

R. 16245

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

---

---



# MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

## EXPLICACION

DE LA

HOJA N.º 845

# Y E C L A

( M U R C I A )

---

---

MADRID  
TIP.-LIT. COULLAUT  
MANTUANO, 49  
1958

Esta memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por el ingeniero de Minas D. ENRIQUE DUPUY DE LÔME Y SÁNCHEZ LOZANO.

Revisada en el campo por el Ingeniero Jefe de la Región, D. JOSÉ MESEGUER PARDO.

*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.

I

## ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLÓGICOS

### 1. Antecedentes

Está situada la Hoja de Yecla en la parte septentrional de la zona limítrofe entre las provincias de Murcia y Alicante. La parte occidental de la superficie de la Hoja corresponde a la provincia de Murcia, y la oriental a la de Alicante.

Ligeramente al norte comienza ya la provincia de Albacete, y al NE. la de Valencia; se trata, pues, de una zona de confluencia de cuatro provincias, y como veremos más adelante, participa en su geografía política de las características principales de todas ellas.

Ha sido la geología de esta zona relativamente poco estudiada hasta la fecha; muy importantes estudios geológicos llegan hasta sus bordes oriental, meridional y occidental, pero realmente ninguno de ellos alcanza el interior de la superficie de la Hoja.

Sin embargo, su interés geológico es muy considerable, no sólo por la diversidad de sus características estratigráficas y tectónicas, sino también por la gran importancia que el estudio de la geología local tiene para el conocimiento de la hidrología subterránea de la zona, cuestión ésta, como veremos, de elevado interés económico.

De todos modos, nos ocuparemos en estas páginas de reseñar brevemente los más importantes trabajos que existen sobre la geología de la región, y a que aunque no se refieran concretamente a la Hoja de Yecla, su estudio resulta imprescindible para quien desee adquirir conocimientos sobre la Estratigrafía y Tectónica de esta zona.

Los trabajos más antiguos que existen sobre estas cuestiones son princi-

palmente descripciones geográficas generales, en las que se incluyen algunos datos estratigráficos.

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

De mayor interés es la «Descripción geológico-minera de Murcia y Albacete», escrita por D. Federico Botella en 1809. Posteriormente aparecen los trabajos de Verneuil y Collomb, ya con descripciones estratigráficas y paleontológicas, y que cubren una zona muy extensa, habida cuenta la dificultad que en aquella época representaba la escasez de vías de comunicación y medios de locomoción.

Los primeros trabajos realmente importantes sobre la geología regional, son los de René Nicklés. Comenzó este autor publicando algunas notas y observaciones, a las que siguió su tesis doctoral, publicada en 1892.

Se estudia en ella una zona no muy extensa del sur de la provincia de Valencia y una mayor del norte de la de Alicante. La Hoja de Yecla queda pues en el límite occidental del área del trabajo de Nicklés, y en su mayor parte fuera de ella.

Las descripciones estratigráficas de Nicklés son muy interesantes. Se establece en ellas por primera vez una subdivisión del Cretáceo en esta zona, y se estudian con detalle y acierto los niveles inferiores, en los que cita importantes yacimientos fosilíferos.

Describe también Nicklés con acierto la mayor parte de las manchas eocenas de la región, y a continuación algunos afloramientos oligocenos y miocenos.

Todas estas observaciones estratigráficas fueron luego completadas por Nicklés con algunos datos tectónicos, que fueron incluidos en memorias publicadas en los años 1896, 1902 y 1904.

A principios del siglo actual publicó D. Lucas Mallada su «Explicación del Mapa Geológico de España».

En lo referente a la región que nos ocupa, los problemas geológicos están tratados someramente, pero siempre con la prudencia y buen sentido geológico que caracterizó a su autor.

Son posteriores los estudios sobre la provincia de Alicante, realizados por el profesor Jiménez de Cisneros.

En sus frecuentes recorridos por algunas zonas de la provincia, realizados en general en compañía de sus alumnos, recogió Jiménez de Cisneros una abundantísima colección de fósiles, principalmente cretáceos y eocenos.

Hemos de citar también algunas observaciones geológicas sobre la provincia de Alicante, realizadas en la misma época por D. Rafael Sánchez Lozano

Es muy notable el estudio geológico de la provincia de Alicante, publicado en 1915 por D. Pedro de Novo y F. Chicarro. Algunas observaciones han sido superadas posteriormente (habida cuenta además de la escala a que está realizado este trabajo), pero en conjunto resulta una valiosísima ayuda para el estudio geológico de la provincia. En nuestros trabajos en esta región hemos encontrado frecuentemente apoyo en la obra de D. Pedro de Novo.

Es muy grande, como ya hemos dicho, el interés que presenta la hidrología subterránea en la zona que estudiamos. Se trata de un área rica en aguas subterráneas, gran parte de las cuales son explotadas para riego y abastecimiento de poblaciones.

Existen, por lo tanto, una serie de estudios hidrogeológicos, en los que, en función de los problemas de hidrología subterránea, se intercalan datos sobre la geología local.

Entre los más importantes de estos trabajos se encuentran los «Estudios de hidrología subterránea en Villena (Alicante)», publicados por D. L. Vidal y D. R. Sánchez Lozano, en 1909, y los «Estudios hidrológicos en las provincias de Alicante y Murcia», debidos a D. Pedro de Novo y D. Enrique Dupuy de Lôme Vidiella.

Ligeramente posterior es el «Informe sobre la hidrología subterránea de la provincia de Alicante», publicado en 1933 por D. P. Hernández Sampelayo.

Aunque algunas representaciones estratigráficas no son correctas, se encuentran en esta publicación muy interesantes observaciones hidrogeológicas, y se proponen en ella atinadas soluciones para incrementar los alumbramientos en la región.

Entre los estudios geológicos más modernos, son especialmente interesantes los publicados por Royo Gómez y, posteriormente, por Fallot, Brinkmann, Gallwitz y Darder Pericás.

Las obras del profesor Fallot están dedicadas principalmente al estudio de las Cadenas Béticas, y se refieren por lo tanto al país situado al suroeste de la zona que ahora estudiamos.

Su consulta, sin embargo, es interesantísima, principalmente en lo que se refiere a la interpretación de la tectónica regional.

El profesor Rolando Brinkmann ha publicado dos interesantes trabajos, en los que se alcanza hasta el mismo borde septentrional y occidental de la Hoja que estudiamos.

El primero de ellos, denominado «Las Cadenas Béticas y Celtibéricas en el SE. de España», se refiere únicamente a la provincia de Valencia. En nuestros estudios geológicos en esta provincia, hemos visto el acierto de las observaciones del profesor Brinkmann, y especialmente sus interpretaciones tectónicas. En colaboración con S. Gallwitz, ha publicado también Brink

mann su estudio titulado «El borde externo de las Cadenas Béticas en el SE. de España».

Ya tuvimos ocasión de comentar esta publicación en nuestro trabajo geológico del sur de la provincia de Albacete (ver, por ejemplo, la hoja n.º 815, Robledo). Alcanza el área de trabajo de Brinkmann y Gallwitz, en su parte oriental, hasta el mismo borde oeste de la Hoja de Yecla, y penetra ligeramente en ella.

Su representación estratigráfica es acertada, así como la de los más importantes accidentes tectónicos.

Resulta especialmente interesante el estudio del Eocretáceo, y muy concretamente de las variaciones de facies y sedimentación en el Aptense y Albense.

Brinkmann y Gallwitz han descrito, por primera vez en esta zona, la facies wealdense.

Por último, resulta de gran interés la consulta de la detalladísima obra de D. Bartolomé Darder Pericás. Comprende una extensa región, e incluye la parte central y meridional de la provincia de Valencia y el norte de la de Alicante.

La zona que nos ocupa está situada inmediatamente al oeste del área de trabajo del profesor Darder Pericás, y por lo tanto en la obra que comentamos no se tratan los problemas geológicos que ahora consideramos.

De todos modos, la consulta de este estudio es de primordial interés para el conocimiento de la geología regional.

Hemos podido examinar además los diferentes mapas publicados por el Instituto Geológico, y entre ellos las muy completas ediciones del Mapa Geológico a escala 1:1.000.000, publicadas en 1952 y 1955.

En la época que estudiamos la Hoja de Yecla estaban publicadas o en prensa las hojas del Mapa Geológico, a escala 1:50.000, de Pinoso, Elda, Castalla, Onteniente y Caudete, y en preparación la de Jumilla.

## 2. Rasgos geológicos

Es muy varia e interesante la Estratigrafía del interior de la Hoja de Yecla. Se presentan además notables variaciones de facies, e incluso lagunas estratigráficas, que afectan desigualmente a territorios relativamente próximos y comprendidos en el interior de la Hoja. Dificulta extraordinariamente

el estudio de la estratigrafía local la gran escasez de fósiles de gran parte de las formaciones, y especialmente de la serie cretácea.

En el capítulo correspondiente estudiaremos con mayor extensión la Estratigrafía de la Hoja de Yecla; ahora vamos a limitarnos a enumerar los más importantes niveles que afloran en la zona.

Son estos niveles los siguientes.

TRIÁSICO . . . . .	} <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Keuper</i>: Arcillas abigarradas, saliníferas y yesíferas; yesos rojos y grises; areniscas micáceas. Calizas margo-sabulosas.</li> <li><i>Suprakeuper</i>: Calizas dolomíticas grises y carniolas.</li> </ul>	
JURÁSICO . . . . . (Sin determinar con exactitud por falta de fósiles).		} <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Lías</i>: Calizas y margas grises.</li> <li><i>Dogger</i>: Posiblemente calizas dolomíticas oscuras.</li> <li><i>Malm</i>: En parte calizas cristalinas.</li> </ul>
	} <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Facies wealdense</i>: Arcillas, arcillas sabulosas y arenas, en tonos oscuros, oceres, rojos, violetas, etc. Comprende desde el Malm, en ocasiones inclusive, al Albense, también en ocasiones inclusive, variando muchísimo su extensión vertical en lugares próximos.</li> <li><i>Barremense</i>: Arcillas, margas oceres, areniscas.</li> <li><i>Aptense</i>: En facies marina, preferentemente calizas, alternando con margas arenosas. En ocasiones, facies wealdense.</li> </ul>	
CRETÁCEO . . . . .		} <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Albense</i>: En facies marina, calizas arenosas y areniscas. En facies continental, arcillas sabulosas y arenas. En afloramientos aislados, facies de Utrillas.</li> <li><i>Cenomanense</i>: Aflora en la zona occidental. Presente en el substratum de las alineaciones cretáceas orientales.</li> <li><i>Turonense</i>: Calizas y calizas margo-sabulosas.</li> <li><i>Senonense</i>: Calizas del Coniacense al Campaniense, que afloran en las sierras del extremo este de la Hoja y ocupan grandes extensiones al este de la misma.</li> </ul>
EOCENO . . . . .		
MIOCENO . . . . .		} <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Burdigalense</i>: Arcillas del tap. Calizas sabulosas y molasas. Sólo aflora en el extremo meridional y septentrional y se extiende considerablemente hacia el este.</li> <li><i>Vindoboniense</i>: En facies marina, calizas, areniscas y molasas, en general fosilíferas. Depositado en ocasiones sobre el Keuper.</li> </ul>
PLIOCENO . . . . .	} <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Pontliense y Plioceno</i>: Calizas lacustres; margas y arcillas sabulosas que ocupan grandes extensiones de la Hoja.</li> </ul>	
CUATERNARIO . . . . .		} <ul style="list-style-type: none"> <li>Tierras arcillo-sabulosas, en ocasiones muy potentes. Fondos de lagunas relativamente recientes. En algunos lugares yesos cuaternarios. Depósitos aluviales en ramblas y cauces.</li> </ul>

La tectónica de la zona que estudiamos es también compleja.

En el borde oriental de la Hoja penetran todavía las terminaciones occidentales de los grandes pliegues que en dirección sensible oeste-este atraviesan el país situado al este del que ahora estudiamos.

Todo el tercio oriental de la Hoja está dominado por la tectónica peculiar del gran asomo triásico que ocupa casi la totalidad de este tercio oriental.

En el centro y oeste de la Hoja se encuentran grandes y violentas alineaciones tectónicas de dirección predominante SO.-NE.

Estas alineaciones están jalonadas por una serie de fracturas de la misma dirección.

En el capítulo correspondiente nos ocuparemos de estudiar todos estos elementos tectónicos, así como de establecer sus relaciones, con los dispositivos generales de la tectónica regional. Asimismo estableceremos una síntesis de la historia geológica del país y de su orogenia.

## II

# GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

## 1. Generalidades

Aunque no es una descripción geográfica el objeto de esta Memoria, vamos a dar, de acuerdo con la norma seguida en el estudio de otras hojas de la región, una ligera idea de sus más importantes características geográficas.

Pretendemos con ello únicamente dar a conocer los más elementales rasgos del país, tanto en lo que se refiere a sus características físicas, como a sus núcleos de población, comunicaciones, industrias, etcétera.

Ocupa la Hoja de Yecla un país de topografía variada, con zonas montañosas en general deshabitadas y mal comunicadas y amplios valles ricos y poblados. En estos valles se encuentran los núcleos de población, comunicaciones, cultivos y en general todas las manifestaciones de la vida humana.

## 2. Orografía

El territorio que nos ocupa está atravesado por una serie de alineaciones que se orientan, sensiblemente paralelas, de suroeste a noreste.

En la parte central de la Hoja se encuentran, de sur a norte, la muy importante sierra de Salinas, y las menores, denominadas de Los Arenales, El Castellar y la Virgen. En el borde norte penetra la sierra de la Cara.

La parte occidental está atravesada, también de sur a norte, por la sierra de Serral y las de la Pava y El Castillejo, que termina en el pueblo de Yecla.

Ligeramente más al norte se encuentra la alineación de la sierra de la Magdalena.

Entre estas sierras existen una serie de llanuras y depresiones, ocupadas en general por tierras de labor.

Tienen especial interés, como veremos más adelante, por su importancia hidrológica, las depresiones de Villena, Sax y Salinas, situadas las tres, de norte a sur, en la parte oriental de la Hoja que estudiamos.

El punto más elevado de la Hoja de Yecla está situado en la sierra de Salinas, y está formado por la loma de la Retora, con 1.119 metros de altitud. La zona más baja es la laguna de Salinas, cuya altura es de 200 m. aproximadamente. Hay, por lo tanto, más de 900 m. de cota relativa entre el punto más bajo y el más alto de la zona que estudiamos.

### 3. Hidrografía

Los cursos de agua que cruzan la Hoja de Yecla son de escaso caudal y sus aguas se hallan, en general, intensamente aprovechadas para el riego.

El único río importante es el Vinalopó, que riega la parte oriental de la Hoja. Sus aguas atraviesan la depresión de Villena por un cauce artificial, con el que se ha conseguido evitar la existencia de una franja pantanosa en sus márgenes.

También atraviesa la depresión de Villena la acequia Real, labor artificial de drenaje de una antigua laguna, y que vierte sus aguas en el curso del Vinalopó en el borde meridional de esa depresión.

Mayor interés tienen las lagunas, o restos de ellas, que ocupan las depresiones de Villena y Salinas. En el capítulo de Hidrología Subterránea insistiremos sobre el origen y significación de estas lagunas.

La de Villena ha desaparecido a causa del intensivo aprovechamiento de sus aguas para el riego, y de las labores de drenaje efectuadas. La mayor parte de su fondo, hoy roturado, ha dado origen a muy buenas tierras de labor.

La laguna de Salinas se origina por la aportación simultánea del agua de escorrentía de las sierras que la circundan, y por los caudales que aportan manantiales próximos. Parte de la alimentación tiene lugar, incluso, por debajo del nivel normal de las aguas.

Algunos de estos manantiales, procedentes del Keuper, son salinos, y el conjunto de las aguas de la laguna lleva una cantidad apreciable de sal en disolución.

Se ha realizado una importante labor para conseguir la desecación parcial de esta laguna, y su superficie está hoy día muy reducida.

En el resto de la Hoja sólo se encuentran arroyos y ramblas, que prácticamente carecen de caudal en el estiaje.

### 4. Climatología

El clima de la región que estudiamos es de tipo continental suave. Los inviernos son en general húmedos y moderadamente fríos y los veranos secos y calurosos.

Existen notables diferencias climáticas en relación con las variaciones de altitud. Así, en las sierras son frecuentes las nevadas, que sólo rara vez se producen en los valles; en verano, en cambio, la temperatura no es muy elevada en las zonas montañosas, siéndolo en cambio en los valles.

Una característica peculiar de esta zona, y especialmente de su parte occidental, es la frecuencia de las tormentas, y el carácter frecuentemente torrencial de las lluvias de primavera y otoño,

El viento del sur es seco y cálido; el del norte en general seco, pero frío. El levante, predominantemente húmedo, ocasiona nieblas y lluvias; el poniente, en cambio, es seco y caluroso en verano, y frío y también seco en invierno.

Publicamos a continuación los datos climáticos referentes a los últimos años, obtenidos en las estaciones meteorológicas de la zona.

Actualmente hay instalados tres pluviómetros, habiéndose montado uno de ellos en el pasado año.

	Lluvia registrada en los años de						
	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
Enero . . . . .	35	58	3	0	3	3	0
Febrero . . . . .	0	0	19	12	16	0	34
Marzo . . . . .	6	35	0	6	14	33	21
Abril . . . . .	0	112	61	28	66	13	25
Mayo . . . . .	74	28	16	0	10	17	30
Junio . . . . .	0	17	0	97	35	0	0
Julio . . . . .	0	0	54	27	20	0	35
Agosto . . . . .	16,5	15	48	0	0	0	0
Septiembre . . . . .	49	84	74	3	0	22	53
Octubre . . . . .	75	50	35	104	0	19	42
Noviembre . . . . .	0	19	0	12	0	37	35
Diciembre . . . . .	0	68	21	3	33	0	11

## 5. Núcleos de población

Se halla la población del país que estudiamos muy desigualmente repartida. Los valles están en general densamente poblados, mientras que las zonas montañosas se hallan prácticamente deshabitadas.

La población está además concentrada en tres núcleos urbanos, Villena, Yecla y Salinas.

Esto supone un grave perjuicio para la agricultura de la zona, a causa de las grandes distancias que han de recorrer los agricultores para el laboreo de los campos y para el transporte de los productos agrícolas.

El núcleo de población más importante es Villena, con 23.000 habitantes. Se trata de una ciudad de notable riqueza histórica y que actualmente posee una próspera vida agrícola e industrial.

La ciudad de Yecla, con 19.000 habitantes, que da nombre a la Hoja que estudiamos, está situada en el tercio occidental de la misma. Se trata también de un núcleo agrícola muy importante, enriquecido además por diversas industrias, relacionadas en general con la agricultura.

El pueblo de Salinas, situado en la parte meridional de la Hoja, tiene 1.200 habitantes. Son sus principales riquezas la agricultura y las explotaciones forestales de la sierra situada inmediatamente al norte.

## 6. Industrias

Además de las minas de hierro, de recientísima creación, de que nos ocuparemos más adelante, existen en la zona industrias de relativa importancia, que proporcionan ocupación a buen número de sus habitantes.

En Villena y Yecla existen importantes bodegas y fábricas de alcohol.

