuros. Sobre ellas se encuentran arcillas y areniscas ocre, que deben corresponder ya a los niveles más bajos que hemos estudiado en la Hoja de Jalance.

El mejor corte del Bunt en esta zona se encuentra en el núcleo del anticlinal triásico, que se extiende al N. de Cofrentes, con directriz ibérica y atraviesa la carretera de Cofrentes a Requena, entre los P. K. 26 y 28. Se encuentra en esta estructura el siguiente corte:

Techo: Zona de fractura y repetición de la serie.

Arcillas rojas	50 m.
Arcillas rojas y ocre	62 m.
Areniscas ocre e irisadas	2 m.
Arcillas sabulosas abigarradas, con vetas rojo vinosas y verdes	70 m.
Areniscas rojas con intercalaciones de arenisca verde.	25 m.
Areniscas calizas verdes	8 m.
Arcillas sabulosas rojas	12 m.
Bancos de arenisca roja con intercalaciones de arenas rojas	35 m.
Arcillas rojas y verdes, con alternancias de arenisca poco consistente, de los mismos colores	10 m.
Arenisca compacta verde, con impregnaciones rojizas	3 m.
Bancos de arenisca verdosa y ocre, con arcillas irisadas	4 m.
Arenisca roja, micácea	10 m.
Areniscas verdosas y ocre	7 m.

Muro: Eje del anticlinal.

Potencia total vista del corte 306 m.

Debajo de las capas que acabamos de describir, y hasta el Paleozoico, deben encontrarse los niveles observados en Alpera, con una potencia que debe oscilar entre los 30 y 80 metros.

Sobre las capas más altas del corte citado yacen arcillas abigarradas yesíferas, con frecuentes bancos de yeso, y encima margas arcillosas de tonos grisáceos y verdosos, sobre las que descansa el Muschelkalk. La potencia de este último paquete del Bunt puede estimarse en unos 100 metros o quizás algo más; el espesor total del Bunt en la zona es, por lo tanto, superior a los 500 metros, y posiblemente, por consiguiente, mayor incluso que el del Trías Inferior en la parte septentrional de la provincia de Valencia.

Como acabamos de decir, aflora el Bunt en la Hoja de Jalance a lo largo de las grandes estructuras triásicas.

Una franja muy extensa ocupa, modificada por múltiples repeticiones y fracturas, la parte central de la Hoja, desde Jalance y Cofrentes hasta Casas del Río, a lo largo de los cauces de los ríos Jarafuel y Cabriel, para prolongarse hacia el O., hasta enlazar con las formaciones triásicas de la hoja de Casas Ibáñez.

Otra importante mancha del Bunt-sand-stein ocupa grandes extensiones de la parte occidental de la Hoja, en los valles que se extienden al N. del curso del río Júcar. Como puede apreciarse en el mapa adjunto, el Trías, aquí, con directriz estaírica, está afectado por múltiples fracturas, que dan origen a continuas laminaciones, repeticiones y duplicaciones de la serie, hasta el punto de que no es posible observar su continuidad prácticamente en ningún afloramiento.

b) Muschelkalk.

La facies, sin embargo, es muy constante, y corresponde, en líneas generales, a lo expuesto en el corte que acabamos de citar.

Los afloramientos del Muschelkalk son muy frecuentes en la Hoja de Jalance y se presenta en ellos el Trías Medio, con su facies característica en todo el Prebético.

Está constituido por margas calcáreas nodulares, en ocasiones fosilíferas, sobre las que descansan calizas negras fétidas, con frecuentes impresiones de

Lingula sp.

Encima yacen dolomías negras, pesadas, cristalinas y muy duras, que destacan vivamente en el relieve, dando lugar a agudos crestones.

Siguen calizas dolomíticas grises, y margas calcáreas nodulares, gris claro. Este último banco falta frecuentemente por erosión.

El espesor total del Muschelkalk es del orden de 80 m. y rara vez pasa de los 150 metros.

En general, es la zona muy poco fosilífera, y los escasos ejemplares que se encuentran se hallan en deficiente estado de conservación, lo que imposibilita casi siempre su clasificación.

En las trincheras de la carretera de Cofrentes al Balneario de Hervideros se encuentran, en los crestones que atraviesa esta carretera, fragmentos mal conservados de:

Lingula sp.

Avicula sp.

También aparecen impresiones atribuibles a:

Myophoria? sp.

en el gran crestón del Muschelkalk que, en dirección N.-S. se extiende al S. de Jalance.

Finalmente, en el cerro Guartipol, al N. del Valle del Júcar, en la zona occidental de la Hoja, las calizas triásicas contienen impresiones y fragmentos de:

Avicula Gronni, Alb.

Mytilus sp.

Lingula sp.

Pecten Albertii, Goldf.

Myophoriopsis gregaria, Muemst.

c) Keuper.

En la hoja de Alpera, inmediatamente al sur de la de Jalance, aflora el Keuper, con gran extensión, y puede apreciarse allí la sucesión completa de los diferentes niveles del Trías Superior.

Un corte del Keuper, en la zona de Ayora, es el siguiente:

Techo: Carñiolas.

Yesos blancos.

Margas rojas, que alternan con yesos blancos y contienen frecuentes cuarzos hematoides.

Margas abigarradas y arcillas rojas.
 Margas arcillosas verdosas, amarillentas y grisáceas.
 Margas arcillosas grises y calizas arenosas.
 Areniscas ocráceas amarillas, alternando con margas grises y amarillentas.
 Muro: Muschelkalk.

En la zona de Jalance, la disposición tectónica de los afloramientos del Keuper es más violenta, y pocas veces puede seguirse la serie con continuidad.

La facies, sin embargo, es sensiblemente la misma de la de los afloramientos que acabamos de describir. En los niveles inferiores predominan las margas arcillosas y arcillas ocráceas, a continuación siguen gruesos bancos de arcillas rojas, yesíferas, y yesos rojos, y en la parte superior se encuentran gruesos bancos de yesos con intercalaciones arcillosas. Ocupa el Keuper los flancos de los grandes anticlinales triásicos, y, en general, como puede apreciarse en el mapa adjunto, yace oculto en parte bajo el recubrimiento lacustre mioceno.

De todos modos, los afloramientos del Keuper son extensos en la zona, su facies varía muy poco en relación con la que acabamos de describir, por lo que no consideramos procedente insistir más en la descripción de las diferentes manchas de este piso.

d) Suprakeuper.

Son muy escasos los afloramientos de Suprakeuper en la zona, y en todos ellos el contacto con el Keuper es siempre mecánico, y consecuencia, principalmente, de la extraordinaria plasticidad de esta formación infrayacente.

De todos modos, hemos tenido ocasión de examinar el Suprakeuper en una serie de reducidos afloramientos, algunos de los cuales, por su pequeña extensión, no ha sido posible representar en el mapa adjunto.

Aparece siempre constituido por dolomías grises, en bancos bien definidos y que presentan unas figuras de corrosión características. No hemos encontrado en la formación restos fósiles, pero su facies es idéntica a la de los afloramientos del Suprakeuper en la región.

En algunos asomos yacen, bajo estas calizas dolomíticas, bancos de margas amarillentas, también sin fósiles, en las cuales parece realizarse el tránsito del Keuper al Suprakeuper.

Aunque no nos ha sido posible examinar la potencia total de la formación, el espesor de la misma no debe sobrepasar los 100 metros.

Los principales afloramientos del Suprakeuper en la Hoja de Jalance son los siguientes:

En el paraje de Basta de Abajo, al NO. de Cofrentes, y próximo a un arroyo que aquí se encuentra, aparece un crestón de dolomías grises del Suprakeuper, casi verticales y muy fracturadas.

Más al N., otros retazos del Suprakeuper yacen en la mancha triásica que jalona el curso del río Cabriel, hasta Casas del Río.

Al N. de este pueblo, la carretera que conduce a la de Requena a Cofrentes, atraviesa una mancha más extensa de Suprakeuper, en la cual las calizas dolomíticas grises, más potentes, yacen sobre margas ocreas arenosas. El contacto de esta formación sobre el Keuper es también aquí mecánico.

Otro curioso afloramiento del Suprakeuper aparece en la zona meridional de la Hoja, en el paraje de "El Soto", al O. de Jalance e inmediatamente al N. del curso del río Júcar. Las dolomías supratriásicas verticales están también en contacto mecánico con el Keuper, y casi adosadas a un crestón vertical del Muschelkalk.

Resulta, por lo tanto, un lugar apropiado para estudiar las características de estas formaciones, de facies muy semejante.

Finalmente, en la gran mancha triásica del O. de la Hoja aparecen algunos retazos aislados de dolomías del Suprakeuper. La mancha más importante es, quizá, la que aparece al S. del paraje del Guartipol, entre este cerro y la central eléctrica situada en el curso del río Júcar.

3) JURASICO

La determinación de la presencia del Jurásico en el substratum de esta zona era quizá el problema estratigráfico más importante que se nos presentó al iniciar el estudio de la Hoja de Jalance.

En el examen de un mapa geológico de la región se observa la presencia de afloramientos jurásicos en una extensa zona que inunda a la ocupada por la Hoja de Jalance y áreas limítrofes.

Existen, en efecto, afloramientos jurásicos en la parte septentrional (zonas de Buñol, Requena, Liria, etc.), oriental (Gandía, Alcira, etc.), en la meridional (Montealegre, Pétrola, etc.) y en la occidental (S. de Chinchilla, Puerto de Contreras).

Sin embargo, en el interior de la zona comprendida (en líneas muy generales) entre los puntos que acabamos de citar no aparecen afloramientos jurásicos claramente datados, a pesar de la violenta tectónica que en ocasiones deja asomar el núcleo de los pliegues, y de la presencia de grandes y frecuentes diapiros de Keuper.

Por todo ello se ha considerado que esta zona interna debió haber permanecido emergida durante casi la totalidad del Jurásico, y así lo hemos hecho constar nosotros en estudios anteriores efectuados en la región.

Un conocimiento regional más completo nos plantea ahora, sin embargo, serias dudas sobre el particular, y nos inclina, incluso, a admitir que probablemente toda la región debió quedar cubierta por sedimentos, al menos durante una parte del Jurásico.

Hemos examinado directamente la casi totalidad de los más importantes afloramientos jurásicos que circundan el área a que nos referimos, y en ninguno de ellos hemos podido observar la presencia de una facies litoral o costera que nos indicase la proximidad a una zona emergida.

Tampoco hemos podido apreciar la existencia de transgresiones o regresiones acentuadas en el conjunto del paquete jurásico.

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

Queda, por lo tanto, en pie un importante problema paleogeográfico y tectónico; es posible que estudios detallados, especialmente en las áreas marginales de los diapiros triásicos, conduzcan a la resolución de lo que hoy no presenta posibilidad de explicación sencilla.

Por todo ello, al abordar el estudio de la estratigrafía de la Hoja de Jalance, hemos prestado particular atención a la investigación de posibles afloramientos jurásicos en su interior.

Un afortunado hallazgo paleontológico nos ha permitido avanzar un paso importante en esta cuestión, pero las circunstancias especiales de este hallazgo, según veremos más adelante, y la ausencia de claros afloramientos jurásicos, nos obliga a mantener todavía ciertas reservas, especialmente en lo que se refiere a la naturaleza y composición del substratum jurásico de la zona.

Antes de seguir más adelante, creemos oportuno reproducir aquí, tal como hemos hecho en el estudio de otras hojas geológicas de la región, un cuadro comparativo de la composición y facies del Jurásico

en el Prebético Oriental, confeccionado según los datos de los autores que han estudiado el país, y completado con observaciones propias.

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

En el área situada al N. de la Hoja de Jalance (Buñol, Requena, etcétera.) aparecen bien definidos el Lías, Dogger y Malm.

En cambio, en la hoja meridional de Montealegre, el Jurásico sólo aflora desde el Oxfordiense al Kimeridgense, inclusive.

También el profesor Jiménez de Cisneros encuentra en el Jurásico de Fuente Alamo fauna desde el Oxfordiense al Kimeridgense, inclusive, y en la hoja de Pétrola, al O. de la de Montealegre, los señores Dupuy de Lôme Vidiella y Gorostizaga, encuentran también fauna de estos niveles jurásicos solamente.

Sin embargo, tanto estos autores como Brinkmann y Gallwitz, en su estudio regional citado en la Bibliografía, opinan que la sedimentación jurásica ha debido de ser continua en esta zona situada al S. de Jalance.

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

En nuestra opinión parece, en efecto, más probable que la sedimentación marina en esta zona meridional haya sido continua durante la mayor parte del Jurásico.

La facies del Oxfordiense es profunda y no se observan indicios de transgresión en las capas más bajas de los afloramientos. Debe presentar el Jurásico Medio una facies margo-arcillosa y más blanda que el Jurásico Superior, por lo que es muy probable que en parte de los afloramientos se halle erosionado y recubierto por depósitos recientes. En cuanto al Lías, no existen argumentos suficientes para probar su presencia en la zona, pero no vemos obstáculo para que se halle en el substratum de la misma, y quizá, en su parte inferior, en facies calizo-dolomítica y azoica, análoga a la del Suprakeuper.

Vemos pues, en resumen, que el Jurásico se presenta completo en la zona situada al N. de la que ahora estudiamos, y que, aunque los afloramientos datados paleontológicamente sólo pertenecen al Jurásico Su-

perior, no vemos exista razón de peso para que no se presente también completo al S. del área que ahora nos ocupa.

En lo que se refiere concretamente al interior de la Hoja de Jalance, no hemos podido encontrar en la misma afloramientos claramente jurásicos.

Ya hemos dicho en páginas anteriores que el profesor Brinkmann dibuja en su mapa un afloramiento jurásico al E. de Venta de Gaeta.

A pesar de una muy detenida investigación de las formaciones que se encuentran en este área, no hemos podido encontrar en ella afloramientos del Jurásico. Los niveles más bajos que aquí afloran pertenecen al Aptense, y son además muy fosilíferos. Posiblemente se trate de una imprecisión a causa del deficiente material topográfico que para su estudio pudo disponer el profesor Brinkmann.

En cambio, en las gargantas del río Júcar, entre Cofrentes y Cortés de Pallás, y concretamente en el paraje Los Embarcaderos, hemos encontrado restos fósiles que nos prueban la existencia de Jurásico en el substratum.

Tal como puede apreciarse en el mapa adjunto, el río Júcar ha excavado un profundo tajo en la serie cretácea, que ha puesto al descubierto hasta el Aptense inclusive.

Existe en este paraje un canal para conducción de agua con destino a la producción de energía hidroeléctrica, el cual discurre paralelo al curso del río Júcar.

A causa de la accidentada topografía, el trazado del canal se realiza en túnel en algunos tramos, y, concretamente, en el paraje de Embarcaderos, entre la Fuente de la Teja y la desembocadura del barranco de Sácaras se encuentran dos pequeños túneles, de unos 300 metros de longitud cada uno.

El más occidental de ellos se emboquilla en formaciones margosas del Aptense Inferior o quizá del Barremense. Las capas inmediatamente superiores son margas sabulosas, con profusión de fauna aptense.

Desgraciadamente no es posible visitar el túnel, pues con el canal lleno de agua su sección no lo permite. Sin embargo hemos examinado cuidadosamente los escombros extraídos en la perforación de aquél, y, en calizas margosas gris oscuro, hemos encontrado magníficos ejemplares de

Cidaris glandifera, Goldf. (Sequanense-Argoviense).

Son muy abundantes y, en general, en muy buen estado de conservación, por lo que su clasificación no ofrece lugar a dudas.

Tenemos pues, comprobada la presencia del Jurásico Superior en el substratum de la zona, pero las circunstancias expuestas del hallazgo dejan todavía muchos problemas sin resolver.

En primer lugar falta la parte alta del Jurásico Superior. Puede ello obedecer a ausencia de sedimentación, o también, quizá, a la presencia de una rotura, cuya traza en superficie se halla oculta por los derrubios de ladera.

También es extraña la ausencia de sedimentos intermedios entre el Jurásico Superior y el Barremense; los cuales, de acuerdo con las características generales de la sedimentación en la zona, deberían presentar facies wealdense.

Hemos recorrido cuidadosamente esta parte del tajo del río Júcar, pero no hemos podido encontrar otros afloramientos claramente inferiores al Aptense. Es posible que una investigación más detenida, encaminada exclusivamente a la resolución de este problema, permita dar en algún punto con algún afloramiento de muy reducida extensión y que, quizá parcialmente oculto por los derrubios, haya quedado inadvertido para nosotros.

Finalmente cabe la posibilidad de que, coincidiendo con algún momento en que el canal no lleve agua, y disponiendo del material adecuado, se pueda visitar el túnel de cuya excavación proceden los escombros con fósiles jurásicos.

Mientras tanto, tenemos comprobada la existencia del Jurásico Superior, en una facies margo-caliza que no coincide exactamente con la que aflora más al N., pero que sí pudiera corresponder con los niveles margosos del Jurásico de Montealegre.

No conocemos afloramientos del Lias y Dogger, pero en razón de la proximidad con los afloramientos del S. de Requena, nos inclinamos a admitir que éstos existan en el substratum, máxime cuando la facies de aquéllos no señala la proximidad de una zona litoral.

4) CRETACEO

Los sedimentos cretáceos se presentan, en toda esta zona del Prebético, con gran extensión, considerable potencia y una facies extraordinariamente monótona y constante.

Se trata de potentes series de calizas en facies nerítica, con intercalaciones de margas y calizas margosas y algunos niveles dolomíticos.

Los bancos, en general de una uniformidad extraordinaria, se presentan con idéntica facies en distancias de más de cien kilómetros, y pueden seguirse perfectamente a lo largo de las grandes estructuras tectónicas.

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

Forma parte la Hoja de Jalance, como ya hemos dicho, del área central de una región en la que hemos realizado estudios geológicos ininterrumpidos a lo largo de los últimos diez años.

Hemos tenido ocasión, por lo tanto, de recorrer repetidas veces esta serie cretácea, y, en hallazgos aislados, hemos podido datarla paleontológicamente prácticamente en su totalidad.

Como ya hemos dicho, los niveles cretáceos continúan, a lo largo de las estructuras tectónicas, con idéntica facies en distancias muy grandes, y ello nos ha permitido clasificarlos, aunque en algunos de ellos no hayamos encontrado fósiles.

Autoriza también esta clasificación la uniformidad de las estructuras cretáceas en la Hoja de Jalance, la ausencia de discontinuidades en la sedimentación y la presencia de algunos niveles, especialmente en el Santonense y el Aptense, en los que hemos podido encontrar fósiles.

Vamos, por lo tanto, a describir los sucesivos niveles cretáceos de la Hoja de Jalance, justificando su clasificación, cuando ésta no puede apoyarse en datos paleontológicos, por extrapolación con los que hemos encontrado en las zonas circundantes.

a) Neocomiense.

Según ya hemos dicho, no aparecen afloramientos del Neocomiense en el interior de la Hoja de Jalance.

Tanto en la zona Buñol-Requena, como en la parte septentrional de la hoja de Montealegre, el Neocomiense presenta facies wealdense típica. Esta facies alcanza mucho mayor desarrollo vertical, como es sabido, en la parte septentrional de la provincia de Valencia.

En la parte central de la hoja de Montealegre, y, desde luego, más

al S., ya en el Sub-bético, el Neocomiense aflora con facies marina, cuya profundidad aumenta hacia el S.

Todo parece indicar, en consecuencia, que exista en el substratum cretáceo de la zona de Jalance una facies wealdense que comprendería el Neocomiense y quizá el Barremense Inferior.

Desgraciadamente, la ausencia de afloramientos nos impide precisar más este concepto.

b) Barremense.

Tampoco existen en la Hoja de Jalance afloramientos que podamos atribuir, sin género de dudas, al Barremense.

Existen, sin embargo, algunos pequeños asomos cuya facies es casi idéntica a la del Barremense de Montealegre, y también al de la Sierra Mariola.

Se trata de calizas y margas tableadas, de tonos claros, en facies marina poco profunda.

Están estas calizas situadas claramente debajo del Aptense, y tanto su facies como su posición autorizan a situarlas provisionalmente en el Barremense.

Afloran únicamente estas margas y calizas tableadas en los niveles más bajos, que deja al descubierto la erosión en los profundos tajos del río Júcar.

Así, en el paraje de Rambla Seca, al E. de Cortes de Pallás, aparecen, debajo de margas y arcillas fosilíferas aptenses, estas calizas tableadas, en asomos de muy reducida extensión, en los que no hemos podido encontrar restos fósiles.

Mayor importancia presenta el afloramiento que atribuimos al Barremense, y que se encuentra también en el curso del río Júcar, pero en la parte occidental de la Hoja, al O. de Jalance, y, concretamente, en el paraje de "El Sapo y la Sapa".

Asoman aquí calizas margosas tableadas, de tonos gris claro y amarillento, que alternan con lechos delgados de margas arcillosas grises.

La potencia vista de la formación es del orden de 30 a 50 m. A pesar de una investigación minuciosa, sólo hemos podido encontrar un fragmento de una impresión de Ammonites, inclasificable, y pequeños fragmentos de conchas atribuibles con dudas a Ostreas.

Sobre esta formación yacen también, hacia el O., margas y calizas, muy fosilíferas, del Aptense.

Parece lícito por ello situar esta mancha en el Barremense, y así lo hemos hecho en el mapa adjunto.

c) Aptense.

