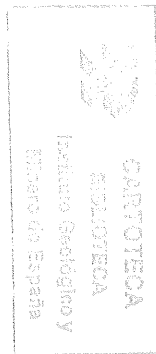


R.16596

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA



MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 668

SAGUNTO

(VALENCIA)

MADRID

C. BERMEJO, IMPRESOR

J. GARCÍA MORATO, 122.—TEL 33-06-19

1959

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.
- 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 extremo 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 litopalcológicas 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 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.
- (1945): *Estudio Geológico del S. de la provincia de Valencia y Norte de la de Alicante*.—Bol. Inst. Geol. 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. Geol., tomo XXXIX. Madrid.
- DUPUY DE LÔME, E. y NOVO, P. (1917): *Estudio hidrogeológico de las provincias de Murcia y Alicante*.—Bol. Inst. Geol. Madrid.
- DUPUY DE LÔME SÁNCHEZ, E., y SÁNCHEZ LOZANO, R. (1956): *El sistema cretáceo en el Levante español*.—Mem. Inst. Geológico, tt. LVVII.
- DUPUY DE LÔME, E.: *Hojas del Mapa Geológico 1:50.000 de Onteniente, Canals, Navarrés, Ayora, Cheste, Requena, Caudete, Yecla, Almansa, Castalla y Alcoy*.
- 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.

- FALLOT, P. (1945): *El sistema cretáceo en las Cordilleras Béticas*.—Cons. Sup. Inv. Cient., Inst. Lucas Mallada. Madrid.
- GIGNOUX, M. (1922): *Sur le Miocén des environs de Valence*.—Bull. Soc. Geol. Fr., 22 Cr. 137.
- GIGNOUX, M. y FALLOT, P. (1926): *Contribution a la connaissance des terrains néogène et quaternaire marins sur les côtes méditerranées d'Espagne*.—Comptes rendus du Cong. Géol. International. Paris.
- HABNE, 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. Acad. Ciencias Exactas.
- 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.
- 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. Historia. 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 Celtibérique*.—C. R. XIV Cong. Geol. Inst. Madrid.
- MALLADA, L. (1895-1911): *Explicación del Mapa Geológico de España*.—Memorias Com. Mapa Geológico. Madrid.
- 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 provincia de Valence*.—Bol. Com. Mapa Geol., t. XX. Madrid.
- 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.
- — (1925): *Reptiles weddicos de Benageber*.—Mem. S. Esp. Hist. Nat., t. 25.
- SASTRE, GASTÓN (1932): *Los Hippurites del Barranco del Recó*.—Bol. Soc. Geol. de Francia, t. LXIV.
- VERNEUIL, E. y COLLOMB, E. (1854): *Itinéraire géognostique dans le SE. de l'Espagne*.—Soc. Geol. France. París.
- VILANOVA Y PIERA, J. (1881): *Reseña geológica de la provincia de Valencia*.—Bol. Soc. Geográfica. Madrid.

CAPITULO I

ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLÓGICOS

1) ANTECEDENTES.

Comprende la Hoja de Sagunto una parte del Norte de la provincia de Valencia y otra, menor, del Sur de la de Castellón.

Se trata de una zona de reducido interés minero, y que puede considerarse situada en el borde de las grandes unidades geológicas regionales.

Por ello, no ha sido objeto todavía de un reconocimiento geológico detallado y únicamente figura descrita la forma incompleta, en algunas publicaciones de Tectónica Regional.

En lo que al conjunto de la Región se refiere, sin embargo, son muchos los trabajos que existen sobre su descripción geológica, gran parte de ellos se refieren a la totalidad de la Región valenciana, y otros especialmente al país situado al Sur del que ahora nos ocupa; el conocimiento de algunos de estos estudios, sin embargo, es necesario para la interpretación de los problemas geológicos que afectan a esta interesante Región.

Entre las publicaciones más antiguas se encuentran principalmente descripciones de carácter puramente geográfico, en las que se incluyen datos someros de Estratigrafía y Geología en general. Merecen destacarse entre éstas las obras de Cavanilles; y Ezquerria, y muy principalmente las descripciones de la provincia de Valencia, debidas sucesivamente a Botella, Vilanova, Cortázar y Pato.

Posteriormente y como primeras obras de carácter exclusivamente geológico, aparecen los trabajos de Verneuil y Collomb; verdaderamente notables especialmente, teniendo en cuenta la época en que fueron realizados. A finales del siglo pasado publicó René Nicklés sus estudios sobre la geología del Sur de la provincia de Valencia y Norte de la de Alicante.

Se trata del primer trabajo en el que se incluyen observaciones sobre Tectónica Regional, de verdadero interés.

En esta misma época y hasta 1910 editó D. Lucas Mallada su monumental trabajo sobre la «Explicación del Mapa Geológico de España».

En lo que a las provincias de Valencia y Castellón se refiere, se resumen los trabajos anteriores y a ellos se agregan algunas observaciones personales, principalmente estratigráficas, realizadas siempre con el acertado criterio y buen sentido geológico que caracterizó a su autor.

Previamente había publicado D. Lucas Mallada la «Sinopsis de las especies fósiles encontradas en España». En ella se describen algunos fósiles de la región valenciana y se cita el punto en que fueron hallados.

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

Mucha mayor importancia alcanzan las obras posteriores del profesor Fallot y muy especialmente las tituladas «El Sistema Cretáceo en las Cordilleras Béticas» y «Estudios Geológicos en la zona Sub-Bética».

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

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

Quizás de todos ellos, el trabajo más interesante sea el del profesor Rolando Brinkmann, titulado «Las cadenas Béticas y Celtibéricas del SE. de España».

En un capítulo posterior haremos un breve comentario sobre este magnífico estudio, en cuyo límite septentrional queda incluida una parte de la Hoja de Sagunto.

Son también muy importantes para el conocimiento de la Tectónica Regional, el breve trabajo de Stille titulado «La Divisoria Ibérica», el de Lotze «Estratigrafía y Tectónica de la Cordillera Celtibérica» y el de Hahne, «Investigaciones estratigráficas y tectónicas en las provincias de Teruel, Castellón y Tarragona».

De esta interesante publicación, así como del estudio de Richter y Teichmüller sobre la tectónica celtibérica, nos ocupamos también en un capítulo posterior. A Royo Gómez se deben interesantes observaciones estratigráficas y tectónicas sobre la región levantina, y muy especialmente, sus estudios sobre la fauna de vertebrados wealdenses en la zona de Benageber.

El ilustre profesor D. Bartolomé Darder Pericás, fué autor de importantísimos trabajos geológicos en varias zonas de Levante y en las Islas Baleares. Son también muy interesantes sus estudios de hidrología subterránea.

La obra principal de Darder Pericás, titulada «Estudio geológico del Sur de la provincia de Valencia y Norte de la de Alicante», se refiere al país situado al Sur del que ahora recorremos. Durante el estudio de zonas más meridionales, hemos tenido ocasión de comprobar el detalle y acierto con que está realizado el trabajo del profesor Darder. Su obra puede considerarse como una de las más importantes que existen sobre la geología del Levante español.

Tenemos noticias de que muy recientemente se han llevado a cabo, bajo la dirección del profesor Brinkmann, muy interesantes estudios geológicos en las provincias de Teruel y Castellón. Desgraciadamente, estos trabajos no han sido publicados todavía.

Hemos podido consultar, al redactar esta Memoria, el Mapa Geológico de España a escala 1: 1.000.000, publicado por el Instituto Geológico y Minero de España y las Hojas del Mapa Geológico a escala 1: 50.000 de Burjasot, Moncófar y Liria, limítrofes con la que ahora estudiamos.

2) RASGOS GEOLÓGICOS.