También hay, en ambos pueblos, industrias cerámicas y fábricas de muebles y de calzado.

Los yesos del Keuper se benefician en pequeñas industrias locales.

## 7. Vías de comunicación

Las vías de comunicación están también muy desigualmente repartidas. Las carreteras y líneas de ferrocarril discurren por los valles, mientras que las zonas montañosas son en general inaccesibles para cualquier clase de vehículos.

La carretera general de Madrid a Alicante pasa por Villena y discurre próxima al borde occidental de la Hoja. La carretera comarcal de Caravaca a Villena pasa por Yecla y atraviesa la Hoja de oeste a este. De Yecla parten carreteras hacia Fuente Álamo, Montealegre y Caudete, que facilitan el acceso a la parte noroccidental de la Hoja.

La carretera de Almansa a Murcia pasa también por Yecla, y permite el acceso a la parte meridional de la zona que estudiamos.

Muy interesante es la carretera de Pinoso a Villena, que parte de la anterior y facilita el estudio de la sierra de Salinas.

Por último, de Villena parten una serie de caminos por los que es posible alcanzar las sierras cercanas a esta población.

Las zonas montañosas sólo pueden atravesarse, como hemos dicho, por senderos.

AcONSEJAMOS para el estudio de la sierra de Salinas el sendero del Collado de Villena (D-4), el de la colonia de la sierra de Salinas (C-4), y el del Altico del Cojo (D-4).

El macizo central de la Hoja es accesible por el camino del Estrecho, que parte de la colonia de Las Virtudes. El resto de las zonas montañosas es accesible por senderos que parten de las carreteras próximas.

El ferrocarril de Madrid a Alicante pasa también por Villena y atraviesa el borde occidental de la Hoja.

Muy interesante es el ferrocarril de Cieza a Villena, que atraviesa la parte suroccidental y central de la Hoja. En algunas de sus trincheras pueden realizarse interesantes observaciones estratigráficas.

## 8. Agronomía

Son muy variados los cultivos de la zona que estudiamos.

En las huertas de Villena, Yecla y Salinas, se cultivan hortalizas, leguminosas, cereales de regadío, frutales. Una plantación que ha adquirido gran

importancia en estos últimos años es la de los manzanos, en los regadíos de Villena. En los valles de secano se cultivan preferentemente cereales y viñedos. La viña constituye la principal riqueza del término de Yecla.

En las zonas montañosas predominan los pinares. El monte bajo está formado principalmente por romero, tomillo y aulaga.

En general los montes están provistos de arbolado; la zona, sin embargo, es susceptible de una intensa repoblación forestal.

### III

## ESTRATIGRAFÍA

### 1. Generalidades

Es muy variada la estratigrafía de la zona que estudiamos, tanto por el número de diferentes formaciones que en ella afloran, como por la diversidad de facies con que se presentan.

Su estudio, como ya hemos dicho, se ve notablemente dificultado por la escasez de fósiles en la mayor parte de las series estratigráficas.

Gran parte de las formaciones jurásicas y cretáceas son prácticamente azoicas y tampoco las diferencias de facies son en general muy acentuadas.

Resulta especialmente interesante, como vamos a ver más adelante, el estudio de las variaciones de facies, continental y marina, en el Aptense y Albense, así como, generalizando más, la comparación de las condiciones de sedimentación en la totalidad del Cretáceo.

En las páginas siguientes, vamos a describir los diferentes niveles estratigráficos que afloran en la zona, estudiándolos en primer lugar en relación con la geología de la región, y examinando después sus características locales en los afloramientos de la Hoja.

### 2. Triásico

Una parte muy considerable de la superficie de la Hoja de Yecla está ocupada por afloramientos triásicos.

En general, el Triás aflora frecuentemente en toda la región de Levante, pero sus asomos no han sido siempre clasificados con idéntico criterio.

Del mismo modo que hicimos para el estudio de otras hojas próximas, vamos a justificar la clasificación que hemos adoptado basándonos principalmente en el estudio conjunto del Trías en toda la región.

Hemos podido examinar los afloramientos triásicos en un área muy extensa, que comprende casi la totalidad de la provincia de Valencia, el norte de la de Alicante, y se extiende por la provincia de Albacete hasta llegar, en el sur de la misma, al borde de las sierras de Alcaraz y Segura.

(Ver, de norte a sur, hojas de Cheste, Requena, Ayora, Almansa, Navarrés, Canals, Onteniente, Alcoy, Castalla, Lezuza, El Bonillo, Robledo y Villanueva de la Fuente.)

Hacia el SO., en la parte meridional de la provincia de Albacete, encontramos una serie muy potente de areniscas rojas, que alternan con bancos de arcillas y margas del mismo color, con intercalaciones blanquecinas y verdosas. Corresponde esta formación al Bunt-sand-stein. El Muschelkalk no se ha depositado en esta zona y, directamente sobre el Bunt-sand-stein, yacen bancos no muy potentes de arcillas rojas y margas y arcillas saliníferas y yesíferas, que pertenecen al Keuper.

Sobre el Keuper se encuentran alternancias de calizas dolomíticas, margas grisáceas o rojizas, y carñiolas formando el tránsito del Keuper al Suprakeuper. Estas alternancias son claramente visibles en la zona de Robledo.

Finalmente se extienden potentes depósitos de carñiolas y calizas dolomíticas, y sobre ellos las calizas y margas del Lías.

Más al noreste, en la parte septentrional de la provincia de Albacete y meridional de la de Valencia, no existen afloramientos del Bunt-sand-stein, aunque hay suficientes razones para suponer que exista en el substratum, y los depósitos del Muschelkalk son poco potentes y discontinuos. Conocemos un buen afloramiento de Muschelkalk en la parte septentrional de la hoja de Ayora. Los depósitos del Keuper son extraordinariamente extensos y potentes, y el tránsito del Keuper al Suprakeuper se realiza también por una alternancia de carñiolas, calizas dolomíticas y margas yesíferas.

El Suprakeuper es aquí menos potente que en la región meridional antes descrita.

En el norte de la provincia de Valencia, el Bunt-sand-stein es muy potente, el Muschelkalk es también irregular y discontinuo, y el Keuper adquiere así mismo notable extensión y desarrollo.

Las carñiolas y calizas del Suprakeuper ocupan extensiones considerables, pero su potencia es en general pequeña.

No hemos extendido en estas consideraciones para justificar la clasificación adoptada para los afloramientos triásicos de la zona que ahora estudiamos.

Algunos autores, en efecto, al estudiar los afloramientos triásicos del norte de la provincia de Alicante y sur de la de Valencia, han observado que sobre calizas y calizas dolomíticas, yacían margas yesíferas, encoradas a su vez por calizas o carñiolas, y en tal caso han atribuido las primeras al Muschelkalk, las segundas al Keuper, y las terceras al Suprakeuper. En este caso, se han visto obligados a situar en el Bunt-sand-stein a la potentísima serie de margas abigarradas, yesos y margas yesíferas, con sal y jacintos de compostela, que yacen debajo de las primeras.

En realidad, es esta serie la que corresponde al Keuper, y las alternancias de calizas dolomíticas y margas yesíferas forman el tránsito del Keuper al Suprakeuper. El estudio de gran parte de las manchas triásicas de la zona mencionada, cotejándolo con las observaciones regionales que acabamos de mencionar, nos ha permitido llegar a la conclusión de que en la inmensa mayoría de los asomos triásicos del sur de la provincia de Valencia y norte de la de Alicante, únicamente afloran el Keuper y Suprakeuper.

Cuanto acabamos de decir puede aplicarse a las manchas triásicas de la Hoja de Yecla, en las que únicamente aflora el Keuper, recubierto en raras ocasiones por aislados retazos de carñiolas que no han sido erosionadas en su totalidad.

La tectónica del Keuper es aquí en general muy violenta, y no puede apreciarse la totalidad del espesor de la serie, ni la composición de sus diferentes tramos.

Hemos podido, sin embargo, estudiarlos aisladamente en puntos distintos, y aunque los datos recogidos sean forzosamente incompletos, es posible con ellos establecer una idea bastante aproximada de la composición del Keuper en la zona.

En el estudio de la hoja de Ayora, donde los asomos de Keuper son muy extensos y potentes, tuvimos ocasión de examinar detenidamente este piso.

Pudimos distinguir allí los siguientes niveles, que enumeramos a continuación:

- 1.º Carñiolas.
- 2.º Yesos blancos y grises.
- 3.º Margas rojas alternando con yesos rojos, frecuentes cuarzos hematoides.
- 4.º Bancos potentes de yesos blancos.
- 5.º Margas abigarradas y margas rojas.
- 6.º Margas verdosas, amarillentas y grisáceas.
- 7.º Margas grises y calizas arenosas.
- 8.º Areniscas ocráceas o amarillas, alternando con margas grises amarillentas.
- 9.º Muschelkalk.

En la Hoja de Yecla no aflora la totalidad de la serie, y los niveles más bajos que afloran lo hacen en la zona de Villena.

Sin embargo, se observa en conjunto una gran analogía con la composición del Keuper de Ayora, como ya hemos tenido ocasión de hacer notar en el estudio de las zonas próximas.

Los tres niveles superiores son prácticamente los mismos, pero en los niveles 3 y 4 se encuentran además, con relativa frecuencia, bancos de areniscas micáceas ocras o pardas, que han resistido mejor la erosión y destacan en el relieve.

El más importante asomo del Keuper en la zona, se encuentra en la parte oriental de la Hoja y, parcialmente recubierto por depósitos cuaternarios, se extiende sensiblemente de norte a sur ocupando la casi totalidad del borde este de la Hoja de Yecla.

Las formaciones del Keuper, muy levantadas y trastornadas, forman un asomo alargado que conserva la dirección aproximada N.-15°-O. y cierra periclinalmente en sus dos extremos.

En los bordes oriental y occidental de la mancha se encuentran los tramos más altos, formados preferentemente por margas y arcillas ocras y rojizas, con frecuentes bancos de yesos, blancos y grises, que son beneficiados en profusión de pequeñas explotaciones.

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

Debajo de estas capas afloran margas y areniscas ocráceas con algunas intercalaciones yesíferas que forman los términos más bajos del asomo triásico en esta zona.

En la parte meridional de esta mancha triásica, entre la colonia de Santa Eulalia, al este, y la sierra de Salinas, al oeste, existen unos interesantes yacimientos de mineral de hierro, recientemente descubiertos, de los que nos hemos de ocupar más adelante.

Al NO. de Villena se encuentra un interesante asomo eruptivo de ofitas, que da origen a la elevación denominada Cabezo Redondo.

Se trata de una roca básica, del grupo de las diabasas, con textura ofítica, color verde oscuro, y gran densidad y extraordinaria dureza. No conocemos otro asomo de ofitas en la zona; sin embargo, estas erupciones ofíticas son muy abundantes en las manchas de Keuper de la región de Levante.

Aunque no con la extraordinaria riqueza del diapiro de Pinoso, situado al SO. de la zona que ahora nos ocupa, también se encuentran aquí abundantes manifestaciones salinas.

No afloran núcleos de sal propiamente dichos, pero son en cambio frecuentes los manantiales salinos.

Los más importantes se encuentran en el extremo septentrional de la mancha triásica, en el paraje Los Saleros.

Existen aquí dos buenas explotaciones salineras, ya antiguas pero que continúan en funcionamiento.

También existen salinas en explotación al SO. de Villena, en el paraje de Peñalva.

Por último, en el borde sur de la Hoja, se encuentra la laguna de Salinas, que ocupa el fondo de una depresión cerrada, y cuyas aguas salobres proceden del aporte simultáneo de la escorrentía de las sierras próximas, de manantiales cretáceos y eocenos de agua dulce y de manantiales triásicos de agua salada.

Algunos de estos últimos fueron explotados antiguamente para la obtención de sal. Estas explotaciones, posteriormente abandonadas, han sido reanudadas en fecha reciente.

Otra mancha importante de Keuper se encuentra en la parte occidental de la Hoja, al SO. de Yecla.

Es indudable el carácter diapírico del asomo, que se refleja también en la disposición tectónica de las formaciones circundantes.

La composición del Keuper aquí es muy semejante a la de la mancha del borde oriental de la Hoja; se observan además retazos aislados de carniolas y calizas del Suprakeuper.

Los yesos blancos y grises del nivel superior tienen menos desarrollo; aflora en cambio con considerable potencia el nivel de arcillas yesíferas rojas, con yesos del mismo color y frecuentes cuarzos hematoideos.

Existen en esta zona manantiales de aguas mineralizadas, que se explotan en pequeñas instalaciones de baños medicinales. Tales son las de la Fuente Negra y las que se encuentran al sur del P. K. 61 de la carretera de Yecla a Jumilla.

No hemos encontrado en esta zona asomos de ofitas.

### 3. Jurásico

Existen en la zona que estudiamos asomos jurásicos, cuya clasificación se ve muy dificultada por la ausencia casi absoluta en ellos de restos fósiles clasificables.

En general, el Jurásico de la región de enlace de las Cadenas Béticas y Celtibéricas que venimos estudiando se presenta bastante completo, aunque no muy potente, y con acentuada variación de composición y facies en todos sus tramos.

En el estudio de la hoja de Alcoy, situada en la región al este de la que ahora nos ocupa, vimos que el Jurásico del borde oriental de esta región podía admitirse constituido de la forma siguiente:

- 1.º LÍAS ..... a) Calizas dolomíticas y dolomías con escasos fósiles y espesor de 200 metros. (Incluye probablemente el Suprakeuper).  
b) Calizas grises, compactas, bien estratificadas, con espesor aproximado de 150 metros.
- 2.º DOGGER .. a) Dolomías azoicas, con unos 50 metros de espesor.  
b) Calizas grises y blanquecinas tableadas, en ocasiones margosas, muy fosilíferas, con espesor de unos 300 metros.
- 3.º MALM .... a) Calizas margosas de tonos claros, dolomías y calizas dolomíticas ocreas y grises. Espesor, unos 150 metros.  
b) No está comprobada la existencia del Malm Superior y Pürbeck.

Hacia el oeste, como vamos a ver seguidamente, se produce una notable variación de facies.

En primer lugar vamos a reproducir aquí el cuadro comparativo del Jurásico de esta región de Levante, que compusimos en el estudio de la hoja de Cheste, pero agregando los valiosos datos que hemos podido obtener del magnífico estudio que los Sres. Almela y Ríos han hecho de la sierra de Ricote, situada directamente al SO. de la zona que ahora nos ocupa. Tendremos así una idea de las variaciones de composición y facies del Jurásico en una extensa región, en cuyo interior queda comprendida la Hoja de Yecla.

Es notable que tanto en la zona central como en la suroccidental aparezcan claramente representados los niveles jurásicos más altos que faltan en cambio en las zonas meridionales y septentrionales, aunque es muy posible que sí se hallen presentes en estas zonas y que no hayan sido encontrados hasta ahora en ellos fósiles característicos.

En la zona de la sierra de Ricote no existe, desde luego, solución alguna de continuidad entre los niveles más altos del Jurásico y el Neocomiense.

Desgraciadamente no nos ha sido posible extender con detalle estos conceptos a la Hoja de Yecla, ya que en los afloramientos que aquí atribuímos al Jurásico no hemos podido encontrar restos fósiles clasificables.

Constituyen sin embargo estos afloramientos prolongación oriental de las

ZONA MERIDIONAL

(ZONA DE CORBERA Y MARIOLA) SEGÚN DARDER PERICÁS

Titónico y Portlandés . . .	Muy dudoso en todo caso, falsas brechas titónicas.
Kimeridgense . . . . .	No comprobado; probablemente calizas margosas en capitas.
Sequanense . . . . .	Calizas margosas con <i>Perisphinctes lotari</i> .
Argoviense . . . . .	Calizas margosas con <i>Och. caniculatum</i> , Buch., <i>P. Lucigensis</i> , <i>Asp. Oegir</i> .
Oxfordiense . . . . .	Quizá la base de la fauna anterior, con <i>Aspidoceras perarmatum</i> .
Calloviense . . . . .	Probablemente calizas análogas a las capas anteriores, pero sin fósiles.
Batoniense-Bajociense . . . .	Probablemente dolomías.
Aaleniense . . . . .	Calizas margosas con <i>Pinna</i> ?.
Toarciense . . . . .	Calizas con <i>Pseudogrammoceras</i> cf. <i>expeditum</i> . Calizas con <i>Hild. bifrons</i> e <i>H. Levisoni</i> .
Domeriense-Charmutiense .	Calizas con <i>Hildoceras lavinianum</i> .
Sinemuriense . . . . .	Calizas rosadas subdolomíticas y subcaavernosas; dolomías y calizas con secciones de crinoides y ostreas.
Hetangiense . . . . .	—
Retiense . . . . .	?

CUADRO COMPARATIVO DEL

ZONA CENTRAL

(ZONA DE BUÑOL) SEGÚN EL AUTOR

Calizas cristalinas con <i>Perisphinctes calisto</i> d'Orb. <i>Perisphinctes</i> aff. <i>Seruposus</i> , Opp.
Calizas tableadas con <i>Perisphinctes plebejus</i> , Neum., <i>Perisphinctes acer</i> . Neum.
Margas ocreas arenosas con <i>Laevaplichus latus</i> . Park.
Calizas tableadas blanquecinas y rosadas, con <i>Evaspidoceras perarmatum</i> , Sow.
<i>Hinnites spondiloideus</i> , Roem.; <i>Ochetoceras canalicatum</i> , Buch.; <i>Perisphinctes plicatiles</i> , Sow.; <i>Macrocephalites elephantinus</i> , Waager.
Calizas tableadas grises <i>Hibolites hastatus</i> , Blainv.
Probablemente margas y calizas margosas tableadas, grises y azuladas.
Calizas arenosas y areniscas con <i>Terebratula submaxillata</i> , Morris.
<i>Rhinchonella Batalleri</i> , Dubar.; <i>Waldheimia perforata</i> , Piatte.; <i>Spiriferina alpina</i> , Buch.
Calizas margosas y margas grises, calizas arenosas, con <i>Isocrinus scalaris</i> , Goldf.; <i>Griphaea</i> sp.; <i>Zeilleria punctata</i> .
Posiblemente calizas cristalinas ocráceas, sin fósiles.
Calizas grises dolomíticas con bancos tableados? Carñiolas.

# JURÁSICO VALENCIANO

## ZONA SEPTENTRIONAL

(PICO DE CHEVAL) SEGÚN BRINKMANN

No se encuentra.

No se encuentra.

Calizas de color gris claro y rosa con *Perisphinctes Fontannesii*, Choff., y *P. Colubrinus*, Rein.

Calizas grises con *Perisphinctes virgulatus* (Quenst).

*P. dybowskyi*, Siem.; *Pylloceras plicatum*, Neum.

No se encuentra.

Calizas dolomíticas pardas, calizas margosas grises, *Perisphinctes martiusi*, d'Orb., *Oppelia subradiata*, Sow.; *Waldhemia orthocephala*, Sow.; *Zeilleria Waltoni*, Dav., etc.

Areniscas y calizas pardorrojizas con *Waldhemia cor.*, Lk.; *Hildoceras levisoni*, Simps.

Calizas margosas grises en placas con *Lytoceras rugiferum*, Pomp.; *Harpoceras subcomptum*, Brco., etc.