Los depósitos del Aptense afloran en la Hoja de Jalance con gran extensión y potencia, y su riqueza fosilífera los hace fácilmente distinguibles.

En general, el Aptense aparece en la totalidad del Prebético Oriental, y su facies varía desde nerítica a litoral del centro de la región, donde la profundidad es mayor, hasta el S. y N. de la misma.

En la parte central predominan las calizas neríticas, con intercalaciones de margas arcillosas. Más al N., la profundidad disminuye, y llegan a encontrarse sedimentos aptenses con facies wealdense.

Hacia el Sur se observa claramente el tránsito de la facies nerítica a litoral, y es muy frecuente la alternancia de calizas neríticas, con areniscas y margas arenosas litorales.

Un magnífico corte del Aptense con estas características se encuentra en el Puerto de Almansa, al SE. de la zona que ahora estudiamos, afloran aquí, de abajo arriba:

1. Calizas arenosas, poco compactas, sin fósiles.
2. Margas blanquecinas y amarillentas con orbitolina.
3. Calizas con rudistos.
4. Margas amarillentas y verdosas extraordinariamente fosilíferas.
5. Calizas con *Pseudotoucasia santanderensis*.
6. Margas arenosas y arcillosas con orbitolina y exogira.
7. Calizas compactas sin fósiles.

El espesor visto se aproxima aquí a los 300 m.; el espesor total de la formación debe ser del orden de los 400 metros.

Más al N., en el macizo del Caroch, dentro de la hoja de Ayora, el Aptense continúa con igual espesor, y con ligero aumento de profundidad, observándose preponderancia de los niveles calizos.

Con análogas características se presenta el Aptense en el interior de la Hoja de Jalance.

Los principales afloramientos se encuentran en los grandes tajos abiertos en las formaciones cretáceas por los ríos Júcar y Cabriel y por sus afluentes.

El río Júcar atraviesa la parte occidental de la Hoja en unos profundos barrancos, de paredes casi verticales, en las que, en la parte inferior se encuentra el Aptense. No llega a aflorar la base de la formación y el lecho del río discurre en las calizas aptenses.

El corte más completo se obtiene en el paraje del Pico del Aguila, donde afloran, de abajo arriba.

1. Calizas compactas, grises, con fragmentos de rudistos.
2. Calizas claras, azoicas.
3. Margas con frecuentes fragmentos de ostrea y orbitolinas. Hemos encontrado en ellas:

Orbitolina lenticularis, Blum.

Ostrea sp.

Natica sp.

Equinido inclasificable.

4. Margas negras y azules, arenosas.
5. Calizas francas con:

Pseudotoucasia santanderensis, Douv.

6. Calizas en bancos muy gruesos con secciones de *Pseudotoucasia santanderensis* y fragmentos de lamelibranquios inclasificables.
7. Calizas grises, bien estratificadas, sin fósiles.

El espesor visto de la formación es superior a los 200 m.

Más al O. se estudia bien, como hemos dicho, la composición del Aptense, en los tajos del Júcar entre Cofrentes y Cortes de Pallás.

Entre la presa de Embarcaderos y la desembocadura del barranco de Sácaras existen buenos afloramientos del Aptense, muy fosilífero.

Los niveles más bajos que afloran son margas arcillosas oscuras, con frecuentes orbitolinas y restos de ostreas de pequeño tamaño.

Hemos recogido en estas margas restos de:

Orbitolina lenticularis, Blum.

Cidaris sp.

Encima yacen margas sabulosas, extraordinariamente fosilíferas. Contienen, entre otras, la siguiente fauna:

Pyrina sp.
Terebratula sella, Sow.
Ostrea sp.
Panopaea inflata, Goldf.
Pseudotoucasia.

Sobre ellas se encuentran calizas arenosas ocre y margas sabulosas del mismo color. Contienen estas capas ejemplares de:

Orbitolina lenticularis, Blum.
Heteraster oblongus, Luc.
Terebratula sella, Sow.
Ostrea sp.

Yacen encima calizas algo arenosas, con frecuentes restos de:

Pseudotoucasia santanderensis.
Toucasia transversa, Paquier.

y sobre ellas, calizas francas, en gruesos bancos, con frecuentes secciones de *Pseudotoucasia*.

Sobre ellas yacen calizas grises y ocre en fractura, poco fosilíferas, y encima, calizas arenosas, de tonos claros, que deben señalar ya el tránsito al Albense.

El espesor visto del Aptense en esta zona es del orden de 200 m.

Más al O., en los tajos del Júcar, en la serie cretácea, ya en el borde occidental de la Hoja, vuelven a encontrarse muy buenas exposiciones del Aptense. La serie es análoga a la que acabamos de describir, y en los niveles arcillosos fosilíferos hemos encontrado, entre otras, las siguientes especies:

Orbitolina lenticularis, Blum.
Ostrea sp.
Amonia sp.

Finalmente, vuelven a encontrarse buenos afloramientos del Aptense en la zona N. de la Hoja, y especialmente en el flanco meridional del sinclinal de la Sierra de Martés.

Se desarrolla esta estructura, como veremos más adelante, en una

disposición tectónica compleja, y en su flanco meridional llegan a afiorar niveles bajos del Aptense.

Un corte interesante se realiza en el sendero que asciende a la Sierra de Martés, desde Venta de Gaeta. Afloran aquí el Aptense, en el núcleo de un pliegue anticlinal volcado, y únicamente aparecen, laminadas y comprimidas, parte de las capas aptenses. Están formadas éstas por calizas y margas arenosas, grises, realmente cuajadas de fósiles.

Hemos encontrado aquí los siguientes ejemplares.

Phymosona sp.
Heteraster oblongus, Luc.
Terebratula sella, Sow.
Neithea morrisi, Pict.
Requienia renevieri, Paquier.
Pseudotoucasia santanderensis, Douv.
Toucasia transversa, Paq.

Más al E., en el barranco de La Cierva, las capas aptenses contienen.

Orbitolina lenticularis, Blum.
Heteraster sp.
Toucasia sp.
Natica sp.

Por último, aflora también el Aptense en el borde meridional de la Hoja.

La serie cretácea se levanta aquí y buza al N., dando lugar a un suave pliegue de directriz estairica.

Aparecen por tanto, de N. a S., todos los niveles cretáceos, y ya en el borde de la Hoja afloran capas altas del Aptense.

El sendero que desciende al valle del Sácaras atraviesa estos niveles aptenses, compuestos aquí por calizas margosas de tonos claros que contienen:

Toucasia sp.
Pseudotoucasia santanderensis Douv.
Ostrea sp.

Se encuentran aquí también calizas francas, en gruesos bancos, que contienen fragmentos de

Pseudotoucasia santanderensis, Douv.

d) Albense.

Los depósitos albenses en Levante se presentan con notable diversidad de facies y espesores.

En gran parte de la región, y especialmente en el área septentrional del núcleo central, existe una sedimentación marina continua, desde el Aptense al Cenomanense, siendo muy difícil distinguir los depósitos calizos aptenses y albenses.

Más al N., ya en la Ibérica, aparece, con gran continuidad y desarrollo, la típica facies albense de las arenas de Utrillas.

Al S. de esta parte central, los depósitos arenosos del Albense son irregulares y discontinuos; observamos formaciones arenosas marinas, de edad albense, en el puerto de Almansa; facies de Utrillas en el interior del macizo del Caroch, y, ligeramente más al N., alternancias de estas formaciones arenosas marinas, con arenas sueltas y arcillas, en facies fluvio-lacustre.

En la zona de Caudete-Fuente La Higuera no existe solución de continuidad entre el Wealdense y la facies de Utrillas. En el interior de la Hoja de Jalance, el Albense se presenta como formación litoral, predominantemente arenosa, y con afloramientos aislados de arenas sueltas y arcillas.

Predomina, en conjunto, la facies marina poco profunda, en la que, quizá por la naturaleza de los sedimentos, no nos ha sido posible hallar restos fósiles. De aquí la dificultad de distinguir el Albense del Aptense Superior e infrayacente, e incluso de la base del Cenomanense.

Aflora, del mismo modo que el Aptense, en los grandes tajos que la erosión ha excavado en los cursos de los ríos Júcar y Cabriel, y en las zonas, al N. y S. de la Hoja, en que las inflexiones de las estructuras tectónicas dejan al descubierto términos bajos de la serie cretácea.

Está constituido el Albense, en todos estos afloramientos, por margas caoliníferas blancas y amarillentas, areniscas y (en ocasiones) arenas predominantemente silíceas y de tonos claros, calizas margoarenosas, alternando incluso con calizas francas y un nivel muy característico de calizas dolomíticas, gris claro en fractura, y con textura sacaroidea y en ocasiones brechoide.

En otros lugares este mismo banco es francamente deleznable y da origen a un guijo de tamaños de 1 a 3 cm., muy utilizado, si las condiciones de topografía y distancia lo permiten, para la pavimentación de carreteras. Como ya hemos dicho, no nos ha sido posible encontrar un solo resto fósil en toda esta serie albense.

Su potencia puede estimarse de 60 a 120 metros; en realidad es difícil de establecer con seguridad, a causa de la imposibilidad actual de distinguir claramente su separación con el Aptense Superior y con el Cenomanense Inferior.

e) Cenomanense.

Los depósitos cenomanenses presentan semejante extensión en sus afloramientos, dentro de la Hoja de Jalance, a los ya descritos de la serie albense. Su facies, en general bastante bien definida, no lo es tanto en esta zona como para que la separación con las formaciones infrayacentes pueda establecerse sin lugar a dudas.

La gran transgresión cenomanense no es, en efecto, tan acentuada en esta zona del Prebético Oriental, como en otros puntos de la Península.

En algunos lugares, sedimentos cenomanenses, claramente transgresivos, yacen sobre las arenas de Utrillas, e incluso en ocasiones directamente sobre el Aptense. En otros, en cambio, suceden a sedimentos albenses en facies marina, formaciones cenomanenses margoarenosas y poco profundas, que no es sencillo (y a veces posible) distinguir de las anteriores.

Tal ocurre en la Hoja de Jalance, donde, como ya hemos dicho, el Albense presenta frecuentemente facies marina.

Está constituido aquí el Cenomanense por margas amarillentas, margas sabulosas ocreas y areniscas calizas ocráceas, siguen niveles alternados de margas, ocreas o grises, y sobre ellas, calizas francas, azoicas, en las que debe realizarse el tránsito al Turonense, sin que pueda precisarse con exactitud la zona exacta.

Es el Cenomanense de esta zona muy poco fosilífero. Encontramos en algunos bancos margo-sabulosos restos de ostreas, inclasificables específicamente.

En el macizo del Caroch (continuación hacia el S. de la serie cretácea de la Hoja de Jalance), aflora un nivel de margas arcillosas con

Dictyoconus valnutensis, Al. (ver Bibliografía).

Hemos observado este mismo nivel margoso en la parte sur-oriental de la Hoja de Jalance, pero no hemos podido encontrar ejemplares de la especie citada.

Puede estimarse el espesor del Cenomanense en la Hoja de Jalance

entre 80 y 160 m.; en realidad, y del mismo modo que ocurre con la serie infrayacente, la falta de precisión en la separación de ambas impide medir con exactitud la potencia de este piso.

Según se aprecia en el mapa adjunto, aflora también este piso en los grandes tajos de los cursos del río Cabriel y del Júcar, y en los lugares del S. y N. de la Hoja, en que las inflexiones de los pliegues tectónicos dejan al descubierto la serie cretácea.

f) Turonense.

Como se acaba de decir, el tránsito del Cenomanense al Turonense se realiza en un conjunto de más de 100 m. de espesor, de calizas grises, compactas, bien estratificadas, que en ningún punto de la zona contienen restos fósiles.

En gran parte de Levante, incluyendo el área estudiada, este conjunto Cenomanense Superior-Turonense Inferior, es potente y se presenta con facies muy constante y monótona, y casi siempre desprovista de restos fósiles.

Sobre las calizas grises bien estratificadas se encuentran unos bancos gruesos de caliza compacta, magnesia, que en superficie presentan tonos de oxidación rojizos.

Son frecuentes en estos bancos las oquedades y cuevas y, especialmente, en la parte superior, aparecen realmente acribillados de nódulos de calcita cristalizada, algunos de tamaño bastante grande.

Son estos bancos gruesos de una uniformidad y constancia extraordinarias; los hemos visto continuar en la región levantina, sin la menor variación de facies, a lo largo de más de un centenar de kilómetros. En algunos puntos aislados (Sierra Grossa, Puerto de Contreras, etcétera) hemos encontrado en estos bancos gruesos fósiles representativos del Turonense, y entre ellos,

Sphaerulites patera, Arnaud.

La continuidad de la formación y constancia de la facies nos autoriza a situar en el Turonense las mismas capas que afloran en la hoja de Llombay, aunque no hayamos encontrado ningún resto fósil clasificable.

Sobre estos bancos gruesos siguen calizas dolomíticas, de tono gris oscuro en superficie, y sobre ellas, calizas cristalinas azoicas, grisáceas en superficie y blanquecinas en fractura, sobre las que yacen margas en las que puede establecerse quizá el tránsito al Coniacense.

Cuando estas últimas calizas afloran en superficie y se presentan tendidas u horizontales, la corrosión dibuja en ellas multitud de oquedades y salientes, hasta el extremo de que el tránsito sobre la formación se hace muy penoso y difícil; aunque, evidentemente, no puede considerarse este detalle como rasgo característico, es notable comprobar que lo hemos observado en gran parte de los afloramientos turonenses, no sólo de Levante, sino incluso del N. de la Península.

Los afloramientos turonenses presentan notable extensión en la Hoja de Jalance y pueden estudiarse con facilidad también en los tajos que la erosión ha excavado a lo largo de los principales ríos de la zona.

Al O. de Jalance, el camino de servicio que conduce a las obras hidroeléctricas del río Júcar penetra en esta formación en las proximidades del Pico del Aguila. Los gruesos bancos de caliza dolomítica están aquí caídos en virtud de una serie de fracturas recientes, y aparecen verdaderamente cuajados de nódulos de calcita.

En el paraje Embarcaderos, al E. de Cofrentes, aparecen también las calizas turonenses, con muchos nódulos de calcita, bajo el Coniacense. La reducida extensión de este afloramiento nos impide representarlo en el mapa adjunto.

Desde aquí hacia el E. pueden seguirse con absoluta monotonía los gruesos bancos turonenses, prácticamente sin interrupción, en ambos márgenes del río, hasta el borde oriental de la Hoja. Las grandes fracturas tectónicas de esta zona se aprecian claramente en la disposición de estos gruesos bancos.

Situados, en general, a media altura, en los grandes desfiladeros, es difícil el acceso hasta ellos, pero en los márgenes del río se encuentran con frecuencia grandes bloques caídos. En ellos hemos podido apreciar la continuidad y perfecta homogeneidad de la formación.

También puede estudiarse ésta en la zona de Cortes de Pallás. La carretera que de Cortes conduce a Venta de Gaeta atraviesa, en su ascenso desde el río Júcar, estos bancos de caliza turonense. En ellos hemos encontrado, además de los ya clásicos nódulos de calcita, impresiones y restos muy mal conservados, pero que pudieran atribuirse a

Sphaerulites sp.

Más al E., el camino de servicio de la Hidroeléctrica penetra, a Levante de Rambla Seca, en estas mismas calizas turonenses. Grandes paredes verticales (en función del espesor de estos gruesos bancos) limitan aquí el camino de servicio e incluso éste ha de atravesarlo en

algunos lugares, mediante túneles. A pesar de una cuidadosa inspección, en tan magníficos afloramientos, no hemos podido encontrar ningún resto fósil.

Finalmente, los bancos de caliza gris, que hemos situado en el Turonense Superior, se presentan muy tendidos en la zona sur-oriental de la Hoja y dan origen a los grandes páramos calizos que aquí se encuentran.

g) Coniacense.

Del mismo modo que en las series cretáceas que acabamos de describir, constituye una grave dificultad para el estudio de la zona, la ausencia, prácticamente absoluta, de restos fósiles en la serie margosa que se extiende sobre las calizas turonenses.

A pesar de una detenida investigación, no hemos podido encontrar en ellas macrofósiles, y tampoco el análisis de las margas ha mostrado en ellas restos de microfauna clasificables.

Es la facies de estas margas idéntica a la de las que en otros puntos contienen fauna coniacense, y atendiendo a esta circunstancia, al hecho de no apreciarse discontinuidad notable en la sedimentación, y a que yacen bajo calizas santonenses con fósiles determinativos, hemos situado la formación en el Coniacense, aun con las reservas forzosamente impuestas por la ausencia de una base paleontológica firme.

En la Hoja de Jalance situamos en el Coniacense (con las reservas antedichas) al paquete situado entre las calizas grises, bien estratificadas, que hemos citado en el Turonense, y unas calizas grisáceas, ocres o blanquecinas en fractura, que contienen ya fauna santonense.

Este paquete, con 80 a 120 m. de potencia aproximada, está constituido por calizas margosas de tonos claros, a las que siguen margas compactas blanquecinas, y encima, calizas amarillentas, también margosas.

Siguen margas arenosas, muy caoliníferas, y a continuación, margas grises nodulares, que yacen bajo nuevas calizas, a las que situamos ya en el tránsito al Santonense.

h) Santonense.

También el Santonense se presenta en todo Levante con notable uniformidad de facies. Sin embargo, aunque poco frecuentes, se encuentran aquí algunos fósiles clasificables, que permiten determinar la

formación y ayudan, en cierto modo, a situar la serie azoica infrayacente.

La formación, en general, es caliza, con algunos bancos intercalados de calizas margosas y margas nodulares.

En la zona que estudiamos, los bancos inferiores del Santonense corresponden a calizas grises en superficie, y de tonos grises claro, amarillento o blanquecino, en fractura.

Siguen calizas también grises, en superficie, y de tonos claros, en fractura, que contienen, en ocasiones,

Lacazina sp.

Indistintamente, en estas calizas, en las infrayacentes, o en unos bancos superiores de calizas grises, cristalinas, se encuentran también en el Santonense de esta zona impresiones o fragmentos de rudistos de gran tamaño, muy pocas veces clasificables.

Sobre estos niveles calizos yacen, con notable uniformidad, calizas ligeramente dolomíticas, de tonos grises muy oscuro en superficie, y cristalinas y de tonos claros en fractura. En ellas la erosión provoca con frecuencia salientes y cavidades. Cuando afloran en superficie, dan por descomposición una tierra roja característica. No suelen contener fósiles, y únicamente en raras ocasiones se observan en ellas fragmentos de rudistos.

Sigue a continuación una serie caliza, cuyos niveles altos son más arenosos, y que no contiene fósiles. Es imposible determinar en ella si pertenece todavía al Santonense Superior o ya al Coniacense.

Como puede apreciarse en el mapa adjunto, los afloramientos santonenses son extensos en la Hoja de Jalance.

Sin embargo, sólo en contados lugares hemos podido encontrar en ellos restos fósiles.

En las proximidades del paraje Embarcaderos, las calizas santonenses contienen

Lacazina elongata, Chalm.

Al N. de Cortes de Pallás, la carretera de Venta de Gaeta atraviesa calizas santonenses con

Lacazina sp.

y fragmentos atribuibles a:

Orbignya sp., y quizá a
Orbignya canaliculata, Roll.

En el flanco N. de la Muela del Albeitar se encuentran en el Santonense lacazinas de muy pequeño tamaño y fragmentos de ostrea inclasificable.

Finalmente hemos encontrado muy escasas lacazinas en los páramos calizos que se extienden al N. de los kilómetros 22 al 24 de la carretera que desde Cofrentes conduce a Casas Ibáñez.

4) OLIGOCENO

En realidad, no es posible hablar de sedimentos oligocenos propiamente dichos en el interior de la Hoja de Jalance.

Existen, sin embargo, determinados depósitos detríticos, que se han formado como consecuencia de las más importantes fases orogénicas que han afectado a la región.

Se adosan estos depósitos a algunas zonas de las estructuras tectónicas y es, en general, difícil determinar exactamente su edad, a causa de la ausencia de una sedimentación intermedia que permita apreciar claramente las discordancias.

Según veremos más adelante, se aprecian en el país los efectos de tres fases orogénicas post-cretáceas.

Las dos últimas, en líneas muy generales, pudieran asimilarse a las fases sávida y estairica de la división de Stille, y de ellas la anterior produce estructuras ibéricas, de traza NO., y la posterior, pliegues estairicos, de directriz N.-70-E.

Existen, pues, dos empujes orogénicos, respectivamente, pre- y post-burdigalenses.

Como consecuencia de la erosión subsiguiente se producen depósitos de brechas y conglomerados, en ocasiones de importancia considerable, y cuya edad puede, en líneas muy generales, estimarse también como pre- y post-burdigalense para cada uno de ellos.

Aunque no es posible precisar con exactitud qué depósitos detríticos corresponden a cada fase orogénica, puede admitirse que los depósitos adosados a las estructuras ibéricas, y que se encuentran además ligeramente plegados, corresponden a la fase pre-burdigalense, y que los adosados a las estructuras estairicas y, además, sensiblemente horizontales, son, por lo menos, de edad helveciense.

Tenemos, pues, en consecuencia, una formación detrítica post-orogénica y que, en líneas muy generales, puede situarse en la parte alta del Oligoceno Superior.

Está constituida por conglomerados de cantos calizos procedentes del Cretáceo y cemento arcilloso-calizo, muy consistente.