La representación de las formaciones y accidentes tectónicos que se encuentran en esta zona no es sencilla, pues a la escasez en restos fósiles de la mayor parte de las series que afloran, se unen la

semejanza de facies entre los depósitos de edad diferente y la tectónica realmente violenta, que los afecta. Complican aún más el problema las frecuentísimas fracturas que afectan a estas formaciones. y que se prodigan y entrecruzan entre sí de tal modo, que sólo excepcionalmente puede apreciarse continuidad en un elemento tectónico durante una longitud de un kilómetro.

De todos modos, no son muy numerosas las series que aquí afloran, según puede apreciarse en la columna estratigráfica que reproducimos a continuación.

Se encuentran, en efecto, en la zona comprendida en el interior de la Hoja de Sagunto, los siguientes niveles estratigráficos:

Cuaternario: Depósitos aluviales en ramblas y cauces. Formaciones arcillo-sabulosas en huertas y tierras de labor. Depósitos recientes en la zona litoral.

Mioceno Superior: Formaciones lacustres. Sarmatiense-Tortonien- se en la zona central y Nor-occidental de la Hoja.

Jurásico: Dogger-margas y calizas margosas en el NE. y SO. de la Hoja. Lías-calizas margosas tableadas. Margas amarillentas fosilíferas. Calizas de crinoides, calizas arrecifales.

Triásico: Suprakeuper y Rético: Dolomias, calizas dolomíticas y carniolas.

Keuper —Yesos, arcillas abigarradas con cuarzos hematoideos. Calizas y dolomias muy sabulosas.

Muschelkalk.—Serie caliza y dolomítica bien desarrollada, con un nivel de margas nodulares fosilíferas.

Bunt-Sand-Stein.—*Superior*: Arcillas pizarreñas de tonos abigarrados, con escasísimos yesos y espesor en general reducido.

Medio: Arcillas rojas con intercalaciones margosas, Niveles intercalados de areniscas rojas.

Inferior: Espesor muy considerable. En la parte superior, potentes serie de areniscas rojas, violáceas y blancas (areniscas del Garbi). Debajo, alternancia de arcillas rojas y areniscas.

Paleozoico: Cuarcitas blancas y rosadas que afloran debajo del Bunt-Sand-Stein.

La disposición tectónica de estas formaciones es muy compleja. Predomina tanto en los pliegues como en las fracturas, la directriz

ibérica, pero se encuentran también muy frecuentes pliegues y roturas transversales, casi normales a la dirección principal.

En líneas generales cabría apreciar una disposición anticlinal compleja, de directriz ibérica, de tal modo que en la parte central y meridional de la Hoja llegan a aflorar los niveles triásicos más bajos. Esta disposición general se halla, sin embargo, modificada por multitud de accidentes secundarios.

En el capítulo correspondiente nos ocuparemos de la descripción de los más importantes de estos accidentes secundarios, así como de la integración de todos ellos dentro de las grandes unidades de la Tectónica Regional.

CAPITULO II

RASGOS DE GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

1) OROGRAFÍA.

Comprende la Hoja de Sagunto un país de muy accidentada orografía, con grandes desniveles y extensas zonas montañosas.

La mayor parte del Centro y Oeste de la Hoja están ocupados por elevados cerros y colinas, separados entre sí por estrechos valles. También en el borde septentrional se encuentran importantes alineaciones montañosas.

Atraviesa la Hoja de NO. a SE. una depresión por la que discurre el río Palancia, a lo largo de cuyo cauce se alinean los más importantes núcleos de población de la zona.

El extremo oriental del área que nos ocupa constituye una zona llana que desciende suavemente hacia el mar. El punto más elevado de la zona es el situado al SE. de Gátova, y son también notables elevaciones el Pico del Aguila, con 878 m., al NE. de Gátova, y la alineación de Peñas Altas (A-3) con 893 metros.

Elevaciones superiores a los 700 m. se encuentran con frecuencia en la parte central de la Hoja; las alineaciones del borde septentrional no alcanzan, en cambio, los 500 m. de altura.

2) HIDROGRAFÍA.

El sistema hidráulico de la zona que estudiamos está dominado por el río Palancia, que atraviesa la Hoja de NO. a SE. y al cual son tributarios la mayor parte de los arroyos y ramblas de la zona.

Únicamente en el área comprendida entre Almenara y Vall de Uxó se encuentran algunos cursos de agua que vierten directamente en el Mediterráneo, al Norte de la desembocadura del Palancia. Se trata, sin embargo, de ramblas y barrancos, secos durante casi todo

el año, y que solamente tienen caudal (a veces muy considerable) en las épocas de lluvias. Es el más importante de ellos el río Belcaire, cuyo caudal es más continuo, y que desemboca en el mar al Este de Vall de Uxó.

En el Palancia no confluyen dentro de la zona que estudiamos ningún curso de agua importante, pero en él desembocan todas las ramblas que descienden de las alineaciones montañosas situadas al Nordeste y Sureste de su curso. Son las más importantes la rambla de Azuebar, tributaria del Palancia en la margen izquierda, y la de Somal, que desemboca en la margen derecha del río en las proximidades de Alfara de Algimia.

Fertilizan las aguas del Palancia extensiones considerables a lo largo de su curso, y son desviadas en multitud de acequias y labores artificiales de riego, de tal manera, que el caudal del río en estiaje es casi nulo, en su desembocadura, al Sur de Canet de Berenguer.

La zona litoral que se extiende desde Chilches a la desembocadura del Palancia es en gran parte pantanosa, debido a los frecuentes manantiales de agua dulce que allí existen.

Especial importancia tienen las lagunas que se encuentran al Sur de Almenara, cuyas aguas se utilizan para el riego de extensos arrozales.

En un capítulo posterior nos ocuparemos de la interesante cuestión derivada de la presencia en esta zona de tan importantes manantiales de agua dulce.

3) CLIMATOLOGÍA.

El clima de esta zona, aunque en general es suave, presenta grandes variaciones en función de las diferencias de altitud.

Así, en la parte occidental, baja, la temperatura es tan suave que permite el cultivo del naranjo.

En cambio, en las zonas montañosas del Centro y Oeste de la Hoja, con altitudes próximas a los 1.000 metros, los inviernos son fríos, y son relativamente frecuentes las nevadas.

Del mismo modo, los veranos, excesivamente calurosos en la zona oriental, no lo son en el Centro y Oeste, hasta tal punto, que lugares como Gátova, y muy especialmente Serra, son elegidos en la región como centros de veraneo.

Publicamos a continuación una serie de datos térmicos y pluvio-

métricos, obtenidos en las estaciones meteorológicas de la zona, y referidos al año 1956.

TEMPERATURAS MEDIAS

| Meses | Estación de Gilet | Estación de Valencia |
|------------|-------------------|----------------------|
| Enero | 11, 0 | 11,5º |
| Febrero | 4,8º | 6,4º |
| Marzo | 11,6º | 12,4º |
| Abril | 13,6º | 14,6º |
| Mayo | 17,8º | 17,7º |
| Junio | 19,3º | 19,9º |
| Julio | 23,7º | 23,7º |
| Agosto | 24,2º | 24,6º |
| Septiembre | 21,9º | 22,3º |
| Octubre | 16,5º | 17,5º |
| Noviembre | 10,9º | 11,6º |
| Diciembre | 8,7º | 8, 0 |

PLUVIOMETRÍA

| Meses | Estación de Gilet | | Estación de Sagunto | | Estación de Valencia | |
|------------|-------------------|------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| | Días de lluvia | Precipitación Total mm | Días de lluvia | Precipitación Total mm. | Días de lluvia | Precipitación Total mm. |
| Enero | 1 | 1,0 | 6 | 5,6 | 6 | 6,4 |
| Febrero | 5 | 36,5 | 4 | 35,8 | 3 | 46,7 |
| Marzo | 6 | 32,8 | 11 | 33,6 | 8 | 25,5 |
| Abril | 12 | 50,1 | 7 | 30,1 | 9 | 19,3 |
| Mayo | 5 | 52,0 | 5 | 44,8 | 6 | 45,7 |
| Junio | 2 | 19,0 | 3 | 21,3 | 6 | 24,2 |
| Julio | 3 | 9,0 | 1 | 2,0 | 3 | 4,0 |
| Agosto | 3 | 28,2 | 3 | 41,5 | 5 | 15,1 |
| Septiembre | 4 | 44,5 | 5 | 41,9 | 8 | 31,6 |
| Octubre | 10 | 279,0 | 9 | 262,8 | 10 | 234,8 |
| Noviembre | 5 | 134,1 | 6 | 117,9 | 5 | 208,2 |
| Diciembre | 1 | 4,0 | 2 | 3,5 | 6 | 10,2 |

4) AGRONOMÍA.