Calizas margosas gris claro, en parte conglomeradas.

Sin definir.

Sin definir.

## ZONA SUROCCIDENTAL

(SIERRA DE RICOTE) SEGÚN ALMELA Y RÍOS

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

manchas jurásicas de Ontur y Fuente-Álamo, en las que el profesor Jiménez de Cisneros ha encontrado una abundante fauna jurásica y especialmente del Malm.

Por ello, y por su situación en relación con las formaciones cretáceas próximas, hemos situado estas formaciones en el Jurásico Superior, a reserva que investigaciones posteriores y hallazgos paleontológicos confirmen o modifiquen este criterio.

Se disponen las formaciones de la Hoja de Yecla a lo largo de una estrecha alineación que forma las sierras del Serral y de la Teja. Las capas buzan en esta alineación fuertemente al sur, y hacia el norte está interrumpida la serie por una gran fractura longitudinal.

Las capas que constituyen las alineaciones del Serral y de la Teja, consisten en calizas margosas negras, fétidas, sobre las que yacen calizas compactas grises, en bancos bien estratificados, seguidas de calizas arenosas durísimas, que pasan a areniscas muy duras y consistentes, ya casi cuarcitas, de tonos oscuros, acaramelados o negros, y gran densidad.

Estas capas, por su extraordinaria consistencia, han resistido bien la acción de los agentes erosivos y a ello se debe el perfil afilado de estas alineaciones montañosas.

No hemos podido encontrar en la serie que describimos un solo resto clasificable.

Dada su disposición tectónica, parece evidente que existe un nivel intermedio entre estas capas y la serie barremense-aptense inferior, con que comienza hacia el sur la sierra de Salinas.

Prescindiendo de la existencia de una rotura longitudinal, de la que nos ocuparemos más adelante, este nivel, más deleznable, ha dado origen a la depresión entre la sierra de la Teja y la de Salinas, por la que discurre la carretera de Pinoso.

No parece aventurado admitir que esta formación deleznable constituya la parte alta del Jurásico Superior y la base del Eocretáceo muy posiblemente, además en facies wealdense.

#### 4. Cretáceo

Las formaciones cretáceas afloran en extensiones considerables de la Hoja de Yecla.

Su estudio resulta muy interesante, especialmente en lo que a los niveles

inferiores se refiere, a causa de los rápidos cambios laterales de facies, que permiten estudiar las diferentes condiciones de sedimentación en la zona.

Como puede verse en el mapa adjunto, en la representación cartográfica, hemos procurado ajustarnos más a estas identidades y variaciones de facies que a los factores puramente cronológicos.

**a) Barremense-Aptense inferior.**—No hemos encontrado en la zona afloramientos neocomienses en facies marina. Éstas existen más al este, en las sierras de Biar y Mariola, y no es improbable que continúe el Neocomiense marino hacia el oeste, en parte del substratum del área meridional de la zona que ahora estudiamos.

Los afloramientos cretáceos más bajos, en facies marina, se encuentran en el flanco septentrional de la sierra de Salinas, al sur de los kilómetros 8 al 16 de la carretera de Villena a Pinoso.

Está constituida la serie visible por un espesor de unos 20 metros de arcillas verdes y pardas, sin fósiles. No aflora la base de la formación, por lo que nos ha sido posible determinar su espesor verdadero.

Sobre estas arcillas descansan unos cinco metros de areniscas y margas arenosas, ferruginosas, de tonos ocreos y pardos.

Hemos encontrado en ellas:

*Rhynchonella multiformis* Roem.

*Exogira* aff *arduenensis* d'Orb.

*Placosmilia* sp.

*Salenia* sp.

*Sphaera corrugata* Sou.

*Belemnites* sp.

Especies aptenses, pero que se encuentran también en el Barremense.

Encima yacen unos 15 m. de calizas arenosas y areniscas, grises en superficie y pardas en fractura, alternando con bancos margosos más deleznable.

Contienen estas capas:

*Exogira boussingaulti* d'Orb.

*Neilhea Morrisi* Piet.-Ren.

*Nerinaea* sp.

*Orbitolina lenticularis*, Blum.

Que nos determinan ya el Aptense.

Sobre ellas yace un espesor de unos 80 metros de calizas margosas, grises.

y ocráceas, en bancos bien estratificados, entre los que destaca un banco grueso de unos 10 m. de potencia, que cuando aflora sobresale en el relieve. En estas calizas hemos hallado ejemplares mal conservados y secciones que podrían atribuirse a

*Pseudotoucasia Santanderensis* Douv.

y algunos restos de *Natica*, inclasificables específicamente.

Encima de esta serie se encuentra un espesor considerable de calizas compactas grises, amarillentas y blanquecinas, que corresponden en facies y situación estratigráfica con las formaciones cretáceas situadas más al norte, y de las que nos ocuparemos en páginas posteriores.

Por cuanto hemos dicho, situamos el paquete que acabamos de describir en el Barremense-Aptense Inferior.

Se trata de formaciones en una facies muy litoral, pero todavía marina; e inmediatamente más al norte, los depósitos de esta edad afloran ya con facies wealdense.

Todavía más al norte, ya en la zona entre Caudete y Almansa, vuelven a encontrarse estas mismas formaciones marinas en la base del Aptense.

**b) Facies wealdense.**—Son muy interesantes los depósitos wealdenses en esta zona, tanto por el gran desarrollo que en algunos puntos alcanzan como por su diferente extensión vertical.

Aunque la facies con que se presentan es en ocasiones muy semejante, hemos preferido reservar la denominación y representación cartográfica del Wealdense para las formaciones que alcanzan en la escala estratigráfica hasta el Albense Superior, y conservar la denominación de Facies de Utrillas (por la que generalmente son conocidos) para los depósitos de arenas blancas o abigarradas, en ocasiones ligníferas, que yacen inmediatamente debajo del Cenomanense.

Al oeste de la zona que nos ocupa, en la sierra Mariola, por ejemplo, la facies wealdense no existe como tal; la sedimentación marina, batial o nerítica, es continua desde el Jurásico Superior al Senonense. Más al norte de la Hoja de Yecla, ya en la zona del macizo del Caroch, vuelve a disminuir el espesor y desarrollo de la facies wealdense que, en todo caso, comprende una sedimentación interrumpida y discontinua entre el Dogger y el Aptense Inferior.

Todavía más al norte, ya en la parte septentrional de la provincia de Valencia, vuelve a encontrarse la facies wealdense con gran desarrollo y extensión vertical.

Concretamente, en el interior de la zona que ahora estudiamos, las variaciones son también muy notables.

En el borde meridional de la Hoja, sabemos que entre el Jurásico Superior y el Barremense existen formaciones probablemente poco consistentes, que debieron rellenar parte de la depresión por que discurre la carretera de Pinoso.

El relleno mioceno oculta estos depósitos, y la presencia de una rotura longitudinal enmascara su disposición.

Sabemos que sobre ellos yacen las arcillas barremenses y sedimentos aptenses en facies litoral y nerítica.

La semejanza de estos depósitos con los que en Biar (sólo ligeramente al oeste) yacen sobre el Neocomiense marino, y la facies profunda de este Neocomiense, nos hace suponer que probablemente los depósitos neocomienses marinos, en facies desde luego menos profunda que en Biar, alcanzaran también al borde suroriental de la Hoja de Yecla.

Es difícil detallar el límite inferior de la facies wealdense. Hacia el oeste, como sabemos, el Jurásico Superior llega hasta el Titónico, y el Wealdense comienza en el mismo límite superior del Jurásico.

Hacia el norte, es decir, en la zona de Almansa-El Caroch, no alcanzan los sedimentos jurásicos más que hasta el Lías Medio, a continuación sobreviene un largo período de erosión, pero de todos modos, los depósitos wealdenses que yacen directamente sobre aquéllos deben comprender al menos gran parte del Malm.

En el interior de la Hoja de Yecla, no tenemos elementos de juicio suficientes para establecer el límite superior de la sedimentación jurásica, pero hemos supuesto que ésta alcance hasta el Malm, sin llegar, posiblemente, a su límite superior.

En tal caso, la base del Wealdense podría incluir parte del Malm Superior, lo cual completaría la transición entre la sedimentación al oeste y al norte del área que nos ocupa.

Ya hemos dicho que al sur y este, la sedimentación en este período es marina, batial o nerítica.

En cuanto al límite superior de la sedimentación wealdense éste se alcanza, precisamente en la zona que estudiamos, donde el enlace entre la facies wealdense y la de Utrillas se verifica sin solución de continuidad. También, inmediatamente al oeste de esta zona, el Wealdense alcanza hasta el Utrillense. Hacia el sur y este, ya sabemos que no se presenta la facies wealdense, y hacia el norte, entre Caudete y Almansa, aparecen ya las calizas urgonianas, y el Aptense Superior y la totalidad del Albense se presentan con facies marina nerítica.

Resulta difícil precisar por falta de fósiles las alternancias de episodios marinos y continentales en la facies wealdense. En general, sin embargo, la sedimentación es francamente continental en los tramos inferiores, y el tránsito a la facies marina superior se verifica por alternancias de sedimentación marina y lacustre.

Los mejores afloramientos wealdenses en la Hoja de Yecla se encuentran en su borde septentrional, exactamente al NE. de Yecla.

El eje de las alineaciones cretáceas que aquí se encuentran, buza fuertemente hacia el este, y deja salir por lo tanto a occidente los niveles más bajos. Una brusca inflexión del eje, que se sumerge entonces hacia el oeste, produce un cierre periclinal de la serie.

No llega a aflorar la base del wealdense, ni la serie infrayacente, y además, potentes depósitos miocenos originados a expensas de la fácil erosión de aquellas formaciones, recubren el Wealdense en la parte central del afloramiento, donde pudieran estudiarse con mayor facilidad los tramos inferiores.

Las capas más bajas que hemos estudiado están formadas por gredas ocráceas y blanquecinas, que alternan con bancos más arenosos, con frecuentes cantos rodados, predominantemente silíceos.

Sobre ellas yacen bancos de arcillas y margas arcillosas, de tonos verdes y ocrés, seguidos de nuevos bancos de gredas arcillo-sabulosas y conglomerados, con muchos cantos de cuarzo lechoso.

A continuación se encuentra un banco muy notable, formado por un espesor de hasta 30 metros de arcillas muy ferruginosas, de color rojo ladrillo oscuro y notable compacidad y densidad. Este nivel, muy extenso, aflora preferentemente en la parte oriental de la mancha wealdense.

Por último se encuentran margas arenosas y arenas gruesas de tonos ocráceos y sobre ellas arcillas ocrés y verdes, que dan paso ya a la facies de Utrillas.

El espesor visto del Wealdense en esta zona es superior a los 200 metros y, como hemos dicho, no aflora la base de la formación. El espesor total de la serie debe exceder de los 300 metros.

Es notable la analogía de facies entre la parte superior del Wealdense, con conglomerados y arcillas ocráceas, y determinados niveles lacustres del Mioceno Superior, que afloran inmediatamente al norte de la zona que ahora estudiamos.

Ello ha sido causa de que algunos autores que estudiaron con anterioridad la región, hayan confundido la edad de pequeños afloramientos aislados wealdenses, considerándolos como pertenecientes al Mioceno Superior.

Del mismo modo, cuando estudiamos la hoja vecina de Caudete, y no conocíamos todavía la existencia de afloramientos wealdenses en la zona de

Yecla, omitimos la representación de dos afloramientos de esta edad en el área de Caudete. Al volver a estudiar ahora la región hemos advertido la presencia de estos afloramientos, y hemos podido incluirlos en la hoja de Caudete, que se encontraba todavía en prensa; pero desgraciadamente no nos ha sido posible ya rectificar uno de los cortes geológicos, que resultaba afectado por esta modificación. En consecuencia, hemos incluido en esta Hoja de Yecla, y en los ejemplares de la de Caudete en la que nos ha sido posible, la rectificación correspondiente.

c) **Facies de Utrillas.**—En la parte noroccidental de la Hoja aflora el Albense Superior arenoso, en la típica facies de Utrillas.

El afloramiento más importante se encuentra al oeste de Yecla, próximo a la terminación oriental de la sierra de la Magdalena.

Asoman aquí arcillas verdes y ocreas, en ocasiones con niveles ferruginosos de areniscas y geodas coronadas por un espesor de hasta 15 metros de arenas blanquísimas, que en la parte superior incluyen tres nivelitos de aproximadamente un centímetro de potencia de lignitos.

Tanto las arcillas como las arenas son explotadas en canteras de tamaño considerable.

Al sur de Yecla, en las inmediaciones del cementerio, vuelven a aflorar las arenas blancas, pero no es posible aquí observar la base de la formación. Otros afloramientos se encuentran al sur de la carretera de Yecla a Jumilla, pasado el asomo de Keuper.

El nivel arcilloso inferior, de tonos ocreas, verdosos y rojizos es claramente visible.

Sobre él descansa un espesor de unos cinco a diez metros de arenas blancas o amarillentas, en ocasiones ferruginosas.

El Albense Superior cambia rápidamente de facies hacia el norte y nordeste, hasta pasar de la típica facies de Utrillas a las calizas marinas neríticas. Hacia el sur y sureste también se verifica el mismo cambio de facies, pero por falta de afloramientos de los niveles intermedios, la transición no puede seguirse con tanta claridad.

Los profesores Brinkmann y Gallwitz, que han estudiado el fenómeno, publican los cortes siguientes, que son claramente demostrativos:

Albense Superior en Yecla .....	}	Arenas blancas y rojas con lechos de arcillas verdosas y areniscas blancas parduscas (facies de Utrillas).
Albense Superior a siete kilómetros al NE. de Yecla .....		Alternancia de margas arenosas marinas grisverdosas; calizas grises, ricas en fósiles (marinas) y areniscas pardas con arenas continentales, rojas, blancas y verdes.
Albense Superior a 15 kilómetros al NE. de Yecla .....	}	Lumaquelas calizas marinas, margo-arenosas, gris claras; margas verdosas ásperas, ricas en fósiles, areniscas claras con algunos lechos de arcillas abigarradas pálidas.
Albense Superior a 30 kilómetros al NE. de Yecla .....		Calizas gris claro, en parte zoógenas, y margas verduscas, ricas en fósiles, con algunos lechos de arena (facies totalmente marina).

Al este de Yecla no puede apreciarse con claridad esta transición, ya que la disposición tectónica de las series impide seguir los afloramientos.

Es indudable, sin embargo, que se produce este mismo cambio lateral de facies, ya que las capas del Albense Superior que aquí se encuentran presentan, como vamos a ver seguidamente, facies caliza nerítica.

d) **Aptense Superior-Albense Superior-Facies caliza.**—A partir del Aptense Superior se produce, en toda la parte central y oriental de la Hoja que estudiamos, una nivelación de facies; la sedimentación es ya muy homogénea, y un potente paquete calizo, muy uniforme, se deposita en toda esta zona.

De norte a sur, en las sierras de la Cara, El Castellar, Los Arenales y Salinas, se encuentra el mismo conjunto de calizas grises y blancas, duras, bien estratificadas y generalmente poco fosilíferas. Los niveles más bajos pueden estudiarse preferentemente en la sierra de Salinas y parte central de la sierra del Castellar. Están formados por calizas ligeramente margosas o arenosas, de color gris en superficie y blanquecinas o terrosas en fractura, en las que hemos encontrado:

*Orbitolina lenticularis*, Blum,  
*Natica* sp.  
*Enellaster* sp.

Sobre ellas descansa un espesor considerable de calizas bien estratificadas, duras, de fractura concoidea o astillosa, y tonos blancos y amarillentos. Contienen únicamente algunas secciones de lamelibranquios, y otras que pudieran atribuirse a toucasias.

El nivel inmediatamente superior puede estudiarse con facilidad en el flanco septentrional de la sierra de El Castellar, al sur de la carretera de Villena a Yecla.

Está formado por calizas blancas, margosas y ligeramente arenosas y deleznales; indican en conjunto una facies menos profunda.

Quizás este nivel corresponda ya al Albense, aunque la falta de datos paleontológicos impide asegurarlo.

En este mismo flanco septentrional de la sierra de El Castellar, yace sobre el nivel que acabamos de describir un banco de unos seis metros de calizas blanquísimas, sacroideas, sin fósiles, y encima un banco grueso de calizas de fractura amarilla y marmórea.

Estos dos últimos son los niveles que afloran preferentemente en la sierra de El Castellar.

Las capas más altas se conservan en el sinclinal que se dibuja en el frente oriental de la sierra de El Castellar, entre el Cabezo de la Virgen, al norte, y el Cabezo de El Castellar, propiamente dicho, al sur.

Está formada esta serie superior por un espesor de unos 80 m. de caliza, perfectamente estratificada en bancos tableados de unos 20 cm. de potencia.

Son calizas grises en superficie, pero en fractura presentan tonos amarillentos, blancos o rosados.

En ocasiones su fractura es marmórea, mientras que otros bancos son de textura muy fina, casi litográfica.

No hemos encontrado fósiles en ellas, y si únicamente un banquito con secciones de lamelibranchios inclasificables.

Resulta por ello imposible precisar si estas capas pertenecen todavía al Albense, o si ya en ellas se realiza el tránsito del Cretáceo Superior.

En conjunto, el espesor total de la serie caliza, que hemos agrupado desde el Aptense Superior al Albense Superior inclusive, es superior a los 500 metros.

**e) Cenomanense.**—El Cenomanense únicamente aflora en facies bien determinada en la zona de Yecla y sus inmediaciones.

Sobre las capas arenosas del Utrillense yacen unos 50 m. de margas amarillas, que alternan con margas arenosas blancas y calizas margosas de tonos claros, todo ello en una facies muy poco profunda.

Puede estudiarse esta formación con claridad en la parte superior de las canteras de la terminación oriental de la sierra de la Magdalena, así como en el mismo extremo oriental de esta sierra, en las inmediaciones de la bifurcación de las carreteras de Fuente Álamo y Montealegre.

Sin embargo, donde se encuentran mejores afloramientos es en el mismo

cerro de Yecla, y especialmente en el camino del Calvario, que conduce hasta la ermita de la Concepción.

La disposición sinclinal del pliegue cretáceo que da origen al referido cerro, permite que en las laderas del mismo aflore el Cenomanense, recubierto en la parte alta del cerro por los bancos de calizas que hemos situado ya en el Turonense.

La formación cenomanense, con unos 80 metros de potencia, está constituida también por alternancias de margas arenosas amarillas y areniscas poco compactas de tonos claros.

Hemos encontrado fragmentos de ostreas que podrían corresponder a la

*Exogira flabellata* d'Orb.

Hacia el sur, ya en el paraje del cementerio de Yecla, afloran debajo del Cenomanense las arenas blancas de la facies de Utrillas.

Otros afloramientos cenomanenses con idéntica facies se encuentran en el extremo occidental de la Hoja, al sur de la carretera de Yecla a Jumilla, y en el flanco occidental de las alineaciones cretáceas que penetran en la esquina NO. de la Hoja.

**f) Turonense.**—Del mismo modo que ocurre con la mayor parte de las zonas de esta región de Levante, se encuentra aquí entre el Cenomanense y las calizas senonenses fosilíferas un espesor bastante considerable de calizas, en ocasiones dolomíticas y completamente azoicas.