Se encuentran también con relativa frecuencia elementos triásicos, especialmente dolomias del Muschelkalk, y este es un dato interesante en relación con la paleogeografía de la zona.

Los más importantes de estos depósitos se adosan al flanco occidental de la Sierra de Alcola, al O. de Jalance. Se trata de una formación marginal, cuyo espesor es considerable, pero cuya extensión superficial no es grande. Hacia el O. en efecto, se ocultan estos depósitos bajo el Mioceno lacustre, pero apenas deben alcanzar hasta el curso actual del río Jarafuel.

5) MIOCENO

Son los depósitos miocenos muy extensos y potentes en la zona que nos ocupa y se presentan, además, con facies muy diversas, encontrándose representado casi la totalidad de este piso.

Aunque en general las formaciones miocenas contienen fósiles determinables, la edad exacta de algunos depósitos aislados, tanto en esta zona como en la que se extiende al E. y NE., está todavía sujeta a discusión.

a) Burdigalense.

Los depósitos burdigalenses aparecen bien representados en la Hoja de Jalance, aunque una parte importante de ellos ha desaparecido como consecuencia de la intensa erosión posterior.

Como ya es sabido, una intensa transgresión burdigalense cubrió casi la totalidad del Prebético Oriental, dando lugar a los extensos y potentes depósitos arcillosos, que en el país reciben el nombre de "tap".

Las costas burdigalenses alcanzaron hacia el O., precisamente hasta la zona que estudiamos.

En el estudio de la Hoja vecina de Llombay observamos la presencia de un burdigalense marino en facies costera, que afloraba en la parte occidental de la Hoja, y de una facies detrítica, con intercalaciones litorales, que ocupaba las depresiones de Millares y Dos Aguas.

Entonces no pudimos encontrar fósiles en esta facies detrítica, pero consideraciones tectónicas nos indujeron a incluirla, sin lugar a dudas, en el Burdigalense.

En la Hoja de Jalance hemos podido ver esta misma formación (prolongación al O. de la que ocupa la depresión de Dos Aguas) y en ella los episodios marinos litorales contienen todavía fauna burdigalense.

La facies, en general, es muy semejante a la de Dos Aguas, pero los tramos marinos litorales son más visibles, posiblemente en función de condiciones locales de sedimentación diferentes.

Está constituido aquí el Burdigalense por una base de conglomerados, en los que predominan los elementos cretáceos, pero se encuentran también cantos de dolomías del Triás.

Siguen areniscas bastas y arcillas margosas de tonos ocres y pardos.

A continuación se encuentran bancos de arenisca de grano más fino que, en múltiples lugares, contienen fósiles del Burdigalense.

Seguidamente yacen areniscas sueltas y niveles de arenas blancas, caoliníferas, con inclusiones de cantos rodados silíceos.

Encima se encuentran nuevas alternancias de margas arcillosas, areniscas, conglomerados poco consistentes y molasas, todo ello de tonos predominantemente ocres y pardos.

La potencia total de la formación es del orden de los 300 m. hacia poniente, disminuye rápidamente y queda reducida a menos de 50 m. en la zona de Viñuelas.

Ocupa el Burdigalense extensiones considerables en la parte NE. de la Hoja de Jalance. La formación está plegada por la orogenia estairica, y violentamente cabalgada en el flanco meridional de la estructura de Martés.

Como se trata, en conjunto, de una serie deleznable, ha sido profundamente erosionada, especialmente en la depresión que se extiende al SE. de Venta de Gaeta.

Como ya hemos dicho, algunos niveles de areniscas y margas arenosas en facies marina litoral contienen fósiles clasificables. En la parte baja del barranco de La Cierva, al E. del Cerro de los Angeles, las capas de arenisca burdigalense contienen:

Ostrea sp.

Pecten sp.

Ostrea crassissima, Lam.

Flabelliptecten sp.

Flabelliptecten fraterculus, Font.

Más al S., en el paraje de La Cierva, y en las proximidades del poblado El Oro, se encuentran también fragmentos de pectínidos y ostreas en las areniscas y margas arenosas burdigalenses.

En la base del flanco meridional de la estructura de Martés, el Burdigalense aparece cabalgado y pellizcado por el Cretáceo.

Se encuentran aquí margas ocráceas y areniscas con profusión de fragmentos de ostreas grandes, posiblemente

Ostrea crassissima, Lam.

y con frecuentes ejemplares sueltos de pectínidos, muy desgastados y difícilmente clasificables.

Entre los ejemplares recogidos hemos determinado, con dudas:

Flabelliptecten sp.

Flabelliptecten burdigalensis, Lamk.

Flabelliptecten ugolini?, Dep.

b) Series detríticas post-burdigalenses.

Como ya hemos dicho en páginas anteriores, se encuentran, en la zona que estudiamos, series detríticas post-orogénicas, adosadas, en general, a las grandes estructuras tectónicas.

No es sencillo diferenciar estas series por falta, en general, de sedimentación intermedia. Únicamente, en determinados conglomerados de la zona NE. de la Hoja, en los que en su constitución entran a formar parte elementos del Burdigalense, la distinción no deja lugar a dudas.

Como consecuencia de la orogenia estairica se han formado, en la zona que estudiamos, depósitos detríticos, que se extienden preferentemente, en el área NE. de la misma. Están formados principalmente por elementos cretáceos (y en ocasiones burdigalenses), acompañados de cantos triásicos, y con cemento arcilloso-calizo, en general consistente.

Existen también brechas orogénicas, de origen principalmente tectónico, que engloban, en general, cantos angulosos de mayor tamaño.

Hemos agrupado todas estas formaciones, posteriores o coincidentes, en líneas generales, con la fase estairica, con la denominación común de "series detríticas post-burdigalenses". Su edad se extiende a lo largo del Mioceno y su origen y naturaleza varía ligeramente en función de las circunstancias que concurrieron en su formación.

En el mapa adjunto puede apreciarse la disposición de las principa-

les de estas manchas; algunas de ellas por su reducida extensión, no han podido representarse en la escala adoptada.

c) Mioceno Superior lacustre.

Corresponde la zona que estudiamos al extremo sur-oriental de la cuenca lacustre del río Cabriel. Ligeramente al O. queda también la gran mancha lacustre del Júcar.

En el estudio de las hojas vecinas de Casas Ibáñez y Venta del Moro tuvimos ocasión de examinar detenidamente estas cuencas lacustres, que se presentan con características bien definidas y con extraordinaria riqueza fosilífera.

La gran abundancia y variedad de gasterópodos lacustres que entonces encontramos, entre los que figuraban varias especies no citadas con anterioridad, dieron entonces origen a una serie de notas paleontológicas, publicadas en "Notas y Comunicaciones" del Instituto Geológico y que aparecen reseñadas en la bibliografía adjunta.

Aunque, como decimos, la zona que ahora estudiamos corresponde sólo al extremo de una de las referidas cuencas, creemos oportuno repetir aquí algunas de las características generales de éstas, como contribución al mejor conocimiento de la geología de la zona.

La cuenca lacustre del Cabriel se extiende al NO. de la zona que estudiamos, ocupando una superficie de más de 1.000 Km², y con un espesor de sedimentos que llega a sobrepasar los 300 metros.

La subdivisión de los niveles lacustres miocenos que rellenan la cuenca SO. es sencilla, a causa de que en los niveles inferiores no existen fósiles, y los superiores, muy fosilíferos, contienen sólo ejemplares de reducido valor determinativo.

Existe en las cuencas 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 dos metros a cincuenta centímetros, 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 Pontiense, y otras son comunes al Sar-

matiense y Pontiense, mientras que otras últimas son más frecuentes en el Sarmatiense.

Parece por lo tanto lo más acertado situar provisionalmente este nivel guía fosilífero en el Sarmatiense Superior.

En las capas más altas aparecen diversos horizontes fosilíferos, con fauna del Pontiense y Plioceno Inferior; su clasificación puede establecerse con bastante precisión, aunque es difícil señalar el límite exacto entre Pontiense 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 probabilidad como consecuencia de aquélla.

Ahora bien, según veremos más adelante en el estudio de la orogénia regional, esta última fase es la estáfrica, cuyos efectos finales tienen 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 al conjunto de sedimentos que se extienden desde el comienzo de la sedimentación lacustre hasta las capas más calizas situadas debajo del tramo-guía de las arcillas negras fosilíferas.

Al Sarmatiense Superior 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.

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

Dentro de cada uno de los niveles que señalamos se encuentran variaciones locales de facies, en cuya descripción detallada no entramos ahora.

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

En el estudio de la hoja de Casas Ibáñez tuvimos ocasión de exami-

nar por primera vez este nivel de arcillas negras fosilíferas y recoger una abundante fauna de gasterópodos.

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.

En la hoja de Venta del Moro aflora con notable constancia este mismo nivel arcilloso negro, también con gran riqueza fosilífera. Se encuentra en él la totalidad de las especies que aparecen en la hoja de Casas Ibáñez, y además, en las proximidades del Balneario de Fuente Podrida, hemos encontrado una especie diferente que no aparece más al S.

Mide este nivel de uno a dos metros de potencia; hacia el S. aumenta su espesor, hasta alcanzar el máximo en el área del Balneario de Fuente Podrida, donde se miden de tres a cuatro metros.

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

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

Helix chritoli, Math.

Neritina bolivari, Royo.

Neritina almelae, Revilla, nov. sp.

Neritina almelae, Revilla, var. *irregularis*.

Neritina doetschi, Revilla, nov. sp.

Neritina triguerosi, Revilla, nov. sp.

Neritina sphaeroidalis, Revilla, nov. sp.

Planorbis thiollierei, Mich.

Melanopsis kleini, Kurr.

Melanopsis laevigata, Lam.

Helix jucaris, Rev. nov. sp.

Helix sp.

Limnaea bouilleti, Mich.

Melanopsis sp.

Helix dupuy de lomeae, Revilla, nov. sp.

Esta última especie ha sido hallada únicamente en las capas que afloran a la entrada del Balneario de Fuente Podrida.

El eje de sedimentación de las cuencas lacustres del Cabriel y Júcar experimenta un curioso desplazamiento de N. a S.

De este modo, los sedimentos del Pontense y Plioceno presentan mucho mayor desarrollo en la parte meridional del área estudiada, y especialmente en la cuenca del Júcar. En la cuenca del Cabriel, el Pontense y Plioceno Inferior están representados por un espesor no superior a 20 m. de caliza lacustre, en general fosilífera.

En la parte meridional de la cuenca del Cabriel se presenta, como caso especial, una facies particular del Pontense, predominantemente arcillosa. Más al S., en el curso del Júcar, se miden hasta más de 100 m. de alternancias de calizas y margas lacustres, muy fosilíferas. Las especies recogidas pertenecen al Pontense, y algunos de los tramos superiores contienen especies comunes al Pontense y Plioceno.

En lo que se refiere al interior de la Hoja de Jalance, la sedimentación, como corresponde a una zona marginal, se halla menos desarrollada. Ello no obstante, los sedimentos lacustres, especialmente en las zonas ocupadas por los depósitos triásicos llegan a adquirir considerable potencia.

Es posible que en la parte interior de la serie se encuentren todavía sedimentos del Tortonense-Sarmatiense Inferior. No hemos encontrado en estas capas bajas ningún resto fósil, y, en cambio, en la zona septentrional de la Hoja aparece el nivel guía característico, de arcillas negras fosilíferas, muy próximo a la base de la formación.

Por ello hemos preferido agrupar en el Sarmatiense Superior-Pontense Inferior, a la totalidad de la serie lacustre predominantemente arcillosa, y en el Pontense Superior-Plioceno, a las calizas suprayacentes.

c) Sarmatiense Superior-Pontense.

Ocupa este nivel considerables extensiones de la Hoja de Jalance. Debió recubrir el lago mioceno la totalidad de las formaciones triásicas, previamente erosionadas, y a cota inferior que las series cretáceas circundantes.

Una erosión muy fuerte en época post-miocena ha denudado la mayor parte de estos niveles deleznable del Mioceno Superior y actualmente sólo quedan retazos de las mismas adosadas a las estructuras cretáceas y algunas manchas aisladas en el interior de la cuenca.

Está constituida esta formación por margas arcillosas ocreas, a las que siguen arcillas negruzcas fosilíferas, y encima de ellas alternancias de margas arcillosas y calizas margosas blanquecinas.

El espesor total de la formación oscila de 80 a 120 m.; localmente al-

canza espesores mayores, y en los bordes de la cuenca la potencia disminuye muy rápidamente.

También es frecuente que en los bordes de la cuenca las arcillas y margas arcillosas pasen, por tránsito lateral, a formaciones detríticas con areniscas, calizas bastas y conglomerados poco consistentes.

En la zona central de la Hoja, la formación es, en general, poco fosilífera.

En la parte septentrional hemos encontrado en los niveles de arcillas negras frecuentes ejemplares de:

- Neritina* sp.
Neritina sphaeroidalis, Rev.
Melanopsis requenensis, Royo.

d) Ponticense-Plioceno Inferior.

Como hemos dicho, sobre estos bancos de margas y arcillas margosas yacen calizas lacustres, alternando también con margas calcáreas.

Corresponde este nivel con las capas altas de la cuenca del Cabriel y no es posible señalar en él el tránsito del Ponticense al Plioceno Inferior.

Tanto por esta circunstancia, como por el hecho de que en la fauna que contiene se encuentran especies comunes al Ponticense y Plioceno, hemos agrupado con esta denominación al conjunto predominantemente calizo que corona la serie miocena lacustre en la zona que estudiamos.

Está constituido, según decimos, por bancos de caliza lacustre, que alternan con otros de margas calcáreas y en ocasiones con estrechos lechos de arcillas oscuras.

A causa de su mayor dureza resiste preferentemente a la erosión, y como su disposición es horizontal o muy tendida, da origen a una serie de mesas o elevaciones que destacan vivamente en el paisaje.

La potencia de este nivel puede estimarse en unos 30 a 60 m., y disminuye rápidamente en el contacto con las formaciones cretáceas que circundan la cuenca, sobre las que yace con frecuencia transgresivo.

Los mejores afloramientos de este nivel Ponticense-Plioceno Inferior se encuentran en el borde occidental de la mancha triásica Jalance-Cofrentes. Un crestón calizo ponticense bordea, en efecto, todo este borde occidental y se adosa a las formaciones cretáceas.

En la parte septentrional de la Hoja adquiere esta formación nota-

ble extensión y da origen a la gran llanura que se extiende hacia el N. por la hoja de Requena.

En las trincheras de la carretera de Cortes de Pallás contienen las calizas pontienses:

- Planorbis thiollerei*, Mich.
Planorbis sp.
Limnaea sp.

e) Plioceno.—Facies arcillosa.

Agrupamos con esta denominación al conjunto de formaciones arcillo-sabulosas, de edad posiblemente post-pontiense, y desde luego pre-cuaternaria, que yacen en algunas zonas deprimidas de la Hoja.

Son formaciones de origen fluvial o lacustre, depositadas en áreas previamente erosionadas, y las cuales han sufrido a su vez una erosión cuaternaria, producto del rejuvenecimiento de la red hidrográfica de la región en época reciente.

Están constituidas por margas arcillo-sabulosas ocres, que alternan con nivelitos de conglomerados poco consistentes, y de areniscas calizas bastas, en las que predominan los elementos cretáceos.

La potencia de la formación es variable, pero solamente por excepción sobrepasa los 30 metros.

Los más importantes depósitos de esta clase se encuentran en el Valle de Sácaras, en la parte meridional de la Hoja.

En un capítulo posterior insistiremos sobre la interpretación tectónica de este curioso valle, cuya disposición no aparece totalmente clara.

f) Plioceno Superior.—Facies arcillo-sabulosa.

En la zona nor-occidental de la Hoja, y en el paraje de la Cruz de Ferrer, hemos observado una formación lacustre, detrítica y poco potente, que habría sido clasificada entre las anteriores, si su especial disposición topográfica no nos hubiese inducido a adoptar para ella una denominación especial.

En esta zona se encuentra un páramo ponticense, cuya erosión por el cauce del río Cabriel ha dado origen a un amplio valle, de tal modo que entre los crestones pontienses a un lado y otro del curso del río, la distancia es superior a los cinco kilómetros.

Se trata, en consecuencia, de una erosión muy grande, y, desde luego, pre-cuaternaria.

A unos 180 m. de altura sobre el cauce actual del río, y a unos 200 por debajo del páramo pontiense, se encuentra una amplia llanura, formada por depósitos recientes, detríticos, y que constituye un vestigio de una terraza antigua del río.

Esta formación ha sufrido una erosión cuaternaria, y su edad es indudablemente más antigua que la de los depósitos cuaternarios que ahora se encuentran al nivel del río.

Su edad, francamente posterior al Pontiense, y anterior al Cuaternario, puede, indudablemente, clasificarse en el Plioceno. Una diferenciación más exacta sólo podría conseguirse mediante un estudio cuidadoso de la historia geológica reciente del curso del río Cabriel; estudio por otra parte enormemente interesante, pero que, desgraciadamente, queda fuera de los límites y objeto de esta publicación.

6) CUATERNARIO

Los depósitos cuaternarios no alcanzan en la zona que nos ocupa extraordinaria importancia, y únicamente aparecen con mayor desarrollo en las zonas marginales a los grandes cursos de agua.

Podemos distinguir entre los depósitos cuaternarios las formaciones predominantemente arcillosas, originadas a expensas de la erosión del Bunt-sand-stein y Keuper, los depósitos margo-arcillosos originados a expensas del Cretáceo y del Pontiense; las formaciones aluviales en ramblas y cauces y los travertinos y tobas calcáreas.

Son los primeros los más extensos y potentes, y recubren extensiones de cierta consideración en las grandes manchas triásicas del centro y E. de la Hoja. Una erosión muy reciente ha excavado barrancos en estos depósitos cuaternarios, en cuyos barrancos aflora casi siempre el Triás infrayacente.

A expensas de la erosión y meteorización de las calizas y margas del Cretáceo o del Pontiense se han formado margas arcillo-sabulosas que recubren en algunas zonas los grandes páramos calizos. Son estos depósitos de reducido espesor, pero dan origen a los campos cultivables de dichos páramos.

En los cauces y márgenes de los grandes ríos que atraviesan la región, así como de las ramblas y arroyos que a ellos confluyen, se en-

cuentran depósitos aluviales, detríticos, constituídos principalmente por gravas y areniscas calcáreas bastas, con intercalaciones arcillosas. Aunque su origen es artificial y muy reciente, creemos deben clasificarse en este mismo grupo los depósitos, ya con considerable potencia, a que han dado lugar los embalses para las centrales hidroeléctricas constituídas en los ríos Júcar y Cabriel.

Son estos depósitos predominantemente arcillosos y, especialmente, en la zona de Cofrentes, adquieren ya considerable espesor, hasta el extremo de que está quedando disminuída la capacidad de embalse de los referidos pantanos.

Por evaporación y precipitación de aguas calizas se han formado en la zona (como es frecuente en todo Levante), travertinos y tobas calcáreas.

Los depósitos travertínicos cubren extensiones considerables sobre el Pontiense o el Cretáceo. Forman como una costra de travertinos ligeros, porosos, generalmente con una base arcillosa y en general con espesor inferior a un metro.

Adosados a algunos manantiales existentes o desaparecidos, y especialmente en los grandes desfiladeros de los ríos Júcar y Cabriel, en las series cretáceas, se encuentran importantes tobas calcáreas, que incluyen, en general, restos vegetales abundantes.

Son las más importantes de éstas las que aparecen inmediatamente al N. del pueblo de Cortes de Pallás, junto al manantial que da origen a la pintoresca cascada que, casi debajo del pueblo, vierte directamente sus aguas al río Júcar.

A lo largo del curso del río se aprecian otros manantiales en disposición idéntica, y con potentes depósitos de tobas calcáreas, y algunas masas de toba, adosadas a las calizas cretáceas, son, por otro lado, testigos de la presencia de manantiales antiguos, hoy desaparecidos en virtud de variaciones en el régimen de circulación de aguas subterráneas en las calizas cretáceas.

7) VULCANISMO

En la margen izquierda del río Cabriel, y poco antes de su paso por Cofrentes se encuentra el cerro de Agrads, rodeado por terrenos triásicos y formado por rocas de origen volcánico, que fueron descubiertas en 1903 por el médico don Rafael Cervera y estudiadas posteriormente por

el profesor don Manuel Bosca, entonces catedrático de la Universidad de Valencia.

Sin embargo fue en 1907 cuando llevaron a cabo un estudio más detallado sobre esta cuestión, dirigido por la Real Sociedad Española de Historia Natural, don Lucas Fernández Navarro y don Gregorio Sabater Diana, quienes determinaron una serie de asomos volcánicos entre el cerro de Agras y el punto donde asienta el castillo de Cofrentes, y analizaron detenidamente las rocas y muestras que recogieron. Siguiendo las indicaciones del citado estudio, que coinciden con nuestras observaciones personales, señalaremos que los asomos volcánicos siguen sin interrupción desde la cumbre del cerro de Agras hasta la misma orilla del río, y que uno de ellos, muy visible y característico, corresponde a la llamada Peña del Fraile, que asemeja a un obelisco, de unos ocho metros de altura, a unos 36 m. sobre el Cabriel.