Los cultivos de la zona son también muy variados, en función de las diferencias climáticas y de altitud, de la naturaleza del suelo y de la mayor o menor disponibilidad de agua para riego.

En las zonas bajas del Este de la Hoja predominan los arrozales y los cultivos de huerta.

Más al Este, en la franja, adosada a las alineaciones montañosas, que se extienden desde Sagunto a Vall de Uxó, predomina el cultivo del naranjo, que se lleva a cabo con éxito creciente, y cuya limitación viene impuesta por las existencias de agua para riego.

Son también espléndidos los naranjales a lo largo del curso del Palancia, y especialmente desde Sagunto a Torres-Torres.

En las zonas más altas del Centro y Norte de la Hoja, y en los valles que separan las alineaciones montañosas, existen cultivos de secano e incluso de regadío en aquellas zonas en que se dispone de agua.

En general, sin embargo, y aun para los regadíos, el clima más frío de estas zonas no permite ya el cultivo del naranjo.

Entre las plantaciones de secano se encuentran el algarrobo, el olivo, los cereales y la viña.

Quizás la mayor riqueza de esta zona pudiera ser la forestal. En el área montañosa del Oeste y Suroeste de la Hoja existen todavía buenos pinares, especialmente en aquellas partes alejadas en que las dificultades de acceso han impedido la tala abusiva a que han sido sometidos los bosques de la región.

Acompaña al pino, como vegetación de monte bajo, el tomillo, el romero y la aulaga.

La mayor parte de las zonas montañosas de la Hoja se hallan, sin embargo, prácticamente desprovistas de vegetación. Los ejemplares maderables han sido talados casi en su totalidad, y solamente se encuentran algunos árboles aislados y, frecuente pero poco desarrollado, monte bajo.

Recientemente se está llevando a cabo en la región una inteligente política forestal.

Sería deseable que las repoblaciones se intensificasen en estas zonas montañosas. En la mayor parte de ellas, además, afloran forma-

ciones arcillosas (del Bunt-Sand-Stein principalmente), en las que las plantaciones de pinos pueden realizarse con facilidad y probabilidades de éxito.

5) VÍAS DE COMUNICACIÓN.

Se halla la zona que estudiamos muy desigualmente comunicada; en la parte oriental existen buenas vías de comunicación que unen entre sí los diferentes núcleos habitados; en cambio, en la occidental y septentrional las vías de acceso son muy escasas, gran parte del Oeste de la Hoja, y sobre todo la esquina Sur-occidental son casi inaccesibles, incluso por caminos de montaña.

La carretera nacional de Cádiz a Barcelona pasa por Sagunto y atraviesa de SO. a NE. el borde oriental de la Hoja. De ella parten carreteras locales a Canet de Berenguer, a Quart des Valls y a Vall de Uxó.

La carretera nacional de Sagunto a Burgos, por Teruel, atraviesa la totalidad de la Hoja por su parte central y es la principal vía para la mayor parte de los pueblos de la zona. Discurre por el valle del río Palancia y de ella parten ramales a Azuebar, Algar de Palancia y Vall de Uxó, Serra, etc. Este último ramal a Serra proporciona un muy interesante corte geológico del Triásico. Son asimismo interesantes los caminos locales de Albalat a Segar y de Gilet al Convento del Sancti Spiritu.

Al Monasterio de Porta-Coeli, en el borde Sur de la Hoja, se puede llegar por carretera; El camino de Gátova a Segorbe, que circula paralelo al borde occidental de la Hoja, permite el acceso a las series del Oeste de la zona que estudiamos.

Es muy interesante para el estudio de la serie triásica el camino que desde la carretera de Serra a Torres-Torres lleva a la pintoresca zona de Barraix y del Garbi (B, C-4). En tiempo seco es transitable para automóviles. En la zona central de la Hoja existía una serie de pistas militares que unían entre sí los caminos vecinales de Vall de Uxó a Azuebar y Algar, y este último con la carretera general de Cádiz a Barcelona; sin embargo, estas pistas han desaparecido prácticamente, y hoy día no sólo no son transitables para automóviles, sino en algunos tramos ni para carros. Su recorrido a pie, sin embargo, proporciona buenos cortes geológicos de la zona. Como hemos

dicho ya, casi la totalidad del área occidental de la Hoja es accesible solamente por senderos de montaña.

Por el interés geológico de sus recorridos recomendamos entre otros, el de Porta-Coeli a Serra, y el denominado «del Portillo» que parte de Porta-Coeli hacia el Oeste y atraviesa la serie Jurásica. Desde Gátova parten hacia el Este el camino de Soneja y el de La Viña. Ambos permiten hacer interesantes cortes desde el Bunt-Sandstein hasta el Lías. Es muy interesante, asimismo, el sendero que desde el P.K. 22 de la carretera de Sagunto a Burgos conduce hasta la Casa del Coronel (B-2), al Oeste de la Montaña del Cornacó.

Del P.K. 31 de la carretera de Serra a Torres-Torres parte hacia el Oeste del sendero de La Mina, que llega hasta el paraje de Peñas Altas, y permite el estudio de esta zona difícilmente accesible.

No proseguimos, por no hacer en exceso prolijo este párrafo, la enumeración de los posibles itinerarios geológicos en la zona; en el mapa adjunto puede apreciarse el trazado de algunos de los itinerarios que hemos seguido en el estudio de la Hoja.

La región que nos ocupa está asimismo bien comunicada por ferrocarril.

El ferrocarril de Valencia a Barcelona atraviesa la Hoja en su parte oriental, y tiene estaciones en Sagunto, Almenara, La Llosa y Chilches.

El llamado ferrocarril central de Aragón se deriva de la línea anterior en Sagunto y atraviesa la Hoja de SE. a NO., en la mayor parte de su trazado, por el valle del río Palancia.

Paralelo a éste atraviesa también la Hoja el ferrocarril minero de Ojos Negros.

6) NÚCLEOS DE POBLACIÓN.

La población de la zona que estudiamos se halla también muy desigualmente repartida.

Los núcleos habitados se agrupan en la parte central de la Hoja, a lo largo del curso del río Palancia, y en las tierras bajas del área oriental, donde existen buenos cultivos de regadío e importantes industrias.

La ciudad de Sagunto está situada en el borde SE. de la Hoja. En un párrafo posterior nos referiremos muy brevemente a la impor-

tancia histórica de esta ciudad, adosada al Norte del cerro en que se encuentran las ruinas de su célebre castillo.

Actualmente se trata de un importante núcleo agrícola e industrial, con más de 25.000 habitantes.

Se encuentran en la vega de Sagunto espléndidos naranjales, así como otros cultivos de huerta.