Por su posición estratigráfica hemos situado este conjunto en el Turonense, sin que poseamos base paleontológica en que apoyar esta clasificación.

Hacia el oeste de la zona que consideramos, la diferencia notable de facies permite establecer una diferenciación litológica que posiblemente coincidirá con los límites estratigráficos.

Hacia el norte y este la sedimentación es muy homogénea hasta el Senonense inclusive, y sólo en raras ocasiones pueden establecerse con precisión los límites del Turonense.

Como hemos dicho antes, situamos en el Turonense a la serie caliza que corona las sierras de Yecla y de la Magdalena.

Se trata de calizas arenosas grises y blanquecinas, duras, seguidas de otros niveles más oscuros ligeramente dolomíticos, que alternan con calizas negras fértidas.

No hemos podido encontrar fósiles en la formación.

La violenta tectónica de estas series en relación con el diapirismo inmediato impide medir su espesor total, pero éste es desde luego superior a los 200 metros.

g) **Senonense.**—Únicamente se encuentran asomos senonenses en los bordes oriental y occidental de la Hoja de Yecla. La falta de depósitos de esta edad en todo el área central de la zona que estudiamos obedecerá posiblemente, como hemos de ver en otro lugar, más a una causa de origen tectónico (presencia de un área geanticlinal, por ejemplo) que a la influencia de posteriores fenómenos de erosión.

Los depósitos senonenses son muy extensos y bien desarrollados en la región inmediatamente al este de la hoja de Yecla (sierras de Benejama, La Villa, Mariola, etc.). Se encuentra aquí una serie completa y bien diferenciada, aunque en algunos lugares faltan los tramos superiores.

En conjunto, el Senonense alcanza en la región una potencia superior a los 500 metros, y prescindiendo de las variaciones locales de facies, que siempre se producen, puede considerarse representado por:

*Coniacense.*—Unos 80 m. de calizas grises, bien estratificadas, en bancos homogéneos, poco fosilíferos. En la base suele presentarse un nivel margoso, a veces con fósiles.

*Santonense.*—Cerca de 300 m. de calizas grises en superficie y blancas, acarameladas o pardas en fractura.

Un nivel ligeramente sabuloso suele contener muchos fósiles.

*Campaniense.*—Margas y calizas margosas blanquecinas, calizas sacaroideas fosilíferas. Calizas grises azoicas. Espesor, unos 100 metros.

*Maestrichtense.*—No siempre presente. Calizas margosas y margas calcáreas de tonos claros, fosilíferas. Espesor máximo, unos 50 metros.

En el estudio de la hoja de Castalla, tuvimos ocasión de describir el Senonense de la sierra de la Villa, cuya prolongación occidental penetra en la Hoja que estudiamos, inmediatamente al este de Villena.

Se encuentra aquí un nivel potente de calizas grises, sin fósiles, seguidas de calizas arenosas con abundantes ejemplares de

*Lucina* sp.

*Venus* sp.

*Lima* sp.

Encima yacen unas calizas blanquísimas deleznales, en las que hemos encontrado restos de

*Lima simplex* d'Orb.

*Lima rapa* d'Orb.

*Vacciuiles galloprovincialis* Math.

Sobre ellas descansan calizas pardas, arenosas, con

*Nucula* aff. *Vibrayeana* d'Orb.

*Venus* aff. *Vassiscensis* d'Orb., etcétera.

Vemos por lo tanto, que las capas senonenses más altas que afloran en esta zona corresponden al Santonense Superior. Otro afloramiento que hemos situado en el Senonense, se encuentra al oeste de Yecla. Concordante sobre la serie Albense Superior-Cenomanense-Turonense, yacen unos 100 m. de calizas blancas, en bancos bien estratificados, con secciones mal conservadas que podrían ser de *Agria*.

Las capas se orientan N.-60°-E. y están muy levantadas por el diapiro triásico. Por su situación y su analogía de facies con el Coniacense y Santonense que afloran más al este, hemos situado estas calizas en el Senonense, a reserva de que hallazgos paleontológicos más afortunados confirmen o rechacen esta clasificación.

## 5. Eoceno

La sedimentación eocena constituye un interesante problema geológico en esta zona meridional del área de entronque de las cadenas Béticas y Celtibéricas.

Comienza el Eoceno con depósitos margo-arcillosos del Ipresense Superior o de la base del Luteciense, y continúa con un espesor muy considerable de calizas lutecienses.

Se hallan los sedimentos eocenos en estrecha relación con las arcillas plásticas del Keuper, sobre las que yacen generalmente, y su posición resulta con frecuencia anormal en relación con las series cretáceas o miocenas próximas.

Localmente, y bastante al este ya de la zona que ahora estudiamos, aparecen formaciones del Eoceno Superior, e incluso del Oligoceno, en facies de flysch, que en ocasiones son anormalmente recubiertas por las calizas lutecienses.

Por todas estas razones, ha sido considerado por algunos autores la totalidad del Eoceno de esta región, como un elemento tectónico bético, deslizado en masa hacia el norte sobre el Eoceno autóctono, el Cretáceo e incluso la base del Mioceno.

La base del manto de corrimiento sería el Keuper, y su naturaleza plástica habría favorecido las condiciones de este deslizamiento general.

En el estudio de las hojas de Castalla y Alcoy, en las que los depósitos eocenos tienen mayor extensión y desarrollo, hemos analizado ya parcialmente este problema.

Volveremos sobre él en el capítulo de Tectónica, y únicamente anticipamos ahora que, en nuestra opinión, los deslizamientos hacia el norte, evidentes en múltiples lugares, tienen carácter local y su recorrido es en general de pocos kilómetros.

Aflora el Eoceno en la esquina SE. de la Hoja de Yecla, en la sierra de Cabrera y vertiente meridional de la sierra de Salinas.

Por falta de buenos cortes naturales, no es posible hacer aquí un estudio completo de la serie caliza superior, que examinaremos en comparación con los afloramientos situados más al norte.

La base de la formación aflora en cambio extensamente al suroeste de Salinas, donde puede estudiarse con facilidad.

Al este de la carretera de Salinas a Pinoso, en las inmediaciones de la casa de D. Luis, se encuentra un pequeño asomo de Keuper, con arcillas abigarradas yesíferas y yesos rojos que se explotan en una canterita.

Sobre ellas yacen arcillas sabulosas ocreas y encima arcillas verdes compactas, sin fósiles.

Sigue a continuación un espesor considerable de margas blanquecinas y ocreas, con algunos banquitos intercalados más calizos, que contienen:

*Nummulites pustulosus* Douv.

*Nummulites irregularis* Desh.

*Nummulites globulus* Leym.

A continuación empieza ya la serie caliza, que hacia el norte dibuja un sinclinal y se adosa al Cretáceo de la sierra de Salinas.

No existen pruebas concretas, salvo la presencia dudosa del *Nummulites pustulosus*, de que estas capas basales pertenezcan todavía al Ipresense, pero la semejanza de facies con las formaciones basales de la sierra de la Argüña, Ibi, etc., así hace suponerlo.

Sobre ella descansa, como hemos dicho, una serie caliza muy homogénea y potente. Más hacia el este, en el puerto de Ibi, hicimos un interesante corte de la serie eocena, que consideramos interesante reproducir aquí.

La serie eocena del puerto de Ibi es la siguiente:

- 1.º Arcillas y margas arenosas de la base del Luteciense.
- 2.º Calizas blancas, tableadas, sin fósiles; espesor, 30 metros.
- 3.º Calizas en bancos bien estratificados de tonos grisáceos y ocreas, con frecuentes nummulites; espesor, 110 metros.

- 4.º Calizas de tonos grises muy oscuros y facies más profunda, con nummulites de muy pequeño tamaño; espesor, 12 metros.
- 5.º Areniscas calizas sin fósiles; espesor, 40 metros.
- 6.º Calizas grises, azoicas, en bancos bien definidos; espesor, 35 metros.
- 7.º Calizas amarillas, tableadas, con pequeños restos fósiles inclasificables; espesor, 50 metros.
- 8.º Calizas blancas y grises, en masas grandes de aspecto brechoide; espesor, 80 metros.

Más hacia el este aumenta la componente margosa, especialmente en los términos superiores de la serie.

Al oeste, en cambio, la facies es predominantemente caliza y se observa únicamente una disminución en la profundidad de los sedimentos, disminución que es particularmente acentuada en la base de la formación.

En el interior de la Hoja de Yecla las calizas lutecienses adquieren menor desarrollo que en las zonas situadas al este de la misma. La facies es más arenosa, pero existen también bancos de caliza compacta y cristalina, de tonos blancos y gris claro, que contienen en general nummulites.

En la vertiente meridional de la sierra de Salinas hemos encontrado:

*Nummulites Lucasanus* Defr.

*Assilina granulosa* d'Arch.

*Nummulites laevigatus*, Lamk.

*Nummulites irregularis* Desh.

*Assilina* sp.

En el mismo borde oriental de la Hoja se encuentra la sierra de Cabrera; prolongación de las alineaciones eocenas de la hoja de Castalla.

En el flanco meridional de la sierra afloran en manchas de muy reducida extensión las margas arcillosas verdes y ocreas, de la base de la formación.

Sobre ellas descansan calizas arenosas, y encima, hasta la cúspide de la sierra, capas alternadas de calizas compactas blanquecinas margo-sabulosas con muchos nummulites.

En ellas hemos encontrado:

*Nummulites irregularis* Desh.

*Nummulites laevigatus* Lamk.

*Nummulites* sp.

*Assilina* sp.

## 6. Mioceno

Los depósitos miocenos ocupan grandes extensiones de la hoja de Yecla pero su interés desde el punto de vista estratigráfico y tectónico es pequeño.

**a) Burdigalense.**—Al este de la zona que ahora estudiamos, la sedimentación burdigalense alcanzó grandísimo desarrollo, y los depósitos de esta edad, en facies muy característica, son una faceta muy interesante en el conjunto de la geología regional.

Comienza el Burdigalense con una sedimentación detrítica, en ocasiones todavía de edad aquitaniense, y a ella siguen molasas y areniscas de grano grueso o calizas arenosas, generalmente muy ricas en fósiles.

A continuación se deposita un espesor muy grande de arcillas homogéneas, blancas, grises o azuladas, que en el país recibe el nombre de «tap».

En ocasiones el tap es lacustre, y su aspecto es, sin embargo, muy semejante al del Burdigalense marino.

En la Hoja de Yecla, los depósitos burdigalenses sólo penetran muy ligeramente en su esquina suroriental al SE. de la laguna de Salinas, y en el borde norte de la Hoja están constituidos por molasas y margas sabulosas, blanquecinas, de la base de la formación.

Muy próximas, pero fuera ya de la Hoja que estudiamos, aparecen las arcillas del «tap». Los depósitos del borde norte de la Hoja se prolongan al N. y NE. por las zonas de Caudete y Fuente la Higuera.

**b) Mioceno Superior.**—No hemos encontrado en la Hoja de Yecla depósitos vindobonienses marinos, que en la hoja limítrofe de Castalla ocupan grandes extensiones y llegan, en afloramientos aislados, hasta muy cerca del borde occidental.

Las formaciones arcillo-sabulosas del Mioceno Superior, ocupan en cambio muy grandes extensiones de la Hoja de Yecla y dan origen a la mayor parte de las tierras de labor.

Es difícil precisar la edad de estos depósitos miocenos, cuyo origen es desde luego reciente.

Formaciones de facies análogas en la zona de Fuente la Higuera, al norte de la que ahora nos ocupa, han sido clasificados como sarmatienses, pues yacen claramente debajo de sedimentos pontienses fosilíferos.

En las zonas de Castalla y Alcoy, en cambio, ha sido hallada en formaciones idénticas una bonita fauna del Pontiense y Plioceno.

Desgraciadamente, no hemos podido encontrar nosotros aquí ningún resto fósil, y por ello nos hemos limitado a agrupar esta formación con la denominación común de Mioceno Superior, aunque haciendo la salvedad de que tanto por su carácter muy reciente como por su somero espesor, más nos inclinamos a situarla en la parte más alta del Mioceno y quizás en el Plioceno.

Están constituidos principalmente por arcillas y margas sabulosas, con algún nivelito calcáreo más consistente.

En el borde septentrional de la Hoja, el paraje del cerro rojo está ocupado por potentes depósitos de conglomerados, que alternan con niveles de arcillas rojizas. Entre los elementos de los conglomerados predominan los cantos cretáceos, poco rodados, y el cemento es arcilloso, rojo y poco consistente.

En esta formación deleznable la erosión ha excavado profundos barrancos.

## 7. Cuaternario

Los depósitos cuaternarios tienen importancia en la zona que estudiamos, en especial desde el punto de vista hidrológico.

Gran parte del área oriental de la Hoja está ocupada por las lagunas, hoy secadas prácticamente en su totalidad.

Los depósitos cuaternarios que ocupan el lecho de estas antiguas lagunas, están formados por tierras arcillo-sabulosas, y como en general yacen directamente sobre el Keuper, sus diferentes condiciones de permeabilidad hacen que precisamente en estos depósitos cuaternarios se guíe y conduzca la circulación de agua subterránea. Más adelante volveremos a ocuparnos de este interesante problema.

También existen someros depósitos cuaternarios en la zona situada al oeste de Yecla y en las de la laguna de Salinas.

Los regímenes torrenciales de lluvias producen asimismo acumulaciones de cantos rodados en las ramblas y cauces.

## TECTÓNICA

### 1. Generalidades

Corresponde la Hoja de Yecla al borde meridional de la región de entronque de las cadenas Béticas y Celtibéricas.

La disposición tectónica de las formaciones que aquí se encuentran presenta por lo tanto notable interés, pues permite aportar nuevos datos para el estudio de los complejos problemas tectónicos generales de esta zona de transición.

Vamos a describir en primer lugar, las más importantes estructuras y accidentes tectónicos que hemos observado; y seguidamente procuraremos establecer su enlace con las grandes unidades de la Tectónica regional.

A continuación estableceremos una síntesis de la evolución geológica de la zona que nos ocupa, para extender más adelante estos conceptos al ámbito regional.

### 2. Tectónica local

**a) La sierra de la Villa.**—Penetra en el borde oriental de la Hoja de Yecla, inmediatamente al este de Villena, la terminación occidental de la sierra de la Villa.

Se trata de una estructura cretácea, con cobertera senonense, que ya tuvimos ocasión de estudiar en la descripción de la hoja vecina de Castalla.

Adopta la sierra de la Villa la disposición de un anticlinal volcado hacia el norte.

El flanco septentrional, parcialmente invertido, está surcado por una fractura longitudinal, fácilmente visible desde el oeste.

Resulta notable la terminación occidental de la estructura, en contacto directo con el Keuper.

Las capas cretáceas, en lugar de estar levantadas por el asomo triásico, cual correspondería al estilo tectónico general de la zona, buzan fuertemente hacia el oeste. Se trata de una tectónica de distensión, que ha originado la caída de las capas, anteriormente levantadas por el Keuper, al cesar el empuje diapírico.

**b) Sierras del Cuchillo, La Cara y El Peñón.**—Constituyen estas sierras una unidad tectónica que ocupa gran parte del borde septentrional de la Hoja de Yecla, y penetra en la septentrional de Caudete. Por falta entonces de suficientes datos regionales, consideramos a las prolongaciones septentrionales de las sierras del Cuchillo y Peñón Grande, en el estudio de la hoja de Caudete, como unidades tectónicas distintas, siendo así que su entronque se verifica en la zona que ahora nos ocupa.

Las formaciones cretáceas que constituyen estas sierras, adoptan una disposición a grandes rasgos monoclinas, con buzamiento sensiblemente uniforme hacia el norte, siendo interrumpidas hacia la parte septentrional las series, ya en la hoja de Caudete, por una serie de fracturas. Los niveles aptenses, que afloran al sur, enlazan con los de la estructura central de la Hoja.

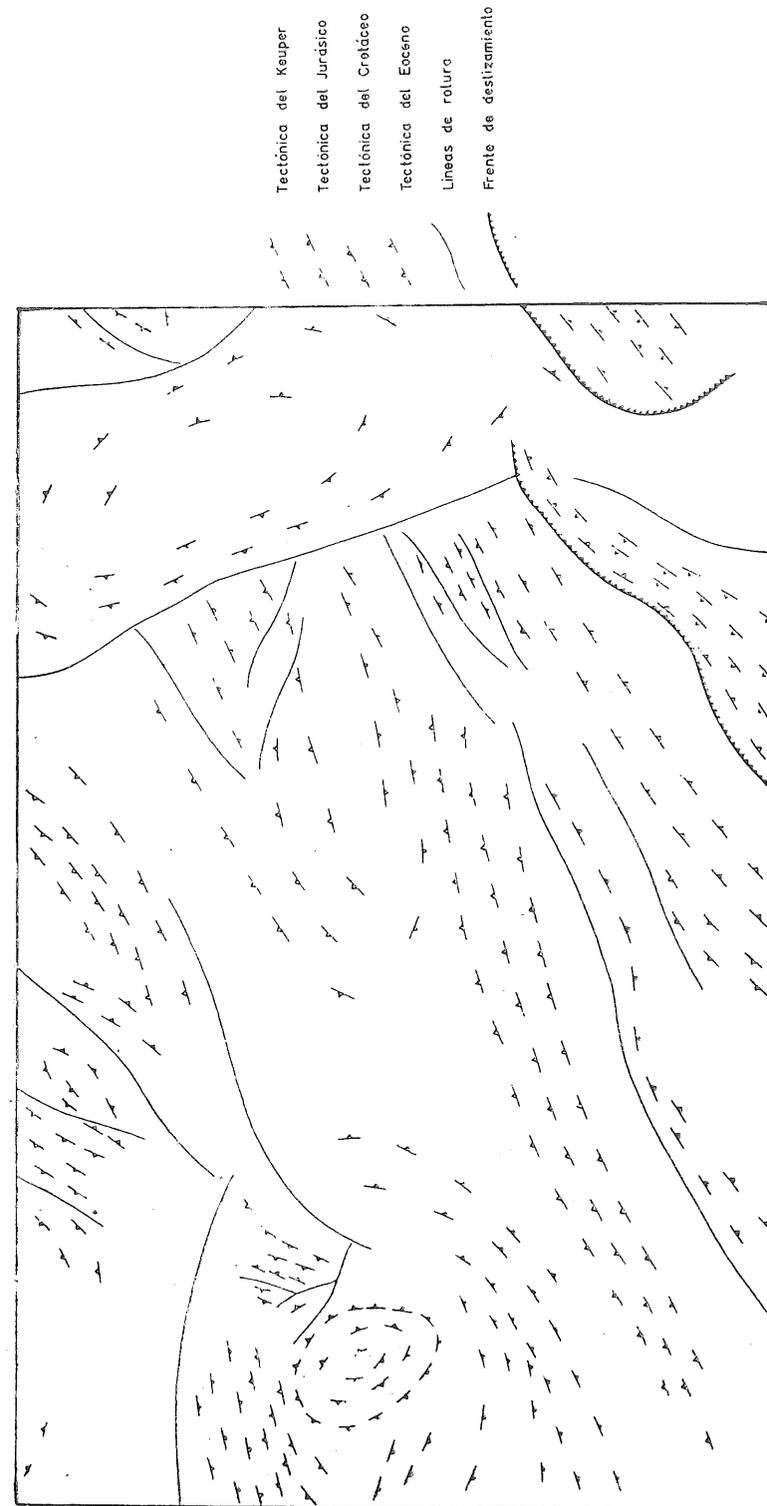
Entre ambas unidades tectónicas existe, sin embargo, una zona de fractura (aun que de pequeña amplitud), actualmente recubierta por los depósitos miocenos. El eje longitudinal de esta serie monoclinas se levanta bruscamente hacia el oeste y deja salir los niveles cretáceos inferiores, aflorando incluso el Wealdense.