Llaman la atención los señores Fernández Navarro y Sabater Diana sobre el hecho de que las rocas de Cofrentes son de gran basicidad, como las limburgitas, aunque dentro del tipo basáltico. Por otra parte señalan que el volcán del cerro de Agras es de tipo explosivo, con abundancia de lavas y bombas, que también hemos encontrado. Por el contrario, la manifestación volcánica que forma la base del castillo de Cofrente la atribuyen a una acumulación de lapillis procedentes de la boca volcánica del cerro de Agras, que dieron origen a las tobas del cerro del castillo.

El estudio más completo sobre las erupciones de Cofrentes fue realizado en el año 1934, por don Maximino San Miguel de la Cámara y publicado en 1936.

En este trabajo se recoge toda la información obtenida sobre el particular en publicaciones anteriores, y se analiza cuidadosamente a la vista de los resultados del nuevo estudio geológico llevado a cabo sobre el terreno y estudio petrográfico de muestras recogidas, y se da además una información gráfica muy completa, tanto de la zona como de las preparaciones estudiadas.

En términos generales, don Maximino San Miguel de la Cámara establece que el cerro volcánico de Agras, el dique basáltico de la Peña del Fraile y la masa de toba volcánica o peperino del castillo de Cofrentes están alineadas de NNO. a SSE., según una línea que pasa al SO. y S. del pueblo de Cofrentes.

Según el estudio realizado, el volcán explosivo del cerro de Agras, cubierto en la cima con grandes masas de lava, y el dique basáltico de

El Fraile, están constituidos por materiales análogos de dos tipos diferentes.

El primero corresponde a una roca compacta, pesada, de color negro, y que estudiada al microscopio presenta textura porfídica holocristalina y está compuesta por abundantes fenocristales pequeños de olivino, algunos de piroxeno y pasta de microlitos y granos de piroxeno, olivino y magnetita, con multitud de cristales de nefelino alterado.

Corresponde esta roca a una nefelinita olivinica, siendo finalmente clasificada como ankaratrita, siguiendo el criterio y los análisis químicos debidos al señor Farga Pondal.

El segundo tipo, más poroso y ligero, tiene textura porfídica, hipocristalina, con fenocristales pequeños de olivino y augito triturado sobre base de microlitos y granos de augito, olivino, magnetita y abundante vidrio. Algunas muestras, muy escoriáceas, son más vitrofídicas y sólo contienen algún cristalito de olivino y nefelino sobre vidrio muy básico, con secreción de óxido de hierro. Corresponde este segundo tipo a una limburgita, o mejor, ankaratrita vitrofídica.

Por cuanto se refiere a la manifestación volcánica en el castillo de Cofrentes, el señor San Miguel de la Cámara enfoca la cuestión considerando también como boca eruptiva secundaria o parásita del principal volcán de Agras, lo cual no quiere decir que parte del material englobado por las tobas del Castillo procedan directamente de un período explosivo del cerro de Agras.

Las rocas del cerro del Castillo, resultantes de la solidificación de la lava procedente de la boca, son ankaratritas holocristalinas e hipocristalinas y limburgitas análogas o muy similares a las que corresponden al cerro de Agras. Por el contrario, las rocas originadas por acumulación y cementación de los productos de explosión corresponden a tobas volcánicas o peperinos, en los que a simple vista se reconocen fragmentos de lapilli.

Por lo que se refiere a la edad de las erupciones, según las investigaciones realizadas para el estudio citado, se llega a la conclusión de que tuvieron lugar durante el Cuaternario Inferior, y, desde luego, después del Mioceno, puesto que en toda la zona que rodea a estas manifestaciones volcánicas la erosión post-miocena tuvo gran intensidad, dejando al descubierto los terrenos triásicos y hubiese barrido casi por completo cualquier manifestación anterior.

Finalmente, debemos mencionar como trabajo más reciente sobre el volcanismo de Cofrentes el publicado por doña Adela Gil Crespo en 1957, en el Boletín de la Real Sociedad Geográfica, en el que se describe

someramente el valle de Ayora y sus condiciones tectónicas, relacionándolas con los puntos eruptivos del Castillo, el Fraile y Cerro de Agras, para terminar haciendo unas nuevas y detalladas consideraciones sobre la fijación cronológica de los volcanes, basada en la constitución de las peperitas.

IV

TECTONICA

1) GENERALIDADES

Corresponde la Hoja de Jalance, como ya se ha dicho, a la parte oriental de la región tectónica que, de acuerdo con los criterios más recientes, se denomina Prebético.

Como veremos más adelante, se encuentran en esta región formaciones autóctonas (o a lo más, para-autóctonas), de facies nerítica, y sometidas a la influencia de diferentes empujes sucesivos, lo cual ha originado una serie de estructuras tectónicas superpuestas, y, en ocasiones, de notable complejidad.

La ausencia de determinadas series estratigráficas dificulta con frecuencia la determinación de las diferentes fases orogénicas, y quedan todavía en pie determinados problemas en relación con la tectónica y orogenia del país, de los cuales nos ocuparemos en las páginas siguientes.

Vamos a estudiar, en primer lugar, las más importantes estructuras y accidentes tectónicos que se encuentran en la zona; a continuación esbozaremos las relaciones entre estos elementos tectónicos y las grandes unidades regionales y estableceremos, muy brevemente, una síntesis de la historia geológica del país y de su orogenia.

Se encuentran, como hemos dicho, una serie de pliegues, modificados por la presencia de empujes orogénicos sucesivos y de grandes líneas de fractura, que atraviesan la zona. Los más importantes de ellos son los que se reseñan a continuación.

2) ELEMENTOS TECTONICOS LOCALES

a) Anticlinal cretáceo del SO.

En la zona sur-occidental de la Hoja se encuentra una estructura anticlinal cretácea muy tendida. Se trata de la prolongación, hacia el E., del gran anticlinal cretáceo que tuvimos ocasión de estudiar en la hoja vecina de Casas Ibáñez.

Los buzamientos de las dos ramas son en el interior de la Hoja de Jalance muy suaves, con un promedio inferior a los diez grados.

La traza del eje del pliegue, N.-80.-E., es claramente estáirica.

Una gran fractura de distensión, sensiblemente paralela al eje del anticlinal, ha producido el hundimiento de la masa cretácea situada al Norte de la misma. El salto de esta falla se estima en 250 m. Otras fracturas menores modifican la disposición del pliegue en la zona atravesada por el río Júcar, y en el contacto, a levante, con el Keuper extrusivo.

Del mismo modo, la rama septentrional del pliegue se encuentra en violento contacto mecánico con el Triás; el recubrimiento mioceno impide estudiar, sin embargo, este contacto en la mayor parte de su traza.

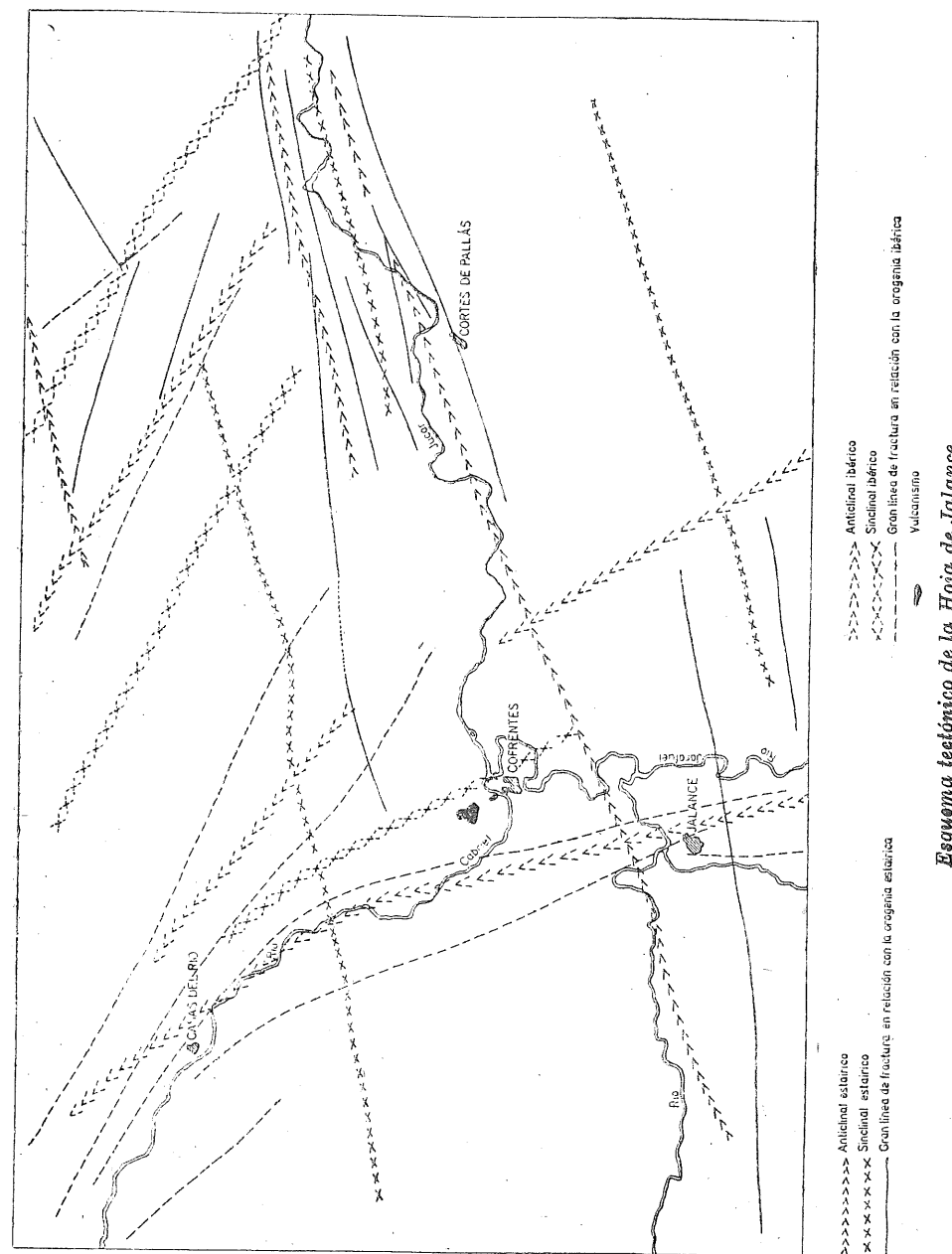
b) Sinclinal de la Muela de Cortes.

Toda la zona sur-oriental de la Hoja está ocupada por un suave sinclinal cretáceo, que da origen a la extensa meseta de la Muela de Cortes de Pallás.

La rama meridional del pliegue se levanta con buzamiento de 15 a 20 grados, ya en el borde meridional de la Hoja, y deja asomar sucesivamente los niveles cretáceos, desde el Santonense al Aptense.

La parte central de la estructura es muy suave, y el flanco septentrional, también muy tendido, está afectado por una serie de grandes fracturas de distensión, crecientes, que producen el descenso en gradadas, hacia el N., de las formaciones cretáceas. Más adelante nos ocuparemos de la relación entre estas fracturas y los grandes asomos triásicos de la zona.

El eje de la estructura sinclinal que comentamos, de dirección N.-70.-E., conserva también la traza estáirica.



La más importante de estas fracturas, paralela al eje del pliegue, tiene una longitud superior a los seis kilómetros, y discurre inmediatamente al N. de Cortes de Pallás. Su salto puede estimarse también entre 200 y 300 metros.

Otra serie de fracturas, menores que la principal, pero de análoga significación, y sensiblemente paralelas, se extienden, como puede apreciarse en el mapa adjunto, entre aquella y el curso del río Júcar.

Hacia poniente, el sinclinal de la Muela de Cortes está afectado por importantes fracturas transversales, que modifican su disposición general. Son éstas las que dan origen al Valle de Sácaras y a la Sierra de Alcola, de cuyos accidentes vamos a ocuparnos seguidamente.

c) El Valle de Sácaras y la Sierra de Alcola.

Al O. de Jalance, y entre el flanco oriental de la gran estructura triásica y la Muela de Cortes, se encuentra una zona accidentada, cuya disposición tectónica es compleja.

La serie cretácea está aquí afectada por dos grandes fracturas paralelas entre sí y de traza aproximada N.-20-O.

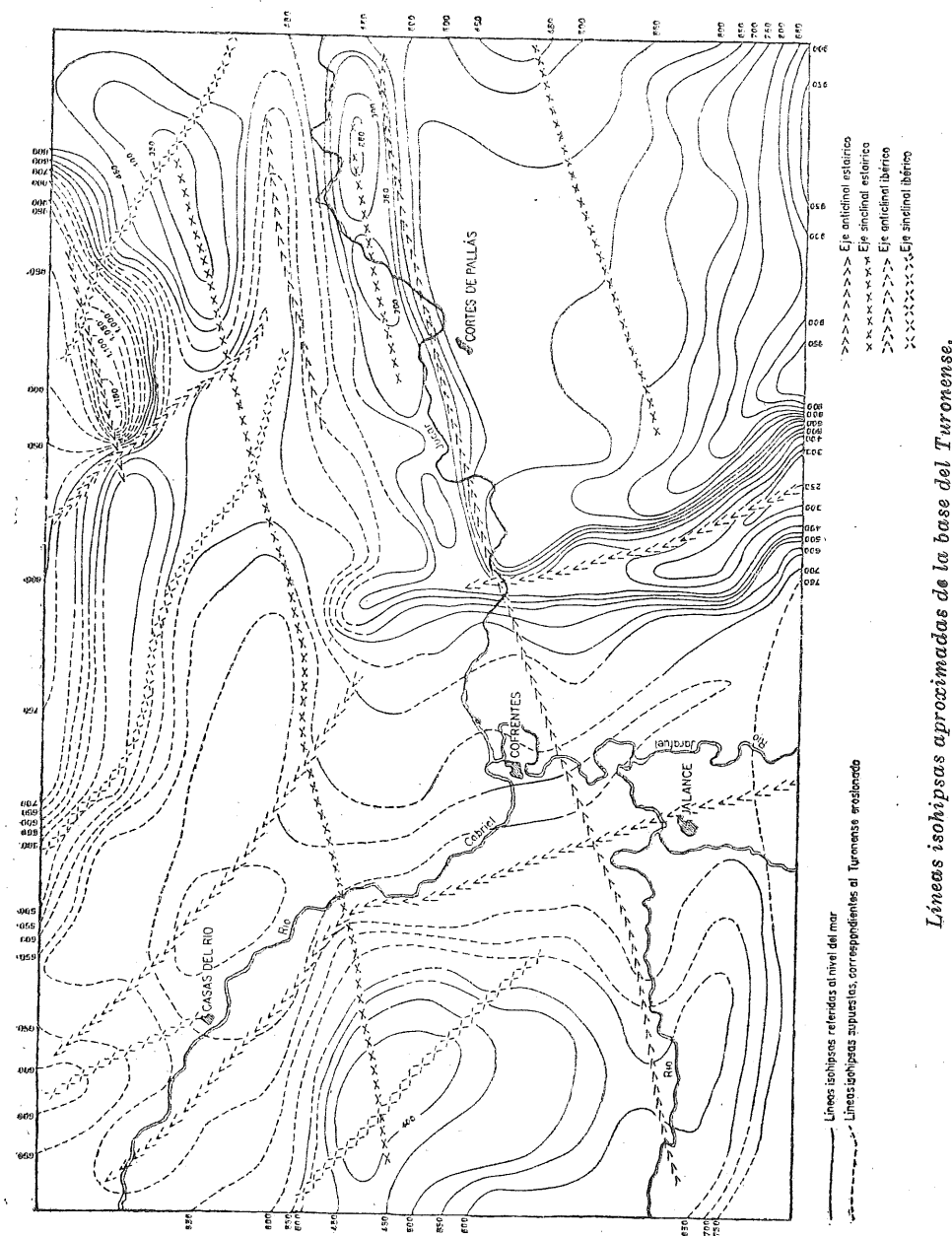
Estas dos fracturas han producido el hundimiento de la masa cretácea comprendida entre ellas, pero este hundimiento ha tenido lugar de forma irregular, y de tal modo, que los estratos afectados conservan una pendiente acentuada hacia el SE.

La fuerte erosión posterior y el recubrimiento mioceno dificultan además la observación directa de este accidente.

En los bordes de la serie cretácea, a levante y poniente de la zona hundida, se aprecian suaves buzamientos, como si en realidad hubiese existido una previa estructura anticlinal, de traza NO., cuya parte central se hubiese desplomado en virtud de fracturas posteriores.

La presencia en el interior de la zona hundida de sedimentos en facies de Burdigalense lacustre, y que atribuimos a este piso, con las reservas obligadas por la falta de fósiles, avalaría la hipótesis de que esta estructura tuviese un origen pre-burdigalense, es decir, que correspondiese (como su traza también indica) a uno de los pliegues ibéricos que han existido previamente en la región.

Se trataría, en todo caso, de un accidente secundario, y, repetimos, la falta de precisión en los datos que poseemos no nos permite establecer con seguridad si es éste el origen del accidente que comentamos.



o si, por el contrario, se trata únicamente de un bloque hundido por la acción de fracturas recientes.

Entre el Valle de Sácaras y la mancha triásica de Jalance se encuentra una mancha cretácea alineada de N. a S., y que denominamos Sierra de Alcola, pues este nombre corresponde a su parte más elevada.

Se trata de una zona muy fracturada, en contacto mecánico al O. con el Triás de Jalance.

Está cortada transversalmente por una serie de fracturas de traza estairica, de las que representamos en el mapa a las dos más importantes.

Al S. de la más meridional de estas fracturas, las capas cretáceas buzán fuertemente hacia el N. y dejan asomar, ya en el borde meridional de la Hoja, a las capas aptenses.

d) La Muela del Albeitar.

Continuando con la enumeración de las principales estructuras cretáceas, vamos a ocuparnos ahora de este importante pliegue, que ocupa una extensión considerable en la parte septentrional de la Hoja.

Se trata de una curiosa estructura, que yace hacia el E., S. y O., flotando sobre el Triás, mientras que por el Norte se oculta bajo el Burdigalense transgresivo.

La parte central y meridional de la Muela de Albeitar forman un suave sinclinal, de traza NO. (ibérica), y levantado en sus bordes por el Keuper, de tal modo que en el contorno de la estructura asoman sucesivamente los diferentes niveles cretáceos.

Hacia el N. se dobla bruscamente el flanco N. de la estructura, para dar lugar a un anticlinal paralelo y disimétrico, cuyo flanco S. está tendido, mientras que el N. presenta buzamientos superiores a los 30 grados.

Una gran línea de fracturas, de salto muy reducido, pero de una nitidez y continuidad realmente extraordinaria, discurre a lo largo de la totalidad del eje de este pliegue anticlinal.

En la terminación oriental del flanco N. de este pliegue, las capas cretáceas están comprimidas contra el flanco meridional de la estructura de Martés; cabe aceptar, en consecuencia, un muy ligero desplazamiento hacia el N., y sobre el Triás, de esta estructura de la Muela del Albeitar.

e) El sinclinal de Martés.

En el borde septentrional de la Hoja se desarrolla una compleja estructura tectónica, coronada por el Pico de Martés, que, con 1.094 metros, constituye uno de los puntos más elevados de la región. Se trata de un pliegue sinclinal, de dirección ibérica, muy violento y fracturado.

Su rama septentrional se presenta con relativa normalidad y deja asomar, ya en el borde de la Hoja, el Albense y Aptense.

Una importante línea de fractura longitudinal pasa por la charnela del pliegue, y las dos ramas de aquél, al N. y S. de la fractura, divergen ligeramente en dirección.

La rama S. se descompone en dos escamas de buzamiento hacia el N., con repetición de la serie cretácea.

Una tercera línea de fractura longitudinal corta la más meridional de estas escamas, la cual, hacia el S., cabalga el Burdigalense.

Sin embargo, en la parte oriental de esta segunda escama, aparece un pliegue secundario, cuya significación tectónica no es en principio de explicación sencilla.

Se trata de un violento pliegue en rodilla, volcado hacia el S., y cuya rama meridional cabalga al Burdigalense, dando origen a unas pequeñas escamas burdigalenses intercaladas en el Cretáceo. Los fenómenos de compresión son aquí muy violentos y los estratos aparecen fuertemente levantados y comprimidos.

Finalmente, la parte meridional de este segundo pliegue está doblada en dos nuevas escamas, con repetición del Cretáceo Inferior.

Hacia levante, la disposición de esta estructura se complica grandemente, en virtud de una serie de fracturas transversales que producen hundimiento del Cretáceo Superior hacia el E.

En las páginas siguientes insistiremos de nuevo en la interpretación de esta violencia tectónica; su explicación, en líneas generales, puede buscarse en la influencia de violentos pliegues estairicos sobre estructuras ibéricas previamente formadas, y a la acción subsiguiente de empujes relacionados con la irrupción de masas triásicas extrusivas.

f) Los pliegues triásicos de directriz ibérica.

La tectónica de la parte central y nor-occidental de la Hoja aparece dominada por la presencia de violentos pliegues, de directriz pre-

dominantemente ibérica, que se reflejan en las alineaciones de los estratos triásicos.

Se trata, como sabemos, de una gran mancha de Trias, que se extiende en dirección aproximada N.-10-O. desde la zona de Almansa por la de Alpera y Jalance, para doblarse, en la de Cofrentes, y continuar hacia el NO., ya con clara directriz ibérica.

Más adelante insistiremos en la interpretación que, como hipótesis, damos para estos pliegues triásicos de dirección aproximada N.-S. En lo que se refiere a la mancha triásica, al NO. de Cofrentes, su traza ibérica parece suficientemente clara.