Entre las industrias destacan las relacionadas con la producción de la gran factoría siderúrgica denominada «Altos Hornos de Sagunto», y situada ya fuera de los límites de la zona que estudiamos. No entramos, por ello, en la descripción de este importantísimo centro industrial, ya que, además, ha sido ya reseñado en la descripción de la Hoja de Burjasot. A lo largo del curso del Palancia se encuentran los pueblos de Petrés (655 h.), Gilet (767 h.), Albalat (754 h.), Estivella (1.200 h.), Torres-Torres (501 h.), Algimia (948 h.), Alfara (575 h.), Algar (607 h.), Sot de Ferrer (653 h.), Soneja (1.656 h.) y Villatorcas (126 h.).

Todos ellos son ricas aldeas agrícolas, cuyos habitantes cultivan las feraces huertas regadas principalmente por las aguas del Palancia. Existen, además, en ellos, profusión de industrias locales, la mayor parte de ellas en relación directa con la agricultura. Estivella y Torres-Torres son, además, lugares de veraneo.

El mismo carácter tiene el pequeño caserío de Segart (171 h.), situado en lugar pintoresco, al Sur de la alineación montañosa del Garbi.

Más al Oeste, y próximo al borde meridional de la Hoja, se encuentra el importante núcleo de población de Serra (1.786 h.).

Cuenta Serra con una altitud próxima a los 400 metros, un paisaje extraordinariamente pintoresco, agua abundante y frondosos pinares, por lo cual ha sido elegido como lugar preferente de veraneo en la región. Cuenta con buenos hoteles y facilidad de comunicaciones.

En el mismo borde occidental de la Hoja está situado el pueblo de Gátova (1.210 h.), también de carácter principalmente agrícola.

En todos estos pueblos del Centro y Oeste de la Hoja existen, además, industrias de cantería y mampostería, derivadas de la fácil labra y abundancia de las areniscas triásicas.

Al Norte de Sagunto se encuentra una agrupación de poblados agrícolas, tan próximos entre sí, que apenas se aprecia entre ellos solución de continuidad. Son éstos: Faura (1.848 h.), Quartell (1.182 habitantes), Benifairó (1.384 h.), Quart des Valls (1.107 h.) y Be-

navites (572 h.). Finalmente, a lo largo de la carretera de Cádiz a Barcelona se alinean, al Norte de Sagunto, los pueblos de Almenara (2.412 h.), La Llosa (448 h.) y Chilches (1.180 h.). Son también principalmente agrícolas, pero ya muy próximos al mar. Poseen, en consecuencia, barrios de pescadores, distantes unos kilómetros del pueblo, como es tan frecuente en los poblados marítimos mediterráneos.

En el extremo NO. de la zona que estudiamos está situado el importante centro industrial de Vall de Uxó, con cerca de 15.000 habitantes.

Se halla rodeado de un fértil vega, con importantes plantaciones de naranjos; pero la principal actividad del pueblo es la fabricación de calzados.

En las afueras del pueblo está enclavada la factoría de calzados más importante de España, con una producción de 12.000 pares de zapatos al día, y una población obrera de más de 5.000 almas. Incluye fábrica de curtidos, de calzados, de envases, industria textil, etcétera, etc. Constituyen la fabricación de calzados de Vall de Uxó y las industrias derivadas de la gran factoría de Sagunto, las actividades industriales más importantes de la zona que estudiamos, y una de las mayores de esta región levantina.

7) HISTORIA.

No podemos cerrar este capítulo sin hacer una brevísimas reseña histórica de la ciudad de Sagunto.

Fué Sagunto un poblado ibérico y más tarde una rica colonia griega, y un importante centro marítimo y mercantil romano.

Durante las rivalidades y luchas entre Roma y Cartago, fué Sagunto objeto de enconada disputa. Finalmente, decidió Aníbal la conquista de la ciudad, lo cual sólo consiguió después de ocho meses de duro asedio.

Reconquistada años más tarde Sagunto por los Escipiones, recobró la ciudad, bajo la dominación romana, su poderío anterior.

Fué destruída de nuevo por la invasión bárbara, y el pueblo visigodo construído sobre sus ruinas sufrió más tarde los efectos de la invasión árabe. El Cid conquistó Sagunto en 1098, pero se perdió la ciudad unos años más tarde, y fué reconquistada por don Jaime I, en 1248.

Denominada entonces Murviedro, sufrió la ciudad los efectos de las luchas interiores entre catalanes, aragoneses y castellanos. Siglos más tarde fué objeto de nuevas batallas, durante la Guerra de Sucesión, y posteriormente, en la invasión napoleónica.

Fueron conquistados Sagunto y su castillo por los carlistas en 1823, y, finalmente, en los campos de Sagunto fué restaurada, en 1874, la dinastía borbónica con la proclamación de Alfonso XII.

De todas las vicisitudes históricas quedan vestigios en las ruinas y monumentos, en los que es pródiga la ciudad. Entre los restos más importantes destacan el teatro romano, los templos de Hércules, Baco, Diana y Venus, el circo, el foro, el acueducto, etc.

Entre los edificios posteriores a la denominación romana y árabe se encuentran el templo románico del Salvador, edificado en 1248, y el templo parroquial de Santa María, cuya construcción comenzó en 1334.

El grandioso castillo, edificado sobre los restos de antiguos templos y edificaciones romanas, ocupa la mayor parte del cerro que se adosa a la ciudad, y consta de cinco cuerpos o plazas, unidos entre sí. Intervinieron en esta edificación, sucesivamente, todas las civilizaciones por las que ha pasado la ciudad de Sagunto. Se encuentran viejos muros de la «Arse» ibérica, restos de la civilización romana, muros visigóticos, puertas árabes y, finalmente, construcciones muy recientes, hasta del siglo XIX.

CAPITULO III

E S T R A T I G R A F Í A

1) GENERALIDADES.

No es en exceso complicada la estratigrafía de la zona comprendida en el interior de la Hoja de Sagunto, pero sí lo es la representación cartográfica de los niveles que en ella afloran, a causa de su compleja disposición tectónica.

Existen, en efecto, una serie de pliegues orientados de SE. a NO., y otra serie, casi normal, de pliegues SO.-NE. Estos pliegues se hallan, a su vez, afectados por una complicada red de fracturas, en las que predominan las dos direcciones antes citadas.

De este modo, no existe apenas continuidad apreciable en los accidentes tectónicos, y los afloramientos de los diferentes niveles estratigráficos se presentan con aparente independencia unos de otros, y en manchas de reducida extensión.

Hemos procurado, en el mapa adjunto, presentar un esquema estratigráfico de la Hoja de Sagunto lo más completo posible, dentro de los límites de este trabajo. Para ello se han representado los afloramientos de cierta extensión, prescindiendo de las manchas extremadamente reducidas; y en algunos tramos (parte superior del Bunt-sand-stein, por ejemplo) se han dibujado como afloramientos continuos algunas manchas que, en realidad, están parcialmente recubiertas por derrubios de ladera, pretendiendo con ello dar mejor idea de la disposición de las series y de los accidentes tectónicos que las afectan. Supone una dificultad en el estudio estratigráfico de la zona, la semejanza de facies entre algunos niveles diferentes. Tal ocurre, por ejemplo, entre las arcillas abigarradas de la parte superior del Bunt-sand-stein y las del Keuper, o entre las dolomías supratriásicas y las del Muschelkalk.

2) PALEOZOICO.

Existe en la zona un indudable substratum paleozoico; pero hemos podido, además, descubrir un pequeño afloramiento que, aun sin pruebas paleontológicas, podemos considerar, desde luego, como pre-triásico.

En la zona de Chelva, al Oeste del área que ahora estudiamos, existe también un asomo paleozoico, conocido desde hace tiempo. Está formado por pizarras arenosas grisáceas, sobre las que descansan cuarcitas blancas, compactas. En este afloramiento han sido encontrados ejemplares de *Leptaena porcata* Mc. Coy, por lo que es indudable que estas cuarcitas y pizarras pertenecen al Siluriano. El profesor Brinkmann cita el hallazgo en la zona de Talayuelas, todavía más al Oeste, de cuarcitas idénticas, a las que atribuye la misma edad. Afloran estas cuarcitas debajo de los niveles más bajos del Bunt.