Más al oeste vuelve a sumergirse a occidente el eje de la serie, y van apareciendo hacia el oeste niveles cretáceos cada vez más altos.

Esta disposición del eje de la serie está indudablemente producida por la irrupción del pequeño asomo triásico que se encuentra en esta zona.

La terminación occidental de la estructura que describimos está surcada por una falla de dirección SO.-NE., a lo largo de la cual se produce un notable despegue y hundimiento de las series cretáceas superiores.

**c) Estructura central-Sierra del Castellar.**—La parte central de la Hoja de Yecla está ocupada por una serie de suaves alineaciones montaño-



Esquema tectónico de la Hoja de Yecla.

sas que reciben diferentes nombres locales, y que hemos agrupado con la denominación de estructura del Castellar.

Se trata también de alineaciones cretáceas, cuya disposición tectónica es muy suave.

Forman en conjunto una estructura cupuliforme, cuyos flancos septentrional, occidental y meridional son muy homogéneos, mientras que el oriental presenta algunos accidentes secundarios.

En el extremo NE. de la estructura, las capas, afectadas por una serie de pequeñas roturas, se sumergen bruscamente hacia el norte, para levantarse de nuevo y dar origen a un agudo sinclinal en el paraje de Las Virtudes, que separa el Cabezo de la Virgen, al norte, del Cabezo del Castellar propiamente dicho, al sur. Constituye este sinclinal una zona de gran interés hidrológico.

El flanco oriental de la estructura primitivamente levantada por el Keuper está caído hacia el este, a consecuencia de la distensión posterior.

**c) Cabezo de los Arenales y Los Cerritos.**—El Cabezo de los Arenales forma una suave alineación monoclinial, buzando hacia el norte y separada de la estructura anterior por una depresión sinclinal.

Hacia el oeste se sumerge la estructura bajo el recubrimiento mioceno, y vuelve a aflorar en la carretera de Almansa a Murcia, prolongándose hacia occidente en una estrecha alineación, también de buzamiento monoclinial al norte, que recibe el nombre de sierra de los Cerritos.

Ambas estructuras limitan al sur con una zona de fractura que las separa de la alineación tectónica de las sierras del Serral y de la Teja.

Conservan las formaciones que acabamos de describir la dirección N.-70°-E., característica en la tectónica de gran parte de la región.

**d) Sierras del Serral y de la Teja.**—Forman estas sierras una curiosa alineación notable por su longitud y por su pequeñísima anchura, que en algunos puntos apenas llega a alcanzar 100 metros.

La gran dureza de las formaciones que la constituyen, así como la inclinación, del orden de 40°, de las mismas, dan origen a la forma afilada de la cúspide de esta crestería, cuya forma destaca vivamente en el paisaje.

Buza toda la serie uniformemente al sur y se sumerge bajo las formaciones cretáceas más meridionales.

Al norte ya hemos visto que esta alineación está separada de la anterior por una zona de fractura.

**e) La Sierra de Salinas.**—Inmediatamente al sur se encuentra la

sierra de Salinas; gran parte de la cual penetra ya en la hoja meridional de Pinoso.

La tectónica de esta estructura no ofrece gran complicación.

Se trata también de una serie a grandes rasgos monoclinial, que pudiéramos imaginar enlazada con las estructuras cretáceas más septentrionales.

El borde norte de la sierra de Salinas presenta además algunos accidentes secundarios que complican localmente la disposición general de esta zona.

Debemos admitir la presencia de una falla longitudinal que afectando al flanco septentrional de la sierra de Salinas separa esta estructura de la de la Teja.

Esta rotura visible en la parte oriental desaparece luego bajo el recubrimiento mioceno, y no es posible determinar su prolongación a occidente.

El flanco meridional de la sierra de Salinas está recubierto por depósitos eocenos, de cuya disposición tectónica nos ocuparemos más adelante.

**f) Zona al SO. de Yecla: Sierras de la Pava, Los Algezares y El Castillo.**—Constituye toda esta zona un área de violenta tectónica, en relación inmediata con el asomo diapírico del Keuper allí existente. En las páginas siguientes estudiaremos la tectónica del Keuper; ahora vamos a limitarnos sólo a describir la disposición de las series circundantes.

La sierra de la Pava es la prolongación al este de estructuras más importantes situadas ya fuera de los límites de la Hoja de Yecla.

Forma aquí una alineación cretácea orientada N.-70°-E. y levantada por el diapiro, de modo que sus capas, salvo pequeños accidentes locales, buzan uniformemente al sur, y —en el borde de la Hoja— al SO.; cambiando entonces de dirección.

De notable complicación es la zona comprendida entre el diapiro y el pueblo de Yecla.

En la parte oeste de esta franja los niveles cretáceos están levantados por el Keuper, y asoman hacia el oeste las capas inferiores.

A continuación la serie cretácea, alineada N.-60°-E., buza uniformemente al norte; pero ya en el pueblo de Yecla se levanta el borde norte de este monoclinial, de tal forma que el cerro en que está enclavado el pueblo de Yecla es un agudo sinclinal de eje N.-60°-E.

**g) La Sierra de la Magdalena.**—Al N. de las alineaciones que acabamos de describir se encuentra esta interesante estructura, prolongación también al E. de las que se encuentran ya fuera del borde occidental de la Hoja.

Forma un agudo sinclinal de eje N.-60°-E., y cuyo flanco meridional está fuertemente levantado por el asomo triásico.

Fenómenos posteriores de distensión, al desaparecer el empuje diapírico, han provocado la caída hacia el sur de parte de este flanco meridional.

Una bonita ventana producida por la erosión deja ver, en el extremo oriental de la Sierra, un pequeño asomo de las series albense y cenomanense.

**h) La tectónica del Keuper.**—Como hemos visto, gran parte de los accidentes tectónicos de la Hoja que estudiamos están provocados o han sido parcialmente modificados por los asomos triásicos.

Se produce este fenómeno con notable frecuencia en esta región de Levante, y por ello, el estudio de la naturaleza y disposición de estos asomos triásicos presenta particular interés.

Podemos distinguir, entre las manchas triásicas de la Hoja de Yecla, tres grupos diferentes.

Al primero corresponde el gran asomo que ocupa gran parte del borde oriental de la Hoja, y se extiende por la vecina de Castalla.

Llaman la atención, en el estudio de esta mancha, varios hechos notables.

En primer lugar, destaca la disposición, relativamente tranquila, de las capas triásicas.

Las series, muy levantadas, se orientan sensiblemente N.-10º-O. y, aunque en muchos lugares se hallan muy trastornadas y rizadas, no llegan estos efectos a enmascarar por completo la estratificación.

Aunque muy modificada por accidentes secundarios, parece adivinarse una disposición anticlinal, con eje N.-10º-O. y flancos simétricos.

En segundo lugar parece comprobarse en los sedimentos eocenos en contacto con el Keuper, una disposición relativamente tranquila y una facies litoral, como si la transgresión eocena se hubiese sedimentado directamente sobre el Keuper.

Por último, es indudable que, inmediatamente al este de la Hoja, se encuentran depósitos vindobonienses marinos, sedimentados directamente sobre el Keuper.

Si comparamos la sedimentación del Cretáceo en esta zona, observaremos además los siguientes datos curiosos:

1.º Al norte de la línea Biar-flanco norte de la sierra de Salinas, los depósitos Neocomiense-Barremiense-Aptense Inferior, tienen facies wealdense; al sur son marinos, nerfíticos o batiales.

2.º Al norte de la línea Yecla-Villena, el Albense Superior presenta la facies de Utrillas. Al sur de la referida línea el Albense Superior es marino-nerfítico.

3.º Al este de Yecla, posiblemente en una distancia de unos 40 Km., no se encuentran sedimentos cenomanense-turonenses.

4.º Por el contrario, al SO. de Villena, en gran parte de la superficie de la Hoja no existen depósitos senonenses; si se sedimentaron su espesor fué débil y han sido erosionados con posterioridad.

5.º La sedimentación eocena se detiene al sur y este del área que nos ocupa.

6.º La sedimentación burdigalense y vindoboniense también se detiene al sur, este y norte de esta zona.

Comparando entre sí todos estos factores, a primera vista heterogéneos, llegamos a conclusiones muy interesantes, y que aunque todavía pendientes de confirmación en algunos puntos queremos dejar sentadas como una base importante para el estudio de nuevos aspectos de la tectónica regional.

En primer lugar, parece quedar demostrada la presencia en esta zona de un área geanticlinal, desde el Jurásico Superior hasta el Senonense. En este área, el espesor conjunto de la sedimentación cretácea es mucho menor que en las circundantes.

En segundo lugar, queda casi comprobada la existencia de una orogenia post-senonense y pre-eocena, de fase larámica, a la cual se deben pliegues orientados sensiblemente de norte a sur. Obsérvense en el conjunto de la tectónica regional las probables huellas de esta orogenia.

A esta orogenia se debería, en la zona que nos ocupa, un gran pliegue anticlinal, cuyo eje N.-10º-O. coincidiría con el actual asomo triásico.

Fenómenos extrusivos, consecuencia incluso de la energía de esta fase orogénica, producirían el asomo del Keuper, coincidiendo posiblemente con la charnela del pliegue, y desde luego con la zona de menor espesor del recubrimiento.

La zona elevada a que da origen este plegamiento impide que a ella alcancen las transgresiones eocena y miocena.

Las fases orogénicas siguientes (de que hemos de hablar más adelante) modificarían esta disposición tectónica, originándose los grandes pliegues SO.-NE. Fenómenos posteriores de distensión producirían la caída hacia el interior del asomo triásico, de los bordes cretáceos del mismo, anteriormente levantados por aquél.

Más adelante volveremos a insistir sobre los efectos de las diferentes fases orogénicas.

Al segundo grupo de asomos triásicos en la Hoja de Yecla correspondían los que se encuentran al SO. y al NE. de Yecla.

En estos asomos es indudable el origen diapírico, coincidente con las fases orogénicas que plegaron esta zona.

Desgraciadamente no existen sedimentos intermedios que permitan fijar con mayor exactitud la época de la irrupción triásica; sabemos únicamente

que el diapiro ha levantado las calizas senonenses y que sobre el Keuper yace discordante el Mioceno Superior.

Sin embargo, existen pruebas de que con anterioridad a la irrupción del Keuper existía en la zona un relieve previo, y que los sedimentos cretáceos se hallaban desigualmente erosionados.

Otro pequeño asomo triásico se encuentra en el norte de la Hoja. Ha levantado las formaciones cretáceas, y como consecuencia del relieve subsiguiente se han originado las potentes masas de conglomerados del Mioceno Superior que cubren parte de esta zona.

Por último debemos considerar los pequeños retazos del Keuper que acompañan a la base del Eoceno.

En ocasiones, como veremos seguidamente, los sedimentos eocenos están desplegados hacia el norte, y estos retazos de Keuper forman parte de la base de la serie alóctona. Su naturaleza plástica facilita el deslizamiento.

**i) La tectónica del Eoceno.**—Como ya hemos visto, las formaciones eocenas ocupan solamente una reducida extensión en la esquina SE. de la Hoja de Yecla. Se prolongan sin embargo hacia el sur y sureste en gran parte de la zona central y septentrional de la provincia de Alicante.

Su disposición tectónica no está siempre clara, y ha sido objeto de diferentes interpretaciones por los autores que han recorrido el país.

Pueden observarse, en algunas estructuras eocenas, señales de deslizamiento hacia el norte, y es notable además que, con gran frecuencia, afloran debajo de la serie eocena corrida, las margas y arcillas del Keuper.

Para Darder Pericás, el geólogo que con más extensión y detenimiento ha estudiado la tectónica de esta región, se encontraría aquí un gran manto de corrimiento, cuya raíz estaría mucho más al sur, en la región Bética.

Denomina el autor a este gran manto, manto de Aitana, ya que a él pertenecería también la sierra de este nombre, y lo supone formado por un Cretáceo Superior de facies muy oscura, diferente del autóctono, y recubierto por Luteciense, predominantemente calizo.

Este manto descansaría hacia el oeste sobre el Cretáceo normal, y hacia el este sobre el Cretáceo, Eoceno y Oligoceno, que aquí se presentan en facies de flysch.

El manto de corrimiento presenta el flanco septentrional abombado, y esta incurvación del eje ha producido una elevación de la parte central con la consiguiente erosión.

A la gran ventana tectónica así producida se deberían los asomos de la facies de flysch en la parte central del manto.

En líneas generales, la hipótesis de Darder es muy atractiva, tiene posibi-

lidades de aciertos muy grandes y está además en perfecto acuerdo con las ideas tectónicas que imperaban en la época en que el ilustre profesor realizó este trabajo.

La tendencia actual se orienta, sin embargo, a disminuir la magnitud atribuida a estos grandes mantos de corrimiento. Estudios tectónicos recientes, realizados en el mismo centro de la región Bética, llegan incluso a desmentir la existencia de alguno de estos mantos, considerados antes como evidentes, y a reducir enormemente la magnitud de otros.

En nuestros estudios geológicos en Levante hemos recorrido hasta ahora zonas enclavadas en Celtiberia, en la zona de transición entre las cadenas béticas y celtibéricas, e incluso en el borde septentrional de las cadenas béticas; pero no hemos penetrado más al sur.

Las formaciones estudiadas por nosotros son autóctonas o para-autóctonas, y carecemos de datos suficientes todavía, para poder considerar con elementos de juicio, la hipótesis de Darder Pericás.

En el estudio de las hojas de Castalla y Alcoy, encontramos sin embargo una serie de factores que nos inclinan a atribuir mucha menos amplitud al deslizamiento eoceno; desde luego evidente en muchos casos.

Destacan entre estos factores el carácter suave de la tectónica de muchas estructuras eocenas, la ausencia de grandes masas de milonitos en la base de la formación o en los frentes de arrastre, y la constancia con que en la base de la serie eocena aparecen las arcillas y margas del Luteciense Inferior, con variaciones sensibles de facies y profundidad. Es también factor negativo la ausencia, en la hoja de Castalla y gran parte de la de Alcoy, del Cretáceo de facies oscura, que constituiría la base de la serie alóctona.

Quedan sin embargo una serie de problemas por aclarar, y no es el menor la relación, casi constante, entre la base de la serie eocena y las arcillas del Keuper; no parece probable que la transgresión eocena se haya producido casi siempre sobre un Trías previamente emergido y erosionado.

En cualquier caso, parece comprobarse la presencia de un deslizamiento hacia el norte, de no muy grande amplitud, que afectaría, entre otras, a las sierras de Peñarrubia, Onil, Biscoy e Ibi, así como a las de San Antonio Aitana, etc.

Otras series eocenas situadas más al sur parecen sin embargo autóctonas.

Las manchas eocenas de la Hoja de Yecla parecen también deslizadas hacia el norte.

La sierra de Cabrera, en contacto directo con el Keuper, presenta una disposición tectónica violenta, sin que pueda apreciarse en ella estructura alguna. En la base de la formación se observan huellas de una sedimentación muy somera.

En el borde meridional de la sierra de Salinas, descansan las calizas eocenas sobre un espesor considerable de la serie arcillo-sabulosa inferior, que también aquí denota una sedimentación poco profunda.

En la base de la serie se observan muy pequeños retazos de las arcillas del Keuper.

Aunque el asomo eoceno adopta una disposición sinclinal, adosándose al Cretáceo de la sierra de Salinas, falta en el flanco septentrional gran parte de la serie arcillosa inferior, que como sabemos es bastante potente.

Todo parece indicar que el Eoceno se ha deslizado hacia el norte, adosándose a un Cretáceo previamente plegado por una fase orogénica anterior.

No debe, sin embargo, atribuirse gran valor a este deslizamiento, cuyo recorrido sería de muy pocos kilómetros.

### 3. Tectónica regional

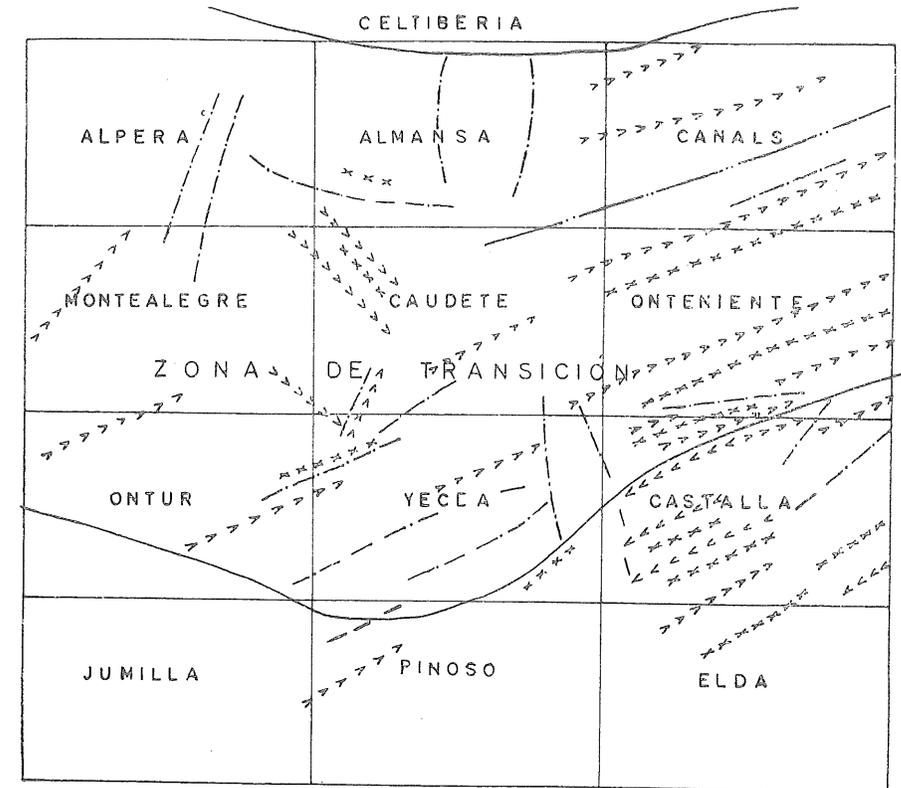
En la región de unión de las Cadenas Béticas y Celtibéricas, que estamos estudiando, existe una zona de transición que participa de las características tectónicas de Bética y Celtiberia.

Debemos considerar por lo tanto, en esta zona del Levante español, tres regiones geológicas distintas.