Por algunos autores han sido consideradas estas grandes manchas triásicas del S. y centro de la provincia de Valencia como muy importantes *horts* tectónicos, elevados durante gran parte de la historia geológica del país.

Ya en el estudio de otras áreas de la región, hemos discutido esta cuestión, considerando que, a nuestro parecer, estos asomos triásicos tienen un origen principalmente orogénico, y corresponden a las charnelas, fracturadas y erosionadas, de grandes estructuras tectónicas.

Cabe admitir, además, una acción parcial extrusiva, propia de estos sedimentos triásicos, extraordinariamente plásticos, de tal modo que, en el contacto del Trias con el resto del Mesozoico suprayacente, aparece generalmente laminada la parte baja del Eocretáceo y el Jurásico.

No creemos oportuno insistir más sobre esta cuestión, y únicamente a título informativo expondremos los principales argumentos en que se basa nuestra hipótesis. Son éstos los siguientes:

- 1.º En las formaciones marginales de las grandes manchas triásicas no se observa el menor indicio de disminución de profundidad o de facies costera, cual correspondería a la proximidad de una zona elevada.
- 2.º Existe absoluta correspondencia e identidad de facies en los sedimentos coetáneos situados a uno y otro lado de estos asomos triásicos.
- 3.º La disposición tectónica de las series que circundan estos asomos parece indicar, en efecto, la presencia de grandes estructuras de las que aquéllas corresponderían al núcleo erosionado.

En un párrafo posterior volveremos sobre esta cuestión, al considerar los posibles fenómenos extrusivos que han colaborado con la presencia de estos grandes afloramientos triásicos. Vamos a ocuparnos ahora únicamente de examinar su disposición tectónica en relación con los restantes elementos locales.

La mancha triásica que estudiamos se extiende, como decimos, en dirección sensiblemente N.-S. hasta Cofrentes, para doblar aquí bruscamente hacia el NO., con directriz ibérica.

Desde el extremo meridional de la Hoja hasta la zona de Cofrentes adopta el Trias la disposición de un gran anticlinal, cuya charnela corresponde al Bunt-sand-stein, y cuyos flancos aparecen jalonados por los crestones longitudinales del Muschelkalk, sobre los que yacen, muy rizadas, las arcillas yesíferas del Keuper.

El flanco E. de la estructura se repite por una fractura longitudinal, que deja asomar de nuevo al Bunt-sand-stein.

Del mismo modo, al O. de Jalance se observa una nueva duplicación en los estratos triásicos, puesta de manifiesto por crestones verticales del Muschelkalk y Suprakeuper.

Hacemos aquí la salvedad, para no repetirnos inútilmente sobre el mismo concepto, de que la disposición tectónica del Trias aparece en toda la región modificada por profusión de pequeños accidentes locales (pliegues secundarios, pequeñas fracturas, inflexiones, etc., etc.), algunos de los cuales tienen evidente significación tectónica, mientras que la mayor parte obedece a la disposición peculiar de estas formaciones, muy plásticas, y a la tectónica característica de los yesos.

No vamos, por lo tanto, en estas páginas, a describir más que las directrices principales de los pliegues triásicos, omitiendo todos estos repliegues y accidentes secundarios.

Del mismo modo, en el mapa adjunto se han representado únicamente los pliegues y fracturas de mayor significación tectónica; una representación de la totalidad de los accidentes del Trias en la zona sería casi imposible a la escala adoptada, pero además, a nuestro juicio, sólo se conseguiría con ello enmascarar las directrices principales y hacer todavía más confusa la interpretación de esta violenta tectónica.

Como ya hemos dicho, al N. de Cofrentes se produce una brusca inflexión en la dirección de los pliegues triásicos. Se encuentra aquí la zona de unión con las estructuras del Trias, de directriz estaírica, de las que nos ocuparemos a continuación, y se trata, por lo tanto, de una zona de muy violenta tectónica, pero perfectamente dibujada en los crestones de dolomías del Muschelkalk.

En el paraje del Cañizo y de Las Pedrizas, en el centro de la Hoja de Jalance, se encuentra uno de los lugares donde, a nuestro juicio, es más clara la superposición de los plegamientos ibérico y estaírico.

Al NO. de Cofrentes, la disposición del Trias es más complicada.

De S. a N. se encuentra primero un pliegue anticlinal muy complejo

y fracturado, seguido de una zona a grandes rasgos sinclinal, con afloramientos del Muschelkalk y Keuper y de un segundo anticlinal más suave.

Este pliegue está separado del anterior por un gran línea de fractura, longitudinal, que puede seguirse, casi sin interrupción, a lo largo de toda la zona NO. de la Hoja.

El segundo anticlinal a que nos estamos refiriendo se desarrolla con relativa normalidad en su núcleo, donde aflora el Bunt-sand-stein, pero sus flancos aparecen hundidos a lo largo de dos grandes fracturas de distensión.

El eje del pliegue se sumerge de NO. a SE. y aparecen el Muschelkalk y Keuper recubriendo la estructura, pero más hacia el SE. vuelve a levantarse y llegan a aflorar, en el núcleo del pliegue, los niveles más bajos del Bunt-sand-stein.

Hacia el N., el flanco septentrional de la estructura continúa relativamente suave y, ya próximos al recubrimiento mioceno, aparecen sobre el Keuper retazos aislados de las carniolas y dolomías del Supra-keuper.

g) Los pliegues triásicos de directriz estairica.

Mayor complicación, si cabe, presentan los afloramientos del Triás que, ocupando una estrecha franja, se encuentran en la zona oriental de la Hoja y continúan hacia el E. para penetrar ligeramente en la hoja vecina de Llombay.

Presenta aquí el Triás clara dirección estairica, que se corresponde con la de los afloramientos cretáceos circundantes.

En nuestra opinión, corresponde este afloramiento triásico al núcleo erosionado de un violento pliegue anticlinal, formado por la orogenia estairica.

Fenómenos de diapirismo, subsiguientes al empuje orogénico, han producido la irrupción del Triás, en forma parcialmente extrusiva, y de tal modo, que el contacto se realiza de forma mecánica con diferentes niveles cretáceos, y faltando siempre en este contacto la parte baja del Cretáceo Inferior y la totalidad de la serie jurásica.

Pero además, en esta zona son muy acentuados los fenómenos de distensión subsiguiente a la orogenia, e incluso al diapirismo.

De este modo se produce el descenso en bloques del Cretáceo, situado al S. del asomo triásico, y en el interior de éste se observan una serie

de grandes líneas de fractura paralelas que llegan, incluso, a enmascarar la disposición primitiva de los pliegues.

En rasgos muy generales podría admitirse en el Triás una estructura anticlinal, de directriz estairica, con núcleo de Bunt-sand-stein, salvo en el paraje de Guartipol, donde se conservaría el Muschelkalk en la charnela del pliegue.

Sin embargo, como puede verse en el mapa adjunto, las grandes líneas de fractura longitudinal (y otras transversales de menor significación) modifican completamente la disposición de la estructura.

Así, los flancos de la misma se desarrollan en una serie de escamas paralelas, en las que se repite, en sucesión monoclinial, la serie Bunt-sand-stein, Muschelkalk, Keuper, llegando a aparecer también el Supra-keuper en retazos aislados.

3) LA TECTONICA PECULIAR DEL TRIAS

Acabamos de examinar, a grandes rasgos, la disposición tectónica de las grandes manchas triásicas de la zona. Hemos discutido, además, la posibilidad de que estas grandes manchas correspondiesen a antiguos "horst" tectónicos, y hemos establecido nuestra hipótesis de que, en realidad, deben identificarse como los núcleos erosionados y fracturados de grandes estructuras de formación orogénica.

La naturaleza anormal del contacto con el resto de la serie mesozoica, y la ausencia en ésta de los niveles más bajos, nos ha hecho atribuir un carácter parcialmente diapírico a estos grandes asomos triásicos.

El mismo fenómeno se presenta en otros extensos afloramientos del Triás en la región, y así hemos tenido ocasión de observarlos en el estudio de zonas colindantes con la que nos ocupa, en los cuales hemos llegado en líneas generales a las mismas conclusiones e hipótesis que ahora.

Creemos procedente, por lo tanto, repetir aquí, para la mejor comprensión de la posible mecánica de estos fenómenos extrusivos, algunos de los conceptos generales expuestos ya en el estudio de zonas próximas.

Parece comprobado que en una parte importante de los grandes asomos extrusivos triásicos es necesario admitir una relación estrecha entre su irrupción y la presencia, en el Keuper, de grandes masas salinas. Factores fundamentales son, además, la existencia de grandes zonas de fractura, o de áreas de mínimo espesor de sedimentos en la

cobertera post-triásica, y la acción, además, de grandes empujes tangenciales y verticales, en relación con los movimientos orogénicos.

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

1.^a Fase orogénica previa. En ella se forman las estructuras primitivas acompañadas de línea y zonas de fractura.

2.^a Concentración y movilización de las masas salinas en el subsuelo. Estas, bajo presión, emigran utilizando las zonas de mínima resistencia (líneas y zonas de fractura). Su empuje en sentido ascendente origina abombamientos y cúpulas, neutralizando en parte el sentido descendente en el proceso general de hundimiento de la cuenca sedimentaria.

3.^a Fase orogénica principal. A consecuencia de los empujes tangenciales con ella relacionados comienza la irrupción paulatina de los sedimentos plásticos.

4.^a En la parte exterior de la zona de curvatura de los pliegues anticlinales formados por los empujes orogénicos los fenómenos son de distensión y se producen fracturas y desgarros; en la parte interna, los fenómenos son de compresión, y los sedimentos, plásticos, comprimidos, tienden a salir al exterior utilizando estas áreas de fractura.

5.^a En las zonas en que asoman los sedimentos plásticos se produce fácilmente la erosión. Suelen dar origen entonces estas zonas a depresiones en las que tiene lugar preferentemente la sedimentación posterior. Estos nuevos sedimentos, depositados sobre el Keuper, son, generalmente, levantados y plegados al continuar el empuje ascendente de las masas diapíricas.

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

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

En los fenómenos extrusivos de los diapiros de núcleo salino pueden influir, según Warren, además de las causas dinámicas que acabamos

de citar, las estáticas debidas a la diferencia de densidad entre la sal y los restantes elementos que la acompañan.

En los casos en que este núcleo salino no existe, y como elementos plásticos funcionan el yeso y la sal, no existen fuerzas estáticas debidas a la diferencia de densidad, ya que ésta es muy débil. Hemos de tener en cuenta pues, únicamente, los esfuerzos dinámicos tectónicos.

A causa de la baja reodidad del yeso y la arcilla, tienden éstos a comportarse como flúidos, y por ello, en los diapiros de núcleo no salino, es menor el abombamiento de las capas superiores, y no se presentan los domos perfectos a que dan lugar los núcleos de sal. Este es, a nuestro juicio, el caso que ahora nos ocupa.

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

Cuando los empujes son predominantemente verticales, la tendencia a la migración es horizontal, y se producen en tal caso desplazamientos laterales de las masas arcilloso-yesíferas.

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

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

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

Examinando un mapa geológico de la región de Levante a que nos estamos refiriendo (parte septentrional de la provincia de Alicante y zonas meridional y central de la de Valencia), puede verse la disposición de las más importantes manchas triásicas.

Destacan entre éstas las de la cuenca de Sax-Villena, la de la Ca-

nal de Navarrés, la de Montroy-Macastre, la de Ayora-Cofrentes, y la que se extiende, en relación con esta última, en el curso del río Cabriel.

No penetramos, por el momento, en el estudio de las manchas triásicas de Villena, de Ayora o del curso del Cabriel. En las descripciones de las hojas geológicas de Yecla, Ayora y Venta del Moro, respectivamente, pueden encontrarse observaciones en relación con estos asomos.

Cuando redactamos las Memorias correspondientes a las hojas de Navarrés y Cheste consideramos la posibilidad de que las áreas de los asomos triásicos de la Canal de Navarrés, y de la zona Montroy-Macastre, coincidieran precisamente con lugares de menor espesor de la cobertura post-triásica.

A estos efectos trazamos entonces, de un modo aproximado, las líneas isopachas del Cretáceo y Jurásico, y pudimos comprobar cómo, dentro de un cierto grado de aproximación coincidían, en efecto, estas zonas de menor espesor del Jurásico-Cretáceo con las que hoy ocupan las manchas de Keuper.

Un conocimiento de la región más completo nos induce ahora a admitir para el Jurásico y Cretáceo espesores mayores que los considerados entonces, pero los valores relativos continúan siendo los mismos e idénticas, por lo tanto, las consecuencias que pueden deducirse del examen de los referidos gráficos.

En lo que a la Hoja de Jalance respecta, debe admitirse el comienzo de la irrupción triásica en relación con la primera fase orogénica importante.

Ya hemos expuesto antes que esta fase pudiera, quizá, relacionarse con la orogenia larámica. En cualquier caso debe admitirse estrecha relación entre la irrupción de los asomos triásicos y las fases orogénicas pre y post-burdigalenses.

El análisis detenido de esta cuestión quedaría ya fuera de los límites de este trabajo, pero, de todos modos, en las páginas siguientes volveremos a insistir sobre ella, al ocuparnos del análisis de las diferentes fases orogénicas que han afectado al país.

4) LAS DIFERENTES DIRECTRICES TECTONICAS

Aunque ya nos hemos referido a esta cuestión, queremos insistir de nuevo en este párrafo sobre el cuadro tectónico que ofrece el examen de la Hoja de Jalance en relación con la presencia de directrices tectónicas correspondientes a empujes orogénicos diferentes y sucesivos.

De S. a N. atraviesa la Hoja de Jalance, hasta Cofrentes, un pliegue de núcleo triásico, orientado sensiblemente N.-S., el cual se prolonga a mediodía, atravesando la hoja de Ayora, hasta las cercanías de Almansa.

Existen en la región varias importantes estructuras de núcleo triásico, con esta directriz aproximadamente N.-S.; tales son, entre otras, la que ahora comentamos, la Canal de Navarrés, la mancha triásica Alpera-Montealegre y la de Villena-Sax.

Por falta de sedimentos eocenos y oligocenos es imposible fijar con exactitud la época de formación de estas estructuras tectónicas.

En el examen de la mancha de Villena-Sax, encontramos bastantes argumentos (ver hoja de Yecla) como para poder sentar la hipótesis de que la formación de esta estructura pudiera coincidir, a grandes rasgos, con la fase orogénica larámica. No hemos encontrado en las otras manchas argumentos en contra de esta hipótesis, y por otro lado, la directriz tectónica N.-S., es muy frecuente en las estructuras larámicas en otros puntos de la Península.

Puede, por lo tanto, admitirse provisionalmente que las referidas estructuras triásicas N.-S. corresponderían, en líneas muy generales, a una fase orogénica post-cretácea, que pudiera corresponder al período larámico.

En cualquier caso, parece comprobado que estas estructuras N.-S. son anteriores a los pliegues de directriz ibérica.

Tendríamos entonces un relieve previo post-cretáceo y un país emergido que sufrió los efectos de los empujes orogénicos de fases pirenaica y sálica, las cuales imprimieron a los pliegues directriz ibérica.

Según se aprecia en el esquema adjunto, corresponderían a estos empujes una serie de estructuras de traza NO., que atravesarían la zona objeto de nuestro estudio.

Tales serían, entre otros, el área sinclinal del SO. de la Hoja, el gran anticlinal complejo, de núcleo triásico, que cruza la Hoja de NO. a SE. para enlazar (posiblemente) con la estructura del Valle de Sácaras, el sinclinal que, atravesando en dirección ibérica la Muela de Cortes de Pallás, enlazaría con la parte sur-occidental de la Muela del Albeitar, el anticlinal de la parte N. de la Muela del Albeitar y el sinclinal complejo de la Sierra de Martés.

Como sabemos, estas estructuras se hallan modificadas por fracturas de distensión subsiguientes al plegamiento.

Con posterioridad a la transgresión burdigalense, alcanzarían a esta zona los efectos de las orogenias de fase estática. Sobre las estructuras

ibéricas y modificándolas en consecuencia, se superpondrían grandes pliegues de traza sensiblemente N.-70-E., originados por empujes procedentes del geosinclinal bético, y de dirección y sentido aproximadamente S.-N.

Entre los pliegues estairicos más importantes de la Hoja de Jalance se encuentran el sinclinal de la Muela de Cortes de Pallás, el anticlinal del Valle del Júcar, al O. de Jalance (prolongado, posiblemente, hacia el NE. en la gran estructura de núcleo triásico situado entre la Muela del Albeitar y Cortes de Pallás), y el área sinclinal, muy completa y fracturada, que se extiende en el extremo NE. de la Hoja.

En las zonas de intersección de las directrices ibérica y estairica, la tectónica es, como puede apreciarse, extraordinariamente violenta. Destacan entre estas zonas la que se encuentra al NE. de Cofrentes y la que aparece en la terminación sur-oriental de la Sierra de Martés. En el mapa adjunto puede apreciarse la influencia, en ambas zonas, de las directrices tectónicas ibérica y estairica.

5) TECTONICA REGIONAL

En el esquema adjunto se representa la disposición de los elementos tectónicos locales que hemos descrito y las grandes unidades de la tectónica regional.

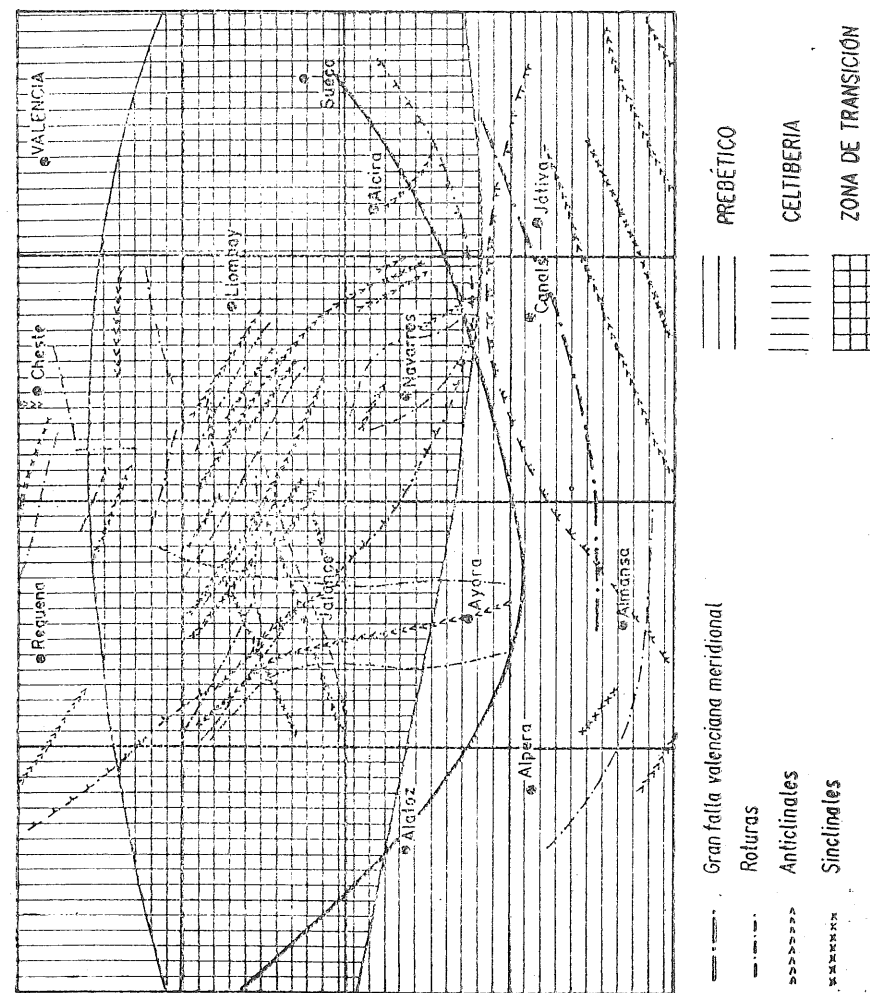
Según acabamos de ver, corresponde la Hoja de Jalance a una zona de enlace entre la tectónica ibérica (o celtibérica, según los autores alemanes) y la tectónica estairica, que corresponde a la zona marginal septentrional de la fosa bética.

En la región de Levante que estamos estudiando, y que, en términos generales, comprende las provincias de Valencia y Alicante, y parte de las de Murcia, Albacete y Cuenca, pueden distinguirse tres regiones tectónicas distintas.

Utilizaremos en su enumeración la nomenclatura más reciente, aunque ello nos obligue a emplear términos distintos de los que hemos venido usando en estudios anteriores.

La más septentrional de esta región corresponde a la tectónica ibérica, y está caracterizada por la presencia de roturas y pliegues de directriz NO. y por facies en las series epicontinentales, o, a lo más, ne-rítica.

La más meridional comprende el borde septentrional de la Bética;



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

es decir, un área que, de acuerdo con las ideas tectónicas más recientes, corresponde ya al Sub-bético.

Se encuentran aquí ya formaciones de geosinclinal, con facies en las series nerítica e incluso batial. Si bien con no muy acentuado carácter, debido a la circunstancia de ser marginales las series a que afectan, se encuentran en esta región pliegues de fondo y deslizamientos.