En la provincia de Castellón, al Norte de la zona que ahora estudiamos, han sido también descritos afloramientos paleozoicos. Pertenecen estas manchas al Devoniano y Carbonífero.

En la zona oriental de la Hoja de Sagunto, al Sur de Almenara, se encuentra, repetimos, un curioso afloramiento que atribuimos al Paleozoico.

Al Norte y Noroeste de Almenara, la serie triásica, orientada casi exactamente E.-O., forma una sucesión monoclinial de buzamiento uniforme al Norte, de tal manera, que hacia el Sur van apareciendo niveles triásicos cada vez más bajos. Una fractura de dirección N.-60-E. separa esta serie triásica de otra que, con disposición idéntica, forma los cerros situados al Norte de Almenara.

Al Sur de esta última serie se encuentra otra línea de fractura, sensiblemente paralela a la anterior, y al Sur de esta última aflora la serie que atribuimos al Paleozoico.

Se trata de cuarcitas blancas y amarillentas, durísimas, que afloran en primer lugar al Suroeste de Almenara, y se extienden al Norte y Nordeste del pueblo. Una serie de fracturas impiden apreciar con exactitud la disposición de la formación.

Parece comenzar, sin embargo, por pizarras micáceas, verdosas, a las que siguen las cuarcitas blancas con una potencia superior a los 100 metros. Sobre estas cuarcitas yacen areniscas muy duras, de

tonos rojizos, seguidas a su vez de arcillas rojo-vinosas, muy oscuras y compactas. Estos dos niveles sucesivos deben señalar la base del Triás sobre el Paleozoico. Aunque carecemos de datos paleontológicos, parece muy probable, por semejanza de facies, que estos niveles paleozoicos que acabamos de describir correspondan al Siluriano.

3) TRIÁSICO.

Los afloramientos triásicos ocupan la mayor parte de la Hoja de Sagunto.

Se presenta aquí el Triás muy completo y con facies germánica típica, pero con notable variación en relación con el país situado más al Sur.

A causa de esta variación de facies, y del carácter casi siempre azoico de los depósitos del Triás, han existido diferencias de criterio entre los autores que han estudiado la Región, sobre la clasificación de los afloramientos triásicos que afloran al Sur de la zona que ahora nos ocupa.

En el centro y Sur de la provincia de Valencia, así como en el Norte de Alicante, la mayor parte de los afloramientos triásicos está constituida por un espesor considerable de arcillas abigarradas, con yesos y bancos intercalados de areniscas micáceas, a las que siguen dolomías y calizas dolomíticas, recubiertas a su vez por un débil espesor de arcillas y seguidas por nuevas dolomías.

Algunos autores han situado el primer nivel arcilloso en el Bunt-sand-stein; las calizas dolomíticas en el Muschelkalk, y las arcillas superiores en el Keuper. Las dolomías más altas corresponderán al Suprakeuper.

El estudio regional de una extensa zona que comprende al Sur de la provincia de Albacete, el Norte de la de Alicante, y el Sur y centro de la de Valencia, nos ha permitido confirmar que, en realidad, en la mayor parte de los afloramientos triásicos de esta región sólo asoman el Keuper y Suprakeuper. Al primero corresponden las potentes arcillas abigarradas inferiores, y al tránsito del Keuper al Suprakeuper, las alternancias de arcillas y dolomías.

En la región a que nos acabamos de referir, y especialmente en el Norte de Alicante y Sur y centro de Valencia, apenas existen afloramientos de Bunt-sand-stein (aunque es forzoso admitir su pre-

sencia en gran parte, al menos, del substratum), y los asomos de Muschelkalk, perfectamente definidos, son escasos y de muy reducida extensión.

En la franja comprendida entre la parte central de Valencia y el área que ahora estudiamos (zonas de Liria, Rodanas, Bugarra, Gestalgar, etc.), el problema es ya diferente. Aflora un Bunt-sandstein bien desarrollado: un Muschelkalk de facies típica, aunque no fosilífero, y un Keuper, aunque menos potente que hacia el Sur, todavía con espesor muy considerable.

Más hacia el Norte, es decir, en la parte septentrional de la provincia de Valencia y en la meridional de la de Castellón, continúa acentuándose el desarrollo del Triásico inferior, mientras que el espesor del Keuper es cada vez más reducido, tanto a causa de disminución en la sedimentación como, muy frecuentemente, por laminación tectónica. Casi siempre en esta zona coexisten esas dos causas.

De este modo, en el estudio de la Hoja de Sagunto hemos encontrado un Bunt-sandstein muy completo y potente, un Muschelkalk bien desarrollado e incluso fosilífero, y un Keuper cuyo espesor apenas alcanza la cuarta parte del que hemos tenido ocasión de medir en el país situado más al Sur.

En el Suprakeuper, las carniolas inferiores se presentan irregularmente y con reducido espesor. Las dolomías y calizas dolomíticas, más potentes, marcan el tránsito al Lías inferior.

Vamos ahora a estudiar aisladamente cada uno de estos niveles, deteniéndonos en la descripción de sus más importantes afloramientos.

a) *Bunt-sandstein.*

En el estudio de la Hoja de Liria, situada al SO. de la de Sagunto, tuvimos ocasión de observar los afloramientos del Triásico inferior en esa zona.

El profesor Brinkmann, en su obra tantas veces citada, publica asimismo dos interesantes cortes del Bunt-sandstein en Chelva y en Sinarcas, al Oeste de la zona que ahora estudiamos.

Creemos interesante, para obtener una representación conjunta de la disposición general del Bunt en la Región, comparar estas

observaciones entre sí, y con los datos obtenidos en el estudio de la Hoja de Sagunto.

En la zona de Rodanas, al Sur de Liria, el espesor del Bunt-sandstein es del orden de los 250 metros.

Comienza la serie por conglomerados consistentes, a los que siguen bancos de arcillas rojo oscuro, coronadas por una serie alternada de bancos gruesos de arenisca roja y arcillas rojizas y pardo-oscuros. En las capas más altas, de tonos rojos y ocre claro, son más frecuentes las areniscas que, en bancos duros o consistentes, dibujan en el relieve los accidentes tectónicos.

Los bancos más altos de la serie son predominantemente arenosos y más deleznable, y en la parte más elevada de la formación se encuentra en ocasiones un espesor irregular y reducido de arcillas abigarradas.

En la zona de Chelva el corte del Bunt, según Brinkmann, es el siguiente:

| | Espesor |
|--|---------|
| 1.º) Muschelkalk. | |
| 2.º) Areniscas blandas, blancas | 4 ms. |
| 3.º) Areniscas silíceo-arcillosas, duras, rojas, en gruesos bancos casi sin intercalaciones de arcillas | 90 » |
| 4.º) Alternaciones de arcillas y areniscas arcillosas más o menos blandas, de igual espesor aproximadamente cada una de estas rocas. Color casi siempre rojo, hacia arriba también blanco | 250 » |
| 5.º) Conglomerado de cuarzos y cuarcita | 11 » |
| 6.º) Siluriano | |
| <i>Total</i> | 355 » |

Los números 2 y 3 forman la parte superior del Bunt-sandstein medio, el número 4 la parte inferior del Bunt-sandstein medio, y el número 5, el Bunt inferior. La potencia total del Bunt es aquí superior a los 350 metros.