Comprende la primera el centro y norte de la provincia de Valencia, y puede considerarse formando parte de la tectónica celtibérica. Está ocupada por formaciones autóctonas, con tectónica, en líneas generales, de tipo germánico y facies en las series epicontinental o, a lo más, nerítica. Al sur de esta zona, y comprendiendo la sierra Grossa y las alineaciones que se extienden desde esta sierra a la sierra Mariola, inclusive, así como parte del país situado al norte de la sierra Grossa, se encuentra la zona de transición a que nos hemos referido. Se halla esta zona además atravesada por una gran rotura, paralela al flanco septentrional de la sierra Grossa, y que podríamos considerar, en cierto modo, como línea de separación de la tectónica bética y celtibérica.

En esta zona de transición las series son autóctonas o, a lo más, para-autóctonas, ya que los corrimientos que aquí han podido observarse son de muy pequeña magnitud.

La facies de las series, en general neríticas, están más cerca de las formaciones septentrionales, pero las capas han sufrido aquí ya, directa o indirectamente, los efectos de los empujes tangenciales venidos desde el sur.



#### EXPLICACIÓN



*Situación de la Hoja de Yecla en relación con la tectónica regional.*

Se forman así grandes pliegues, orientados en general de este a oeste, y muy frecuentemente volcados hacia el norte.

Se trata, por lo tanto, de una tectónica peculiar y típica, con formaciones neríticas autóctonas, de facies germánica y substratum epirogenéticamente formado, pero sometidas a la influencia de empujes venidos desde la Fosa Bética, que imprimen a las series directrices que en la región corresponden a la tectónica alpina.

Al sur de esta zona de transición se encuentra la tercera región que consideramos, en la cual la tectónica es ya típicamente bética. Es aquí, en efecto, muy marcada la influencia de la gran Fosa Bética, que ha impreso su carácter a la tectónica de todo este país.

La región que ahora consideramos ha pertenecido, en efecto, al borde septentrional de la citada fosa. Se encuentran aquí, por lo tanto, formaciones de geosinclinal, con facies que comienza por ser nerítica, para pasar a sub-batial y batial.

Si bien con no muy acentuado carácter, debido esto a la circunstancia de ser marginales las series a que afectan, se encuentran también aquí pliegues de fondo, que bajo la influencia de empujes de directriz alpina llegan incluso a volcar, produciéndose algunos deslizamientos, que distan, sin embargo, todavía pocos kilómetros de la raíz del pliegue.

Son todos estos fenómenos mucho más acentuados al sur y suroeste de la región que ahora estudiamos, es decir, en la Bética propiamente dicha.

No entramos en su descripción, que quedaría ya fuera de los límites y objeto de este párrafo.

La Hoja de Yecla queda situada en la parte suroccidental del área de transición entre la tectónica Bética y Celtibérica. Las zonas situadas inmediatamente al sur y oeste de la Hoja pueden considerarse ya formando parte del borde septentrional de las Cadenas Béticas.

#### 4. Historia geológica regional

En ningún punto de la región que consideramos se encuentran asomos paleozoicos. Es evidente, sin embargo, la existencia de un substratum paleozoico, cuya directriz variscica no se reflejará en las alineaciones actuales, tanto por la intensa erosión a que estuvieron sometidas las series paleozoicas, como por los empujes posteriores que plegaron las formaciones más recientes.

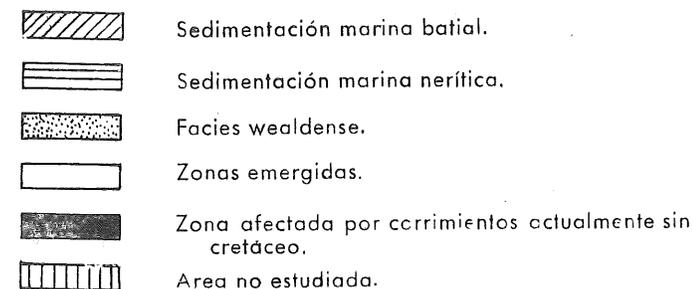
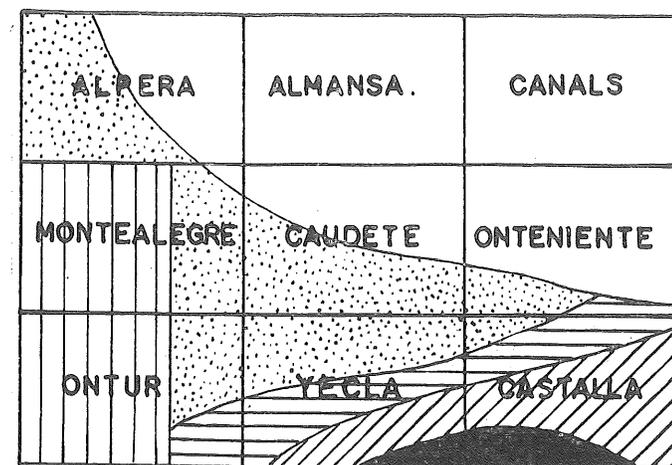
En la sedimentación triásica, como ya hemos visto en páginas anteriores no se observan diferencias apreciables en las actuales cadenas béticas y celtibéricas. La sedimentación es irregular y discontinua en el Muschelkalk, quedando incluso emergido gran parte del país.

El Lías comienza con el depósito de las calizas dolomíticas y carñiolas que, aún con potencia reducida, yacen sobre el Keuper en prácticamente la totalidad de la región que consideramos.

Durante el Jurásico la sedimentación no es homogénea en toda la región, y queda emergida una parte considerable del área central de la zona de transición entre Bética y Celtibérica.

La sedimentación jurásica, aunque no muy potente, se produce con bastante homogeneidad y es prácticamente continua hasta el Malm Superior.

A partir de este período, y hasta bien entrado el Cretáceo Inferior, se inicia una época de intensa y variada sedimentación.



*Sedimentación en el Barremense.*

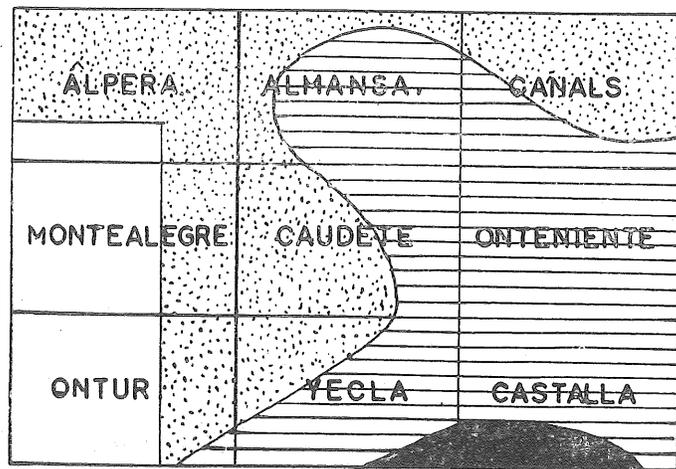
Se dibujan cuencas diferentes, y a partir de este período pueden considerarse Bética y Celtiberia como regiones geológicas distintas.

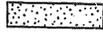
La facies batial en el Neocomiense, en la sierra Mariola y en Biar, nos indica que esta zona pertenecía ya entonces a la Fosa Bética.

Más al norte, la sedimentación en el Neocomiense y Barremense presenta facies wealdense, o bien no llega incluso a producirse.

Durante el Aptense, la diferenciación de caracteres es menos intensa; por un lado, una transgresión produce sedimentos neríticos en Celtiberia; por otro, una elevación de la Fosa Bética da lugar en esta zona a sedimentos sub-batiales e incluso neríticos.

Así, tenemos calizas aptenses con facies muy semejante, tanto en la zona



-  Sedimentación marina nerítica.
-  Facies de Utrillas, sobre sedimentación nerítica arenosa.
-  Zona afectada por corrimientos, actualmente sin cretáceo.
-  Área no estudiada.

*Sedimentación en el Albense.*

de Buñol como en el macizo del Carocho o la sierra Mariola, e incluso la sierra de Salinas, ya en el interior de la Hoja de Yecla.

Durante el Albense, Cenomanense, Turonense y hasta el Senonense, las diferencias de sedimentación se acentúan de nuevo.

En el Albense, en términos muy generales, la facies es caliza en la Fosa Bética, para pasar a arenosa hacia el NO. y a la típica litoral arenosa más al norte (facies de Utrillas).

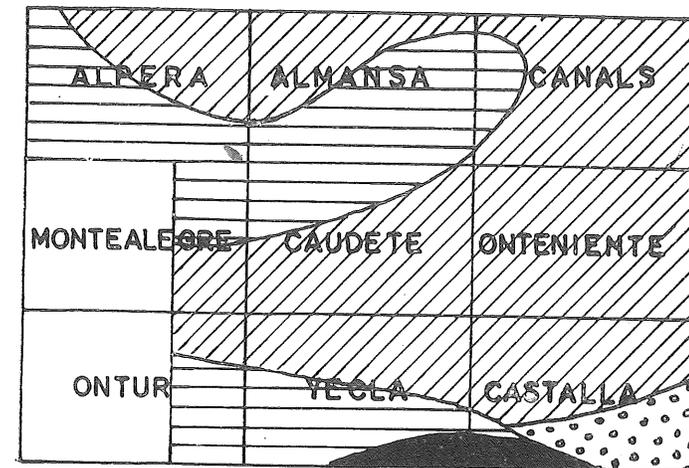
En páginas anteriores hemos visto las diferentes facies albenses, que localmente encontramos en la zona que ahora nos ocupa.

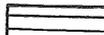
En el Cenomanense y Turonense predominan, en la zona meridional y central de la región que estudiamos, las grandes masas de calizas y calizas dolomíticas. Hacia el norte la facies, menos profunda, es más arenosa.

Durante el Senonense la facies varía de sub-batial a nerítica en la Fosa Bética y zona septentrional marginal, mientras que más al norte el país llega incluso a quedar emergido.

Al principio del Terciario comienzan a dejarse sentir los grandes empujes orogénicos que más tarde habrían de ejercerse con gran intensidad y que producen bruseas y frecuentes variaciones en la estructura y condiciones de sedimentación del país.

Al comenzar el Eoceno, la mayor parte de la región estaba emergida. No



-  Sedimentación marina nerítica caliza.
-  Facies de flysch.
-  Zonas emergidas.
-  Zona afectada por corrimientos, actualmente sin cretáceo.
-  Área no estudiada.

*Sedimentación en el Santonense.*

ocurre así durante el Luteciense, en cuyo período se han depositado las grandes masas de calizas nummulíticas de las sierras de Onil, Aitana y El Carrascal, entre otras.

Siguientemente nos ocuparemos de la importancia que en la región puede haber alcanzado la orogenia larámica.

La sedimentación oligocena es muy irregular, en general la facies es continental detrítica, y únicamente hacia el norte se encuentran sedimentos de mayor profundidad. En este período, al contrario de lo que sucedía anteriormente, las mayores altitudes corresponden a la zona meridional de la región que estudiamos.

Durante el Mioceno, el geosinclinal bético permanece hundido y de él parten fuertes transgresiones que inundan el país.

La transgresión burdigalense sobrepasa al norte los límites de la anterior luteciense, y llega hasta la parte septentrional de la región.

A consecuencia de los empujes orogénicos sigue una fase de emersión y erosión intensa a la que sigue una transgresión vindoboniense que no llega a alcanzar los límites de la anterior.

Gran parte de la región está recubierta por depósitos continentales, que se extienden desde el Mioceno Superior al Cuaternario.

## 5. Orogenia

Aunque no existen afloramientos paleozoicos, parece evidente la existencia de una orogenia variscica, cuyas directrices, como hemos dicho ya, no se reflejan en la tectónica superficial.

Los movimientos paleo y neociméricos fueron de muy pequeña intensidad. Se reflejan probablemente en las variaciones de sedimentación del Jurásico.

Pueden encontrarse también vestigios de la orogenia astúrica y larámica en las diferencias de facies en el Neocomiense, Aptense y Senonense, y en la emersión en el país después del Senonense, con la transgresión luteciense posterior.

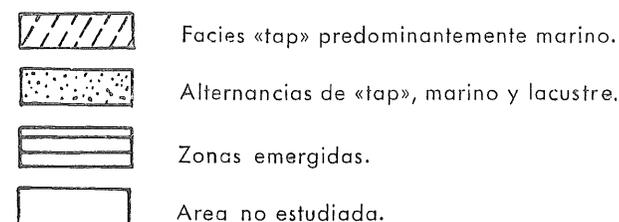
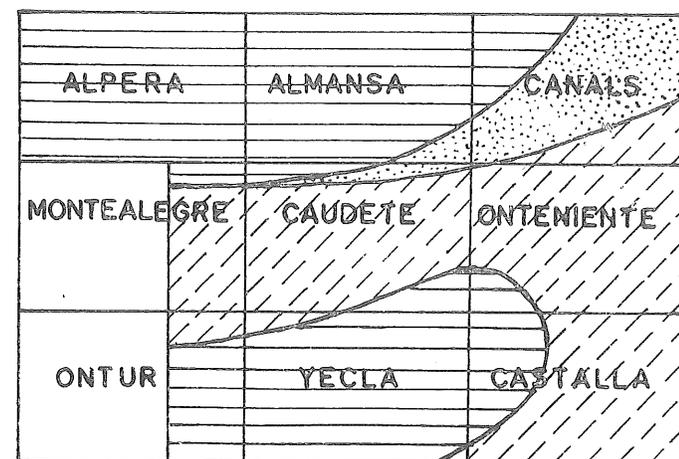
En la parte meridional de la región, es decir, a la que pertenece la Hoja de Yecla, los empujes de fase larámica son más enérgicos.

Durante el Terciario tienen lugar las grandes dislocaciones. Éstas no se producen del mismo modo en el norte y sur del área estudiada. Al norte predominan las roturas y pliegues fallas; al sur los empujes tangenciales, con cobijaduras y corrimientos.

En la fase pirenaica se originan profundos pliegues en la Fosa Bética que se reflejan con mucha menor intensidad en el borde septentrional de la misma, y apenas se dejan sentir en la zona de transición.

En Celtiberia, en cambio, en la fase pirenaica se producen pliegues normales, acompañados en ocasiones de roturas, producidas en la fase de distensión.

Durante las fases sálica y estaírica tienen lugar los grandes plegamientos en la zona marginal septentrional de la Fosa Bética.



*Sedimentación en el Burdigalense.*

En general es más intenso el plegamiento en la fase estaírica y a ella corresponden los plegamientos observados.

En la zona de transición también corresponde a la fase estaírica la mayor intensidad del paroxismo orogénico.

En Celtiberia, en cambio, son de mayor amplitud los empujes de fase sálica.

Está comprobada la existencia de plegamientos rodánicos en la mayor

parte del área estudiada. A los fenómenos de descomposición subsiguientes se deberían muchas de las roturas que hoy afectan a las estructuras tectónicas.

Por último, la fase valáquica ha producido en algunos lugares plegamientos y roturas de muy débil intensidad.

Es preciso tener en cuenta además que gran parte de los accidentes tectónicos que afectan a las series muy recientes, están más bien en relación con los efectos póstumos de empujes diapíricos del Keuper no totalmente extinguidos.

Movimientos muy recientes, posiblemente de báscula, han originado una elevación de la Meseta en relación con la zona litoral. Ello se pone de manifiesto en las variaciones recientes de la red hidrográfica y en los tajos profundos que han excavado gran parte de los ríos en su cauce.

## 6. Historia geológica local

No se observan en el interior de la Hoja de Yecla vestigios de la indudable orogenia varisca.

Sobre un substratum paleozoico muy erosionado se depositó el Bunt-sandstein, cuya facies y desarrollo desconocemos por falta de afloramientos.

La ausencia de indicios de las calizas del Muschelkalk en los asomos extensivos del Trías, es un argumento más para situar a la zona que nos ocupa fuera del área de sedimentación del Muschelkalk.

El Keuper se deposita con notable extensión y desarrollo y con su facies característica.

Es notable además la presencia de erupciones ofíticas y de los filones de mineral de hierro, de que trataremos más adelante.

Sobre el Keuper tiene lugar el depósito de las cañiolas, con muy poco espesor. No parece existir discontinuidad entre la sedimentación del Supra-keuper y Lías.

En cuanto a los sedimentos jurásicos, la falta de afloramientos y la ausencia de fósiles clasificables en las manchas jurásicas de la zona, complica aún más la cuestión.

En la parte occidental y meridional de la Hoja parece probable una sedimentación continua del Lías al Jurásico Superior.

No ocurre así en la zona septentrional y oriental, donde sabemos que, ya fuera de los límites de la Hoja, y aun relativamente lejos de ella, no existe sedimentación desde el Lías hasta el Eocretáceo.

Es posible, por lo tanto, que en la zona septentrional y oriental de la Hoja falten determinados pisos del Jurásico, siendo probable que el Lías esté prácticamente completo, y que el Malm Superior se presente con facies wealdense.

Como sabemos, la sedimentación en el Neocomiense, Barremense y Aptense es muy variada; al sur y este, depósitos marinos en facies nerítica e incluso sub-batial, al norte y noroeste, facies wealdense, que se prolonga incluso hasta el Albense Superior; en el centro de la Hoja todas las etapas de transición entre estos dos extremos.

Vemos que está ya dibujada, en la parte central y norte de la Hoja, una zona elevada, que se prolonga hacia el norte y que ha existido también durante el Jurásico.

Posiblemente se halla en relación esta zona con la disposición tectónica del substratum paleozoico.

En el Cenomanense y Turonense la sedimentación no alcanza, con mucha probabilidad, a la zona central y meridional de la Hoja.

Los depósitos senonenses tampoco debieron cubrir esta zona central y meridional aunque en los afloramientos actuales no hemos podido encontrar sedimentos litorales. Es preciso tener en cuenta, por otro lado, que la erosión ha arastrado gran parte de los sedimentos senonenses.

De todos modos, en el Cretáceo Superior parece que la zona elevada a que nos acabamos de referir se ha desplazado ligeramente hacia el sur.

Sobreviene una emersión de toda la zona ya al final del Senonense, faltando los depósitos desde el Maestrichtense. Tienen lugar a continuación, los empujes de fase larámica.

En la zona que corresponde al área elevada que estamos considerando, el espesor de la cobertera jurásico-cretácea es mucho menor, y como consecuencia de los empujes tangenciales de fase larámica se produce en esta zona un gran pliegue anticlinal de eje N.-10º-O., en cuya charnela; posteriormente erosionada, asoma el Keuper.

Los asomos de Keuper, consecuencia de la orogenia larámica, ocupan grandes extensiones en la región, y sobre ellos se deposita directamente la transgresión luteciense.

En la zona que ahora estudiamos, únicamente alcanzan los depósitos lutecienses hasta su borde oriental y meridional.

Después del Luteciense sobreviene una nueva emersión, consecuencia probable de los empujes orogénicos de fases pirenaica y sálica. La falta de sedimentos desde el Luteciense al Burdigalense nos impide precisar la edad y efectos de estos empujes.

A la fase erosiva sucede una sedimentación, todavía continental de base,

con abundancia de elementos detríticos en el Aquitaniense, y seguidamente la transgresión burdigalense.

La zona que estudiamos debía constituir, en aquella época, y a consecuencia de las orogenias anteriores, un país elevado al que no alcanzó la transgresión burdigalense.

Ésta se detiene exactamente en los bordes septentrional, oriental y meridional de la Hoja de Yecla.