La magnitud del deslizamiento de S. a N. del frente del Sub-bético es cuestión muy debatida. Las recientes investigaciones del profesor Fallot parecen atribuir a este deslizamiento frontal un valor del orden de 20 a 30 kilómetros.

Al N. del Sub-bético (y soportando, en ocasiones, el empuje del deslizamiento de aquél) se encuentran formaciones con facies nerítica y disposición autóctona o para-autóctona. Ocupan estas formaciones gran parte del arco septentrional de la Bética y constituyen la unidad tectónica que, también de acuerdo con las más recientes teorías, ha sido denominada Prebético.

Ahora bien, el Prebético en Levante presenta caracteres peculiares y bien definidos. Las formaciones son autóctonas, con facies, a lo más, nerítica, y substratum epirogénico, pero están sometidas a los efectos de empujes venidos desde el S., que dan lugar a estas grandes estructuras orientadas de E. a O. y volcadas hacia el N.

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

Sin embargo, la separación entre el Prebético levantino, con sus características, y la región celtibérica, no tiene lugar de modo concreto, sino que existe un área de transgresión que goza a su vez de las características tectónicas de Celtiberia y del Prebético.

Se encuentran así pliegues ibéricos, con sus fracturas de distensión característica, pero rejuvenecidos por la orogenia post-burdigalense. De este modo se origina una zona de tectónica compleja; con formaciones autóctonas, de facies nerítica o litoral, y substratum epirogénico, pero sometidas a la influencia de dos orogenias sucesivas, de sentido y efectos diferentes.

A esta zona de transgresión pertenece la Hoja de Jalance, y ya hemos dicho que en ella se aprecia, como en pocos lugares, la acción combinada de estas dos orogenias sucesivas.

6) HISTORIA GEOLOGICA

En función de los datos hasta ahora expuestos, puede intentarse establecer un bosquejo de la evolución geológica de la zona en que está situada la Hoja de Jalance.

No es ésta, sin embargo, labor sencilla, especialmente a causa de las lagunas estratigráficas que afectan a la región, en particular en el Paleógeno.

Es evidente la presencia en la zona de un substratum paleozoico plegado por la orogenia variscica. No se encuentran en la Hoja de Jalance afloramientos paleozoicos, pero hemos tenido ocasión de observar un pequeño asomo, posiblemente siluriano, en la mancha triásica de Alpera, no lejos de aquélla.

Como sabemos, existen en la región potentes depósitos del Buntsandstein (a partir, posiblemente, del Permotrias en facies de conglomerados), y una emersión parcial, al final del Bunt, de tal modo que en la zona nor-occidental, las dolomías del Muschelkalk son transgresivas sobre la parte media del Bunt Superior.

El Keuper se sedimenta, en su facies peculiar salinifera y yesifera, en la totalidad del territorio estudiado.

Siguen al Keuper las cañiolas y calizas dolomíticas, en la que se realiza el tránsito del Suprakeuper al Rético.

La sedimentación del Jurásico en la región ha sido objeto, como ya expusimos en páginas anteriores, de muy diferentes interpretaciones.

El criterio general, hasta este momento (y con él habíamos coincidido en nuestros estudios anteriores en la región) era que la sedimentación jurásica no había alcanzado al interior de la zona limitada, en términos muy generales, por una línea en arco que uniría el área de Cheste con las Sierras de Corbera y Alcira, de NO. a SE., y retrocedería a continuación de NE. a SO. desde estas sierras a la Sierra Mariola.

Nuestros estudios recientes, especialmente en la zona de Montealegre, e incluso ahora en el área de Jalance, nos inducen a rectificar este criterio y a situar más al O. el límite de la sedimentación jurásica.

No tenemos seguridad, como ya hemos dicho, de que la totalidad de la serie jurásica se haya depositado en el interior de la zona que estudiamos, pero es evidente que en ella se encuentran testigos de una sedimentación que alcanzó al menos a una parte del Jurásico Superior.

No vemos obstáculo para que en el substratum de la zona se encuentren también depósitos del Dogger y Lias, pero, repetimos, no nos ha sido posible hasta ahora comprobar este extremo.

De todos modos, es evidente que, durante el Jurásico se producen variaciones y diferencias en el régimen general de sedimentación del país; puede esto encontrarse en relación con la presencia de suaves movimientos orogénicos o quizás epirogenéticos.

Al final del Jurásico Superior se encuentran ya variaciones notables en el régimen de sedimentación del país; y comienza la diferenciación entre la Fosa Bética, la zona marginal septentrional y el país situado más al N.

Así, en la Fosa Bética (que empieza a dibujarse) aparece el Neocomiense con facies nerítica profunda e incluso batial. Del mismo modo aparecen sedimentos neocomienses en la facies marina profunda en la zona marginal septentrional. Tales son los que se encuentran en la Sierra Mariola, y en la parte meridional de las hojas de Yecla y Montealegre.

Más al N., los depósitos de esta edad aparecen con típica facies wealdense. Del mismo modo en el Barremense la sedimentación presenta facies marina en la parte meridional de la región, y wealdense, en la septentrional; entre una y otra se encuentra la serie intermedia.

Al principio del Aptense tiene lugar una importante transgresión, y (salvo circunstancias locales aisladas), desaparecen casi por completo las diferencias en la sedimentación, que tan acentuadas habían sido durante el Eocretáceo Inferior. Una facies monótona, de calizas neríticas y litorales, ocupa la mayor parte de la región.

Son, en efecto, las calizas de Toucasia, y las margas con orbitolinas de la Sierra Mariola, que con facies muy semejantes se encuentran también en la parte central y septentrional de la región estudiada. En el área de Jalance hemos visto la extensión y desarrollo que alcanzan aquí estas formaciones aptenses.

En el Albense, la facies es, en términos muy generales, caliza en la Fosa Bética y parte del área marginal septentrional, para pasar a arenosa más al N. y a la típica litoral arenosa en el área más septentrional.

De todos modos, la sedimentación albense presenta (en virtud principalmente de su poca profundidad), multitud de variaciones locales, que no nos es posible describir con detalle en este capítulo.

Durante el Cretáceo Superior, la facies varía de sub-batial a nerítica en el Burdigalense. Los depósitos burdigalenses, en su facies de "tap" al N., el país llega, incluso, a quedar emergido. En una parte importante

del centro y N. de la provincia de Valencia faltan los depósitos senonenses.

No es este lugar para tratar de las peculiaridades de la sedimentación del Neocretáceo en la parte de la región bética que ha dado lugar al Sub-bético. Parecen faltar en esta zona los depósitos cenomanenses y turonenses, mientras que el Senonense presenta una facies peculiar de arcillas rojas batiales.

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

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

La transgresión luteciense alcanza hasta el borde meridional del Prebético, o quizá ligeramente más al N. El resto de la región queda emergido.

Esta emersión prosigue durante la totalidad del Oligoceno, si se exceptúan algunos depósitos post-orogénicos, de carácter detritico, y la facies peculiar yesífera de Niñerola.

Sobreviene a continuación una gran transgresión, cuyo principio tiene lugar en el Aquitaniense, pero que alcanza su máximo desarrollo en el Burdigalense. Los depósitos burdigalenses, en su facies de "tap" característica, ocupan grandes extensiones de Levante. En la Hoja de Jalance, el Burdigalense presenta carácter litoral, según hemos descrito en páginas anteriores.

Las orogenias post-burdigalenses producen una nueva emersión, a la que sigue una transgresión helveciense, que no llega a alcanzar los límites de la anterior.

Una nueva fase orogénica produce suaves plegamientos en los depósitos helvecienses, y da origen a la nueva emersión, que habrá de ser ya definitiva.

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

En época muy reciente ha tenido lugar una elevación considerable de las costas mediterráneas. Ello ha sido causa de un rejuvenecimiento de la red hidrográfica, y de que los cursos de agua hayan excavado profundos tajos en sus cauces primitivos. Tales son las enormes gargantas del río Júcar y el Cabriel, en el interior de la zona que ahora estudiamos.

7) OROGENIA

En las páginas siguientes se expondrán, sucintamente, los diferentes empujes orogénicos que han afectado a la región.

De acuerdo con el mismo criterio seguido en la redacción de las Memorias correspondientes a otras hojas geológicas de Levante, nos referiremos a los distintos empujes orogénicos según la clasificación ya tradicional, de Stille.

Las modernas teorías tectónicas discrepan, ya de este encasillamiento en determinadas fases orogénicas concretas, y cada vez se impone más el criterio de considerar estas supuestas fases únicamente como periodos de mayor intensidad, dentro de unos ciclos orogénicos cuya continuidad es realmente mucho mayor que la anteriormente supuesta.

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

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

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

Los empujes post-cretáceos y pre-lutecienses (en líneas generales larámicos) se han ejercido en la región posiblemente con mayor intensidad que la hasta ahora supuesta. No resulta sencillo apreciar ahora sus efectos, pero es muy probable que algunas de las grandes estructuras de la región, y especialmente las relacionadas con los asomos actuales de Keuper, hayan tenido su iniciación como consecuencia de la fase larámica.

Durante el Terciario tienen lugar las grandes dislocaciones. Estas no se producen del mismo modo ni simultáneamente en la parte S. y N. de la región que consideramos.

En la fase pirenaica se producen profundos pliegues, dislocaciones y corrimientos en la Fosa Bética. En la zona marginal, estos empujes se reflejan con mucha menor intensidad.

Debe corresponder, en Celtiberia, a la fase pirenaica la iniciación de los pliegues de directriz NO.

Durante las fases sálica y estairica tienen lugar los grandes plegamientos, tanto en la zona marginal de la Fosa Bética (Prebético levantino) como en Celtiberia; sin embargo, la mayor intensidad de los empujes se produce de forma alternativa.

Así, de este modo, durante la fase sálica se producen, en Celtiberia, los grandes pliegues NO. En el Prebético, los efectos de la fase sálica son mucho menos intensos, y sólo en algunas estructuras (Sierra Grossa, por ejemplo) se observan las consecuencias de esta orogenia.

Sin embargo, ya hemos visto cómo los pliegues ibéricos de directriz NO. se continúan en la parte septentrional y central del Prebético, para ser modificados, como veremos seguidamente, por las orogenias posteriores.

En la fase estairica, en la Cordillera Ibérica (es decir, Celtiberia, según la denominación de los autores alemanes, que venimos empleando), se producen únicamente modificaciones en las estructuras ya formadas, y determinadas roturas en la fase de distensión.

En el Prebético, durante la fase estairica, se originan los grandes pliegues de traza N.-70-E., en general violentos y que en su flanco N. cabalgan a veces al Burdigalense, produciéndose, incluso, deslizamientos locales.

En la zona central y septentrional del Prebético, estos empujes actúan sobre las estructuras ibéricas previas, dando lugar a pliegues complejos, de disposición tectónica muy violenta.

Los fenómenos de distensión subsiguientes a la orogenia estairica han dado lugar a estas grandes líneas de fractura longitudinales, tan frecuentes en la zona que ahora estudiamos.

A la segunda fase estairica, de mucha menor intensidad, corresponde en toda la región el plegamiento de la molasa helveciense.

Por algunos autores se han apreciado los efectos, en la región, de orogenias muy recientes de fases valáquica y rodánica.

Prescindiendo de la zona costera de Castellón, donde estos efectos son indudables, y de algunos accidentes locales y fracturas muy modernas, en realidad, estas orogenias póstumas se han ejercido en la región con débil intensidad. Las capas levantadas del Mioceno Supe-

rior y Pontiense se hallan, en la mayor parte de los lugares, en relación con asomos de Keuper.

Finalmente debe señalarse que la región, y especialmente su parte meridional, se encuentra todavía fuera de su posición de equilibrio. Prueba de ello son la frecuencia e intensidad de los movimientos o seísmos, y las anomalías de la gravedad.

En la Hoja de Jalance tenemos además huellas de un vulcanismo muy reciente, según hemos expuesto ya en un capítulo anterior.

Este vulcanismo se ha producido después de erosionados los sedimentos pontienses que se depositaron en la zona sobre el Triás, es decir, en época pliocena o quizá cuaternaria.

V

HIDROLOGIA SUBTERRANEA

La investigación de aguas subterráneas presenta en la zona comprendida en el interior de la Hoja de Jalance, como en todo Levante, considerable interés.

Sin embargo concurren en esta zona especiales circunstancias, a las que se debe que las labores de alumbramiento de aguas subterráneas no puedan ser tan eficaces como de las características geológicas de la región pudiera deducirse.

En efecto, en las áreas en que afloran los sedimentos cretáceos son grandes las posibilidades de alumbrar caudales importantes, pero se trata de páramos calizos muy elevados, en los que ni el clima ni el suelo permiten el desarrollo de cultivos de regadío.

En las zonas bajas, el agua tiene gran valor, y allí donde existe se encuentran magníficas huertas, que destacan en la aridez de los campos circundantes.

Sin embargo, todas estas zonas bajas están ocupadas por el Triás, en cuya formación las posibilidades de alumbrar caudales grandes no salobres son muy reducidas.

En ocasiones están recubiertas estas zonas por sedimentos miocenos o cuaternarios, pero los barrancos producidos por la erosión dan lugar a un drenaje natural de estas formaciones y los caudales que en ellas se pueden alumbrar son siempre reducidos.

De todos modos vamos a examinar someramente las posibilidades hidrológicas de las series que afloran en esta zona, y a indicar las áreas en que pudieran localizarse labores de alumbramiento de aguas subterráneas con mayores probabilidades de éxito.

El Bunt-sand-stein, predominantemente arcilloso, tiene muy reducido valor para la investigación de aguas subterráneas, y ello constituye un factor negativo de considerable importancia, pues los afloramientos del Bunt son muy extensos.

Unicamente en algunos niveles de arenisca y margas sabulosas cabe la esperanza de alumbrar caudales subterráneos, pero, en general, de reducido valor.

El Muschelkalk es, en general, muy permeable, pero sus afloramientos se reducen a crestones aislados, con superficie de captación muy pequeña. En el contacto de estos crestones con las arcillas infrayacentes pueden alumbrarse pequeños caudales, y de hecho existen en este contacto algunas fuentes.

En cuanto al Keuper, sus características de impermeabilidad son análogas a las del Bunt-sand-stein, pero existe además el riesgo de alumbrar agua salobre en el contacto con las arcillas yesíferas o salíferas características de esta formación.

No hacemos referencia a los niveles jurásicos y de la base del Eocretáceo, puesto que, o bien no afloran en la zona, o sus afloramientos son de muy reducida extensión.

La serie cretácea presenta, en conjunto, características muy favorables para la captación y acumulación de aguas subterráneas. Contribuyen a ello las alternancias de potentes paquetes de calizas, en general permeables, con margas más o menos arcillosas y de permeabilidad reducida.

Se presentan en la zona, como sabemos, muy extensos afloramientos cretáceos, dispuestos en grandes estructuras tectónicas, que forman en conjunto un edificio con características extremadamente favorables para la captación de caudales grandes.

Existe, sin embargo, un factor negativo de importancia, y es el drenaje natural producido por los profundos tajos de los ríos Júcar y Cabriel y de sus afluentes. Estos tajos producen un acentuado drenaje de las series cretáceas (como prueban los frecuentes manantiales colgados que en ellos se encuentran), y un descenso general en el nivel hidráulico subterráneo de la zona.

Especialmente en las épocas lluviosas el caudal de estos manantiales colgados es muy grande, y ello origina el que las reservas de aguas subterráneas que pudieran contener las grandes estructuras cretáceas se vean por ello muy considerablemente disminuídas. Será preciso situar cuidadosamente las labores de captación de aguas subterráneas en ellas, de tal modo que las capas permeables (posible nivel acuífero) que

se pretenda alcanzar se hallen a nivel topográfico más bajo que el curso de los referidos ríos, o bien independizadas tectónicamente de aquél.

Los depósitos detríticos post-orogénicos son extraordinariamente permeables y muy adecuados, en condiciones tectónicas favorables, para la acumulación de caudales grandes.

Los depósitos margo-arcillosos del Mioceno Superior son impermeables y poco adecuados para la captación de agua.

Tienen, en cambio, interés cuando yacen bajo la caliza pontiense, ya que detienen el agua infiltrada en aquélla.

En cuanto a las calizas pontienses, su interés hidrogeológico sería grande si no estuviesen, en general, drenadas por los profundos tajos y barrancos que han originado la erosión posterior.

Como están prácticamente horizontales, no es sencillo encontrar en ella lugares favorables para labores de captación, pero una investigación cuidadosa permitiría posiblemente encontrar alguna suave cubeta en la que, con pozos poco profundos se pudiesen alumbrar caudales de cierta consideración.

No nos hemos referido antes a los depósitos burdigalenses porque se hallan muy erosionados, y sus afloramientos son, en general, discontinuos y de reducida extensión.

Sin embargo, como veremos seguidamente, entre la Muela del Albeitar y el flanco S. del sinclinal de Martés, se encuentra una zona hidrologicamente interesante, recubierta por el Burdigalense.

Ya hemos dicho que los depósitos cuaternarios, en general permeables, son de reducido espesor y se hallan además drenados por los barrancos que ha excavado la erosión. Sin embargo, en ellos pueden alumbrarse pequeños caudales, y gran parte de los pozos agrícolas de la zona están perforados en esta formación.

No nos referimos a los pozos situados en los aluviones cuaternarios de las márgenes de los ríos, ya que éstos captan, en realidad, el agua subálvea procedente de aquéllos.

Vamos a continuación a indicar cuáles son, a nuestro juicio, las áreas de la Hoja de Jalance más interesantes para situar en ellas las labores de captación de aguas subterráneas.

En la esquina SO. de la Hoja puede alumbrarse agua en la zona de fractura longitudinal que produce el descenso de la serie cretácea. Hay que tener en cuenta, sin embargo, lo expuesto en páginas anteriores en relación con el drenaje producido por el cauce del río Júcar.

En el páramo cretáceo situado más al N. cabe la posibilidad de alum-

brar agua mediante pozos o sondeos relativamente profundos. Se trata de una zona elevada, donde el agua tiene poco valor.

En la parte septentrional de la Hoja puede alumbrarse agua mediante pozos someros en el páramo pontiense, según hemos dicho ya anteriormente. No cabe la esperanza de encontrar aquí caudales grandes.

Mayor interés presenta la zona fracturada cretácea de la Sierra de Alcola, al O. de Jalance. Aunque la cuenca de recepción no es muy grande, se trata, en conjunto, de una zona favorable para el alumbramiento de aguas.

Los conglomerados post-orogénicos, muy permeables, deben almacenar una parte considerable del agua recogida en el Cretáceo, y las formaciones impermeables del Mioceno Superior (y con mayor motivo del substratum triásico), deben detener la incubación de aquella hacia el O.

Labores adecuadas, principalmente en los parajes de Las Rochas y de la Cruz del Grandón, tendrán considerables posibilidades de éxito.

En la amplia cuenca sinclinal de la Muela de Cortes de Pallás podrían alumbrarse caudales muy grandes, a pesar del drenaje que producen el curso del Júcar y la depresión de Sácaras. Se trata, sin embargo de una zona donde el agua no tiene valor, y su conducción hacia las zonas bajas de suelo fértil sería demasiado costosa.

Lo mismo puede decirse de la gran zona de fractura longitudinal que se extiende al N. de Cortes de Pallás. Otra zona hidrológicamente interesante es la depresión (a grandes rasgos sinclinal) que se extiende entre el flanco N. del anticlinal de la Muela del Albeitar y el flanco S. de la Sierra de Martés.

Está ocupada esta depresión por depósitos burdigalenses, con alternancias de niveles porosos y otros impermeables.

Labores de captación profundas, que atraviesen el Burdigalense y penetren en el Cretáceo, pueden alumbrar caudales grandes, a pesar del indudable drenaje que en esta estructura se produce hacia la depresión situada al SE. de la misma.

Finalmente, en la zona deprimida del poblado de El Oso, se pueden alumbrar caudales mediante labores que penetren en la parte baja del Cretáceo circundante. Se trata aquí de una zona rica en agua, donde existen abundantes manantiales.

Por el Instituto Geológico se han realizado estudios de captación de aguas subterráneas para abastecimiento de los pueblos de Cortes de Pallás y Venta de Gaeta, además de un interesante trabajo geofísico en las proximidades de Cofrentes. Con este estudio se ha pretendido

determinar la presencia de un posible yacimiento de sales potásicas en esta zona.

Párrafo aparte merece el estudio de los manantiales de aguas minero-medicinales, que han dado origen al conocido balneario de los Hervideros de Cofrentes. El agua se alumbraba en areniscas del Bunt-sandstein, pero debe buscarse su origen en relación con el vulcanismo reciente que ha dado lugar a los asomos volcánicos del cerro de Agras y del castillo de Cofrentes.

A cuatro kilómetros al O. de Cofrentes, situado en la margen derecha del Cabriel y poco antes de su confluencia con el Júcar, se encuentra este balneario, dedicado a la explotación de dos manantiales de aguas minero-medicinales que surgen a 28° C. de temperatura en medio de terrenos triásicos. Uno de estos manantiales es el denominado "Los Hervideros", por la abundancia con que se desprenden las burbujas de ácido carbónico, como si el agua se encontrase en ebullición. Se trata de aguas con algún olor a sulfhídrico, sabor picante, y que contienen principalmente sulfato y bicarbonato sódico magnésico y en menor proporción Fe, Li y Mn.

El otro manantial, llamado "Fuentemina", proporciona aguas también bicarbonatadas y con sulfato magnésico.