En el área de Sizarcas, publica Brinkmann el siguiente corte del Bunt:

| | Espesor |
|--|---------|
| 1.º) Areniscas silíceas, duras, compactas, rojas, con algunos cantos rodados en su base | 90 ms. |
| 2.º) Areniscas y arcillas rojas, en general blandas, predominando hacia arriba las primeras. En la base y en el tercio superior, sendos bancos de conglomerados de 1 m. de potencia | 80 » |
| 3.º) Gredas arenosas predominantes | 75 » |
| 4.º) Gredas arenosas y algunos bancos de arenisca | 65 » |
| 5.º) Conglomerado suelto de cantos de cuarzo y cuarcita | 15 » |
| <i>Total</i> | 325 » |

El número 1 forma la parte alta del Bunt medio; los números 2, 3 y 4 la parte inferior del Bunt medio, y el número 5 el Bunt inferior. Puede apreciarse cómo la potencia disminuye hacia el Oeste. Del mismo modo que en corte anterior, falta en esta zona occidental, la parte superior del Bunt-stand-stein.

En el interior de la Hoja de Sagunto pueden realizarse buenos cortes del Bunt, especialmente en el área occidental. Quizás el más expresivo sea el corte del macizo del Garbí, aunque por la disposición tectónica de los estratos no puede realizarse en su totalidad en la misma dirección. El corte de la serie inferior puede realizarse de Sur a Norte desde la carretera de Segart de Albalat, y el de la serie superior en sentido NO. hacia la hospedería de Barraix.

La composición del Trías inferior, es aquí la siguiente:

| | Espesor |
|---|---------|
| 1.º) Muschelkalk. | |
| 2.º) Arcillas abigarradas, rojas, verdes, ocre y grises, en bancos pizarreños compactos | 30 ms. |
| 3.º) Arcillas rojizas, en ocasiones sabulosas, con alternancias de bancos de arenisca micácea, poco consistentes | 100 » |
| 4.º) Arenisca de construcción, dura, en bancos gruesos, de tonos rojos y violáceos. En el tercio inferior, bancos duros y blancos, de arenisca compacta. Débiles bancos intercalados de arcillas sabulosas rojizas | 160 » |
| 5.º) Arcillas rojas con intercalaciones frecuentes de arenisca micácea, rojo oscuro, poco consistentes | 80 » |
| <i>Total serie vista</i> | 370 » |

No llega a aflorar la base de la formación, pero puede admitirse que la potencia total del Bunt-sand-stein en esta zona es por lo menos superior a los 400 metros.

Como dato notable, hacemos resaltar que un sondeo para agua, perforado en las inmediaciones del pueblo de Petrés, se emboquilló en las areniscas del tramo cuarto, y a los 220 metros de profundidad atravesó todavía alternancias de areniscas y arcillas, posiblemente del tramo quinto. El nivel 2 corresponde al Bunt-sand-stein superior; el nivel 3 a la parte alta del Bunt-sand-stein medio, según la denominación de Brinkmann, y los niveles 4 y 5 a la parte baja del Bunt-sand-stein medio, de acuerdo con la misma denominación.

Atendiendo a que el Bunt inferior sólo aflora en la zona en contados lugares, y a que la serie que Brinkmann agrupa en el Bunt medio alcanza aquí tan extraordinario desarrollo, hemos preferido modificar ligeramente la subdivisión que del Bunt de la Región hace el ilustre profesor alemán.

De acuerdo con ello, denominamos como Brinkmann, Bunt superior a la serie arcillosa abigarrada que yace directamente debajo del Muschelkalk.

El Bunt-sand-stein medio comprende para nosotros el conjunto de arcillas rojizas con alternancia de areniscas que se extienden desde las arcillas blancas hasta las capas de arenisca dura de construcción (llamadas en el país «Rodeno»). Es decir, el nivel 3 del corte que acabamos de describir.

El resto de la serie que aflora en el Garbi (es decir, los niveles 4 y 5 del corte antes citado), constituyen para nosotros el Bunt-sand-stein inferior. De acuerdo con este criterio, hemos representado estos niveles en el mapa adjunto. Distinguiremos, además, los bancos de conglomerados que forman la base del Bunt-sand-stein.

Otro corte interesante se obtiene en la alineación triásica que se extiende al Norte de Benavites y Oeste de Almenara, formando los montes de La Frontera y La Retana.

Afloran aquí sucesivamente, de Norte a Sur, el Lias, Suprakeuper, Keuper, Muschelkalk y Bunt-sand-stein. Afloran las areniscas del Bunt-sand-stein inferior. Debajo de ellas se encuentra un potente nivel de arcillas que alternan con bancos de arenisca dura, y en la base de la formación afloran arcillas muy compactas, oscuras, ocreas y vinosas, que deben construir ya niveles muy próximos a la base de la formación. No llega a aflorar esta base, ni tampoco el Paleozoico, recubiertos ambos por el Cuaternario.

Una línea de fractura pone en contacto, bajo el Cuaternario, estas formaciones con el Suprakeuper que aflora inmediatamente al Sur. Al Sureste de Almenara vuelven a aflorar los niveles más bajos del Bunt, merced a una serie de pequeñas fracturas, que dan origen incluso a un pequeño asomo del Paleozoico.

Sobre las cuarcitas blancas paleozoicas descansan unos 30 metros de alternancias de areniscas duras, micáceas, de tonos rojizo-verdosos, en lechos delgados, casi pizarreños, con arcillas compactas, micáceas, y de tonos oscuros.

Sobre esta serie yacen unos 10 metros de arcillas oscuras y compactas, que corresponden al nivel que hemos observado en la base del corte anterior. Siguen a continuación arcillas y areniscas típicas del Bunt inferior.

No aparecen, por tanto, aquí en la base del Bunt, los bancos de conglomerados que han sido descritos por otros autores más al Oeste.

Como ya hemos dicho, los afloramientos del Bunt ocupan grandes extensiones en la Hoja de Sagunto, especialmente en su parte central y meridional. No vamos a citar, por tanto, más que las man-

chas importantes, por no hacer en exceso prolija esta descripción.

En la zona de Gátova, en el borde occidental de la Hoja, adquiere el Bunt gran extensión y desarrollo.

En la base afloran las areniscas duras del Rodeno (número 4 del corte del Garbi) y sobre ellas está edificado el pueblo. El sendero que desde Gátova asciende hacia el Este, a unirse con el camino de Soneja, corta la totalidad de la serie superior. El tramo de arcillas y areniscas blandas (núm. 3 del Garbi), mide en esta zona unos 120 metros de potencia total. Las capas buzan uniformemente de 15 a 20° al Este, destacando en el relieve los bancos de arenisca micácea.

Sobre este nivel yacen 20 metros de arcillas pizarreñas de tonos verdosos y rojizos, fácilmente visibles bajo las calizas del Muschelkalk.

Se prolonga el Bunt en esta zona hacia el Sur y Norte, para sumergirse finalmente bajo la serie triásica superior.

También se encuentran magníficas exposiciones del Bunt en el área meridional de la Hoja, en la zona que circunda al pueblo de Serra.

En el monasterio de Porta-Coeli afloran las arcillas y areniscas del Bunt medio, en contacto directo con el Keuper, mediante una gran línea de fractura fácilmente visible desde el puente de la carretera que da acceso al Monasterio.

El sendero que desde Porta-Coeli lleva a Serra, atraviesa el principio de su recorrido, las alternancias de arcillas y areniscas del Bunt medio. En el collado que separa los montes de La Gloria y El Reixó, predominan las areniscas, que constituyen aquí las capas más altas de este tramo medio del Bunt. En la vertiente occidental afloran ya sobre estas capas y debajo del Muschelkalk las arcillas abigarradas del Bunt superior, que aquí alcanza notable desarrollo. La serie se orienta aquí EO. y buza 40° al Norte. Está formada por un espesor de unos 60 metros de arcillas pizarreñas, compactas, de tonos violetas, gris, ocre, rojo vinoso y verde. Es este punto de la Hoja en que hemos observado el máximo desarrollo del Bunt superior.

Al SE. de Serra afloran de nuevo las arcillas del Bunt medio, y debajo de ellas aparece, con gran potencia, el nivel de arenisca de construcción (Rodeno) del Bunt inferior.