Como consecuencia inmediata de los empujes orogénicos de la primera fase estaírica sobreviene un nuevo período de emersión, seguido de una transgresión helveciense.

En la primera fase estaírica tienen lugar violentos empujes, a los que son debidos la mayor parte de los pliegues que hoy afectan a las series mesozoicas de la zona.

En el estudio de las hojas vecinas de Onteniente y Castalla tuvimos ocasión de comprobar que a esta época corresponden los más violentos fenómenos orogénicos, y que con ella coinciden los deslizamientos, hacia el norte, de algunos retazos del Cretáceo y del Eoceno.

La transgresión helveciense no alcanza los límites de la anterior burdigalense; hasta la Hoja de Yecla no han llegado los depósitos helvecienses que, más al este, alcanzan gran desarrollo.

Una segunda fase estaírica ha plegado también, aunque suavemente, las formaciones helvecienses, y sus efectos se hacen notar en las series anteriores, produciendo modificaciones en las estructuras tectónicas ya formadas.

A los fenómenos de distensión subsiguientes son debidas gran parte de las roturas que afectan al país.

No tenemos, por falta de sedimentos posteriores, elementos de juicio para determinar la época de irrupción de los otros afloramientos del Keuper en la Hoja de Yecla; pudieran corresponder a la orogenia larámica, o quizá, con mayor probabilidad, a alguna de las sucesivas fases posteriores de la orogenia alpina. En cualquier caso, no es aventurado suponer una continuidad en la irrupción triásica casi hasta nuestros días.

## V

# HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

## I. Generalidades

En la zona que estudiamos, la hidrología subterránea es factor de máxima importancia, tanto por la abundancia de los caudales subterráneos que aquí se encuentran, como por los problemas que ha suscitado recientemente su utilización.

En este país de pluviometría escasa, y carácter principalmente agrícola, la utilización del agua subterránea para riego es uno de los factores en que principalmente descansa su agricultura; de aquí el gran valor que para su economía supone la creación y conservación de alumbramientos de agua.

Antes de examinar la situación actual de estos alumbramientos, y la posibilidad de crear otros nuevos, vamos a considerar las condiciones hidrogeológicas que originan la circulación y acumulación de agua subterránea en la zona.

Estudiaremos, en primer lugar, el comportamiento, desde este punto de vista, de las diferentes series estratigráficas que ocupan el país.

El Keuper, arcilloso e impermeable, tiene grandísima importancia desde el punto de vista hidrológico, ya que su presencia detiene la circulación de agua subterránea, guiando su curso o produciendo su acumulación.

La presencia en el Keuper de depósitos salinos, o yesíferos, y de otras sustancias minerales, da origen con frecuencia a que las aguas que circulan en contacto con el Keuper sean salobres, y sin aplicación, tanto para abastecimientos como para riego. Algunos manantiales muy salinos son utilizados para la extracción de sal común.

El Jurásico, en facies predominantemente caliza, es apropiado para la

circulación de aguas subterráneas; su presencia, sin embargo, no está comprobada en el substratum de toda la zona.

La facies wealdense, que como sabemos adquiere notable desarrollo en la mitad septentrional de la Hoja, resulta muy interesante desde el punto de vista que nos ocupa. En efecto, está formada por alternancias de bancos de conglomerados y areniscas, muy permeables, con otros de arcillas compactas absolutamente impermeables. Cuando las condiciones tectónicas son favorables, en las capas de arenas y conglomerados wealdenses pueden alumbrarse caudales muy importantes.

A estas circunstancias se debe el éxito alcanzado en algunos alumbramientos del término de Caudete, muy cerca del borde septentrional de la Hoja de Yecla.

La serie cretácea caliza, en general potente, puede ser vehículo para la circulación y acumulación de grandes caudales. Existe además la circunstancia favorable de que en la zona meridional de la Hoja descansa esta serie caliza sobre el Barremense arcilloso e impermeable, y en la septentrional sobre la facies wealdense, que, como sabemos, también contiene niveles impermeables.

El Mioceno Superior, arcillo-sabuloso, ocupa grandes extensiones de la Hoja, pero su interés es escaso, ya que en general yace sobre formaciones calizas permeables que no detienen el agua.

Las condiciones de permeabilidad de este Mioceno Superior varían localmente; en algunos lugares se obtienen, mediante pozos perforados en esta formación, pequeños caudales, con los que son satisfechas las necesidades de las granjas y casas de labor.

Mucha mayor importancia adquieren desde este punto de vista los depósitos cuaternarios. Están formados por tierras arcillo-sabulosas, en ocasiones bastante potentes, y que a veces yacen sobre depósitos arcillosos impermeables, ya sea del Keuper o del Mioceno Superior.

En tales casos, se alumbran en estos depósitos cuaternarios caudales a veces muy importantes, que se obtienen además con pozos someros.

Vamos a ocuparnos ahora de estudiar aisladamente las características de las zonas hidrológicamente más interesantes.

## 2. La cuenca Caudete-Villena-Sax

En el borde oriental de la Hoja de Yecla, y prolongándose hacia el norte y sur, por los términos de Caudete y Sax, respectivamente, se encuentra una de las zonas de mayor importancia hidrológica de todo Levante.

Se trata de una antigua cuenca artesiana, ocupada por grandes lagunas, pero cuya explotación intensiva ha ocasionado no sólo la desaparición de aquéllas, sino el descenso del nivel subterráneo del agua hasta profundidades ya alarmantes.

Los problemas suscitados por el aprovechamiento intensivo de las aguas de esta cuenca han motivado el que, por el Instituto Geológico, se esté realizando actualmente un detenido estudio de las características hidrológicas de la zona con el objeto de regular su aprovechamiento y evitar la destrucción de la gran riqueza que la cuenca supone.

Nos remitimos, por lo tanto, al estudio de referencia, ya que un análisis detenido de la hidrología de la referida cuenca quedaría fuera de los límites de esta Memoria. Únicamente vamos a exponer aquí las características hidrológicas fundamentales de esta zona, completándolas con los datos que, sobre aprovechamientos, caudales, etc., se incluyen en las páginas siguientes.

Como sabemos, en el borde oriental de la Hoja de Yecla aflora una gran mancha de Keuper, orientada sensiblemente N.-10º.O.

Hacia el norte está limitada esta mancha por formaciones cretáceas que, en general, buzan hacia el sur.

Por el oeste, limitan el afloramiento alineaciones cretáceas, eocenas y del Mioceno marino, generalmente permeables, y cuya tendencia, al menos en sus extremos occidentales, es a buzarse hacia el oeste.

Hacia el este está limitada la mancha triásica por las series cretáceas que acabamos de describir, y que, como ya hemos dicho en otro lugar, están en sus bordes orientales caídas hacia el este.

Por último, en su extremo meridional, limitan al Keuper formaciones eocenas y depósitos burdigalenses, estos últimos impermeables.

Tenemos, por lo tanto, una cuenca cerrada, hacia cuyo interior vierten las aguas subterráneas de una serie de estructuras mesozoicas cuyas áreas respectivas de recepción son muy considerables.

Sobre el Keuper, impermeable, yace un espesor, a veces considerable, de tierras arcillo-sabulosas cuaternarias.

Gran parte de la superficie de esta cuenca estuvo ocupada hasta muy re-

cientemente por extensas lagunas. El aprovechamiento intensivo de las aguas provocó la desecación de aquéllas, y más tarde, con el encauzamiento artificial del cauce del río Vinalopó, se ha conseguido el drenaje de la zona pantanosa resultante, con lo que la mayor parte del fondo de las antiguas lagunas lo forman hoy tierras de labor.

En los depósitos cuaternarios — y en algunos niveles del Keuper ligeramente permeables — se produce una acumulación de agua subterránea muy grande.

Ésta se extrae en profusión de pozos, algunos de caudal muy grande, como puese verse en el cuadro adjunto.

Gran parte de este agua subterránea se conduce a las zonas situadas al sur, e incluso a la misma ciudad de Alicante. Para ello se han construído tres canales, a los que vierte el agua extraída de determinados pozos.

En algunas zonas, especialmente del centro y norte de la cuenca, el agua, en contacto con las formaciones mineralizadas del Keuper, es salobre y no potable, ni puede utilizarse tampoco para riego.

La absoluta independencia de los manantiales salinos con otros, muy próximos, de agua dulce, da idea de la impermeabilidad de la mayor parte de las capas del Keuper en la zona.

El descenso del nivel hidráulico subterráneo en esta cuenca ha sido continuo, a causa del intensivo aprovechamiento de las aguas, y hoy día gran parte de los pozos tienen más de 50 metros de profundidad.

Existe el peligro de que la mayor profundización de estos pozos origine la contaminación de sus aguas, al ponerse en contacto con niveles saliníferos del Keuper. Es de esperar que con las medidas de protección que se tomarán en fecha próxima, se consiga frenar esta excesiva utilización de las aguas de la cuenca Caudete-Villena-Sax.

Un factor muy interesante sería la determinación de la zona por donde se realiza el desagüe hacia el sur de la cuenca; desagüe que es evidente, pero que hasta ahora no ha sido posible localizarlo.

### 3. Zona de Salinas

En la esquina suroriental de la Hoja se encuentra otra zona hidrológicamente interesante, pero mucho menos explotada que la que acabamos de considerar.

Se trata de la zona de la laguna de Salinas, que se prolonga todavía ligeramente al sur de la Hoja de Yecla, por la meridional de Pinoso.

Hacia el norte y oeste, limitan esta zona las formaciones cretáceas y eocenas de la sierra de Salinas, cuya tendencia general del buzamiento es hacia el sur y sureste.

Por el norte y este, se encuentran las arcillas impermeables del Keuper, recubiertas en la parte oriental por las calizas eocenas de la sierra Cabrera.

Por el sur, limitan la cuenca los depósitos impermeables del Burdigalense.

Todo el substratum del interior de la cuenca está ocupado por el Keuper impermeable, sobre el que descansan depósitos arcillo-sabulosos del Mioceno Superior y Cuaternario.

La cuenca de Salinas forma, además, una depresión geográfica cerrada por lo que en su interior se acumulan no sólo los caudales subterráneos, sino también las aguas de escorrentía.

De este modo se ha originado la laguna de Salinas, cuya superficie anterior era mucho mayor que la actual.

Recientemente se han realizado con acierto labores de desecación. La más interesante ha sido la construcción de una galería de drenaje, con la que se ha vertido gran parte del caudal de la laguna a las zonas más bajas, situadas al sureste.

Para la utilización del agua de esta zona existe la dificultad de que una parte de los manantiales, situados por debajo del nivel actual de las aguas de la laguna, son salinos.

De este modo, el conjunto del agua de la laguna es salobre, y no puede ser utilizada para riegos.

Por el contrario, su salinidad no es suficiente para obtener con rentabilidad la explotación de sal común; y los trabajos que se han realizado con este objeto no siempre han tenido éxito.

La mayor parte de los alumbramientos realizados en la zona que circunda a la laguna, han proporcionado caudales considerables de agua dulce.

Posiblemente, el aprovechamiento racional de la cuenca hidrológica de Salinas debiera consistir en la desecación completa de la laguna, seguida del aislamiento de los manantiales de agua salada, y de la agrupación de un número suficiente de alumbramientos de agua dulce que permitiese la conducción de su caudal a las regiones situadas más al sur, donde el agua alcanza extraordinario valor.

#### 4. Los sinclinales del sur de la Hoja

En la parte central y meridional de la Hoja se encuentra un sinclinal largo y estrecho, orientado N.-70º-E., y cuyo eje buza ligeramente hacia el oeste.

En la zona suroccidental de la Hoja, otra estructura sinclinal de menor recorrido enlaza las sierras del Serral y de Salinas.

En ambas estructuras se encuentran fracturas longitudinales.

Cabe esperar la posibilidad de alumbrar caudales subterráneos mediante la perforación de sondeos en los ejes de estos pliegues, especialmente en la parte occidental.

Las cuencas de recepción no son grandes, y el elevado costo de las labores estaría probablemente en desacuerdo con los caudales que se pudiesen obtener. El agua para riego en estas zonas altas tiene además menos valor.

#### 5. La zona de Yecla

En las inmediaciones de Yecla existen diversas labores de captación de aguas subterráneas, y con los caudales en ellas alumbrados se riegan las huertas que se extienden al norte y este de este pueblo.

Sin embargo, las necesidades de agua para riegos son todavía aquí muy grandes.

Las condiciones de la serie cretácea son muy favorables para la acumulación de aguas subterráneas, ya que las arenas albenses yacen sobre arcillas completamente impermeables, y están coronadas por una serie caliza que favorece la filtración de agua.

La violenta tectónica de la zona impide la existencia de estructuras grandes, en las que pudiera producirse la acumulación de caudales considerables.

Sin embargo, es muy probable que con estudios detenidos, encaminados a resolver problemas concretos de la zona, se pudiesen emplazar con éxito labores de captación, con las que se conseguiría alumbrar caudales que paliasen, al menos en parte, la escasez de agua en la zona.

Sería interesante investigar la zona sinclinal de Yecla, así como la sierra de la Magdalena.

Es posible también que se encontrasen zonas favorables, para la situación

de labores de captación, en los bordes del diapiro triásico que aflora al SO. de Yecla.

También sería interesante la investigación, aquí mediante sondeos, de la zona sinclinal que se encuentra en el borde septentrional de la Hoja, entre el flanco occidental de la sierra del Cuchillo y las formaciones cretáceas que afloran en la misma esquina NO. de la Hoja.

Publicamos a continuación una relación de los manantiales y alumbramientos más importantes de la zona, así como análisis del agua destinada a abastecimiento público de Villena, Yecla y Salinas.

RELACIÓN DE POZOS Y MANANTIALES DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE YECLA

Paraje	Propietario	Profundidad metros	Caudal (l/s.)	Instalaciones
Pozos.				
Lentiscar	Ramiro Chinchilla	16,30	33	Bomba con motor de 40 CV
Cerro de la Fuente	José Camarasa Clemente	16	>	15
En finca del propietario	Francisco Muñoz Gil	32	>	25
Lentiscar	Ricardo Tomás y Lorenzo	22	18	15
Lentiscar	Miguel Rodríguez Pérez	22	1	15
Lentiscar	Pedro Martínez Ferriz	22	3	20
Lentiscar	Andrés Chinchilla Cerezo	22	1	3
Cañada del Mortero	Elías Palao Azorín	40	45	70
Pujola	Blas Palao Martínez	24	2	5
Lentiscar	Antonio Pérez Gómez	28	10	15
Cañada de Palao	Rufino Puche Candela	28	8	13,60
Cañada de Palao	Pascual Rodríguez Gutierrez	12	3	5
Rasillo	Salvador Lax Hernández	13	1	2
Rasillo	Felisa Sánchez Benavente	6	1	3
Lentiscar	Cristóbal Martínez Tortosa	6	1	3
El Caño	Joaquín Valiente Castillo	20	2	5
Lentiscar	José Antonio López San-Juan	10	3	8
El Caño	Tomás Chinchilla Puche	7	1	3
El Caño	Juan Martínez Lorenzo	10	3	7,5
Cañada del Mortero	Francisco Huesca	2,80	2	>
	Francisco Cárpena Menia y otros	>	>	>
	Marcelo Ortega	20	65	>
	Francisco Huesca	14	>	>
Cañada del Pulpillo	Comun. Prop. Agua Sta. de la M. <sup>a</sup> Cab. <sup>a</sup>	>	60	>
Lentiscar	Ramiro Chinchilla	22	1	>
Afuera pueblo, calle San Ramón.	Pascual del Portillo y Antonio Cano	58	60	Bomba con motor de 150 CV.
Pozo de Manila	Hidráulica San Pascual	29	50	20
MANANTIALES.				
Marisperza	José Portillo del Portillo		3	>
Marisperza	José Portillo del Portillo		3	>
Tobarrillas	José Portillo del Portillo		25	>

VI

MINERÍA Y CANTERAS

No existen explotaciones mineras de importancia en el interior de la zona que comprende la Hoja de Yecla.

Merecen sin embargo citarse, por lo muy reciente de su descubrimiento y por la posibilidad de que en fecha no lejana lleguen a alcanzar relativa importancia, unas explotaciones de mineral de hierro situadas al sur de Villena.

Existen actualmente tres registros; uno, denominado «Teodoro», de 160 hectáreas de superficie, solicitado como concesión de explotación, y dos más, denominados «2.<sup>a</sup> ampliación a San Elías», de 113 Ha., e «Imperial», de 45 hectáreas, actualmente en trámite de concesión del permiso de investigación.

Se encuentran los afloramientos de mineral de hierro en las arcillas abigarradas del Keuper.

En las calicatas efectuadas muy recientemente se aprecia una mineralización de hasta dos metros de potencia, no pudiéndose observar todavía las verdaderas dimensiones del criadero ni establecer su cubicación.

Constituye una gran gran ventaja la proximidad de la mina a la carretera general y al puerto de Alicante.

A mediados de 1957 todavía no existían en la mina instalaciones fijas ni medios mecánicos de arranque; éste se realizaba a mano y el mineral era transportado en camiones a Alicante. Repetimos que el criadero se encontraba en la época de nuestra visita en período de investigación previa.

Existen también en la zona que estudiamos diversas yeseras en explotación.

Se trata de pequeñas canteras aisladas, que benefician las capas de yesos

del Keuper, y cuya producción se destina únicamente a satisfacer las necesidades locales.

En las calizas cretáceas se encuentran profusión de pequeñas canteras, que se explotan esporádicamente, para obtener piedra para la construcción o el afirmado de carreteras.

Entre estas canteras son las más importantes las que se encuentran en la extremidad occidental de la sierra de la Villa, muy próximas a Villena.

Las arcillas del Wealdense (y localmente también las del Keuper) se explotan también en pequeñas labores, con destino a las cerámicas locales.

Son las más importantes de estas labores las situadas en la sierra de la Magdalena, al oeste de Yecla. Se explotan aquí también las arenas blancas de las facies de Utrillas.

Por último, ya hemos hablado en páginas anteriores de las explotaciones de sal del Keuper.

La sal se obtiene por evaporación en balsas al aire libre, de la contenida en manantiales salinos. La producción es pequeña y se destina exclusivamente al consumo local.