Tanto las aguas de un manantial como las del otro están especialmente indicadas para el tratamiento de enfermedades del hígado y por sus efectos purgantes.

Únicamente a título informativo damos nota de que en la relación de manantiales minero-medicinales de España, publicada por el Instituto Geológico en 1900, figura además, en el término de Cortes de Pallás, otro manantial de aguas sulfurosas con 29° C. de temperatura.

A continuación publicamos una relación de los más importantes manantiales que se encuentran en el área objeto de nuestro estudio.

NOMBRE DEL MANANTIAL	PARAJE	USO O DESTINO DEL AGUA	CALIDAD
Hervideros de Co-frentes	Hervideros		Medicinal
El Nacimiento	Campichuelo		Fria
El Pílon	Brra. del Pílon	Ayuntamiento	Idem
El Tollo	El Tollo	Riego	Idem
Fuente Grande	La Torre	Idem	Idem
Glanera	El Campichuelo		Idem
Fuente Moragate	El Zacaé	Consumo	Fina
Fuente La Teja	Idem	Idem	Idem
Fuente "El Viejo"	Idem	Idem	Idem
Fuente "El Enebro"	Rincones	Riego	Idem
Fuente "Jarrión"	Idem	Idem	Idem
Fuente "Las Parras"	Costillete	Consumo	Idem

VI

MINERIA Y CANTERAS

Las explotaciones mineras carecen de importancia en la zona comprendida en el interior de la Hoja de Jalance.

Se ha intentado la explotación de pequeños yacimientos de hierro, azufre y cobre, en el Triás, sin resultado favorable, a causa de la reducida potencia e irregularidad de los filones investigados.

La mayor parte de los trabajos emprendidos no han pasado de una primera etapa de investigación, y las concesiones actualmente en vigor se trabajan en forma discontinua.

Publicamos a continuación unos datos sobre las concesiones mineras de la zona, obtenidas en la Jefatura del Distrito Minero de Valencia.

Mayor importancia tiene la explotación de manantiales saliníferos, y especialmente de los yesos del Keuper.

Se encuentran, en efecto, frecuentes afloramientos de grandes masas de yesos triásicos de excelente calidad, y si su explotación no se lleva a cabo en mayor escala, ello es debido únicamente a la carestía que imponen la distancia y las dificultades de transporte. En general, la explotación de los yesos de esta zona se dedica únicamente al abastecimiento del consumo local y del área circundante.

Del mismo modo, en los grandes bancos de calizas cretáceas existen profusión de canteras, cuya explotación es esporádica y se dedica únicamente a las necesidades puramente locales.

Durante la etapa de construcción de las grandes obras hidráulicas del curso del río Júcar, la explotación de estas canteras adquirió notable intensidad.

Las calizas dolomíticas del Muschelkalk, por su gran dureza y re-

sistencia, son muy adecuadas para su empleo en firmes de carreteras, y con ese objeto han sido explotadas en diferentes épocas los afloramientos más próximos a la vías de comunicación de la zona.

M I N A S

COFRENTES.—*Permisos de investigación:*

Francisco Belda Landete.—“San Juan”, número 1.846, mineral cobre y 104 pertenencias.

COFRENTES.—*Concesiones directas:*

José Cámara Catalá-Eras.—“Virgen del Rosario”, número 749, de hierro y 21 pertenencias, parada.

Florencio Pardo Gadea.—“San Javier”, número 1.105. Sales alcalinas, nueve pertenencias, en explotación.

Industrias Aceitera-Casanova.—“La Isla”, número 1.125. Sales alcalinas, cinco pertenencias, parada.

Industrias Aceitera-Casanova.—“Hervideros”, número 1.139. Sales alcalinas, 23 pertenencias, parada.

En los restantes pueblos no existen registros mineros.

P O Z O S

COFRENTES

Industria Aceitera Casanova.—5,35 m. de prof., un motor de 10 HP., eléctrico, caudal, 300 l/m.

Juan Valero Sánchez.—10 m. de profundidad, 1 motor de 5 HP., gasolina, no consta caudal.

YATOVA

Comunidad de Regantes de Yatova.—Profundidad, no consta, 1 motor de 38 HP., eléctrico; caudal, no consta.

En los restantes pueblos no existen datos registrados.

C A N T E R A S

COFRENTES

Don Aurelio Fernández.—Cantera de piedra de yeso. Sin instalaciones.

Don Eloy Pardo Arocas.—Cantera de piedra de yeso. Sin instalaciones.

CORTES DE PALLAS

Don Ricardo Linares Robledo.—Piedra de yeso. Sin instalaciones.

Don Angel Fúster.—Piedra de yeso. Sin instalaciones.

JALANCE

Don Vicente Esteve García.—Piedra de yeso. Sin instalaciones.

JARAFUEL

Don Rafael Tortosa García.—Piedra de yeso. Sin instalaciones.

YATOVA

Don Antonio Sánchez Carrascosa.—Piedra de yeso. Sin instalaciones.

Don Vicente Lisarde García.—Piedra caliza. Sin instalaciones.

Don Salomé Juan Gómez.—Piedra caliza. Sin instalaciones.

Don Ismael Cárcel Celda.—Piedra de Yeso. Sin instalaciones.

DOS AGUAS

Ninguna

MILLARES

Ninguna.

F A B R I C A S

COFRENTES

Don Aurelio Fernández.—Yeso. 1-3 HP. P. eléct.º, 1 triturador de 8 martillos.

CORTES DE PALLAS

Don Angel Fúster.—Yeso. 1-3 HP. P. elect.º, 1 triturador de 8 martillos.

JALANCE

Don Vicente Esteve García.—Yeso. 1-5 HP. P. elect.º, 1 triturador de 12 martillos.

JARAFUEL

Ninguna.

DOS AGUAS

Ninguna.

MILLARES

Ninguna.

YATOVA

D. Antonio Sánchez Carrascosa.—Yeso. 1 de 8 HP., gasolina; 1 triturador de 12 martillos.

VII

BIBLIOGRAFIA

- ALMELA, A.: "Una nueva especie de *Dyctyoconus* del Cenomanense valenciano". Notas y Com. Inst. Geol., Madrid.
- BARTRINA, A., y GEA, F.: "Reconocimiento geológico en la zona del Puerto de Contreras". Notas y Com. Inst. Geol., vol. XXXIII. Madrid, 1954.
- BOTELLA, F. (1854): "Descripción de las minas, canteras y fábricas de fundición del Reino de Valencia, precedida de un bosquejo geológico del terreno". Revista Minera, t. V. Madrid.
- BRINKMANN, R. (1948): "Las cadenas béticas y celtibéricas en el SE. de España". Cons. Sup. Invest. Científicas, Inst. "Lucas Mallada". Madrid.
- (1933): "Sobre el problema de la fosa bética". Bol. Soc. Geográfica. Madrid, junio.
- BRINKMANN, R., y GALLWITZ, S. (1950): "El borde externo de las cadenas Béticas en el SE. de España". Cons. Sup. Inv. Cient., Instituto "Lucas Mallada". Madrid.
- BURRI, C., e I. PARGA PONDAL (1935): "Beiträge zur Kenntnis einiger jungvulkanischer Gesteine Spaniens". Schw. Min. Petr. Mitt., Bd. XV. págs. 277-9.
- (1933): "Zur Petrographie der basischen Eruptivgesteine der Campos de Calatrava (Prov. Ciudad Real, Spanien)". Schw. Min. Petr. Mitt., XIII, págs. 40-73.
- CAVANILLES, A. J. (1875 y 1877): "Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, población y frutos del Reino de Valencia". Madrid.
- CERVERA BARAT, R. (1903): "Crónica de viaje (por la prov. de Valencia)". "El Mercantil Valenciano". Valencia.
- COLOM, G. (1934): "Contribución al conocimiento de las facies litopaleontológicas del Cretáceo de las Baleares y del SE. de España". Geologie des pays catalans.

- CORTAZAR, D., y PATO, M. (1882): "Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Valencia". Mem. Com. Mapa Geológico España. Madrid.
- DARDER PERICAS, B. (1945): "Estudio geológico del S. de la provincia de Valencia y N. de la de Alicante". Bol. Inst. Geol. Min. España, t. LVII. Madrid.
- DUPUY DE LOME, E., y NOVO, P. (1917): "Estudios hidrogeológicos en las provincias de Murcia y Alicante". Bol. Inst. Geol. Madrid.
- DUPUY DE LOME SANCHEZ, E.: "Alumbramiento de aguas subterráneas en la provincia de Albacete". Notas y Com. Inst. Geol., volumen XLIV. Madrid, 1956.
- "Hojas geológicas escala 1:50.000 de Sagunto, Liria, Cheste, Navarrés, Almansa, Canales, Caudete, Onteniente y Venta del Moro."
- DUPUY DE LOME SANCHEZ, E., y SANCHEZ LOZANO, R.: "El sistema cretáceo en el Levante español". Memorias Inst. Geol., t. LVII. Madrid, 1956.
- "Hojas geológicas a escala 1:50.000 de Ayora y Alcoy".
- DUPUY DE LOME SANCHEZ, E., y TRIGUEROS, E.: "Hojas geológicas de Requena, Casas Ibáñez y Carcelén".
- FALLOT, P. (1945): "Estudios geológicos en la zona Sub-bética". Consejo Sup. Inv. Cient., Inst. "Lucas Mallada". Madrid.
- FERNANDEZ NAVARRO, L., y SABATER DIANA, G. (1907): "Excursión al volcan de Coirentes (Valencia)". Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., páginas 368-378.
- FERNANDEZ TRELLES, A.: "Madrid 1955. Aprovechamiento hidroeléctrico de Coirentes". Separata en el Boletín Int. del Instituto Ingenieros Civiles de España.
- GARCIA SINERIZ, J.: "Investigación sísmica en las salinas del Tollo de Coirentes (Valencia)". Memorias del Instituto Geológico y Minero de España, t. XLIV. 1941.
- GIL CRESPO, A.: "El volcanismo de Coirentes". Bol. R. Soc. Geog., 1957.
- GUIA OFICIAL DE BALNEARIOS DE ESPAÑA. 1950.
- HIDROELECTRICA ESPANOLA: "Boletín Informativo". Año II. Número 2. Febrero 1959.
- Resumen de datos estadísticos del año 1958
- JIMENEZ DE CISNEROS, D. 1907: "Sobre geología del SE. de España". Boletín Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
- MALLADA, L. (1895-1911): "Explicación del Mapa Geológico de España". Memoria de la Com. del Mapa Geol. Madrid.
- MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA. Escala 1:400.000. Inst. Geol. y Min. de España.
- Escala 1:1.000.000. Inst. Geol. y Min. de España. Edición 1936.
- Escala 1:1.000.000. Inst. Geol. y Min. de España. Edición 1952 y 1956.
- NICKLES, R. (1896): "Sur les terrains secondaires des provinces de Murcia, Almerie, Grenade et Alicante". Bol. Com. Mapa Geol., t. XXIII. Madrid.

- NICKLES, R. (1906): "Sur l'existence de phénomènes de cyvrement dans la zone Subbétique". Bol. Com. Mapa Geol. Madrid.
- (1895): "Recherches géologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de la province d'Alicante et Sud de la province de Valence". Bol. Com. Mapa Geol., t. XX. Madrid.
- NOVO, P. (1915): "Reseña geológica de la provincia de Alicante". Bol. Inst. Geol. Madrid.
- PARGA PONDAL, I. (1935): "Quimismo de las manifestaciones magmáticas cenozoicas de la Península Ibérica". Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Ser. Geol., núm. 39. Madrid.
- QUINTERO, J., y REVILLA, J.: "Algunos fósiles triásicos en la provincia de Valencia". Notas y Com. Inst. Geol. Madrid, 1958.
- "Yacimientos fosilíferos del Mioceno continental de la provincia de Albacete". Notas y Com. Inst. Geol. Madrid, 1958.
- REVILLA, J.: "Yacimiento fosilífero del Sarmatiense en la zona del Balneario de Fuente Podrida". Notas y Com. Inst. Geol. Madrid, 1958.
- "Neritinas de la Fuente del Viso". Notas y Com. Inst. Geol. Madrid, 1958.
- ROYO GOMEZ, J. (1926): "Notas geológicas sobre la provincia de Valencia". Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. Madrid.
- (1922): "El Mioceno continental ibérico y su fauna malacológica". Junta Ampl. Est. e Inv. Cient. Comisión de Inv. Paleont. y Prehistóricas. Madrid.
- SABATER DIANA, G. (1907): "Noticia de una región volcánica en Coirentes". Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., págs. 79-80.
- SAN MIGUEL DE LA CAMARA, M.: "Las erupciones de Coirentes (Valencia) y el volcán Cerro Negro o Cerro de Agras". Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXVI. 1936.
- (1924): "Nuevas localidades de basalto en Cataluña". Butll. Inst. Cat. d'Hist. Nat., 2.ª serie, vol. IV.
- (1924): "Nota petrográfica sobre algunas rocas eruptivas de la provincia de Tarragona". Mem. Acad. Cienc. y Art. de Barcelona, vol. XVIII, núm. 14.
- (1920): "Nota petrográfica sobre algunas rocas eruptivas de Castellón y Valencia". Mem. Acad. Cienc. y Art. de Barcelona, volumen XVI, núm. 7.
- VERNEUIL, E., y COLLOMB, E. (1854): "Itineraire géognostique dans le SE. de l'Espagne". Bull. Soc. Géol. France. Paris.
- VILANOVA Y PIERA, J. (1881-1884): "Reseña geológica de la provincia de Valencia". Bol. Soc. Geográfica de Madrid.

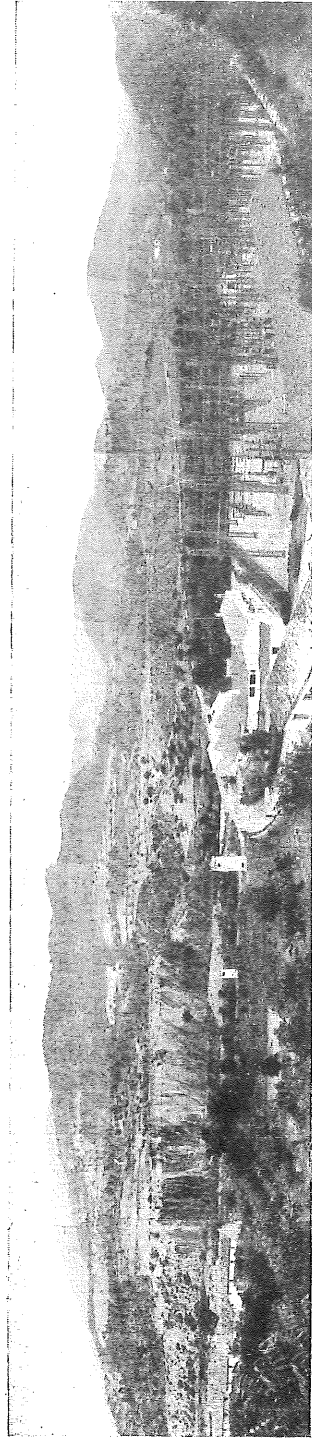


Foto n.º 1.—A la izquierda, areniscas abigarradas del Bunt-sand-stein en Casas de Basta de Abajo. A la derecha, Central de Transformación de Hidroeléctrica Española.

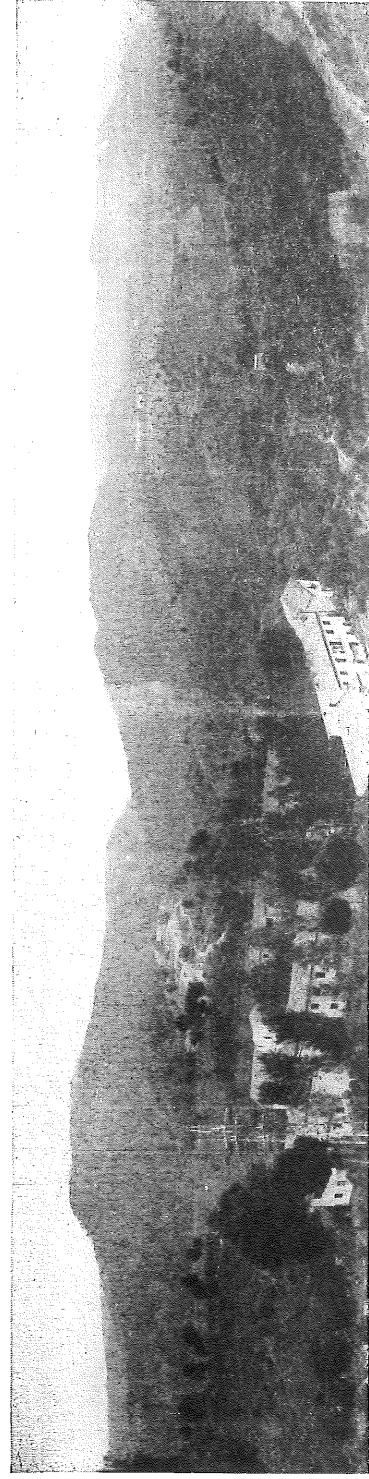


Foto n.º 2.—Keuper y Bunt-sand-stein en primer término. Crestones de Muschelkalk al fondo. A la derecha, en último término Mioceno horizontal. Casas del poblado de Hidroeléctrica Española y detrás los edificios del Balneario de Hervideros.

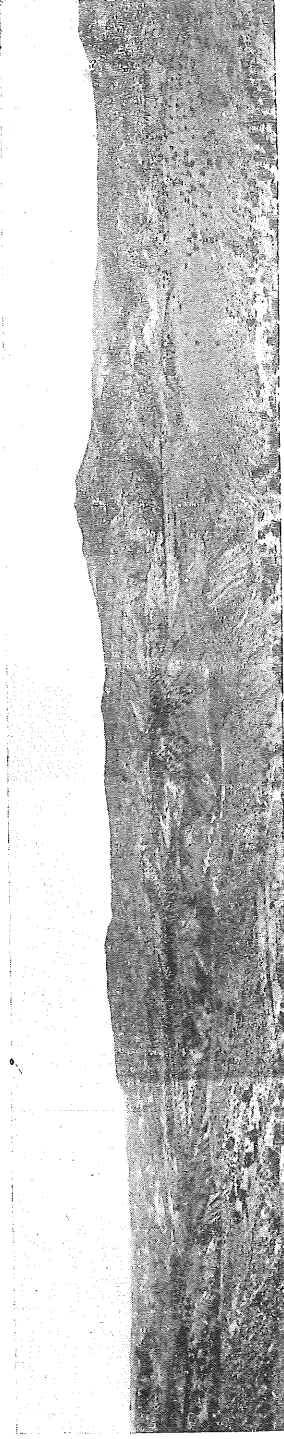


Foto n.º 3.—Panorámica de la Loma de Ateola desde el oeste. En primer término Bunt-sand stein. Al fondo la serie cretácea.



Foto n.º 4.—Panorámica del Cretáceo de Cortes de Pallás. En el frente aparece la serie cretácea desde el Aptense al Santonense inclusive. En primer término la gran fractura longitudinal y el Cretáceo hundido.

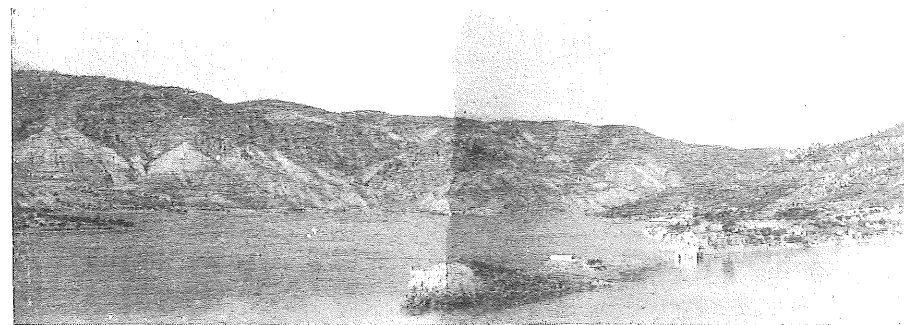


Foto n.º 5.—Embalse de Embarcaderos en la confluencia del río Júcar y Cabriel. Al fondo Keuper y detrás Muschelkalk.

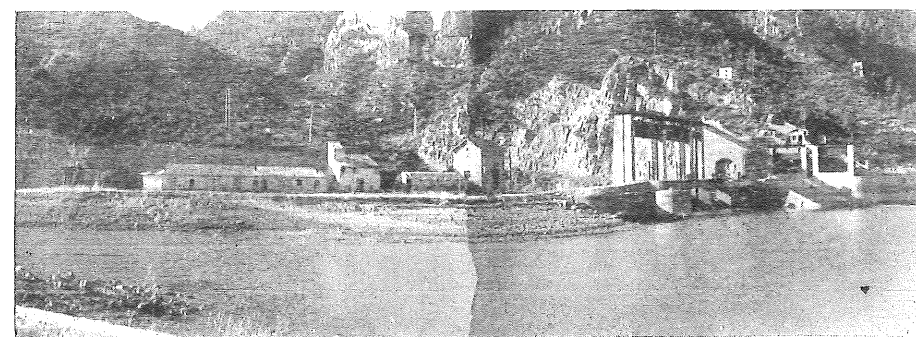


Foto n.º 6. — Presa de Embarcaderos. Al fondo Cretáceo y brecha de fricción con elementos santonenses.