Forma aquí una mancha casi continua que se extiende desde el Sur de Serra hasta más al Sur del límite meridional de la hoja.

Predominan en estas manchas las areniscas rojas, en gruesos bancos, que son explotados en múltiples lugares para mampostería y

sillería. La potencia total vista del nivel inferior en este área es superior a los 150 metros, en realidad debe ser sensiblemente superior, pues no hemos llegado a ver la base de la formación. Las capas se orientan en general N.-60-E., pero una serie de fracturas y accidentes secundarios producen duplicaciones y repeticiones en el conjunto de la formación.

A Norte y Nordeste de Serra, casi hasta alcanzar el valle transversal que se extiende al Occidente de Torres-Torres el paisaje triásico, aunque accidentado y pintoresco, es monótono en su disposición geológica.

Existe una cobertera de Muschelkalk, parcialmente erosionada, que cubre la parte alta de la mayoría de los cerros.

Debajo de ella aflora muy frecuentemente el nivel abigarrado del Bunt superior, y en los valles se encuentran las arcillas y areniscas del Bunt medio, sólo excepcionalmente afloran en contados lugares las areniscas del Bunt inferior.

Al Oeste de Torres-Torres la serie se orienta N.-30-O. y buza fuertemente al Oeste, de tal modo, que hacia el Este van apareciendo los niveles más bajos. Se ve perfectamente también la sucesión de Muschelkalk-Bunt abigarrado superior-Bunt medio arcilloso-Bunt inferior con areniscas duras. Estas últimas son explotadas en múltiples canteras en el paraje «El Rodeno». Puede admitirse en esta zona un espesor de 10 metros para el Bunt superior, de 100 metros para el Bunt medio, y de 120 metros, para la parte vista del Bunt inferior. Volviendo a la parte meridional de la Hoja, se encuentran aquí también muy buenos afloramientos del Bunt. Facilitan el acceso a esta zona las carreteras que conducen al Convento de Santi Spiritu, y al pequeño poblado de Segart de Albalat.

Debajo de las calizas del Muschelkalk, que ocupan también los puntos más elevados afloran el Bunt superior y el medio, y debajo de éste se encuentran aislados asomos de las areniscas del Bunt inferior. Tal ocurre, pues, en las cerros que se alinean al Norte y Nordeste del Convento del Santi Spiritu.

También se encuentran buenas exposiciones del Trías inferior en los flancos del sinclinal que se orienta de SE. a NO., entre Sagunto y Cuart des Valles. Se prolonga la estructura hacia el NE. en un pequeño anticlinal, en cuyo núcleo afloran, como niveles más bajos, las areniscas del Bunt inferior.

Por último, aflora también el Bunt-sand-stein en las alineaciones montañosas que se extienden al Oeste y Suroeste de Vall de Uxó.

En la gran estructura triásica que se extiende al N. de los kilómetros 10 al 16 de la carretera de Algar de Palancia a Vall de Uxó afloran, debajo del Muschelkalk, los tres niveles del Bunt que venimos describiendo.

Las areniscas del Bunt inferior adquieren aquí gran desarrollo y ocupan la serie de elevaciones que se extiende desde el paraje «El Rodeno» hasta las «Creuetes».

Como hemos dicho antes, no entramos, para no hacer demasiado extenso este párrafo, en la descripción de los restantes afloramientos del Bunt-sand-stein. Su extensión e importancia son además menores que la de los que acabamos de enumerar.

b) *Muschelkalk.*

Gran importancia tienen los afloramientos de Muschelkalk en la zona, no sólo por su extensión y desarrollo, sino además porque constituye uno de los escasos lugares de Levante en que el Trías medio se halla datado paleontológicamente.

En la zona central y meridional de la provincia de Valencia los afloramientos de Muschelkalk son muy escasos, y en realidad, únicamente la analogía de facies permite atribuir al Trías medio las reducidas manchas aisladas de calizas y dolomías que se encuentran en algunos asomos triásicos. Se han citado determinados restos fósiles en algunas de estas manchas, pero en realidad, tanto por la rareza de los ejemplares, como por su deficiente estado de conservación, no pueden considerarse como suficientes para situar definitivamente en el Muschelkalk estos asomos.

En el estudio de la Hoja de Liria, situada inmediatamente al SO. de la que ahora recorreremos, hemos descrito afloramientos de calizas dolomíticas y dolomías, que hemos situado en el Muschelkalk. Comienza la serie con capas más arenosas que incluyen a veces bancos de conglomerados y areniscas bastas; siguen dolomías y calizas dolomíticas de tonos oscuros, en los que no hemos encontrado fósiles, y sí únicamente impresiones atribuibles a

Lingula Sp.

Por analogía de facies y situación, con las formaciones que ahora vamos a describir, atribuímos estas capas al Muschelkalk.

Es interesante el carácter transgresivo de esta formación sobre los niveles inferiores.

Brinkmann estudia también el Muschelkalk al Oeste de la zona que ahora recorremos, y observa que es transgresivo sobre el Bunt-sand-stein medio. Es decir, que los depósitos del Muschelkalk sobrepasaron, hacia el Sur y hacia el Oeste, a los del Bunt-sand-stein superior.

En la carretera Tuéjar-Titaguas (al Oeste de Chelva) cita Brinkmann calizas y dolomías del Muschelkalk con restos de

Lingula tenuissima, Br.

Placunopsis teruelensis, Wurm.

Velopecten Alberti, Gf.

La potencia del Muschelkalk en esta zona es sólo del orden de 20 metros, mucho menor que la que presenta en el área de Sagunto. En este área el Muschelkalk adquiere mucho mayor desarrollo, llegando incluso a sobrepasar los 80 metros, y no tiene además carácter transgresivo sobre los depósitos inferiores; yace siempre con absoluta monotonía sobre los niveles de arcillas abigarradas del Bunt-sand-stein superior.

Comienza la formación por calizas dolomíticas oscuras, en gruesos bancos, a las que siguen dolomías grises en fractura y de tonos oscuros en superficie. Son estas dolomías en ocasiones ferruginosas, acentuándose este carácter hacia el Este de la zona que estudiamos.

Siguen alteraciones de calizas, dolomías y calizas dolomíticas, con intercalaciones de calizas o margas nodulares. Hacia la parte superior de la formación aparecen calizas margoso-dolomíticas, tableadas o estratificadas en bancos muy delgados.

Las dolomías y calizas dolomíticas son azoicas; en las calizas hemos encontrado aisladas impresiones de restos fósiles, y las margas nodulares son en algunos afloramientos muy fosilíferas.

La identificación de esta formación no ofrece dificultades en relación con los niveles inferiores, con los que la diferencia de facies es muy acentuada.

En ocasiones, en cambio, falta por laminación y migración lateral

el Keuper que separa las dolomías del Muschelkalk de las del Suprekeuper, y en tal caso la diferenciación entre ambas series dolomíticas puede ser difícil.

La presencia de margas nodulares en el Muschelkalk, de carñiolas en la base del Suprekeuper, y el carácter ferruginoso de las dolomías de Muschelkalk, son factores que ayudan a establecer esta diferenciación.

Como hemos dicho, la serie calizo-dolomítica del Muschelkalk ocupa grandes extensiones en la Hoja de Sagunto. Por su mayor resistencia a la erosión en relación con las series arcillosas infrayacentes, destaca vivamente en el relieve, dibujando los accidentes tectónicos.

Se presenta, en general, con características muy constantes y gran analogía de facies, por lo que no es necesario insistir en la descripción detallada de sus afloramientos.

En el camino que, desde la carretera de Serra a Torres-Torres conduce a Barraix y al Garbi, afloran, a dos kilómetros aproximadamente de la citada carretera, las margas nodulares del Muschelkalk, que contienen aquí restos de:

Lingula, Sp.