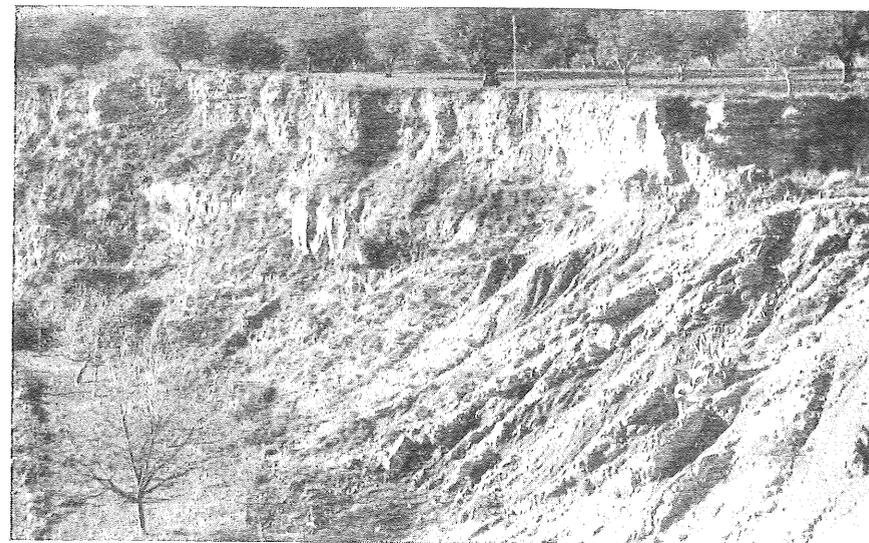
## VII

## BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ ARAVACA, M. (1912): *Aguas subterráneas de Buñol, en la provincia de Valencia*.—Bol. Inst. Geol.
- ALMELA, ANTONIO (1946): *Una nueva especie de Dictyoconus del Cenomanense valenciano*.—Notas y Com. Inst. Geol. Madrid.
- ASTRE, GASTÓN (1932): *Los Hippurites del Barranco del Recó*.—Bol. Soc. Geol. de Francia, t. LXIV.
- BARTRINA, A. y GEA, F. (1954): *Reconocimiento geológico en la zona del Puerto de Contreras (Cuenca y Valencia)*.—Notas y Com. Inst. Geol., t. XXXIII. Madrid.
- BELTRÁN, F. (1924): *Sobre algunos fósiles del Wealdico de Benageber (Valencia)*.—Bol. R. Soc. Hist. Nat.
- 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. Inv. Cient., Inst. Lucas Mallada. Madrid.
- (1933): *Sobre el problema de la Fosa Bética*.—Bol. Soc. Geog. Madrid.
- BRINKMANN, R., y GALLWITZ, S. (1950): *El borde externo de las Cadenas Béticas en el SE. de España*.—Cons. Sup. Inv. Cient., Inst. Lucas Mallada Madrid.
- CAVANILLES, A. J. (1875 y 1877): *Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, población y frutos del Reino de Valencia*.—Madrid.
- COLOM, GUILLERMO (1934): *Contribución al conocimiento de las facies litológicas del Cretáceo de las Baleares y del SE. de España*.—Geologie des pays Catalans.
- CORTÁZAR, D., y PATO, M. (1882): *Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Valencia*.—Mem. Com. Mapa Geol. España. Madrid.

- DARDER PERICÁS, B. (1929): *La estructura geológica de los valles de Montesa y Enguera*.—Mem. Soc. Esp. Hist. Nat. Madrid.
- DARDER PERICÁS, B. (1945): *Estudio geológico del S. de la provincia de Valencia y Norte de la de Alicante*.—Bol. Instituto Geológico Min. España, t. LVII. Madrid.
- DUPUY DE LÔME, E., y F. DE CALEYA, C. (1918): *Nota acerca de un yacimiento de mamíferos fósiles en el Rincón de Adamuz (Valencia)*.—Bol. Inst. Geológico, t. XXXIX. Madrid.
- DUPUY DE LÔME, E., y NOVO, P. (1917): *Estudio hidrogeológico de las provincias de Murcia y Alicante*.—Bol. Inst. Geol. Madrid.
- EZQUERRA, J. (1850): *Ensayo de una descripción general de la estructura de España*.—Mem. Acad. Ciencias. Madrid.
- FALLOT, P. (1945): *Estudio geológico en la zona Sub-Bética*.—Cons. Sup. Inv. Cient., Inst. Lucas Mallada. Madrid.
- (1945): *El sistema cretáceo en las Cordilleras Béticas*.—Cons. Sup. Inv. Cient., Inst. Lucas Mallada. Madrid.
- GIGNOUX, M. (1922): *Sur le Miocen des environs de Valence*.—Bull. Soc. Géol. Fr., 22 Cr. 137.
- GIGNOUX, M., y FALLOT, P. (1926): *Contribution a la connaissance des terrains neogène et quaternaire marins sur les côtes méditerranées d'Espagne*.—Comptes rendus du Cong. Géol. International. Paris.
- HAHNE, C.: *Investigaciones estratigráficas y tectónicas en las provincias de Teruel, Castellón y Tarragona*.—Cons. Sup. Inv. Cient., Inst. Lucas Mallada. Madrid.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, E. (1924): *La montaña de Valencia*.—Rev. R. Acad. Ciencias Exactas.
- HERNÁNDEZ SAMPELAYO, P. (1933): *Estudios hidrológicos. Informe sobre hidrología subterránea de la provincia de Alicante*.—Bol. Inst. Geol., t. LIII.
- JENSSEN (1927): *Die Spanische Ost. küste von Cartagena bis Castellón*.—Arch. Anz. S. 235.
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, D. (1906): *Sobre geología del SE. de España*.—Bol. Soc. Española. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
- (1907): *Excursiones por el norte de la provincia de Alicante*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., abril. Madrid.
- (1927): *Geología y paleontología de Alicante*.—Trab. Museo Nac. Ciencias Naturales. Serie geológica. Madrid.
- JOLY, H. (1927): *Études géologiques sur la chaîne Celtiberique*.—C. R. XIV Cong. Geol. Inst. Madrid.
- MALLADA, L. (1895-1911): *Explicación del Mapa Geológico de España*.—Memorias Com. Mapa Geológico. Madrid.

- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: *Mapa Geológico de España*, escala 1:400.000.
- *Mapa Geológico de España* (Edición 1936). Escala 1:1.000.000.
- *Mapa Geológico de España* (Edición 1952). Escala 1:1.000.000.
- NICKLÉS, R. (1896): *Sur les terrains secondaires des provinces de Murcie, Almerie, Granade et Alicante*.—Bol. Com. Mapa Geol., t. XXIII. Madrid.
- (1895): *Recherches géologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de la province d'Alicante et Sur de la province de Valence*.—Bol. Comisión Mapa Geol., t. XX. Madrid.
- PATO Y QUINTANA, M. (1908): *Descripción física de la provincia de Murcia*.—Boletín Inst. Geol., t. XXIX.
- NOVO, P. (1915): *Reseña geológica de la provincia de Alicante*.—Bol. Inst. Geológico. Madrid.
- ROYO GÓMEZ, 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 Amp. Est. e Inv. Cient., Com. Inv. Paleont. y Prehist. Madrid.
- VERNEUIL, E., y COLLOMB, E. (1854): *Itineraire geognostique dans le SE. de l'Espagne*.—Soc. Géol. France. Paris.
- VERNEUIL, E.): *Observaciones geológicas sobre el Reino de Murcia*.—«Revista Minera», serie A, t. VII.
- VILANOVA Y PIERA, J. (1881): *Reseña geológica de la provincia de Valencia*.—Bol. Soc. Geográfica. Madrid.



*Fot. 1.—Cuaternario sobre Keuper al NO. de Villena (E 1).*



*Fot. 2.—Mioceno Superior. Al fondo, Aptense de El Castellar (D-2).*

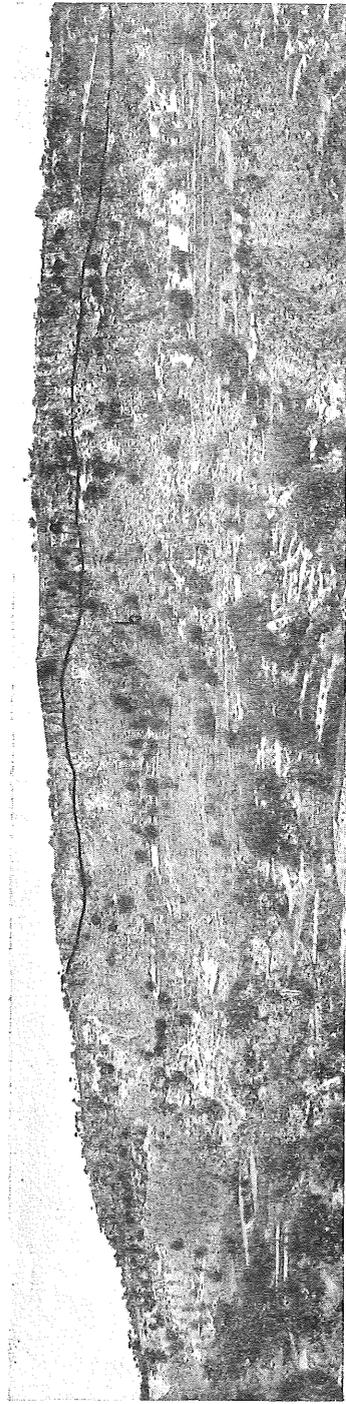


*Fot. 3.—Aptense en el Cabezo de la Virgen (D 1).*



*Fot. 4.—Aptense en El Castellar (D-2).*

HOJA N.º 845. — YECLA



*Fot. 5.—Barremense y Aptense en la vertiente norte de la Sierra de Salinas. a, Aptense; b, Barremense.*



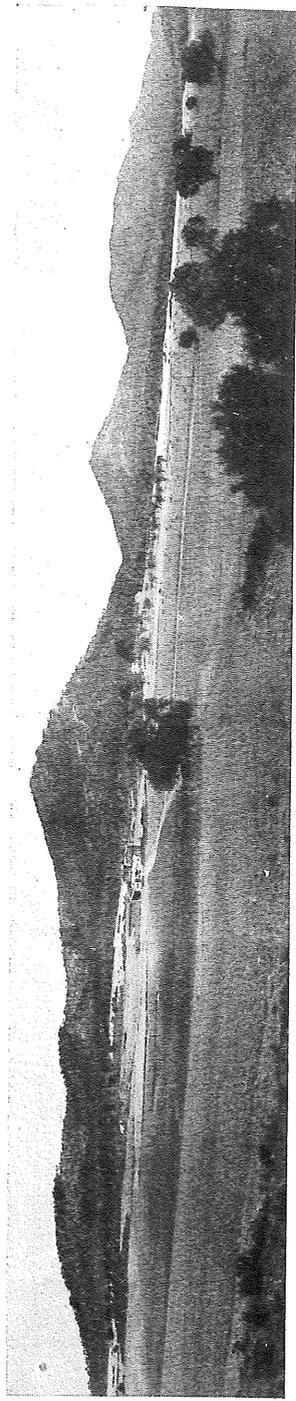
*Fot. 6.—Keuper al norte de la Font Negra (E-3).*



*Fot. 7.— Villena desde el SO. Al fondo, Senonense de la Sierra de la Villa.*



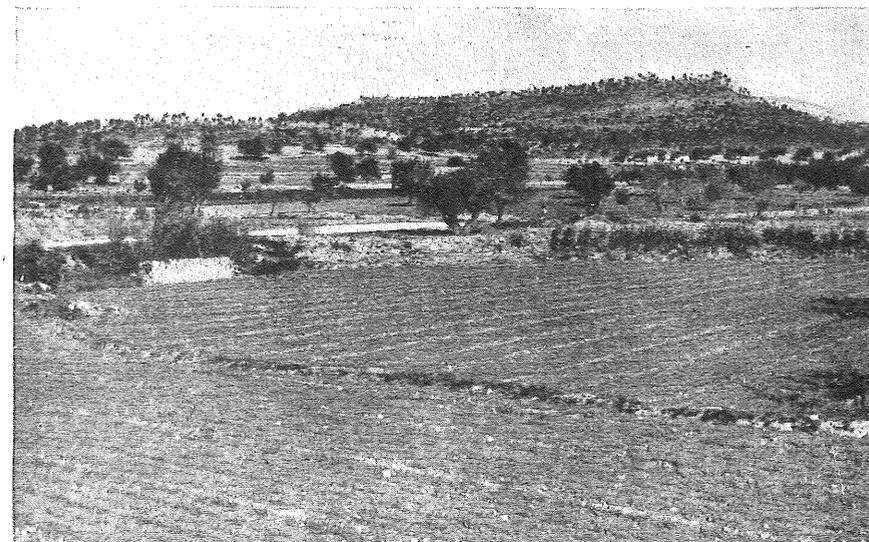
*Fot. 8.— Anticlinal de la Sierra de la Villa desde el oeste. Caizas senonenses. Obsérvese el pliegue volcado hacia el norte.*



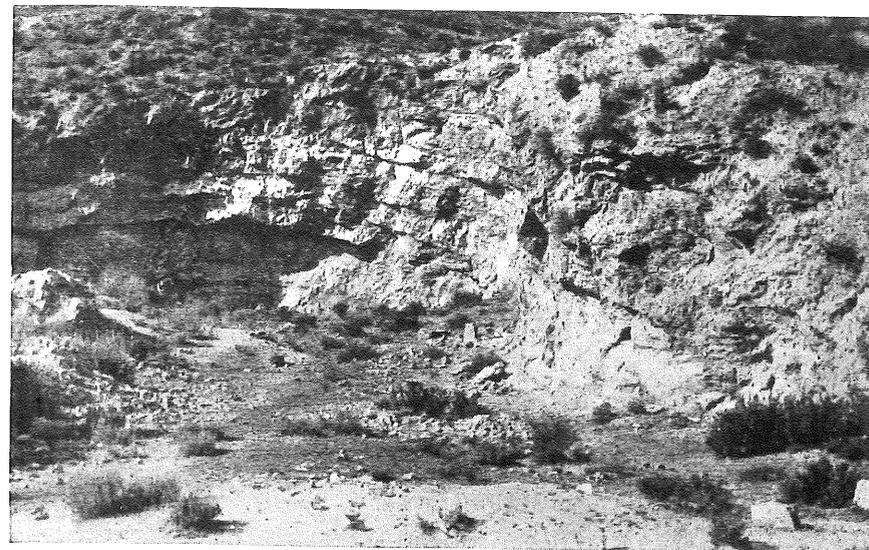
*Fot. 9.—Macizo de Los Arenales desde el SO. Mioceno y Aptense.*



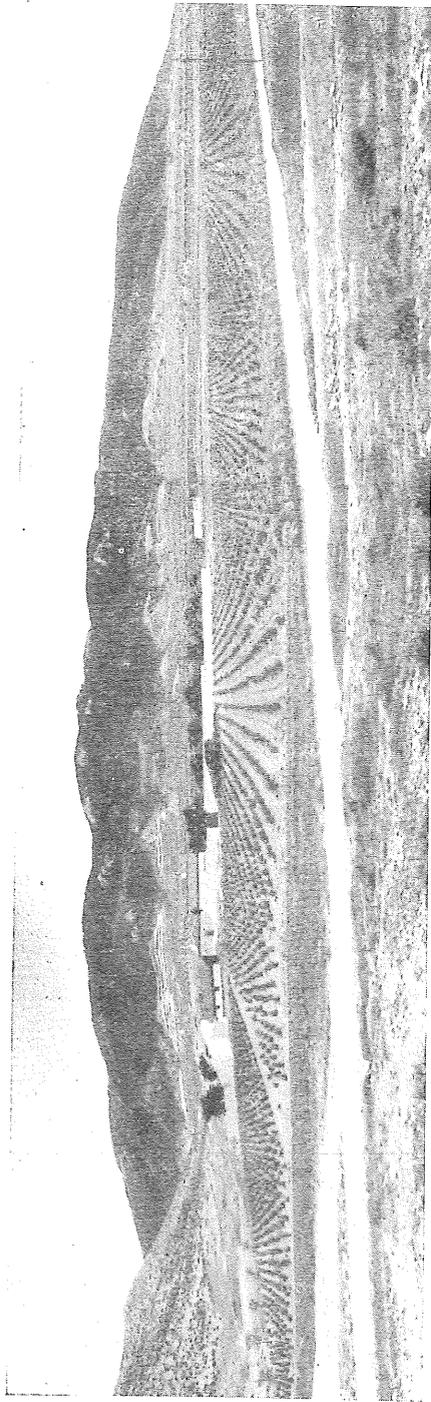
*Fot. 10.—Sierra del Príncipe desde la carretera de Yecla (B, C-1).*



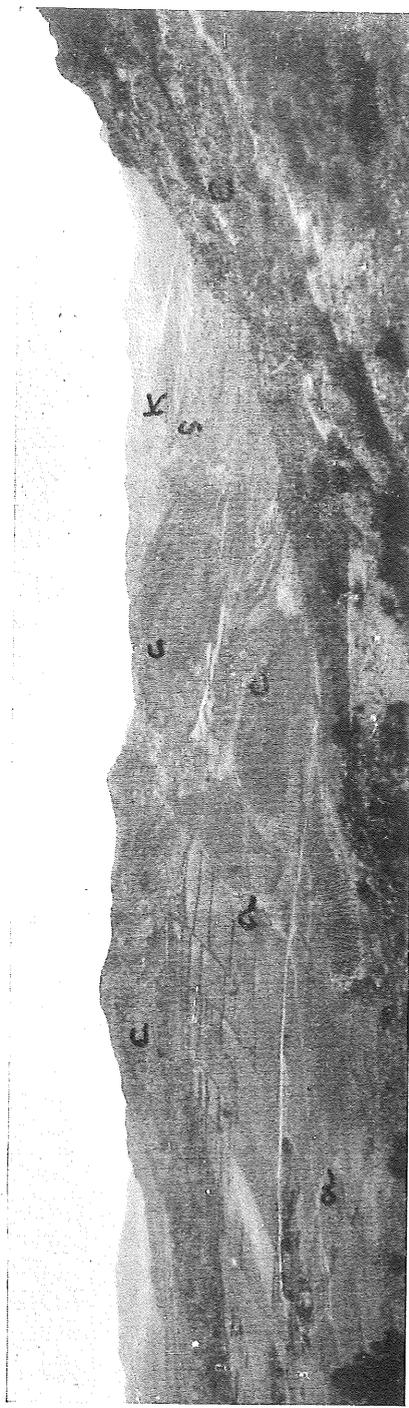
*Fot. 11.—«Los Cerritos». Mioceno y Aptense (B-3).*



*Fot. 12.—Yesos del Keuper al SO. de Villena.*



Fot. 13.—Sierra de Salinas desde el NO. Aptense. En primer término, a la izquierda, Jurásico.

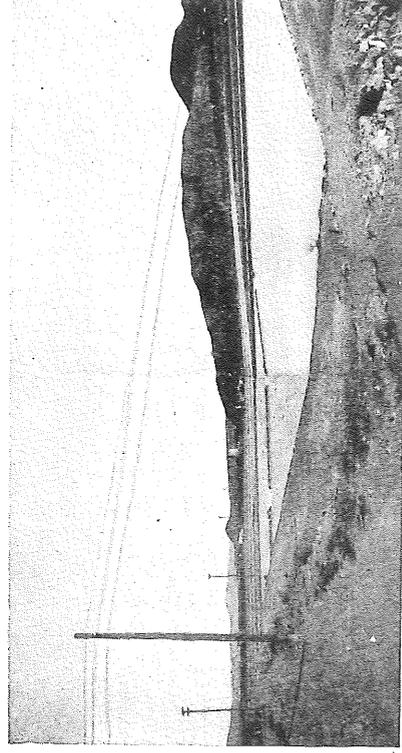


Fot. 14.—País al SO. de Yecla (visto desde la Ermita de la Concepción).  
k, Keuper; a, Albense; c, Cenomanense-Turonense; s, Senonense.

HOJA N.º 845.—YECLA



*Fot. 15. — Sierra de Salinas desde el NE. Aptense.*



*Fot. 16. — Keuper. Salinas nuevas de La Fortuna.*