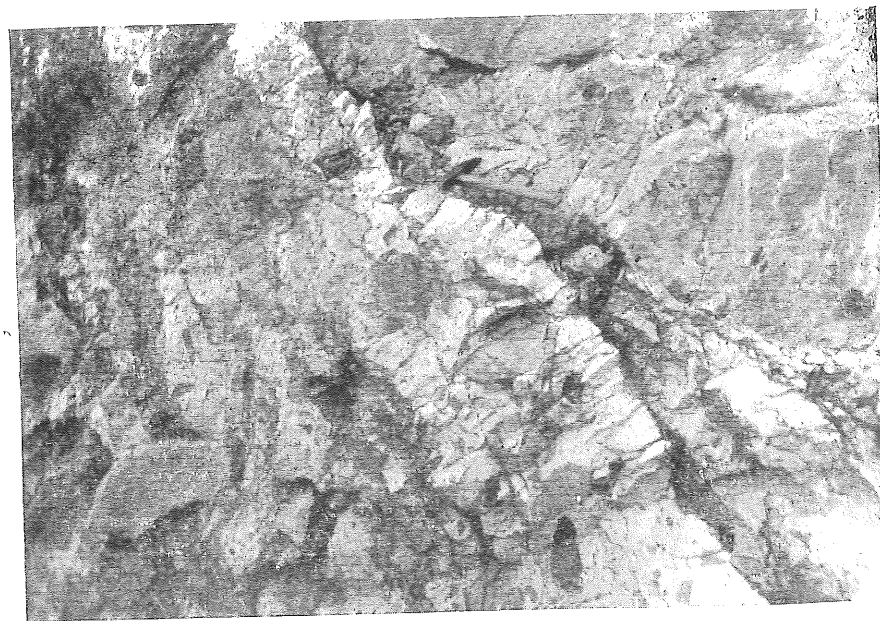


Foto n.º 7.—Contacto mecánico de Cretáceo y Keuper. Brecha conteniendo algunos cantos con lacazinas. Paraje Los Embarcaderos.

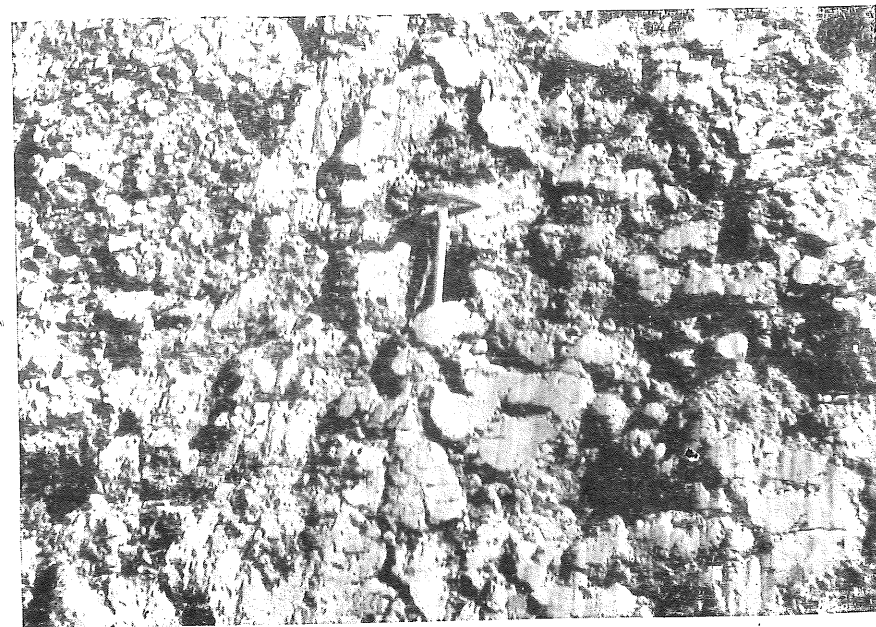


Foto n.º 8.—Espejo de falla en el camino a la Peña del Buitre. Corresponde al contacto mecánico entre Aptense y Turonense.

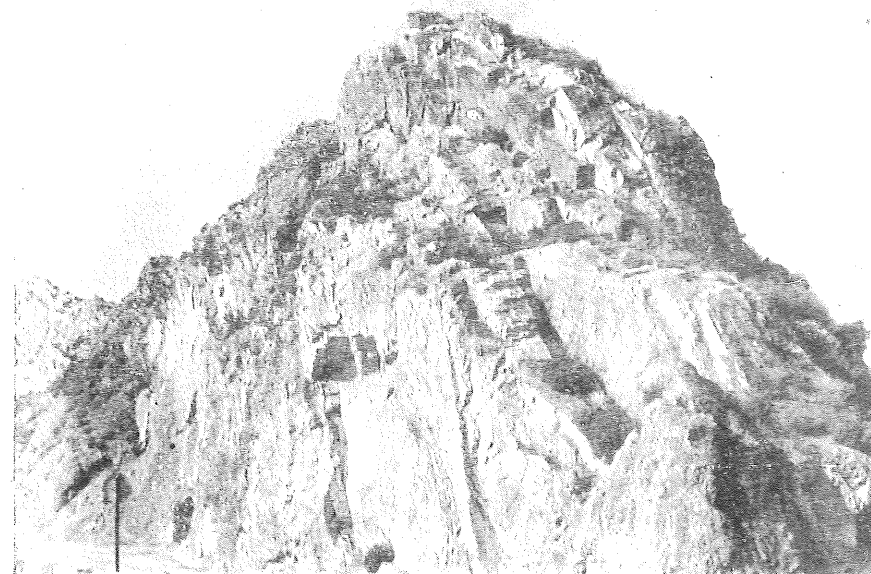


Foto n.º 9. —Crestón de Muschelkalk en las proximidades de Cofrentes.



Foto n.º 10. —Banco de yesos del Keuper en el paraje de la Casa de los Mudos. Carretera de Basta de Abajo al P. K. 29 de la de Cofrentes a Requena.



Foto n.º 11.—Anticlinal erosionado en el Bunt-sand-stein. Casa del Hondo, al norte de Cofrentes.

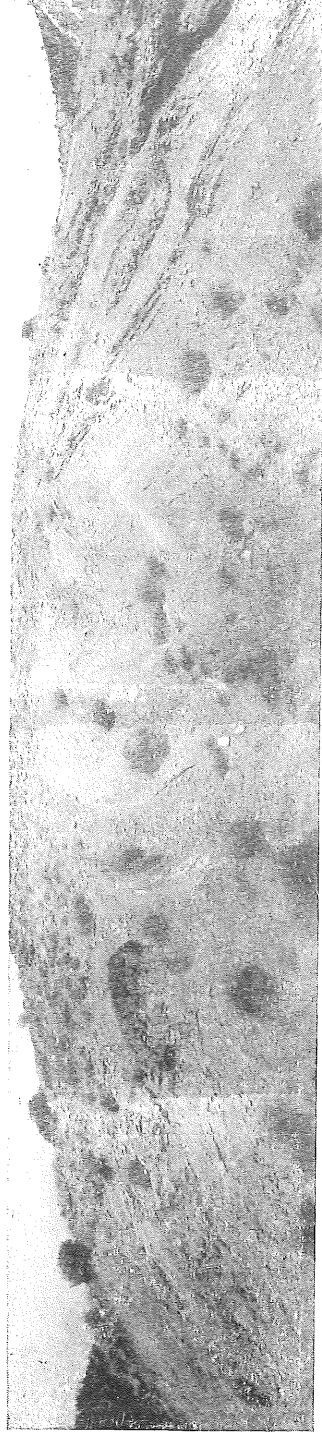


Foto n.º 12.—Charnela fracturada del anticlinal del Bunt-sand-stein que corta la carretera de Cofrentes a Requena entre los P. K. 26 y 27.



Foto n.º 13.—Panorama del Valle de Sácaras. Al fondo, el frente cretáceo que limita el valle hacia el este.



Foto n.º 14.—Vista panorámica de Jalance. Bunt-sand-stein y Muschelkalk.

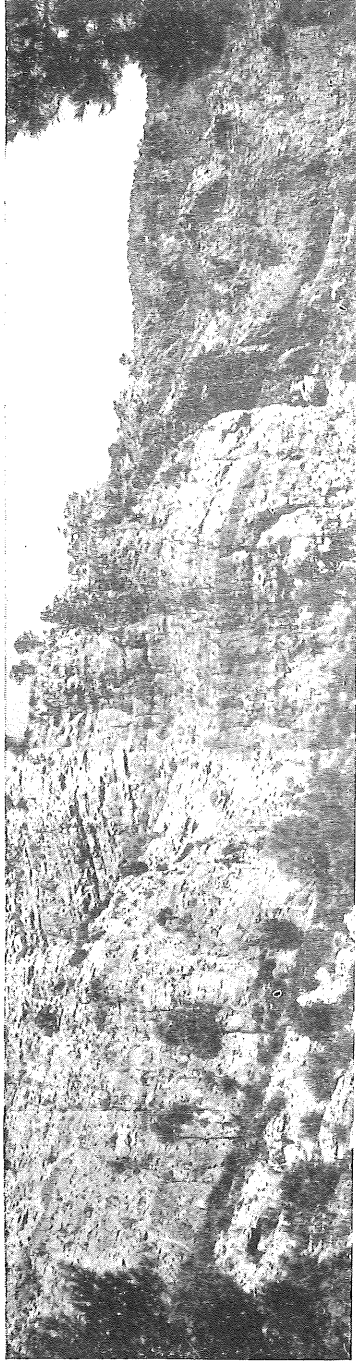


Foto n.º 15.—Turonense frente a la Peña del Buitre, al oeste de Jalance.



Foto n.º 16.—Serie cretácea completa en la Peña del Buitre.

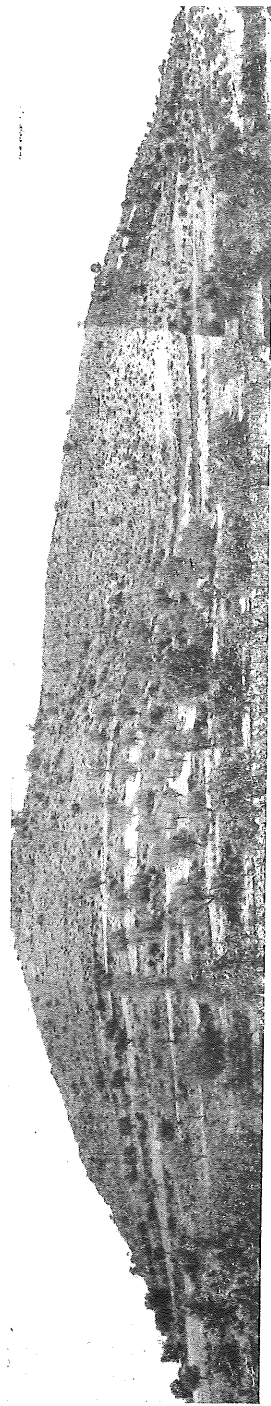


Foto n.º 17.—Asomo volcánico del cerro de Agrás al norte de Cofrentes.

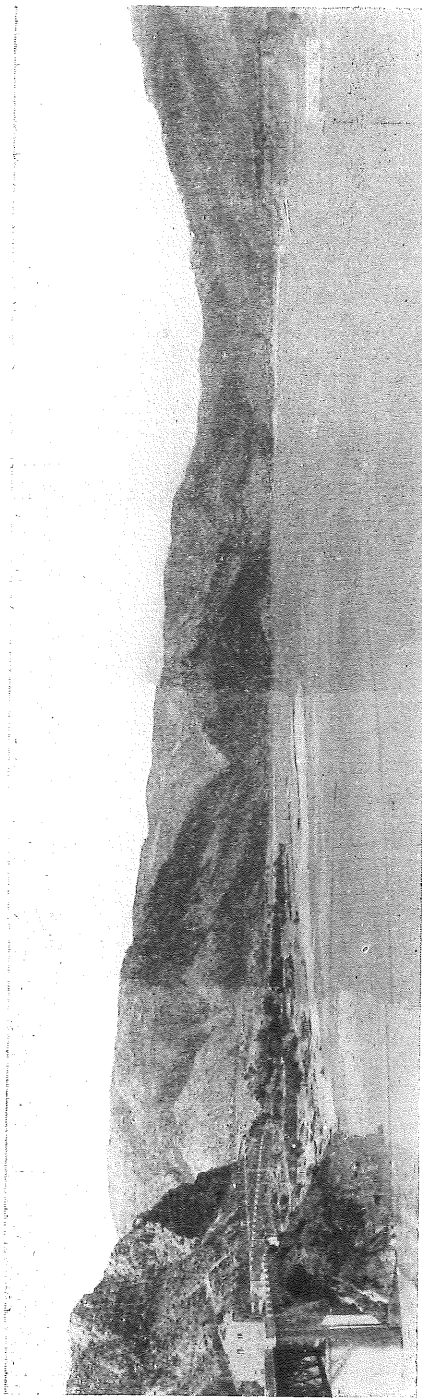


Foto n.º 18.—Embalse de Embarcaderos. Cuaternario en la margen izquierda del río Júcar. Al fondo, Trias.

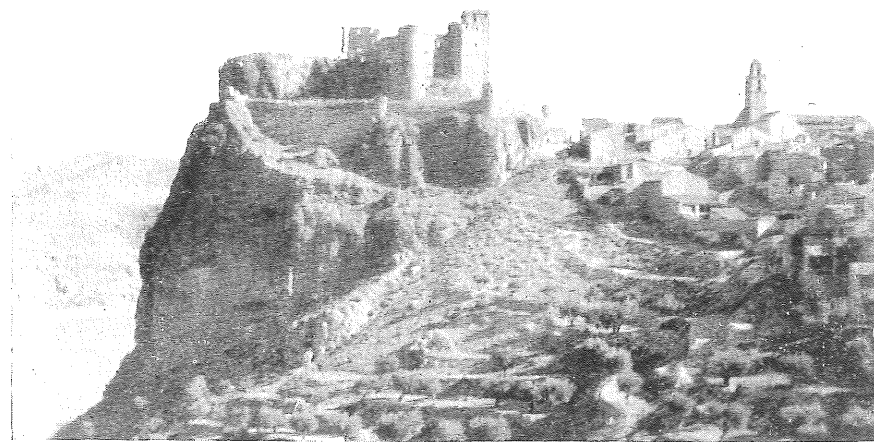


Foto n.º 19. - Castillo de Cofrentes, edificado sobre un asomo volcánico.

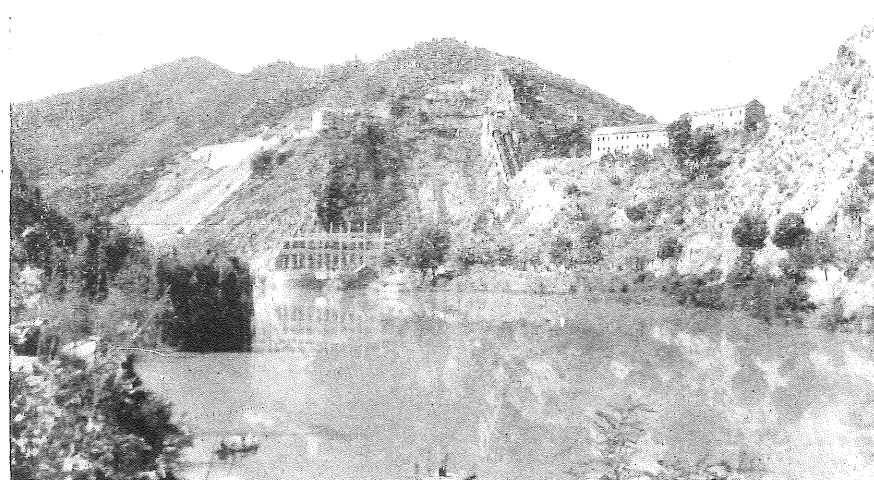


Foto n.º 20. - Central eléctrica de Rambla Seca, en el río Júcar.



Foto n.º 21.—Cascada y tobas calizas cuaternarias en Cortes de Pallás.

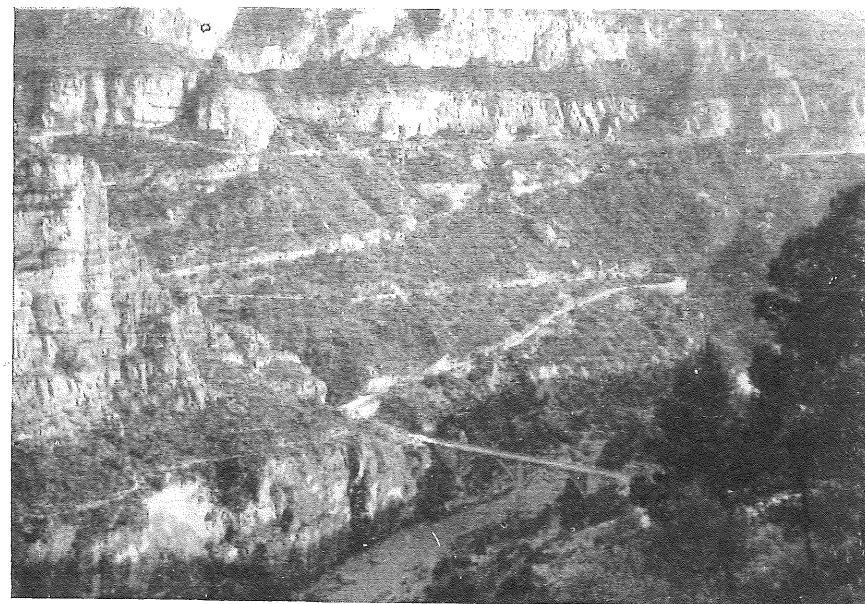


Foto n.º 22.—Cretáceo de Cortes de Pallás. Obsérvese la alternancia de niveles calizos y margosos.

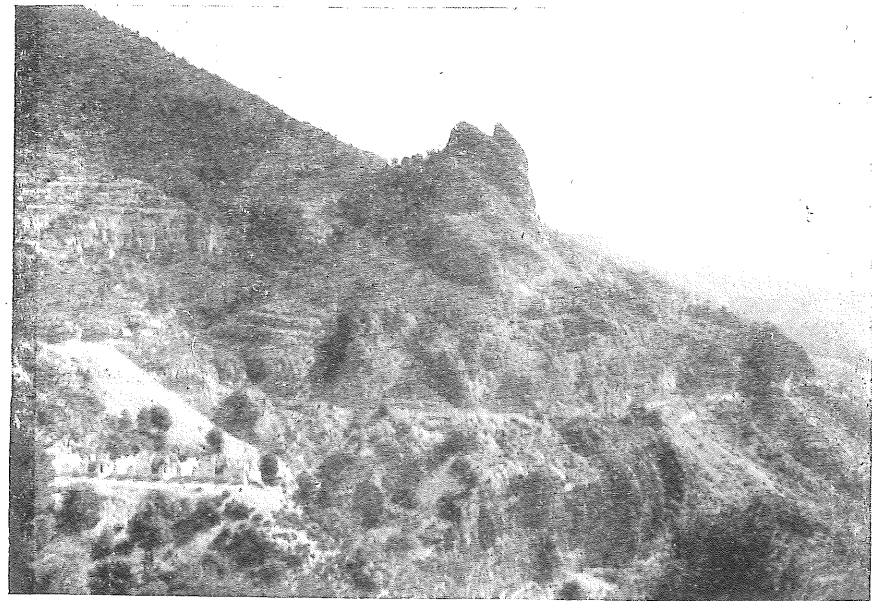


Foto n.º 23—Línea de fractura en el Cretáceo del Pico del Aguila, al oeste de Jalance.

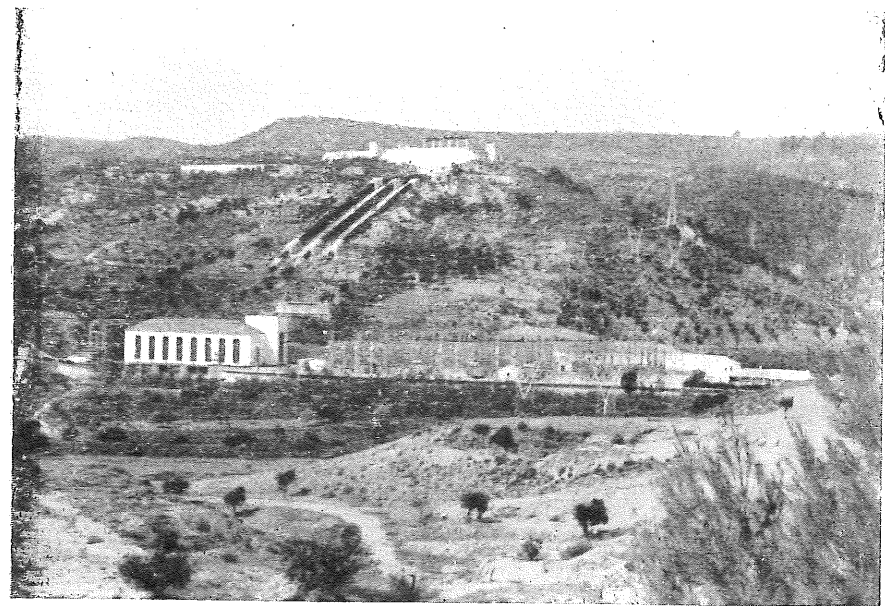


Foto n.º 24.—Central de Cofrentes, en el Bunt-sand-stein.