Avicula Bronni, Alb.

En el recodo que forma la carretera de Serra a Torres-Torres, en las proximidades de su P. K. 28, se encuentra un magnífico afloramiento de estas margas nodulares, que son aquí extraordinariamente fosilíferas.

Hemos encontrado en ellas ejemplares sueltos y muy bien conservados de:

Anodontophora aff. *Fassaensis*, Wissmann.

Aviculata Bronni, Alb.

Anodonta aff. *Fassaensis*, Wissman.

Mytilus Aduliformis, Schlot.

Nucula Goldfussi, Alb.

Myophoria Vulgaria, Schlot.

Myophoria Sublaevis, Schmidt.

Euomphalus, Sp.

Myophoria Laevigata, Alb.

Gervillia Mytiloides, Schlot.

Terebratula, sp.

Myophoria, sp.

En las inmediaciones del P. K. 3 de la carretera de Almenara a Vall de Uxó, se encuentra un notable afloramiento del Muschelkalk, parcialmente recubierto por depósitos recientes.

Se trata de margas tableadas, amarillentas, ligeramente sabulosas, que contienen

Anatina Balearica.

Miophoriopsis, sp.

Miophoriopsis camposinensis, Wuron.

Miophoriopsis aff. conspicua, Schmidt.

Gervilleia Yoleaudi, Schmidt.

Lithodomus, s.

Hemos encontrado también Muschelkalk fosilífero en el barranco que se prolonga al Norte del km. 3 de la carretera de Chilches a Vall de Uxó, en la esquina Nordeste de la Hoja.

Afloran aquí, en contacto directo por una línea de fractura con las margas del Lías, unas calizas oscuras ligeramente dolomíticas que contienen fragmentos de:

Avicula Bronni, Alb.

Terabratula, sp.

Terebratula (Coenotygris) *vulgaris*, Schlot.

Lingula tenuissima, Brong.

6) *Keuper*.

Alcanza el Keuper en esta zona mucho menor desarrollo que en el país situado más al Sur.

En el centro y Sur de Valencia (Canal de Navarrés, Ayora, Co-frentes, Manuel, etc.) hemos visto magníficos afloramientos de Keuper, en los que la sucesión de arcillas abigarradas, yesos y arcillas sabulo-margosas, sobrepasaban incluso los 400 m. de espesor, y ello prescindiendo de los aumentos locales de potencia debidos a fenómenos tectónicos.

La potencia del Keuper en la zona de Sagunto es, como decimos, mucho menor. Resulta difícil evaluarla con precisión, pues han existido, como veremos más adelante, frecuentes deslizamientos laterales de las masas plásticas del Keuper, debidas a la influencia de empujes verticales. De este modo, en algunas zonas aparece el Keuper tan

laminado, que prácticamente se hallan en contacto directo las dolomías del Muschelkalk y las carñiolas supratríaicas. En otros, en cambio, la acumulación de estas mismas masas plásticas, emigradas de zonas próximas, da origen a aumentos anormales de potencia.

En cualquier caso parece prudente asignar al Keuper en esta zona un espesor primitivo del orden de los 100 m. o quizá menor.

La composición del Keuper es sin embargo muy semejante a aquella con que se presenta en los grandes afloramientos situados al Sur de la zona que ahora estudiamos.

Se encuentran arcillas abigarradas, en ocasiones sabulosas, y en las que predominan los colores rojo, ocre, y verde. Abundan en ellas de tal modo los cuarzos hematoideos, que prácticamente no hemos dejado de verlos en ningún asomo de Keuper de la zona.

Se encuentran también arcillas yesíferas rojas, y potentes bancos de yesos grises, que son objeto de explotación.

No hemos visto masas de sal, pero son frecuentes en la zona los manantiales salinos en relación con el Keuper. Existen también, como es tan frecuente en las manchas de Keuper de la región, erupciones ofíticas.

Hemos observado un pequeño asomo de ofitas al Sur del P. K. 23 de la carretera de Sagunto a Burgos.

Brinkmann cita también un gran asomo de estas rocas eruptivas en el paraje de La Calderona, al SO. de Sagunto, ya fuera del límite meridional de la zona que estudiamos.

En la zona central y meridional de la Hoja se encuentran pocos afloramientos del Keuper, y éste aparece laminado en el contacto Muschelkalk-Carñiolas.

Más al Norte, en cambio, en el área que se extiende de Soneja a Segorbe, los afloramientos de Keuper alcanzan gran extensión y desarrollo, como si aquí se hubieran concentrado las masas plásticas procedentes del Sur. Más adelante volveremos sobre esta interesante cuestión.

El camino que desde Soneja se dirige en dirección Sur hasta la casa del Coronel (B-2), corta una serie de pequeños asomos de Keuper, con arcillas abigarradas y abundantes jacintos de Compostela.

Más al Oeste, al Poniente de Soneja y de Villacabras, los afloramientos de arcillas plásticas yesíferas son casi continuos y ocupan una gran extensión. Se encuentran aquí masas de yesos muy considerables, que son objeto de explotación.

Hacia el Sureste, la carretera de Sagunto corta también peque-

ños afloramientos de Keuper, parcialmente recubiertos por las dolomías supratríasicas, o por el Mioceno. En el área Soneja-Azuébar, también los afloramientos de arcillas abigarradas y yesíferas del Trías superior, ocupan considerable extensión.

Es notable el afloramiento de Keuper que atraviesa la pista destruída de Cuart de Valls a la carretera de Algar a Vall de Uxó (D-2). Aquí el Keuper tiene carácter diápírico (lo que es muy poco frecuente en la zona) y ha perforado en parte y levantado en otras las carñiolas y dolomías supratríasicas y las calizas del Lías.

Se encuentran también interesantes asomos de Keuper en los flancos del sinclinal que se extiende al Norte de Vall de Uxó, y en la zona Nordeste de la Hoja, al Oeste del Valle de Uxó.

En todos ellos el Keuper se presenta con sus típicas arcillas abigarradas yesíferas, y con muy frecuentes cuarzos hematoideos.

d) *Suprakeuper*.

También son extensos en la zona los afloramientos de calizas, carñiolas y dolomías supratríasicas.

Esta formación adquiere, en toda la región de Levante, una extensión y desarrollo muy grandes.

Como dijimos anteriormente, la clasificación de esta serie calizo-dolomítica se ha prestado a diferentes interpretaciones, ya que por algunos autores han sido situados sus componentes en el Muschelkalk. Se trata en realidad de una formación a través de la cual se realiza el tránsito del Keuper al Lías inferior, habiéndose adoptado para ella la denominación de Suprakeuper.

Algunos autores prefieren incluir esta serie en el Rético inferior (con el que en general resulta muy difícil de distinguir), y considerarla, por lo tanto, como perteneciente a la base del Lías.

En realidad, se trata más bien de una cuestión de nomenclatura.

En lo que se refiere a esta Memoria (del mismo modo que hicimos en el estudio de la Hoja de Liria), el Suprakeuper comprende también el Rético, ya que la identidad de facies y su carácter prácticamente azoico no nos ha permitido distinguirlos.

En otras zonas de la Península, el Suprakeuper está formado casi exclusivamente por las calizas dolomíticas en facies peculiar, denominadas carñiolas. En la región de Levante que estamos estudiando, las carñiolas o no se presentan, o constituyen sólo manchas aisladas

CUADRO COMPARATIVO DEL JURÁSICO VALENCIANO

| | Zona meridional (Sierras de Corbera y Mariola, según Darder Pericás) | Zona central (Buñol y Chiva, según el autor) | Zona septentrional (Pico de Chelva, según Brinkmann) | Zona occidental Sres. Bartrina y Gea y observaciones del autor |
|-------------------------------|--|--|---|---|
| Titónico y Portlandés | Muy dudoso, en todo caso, falsas brechas títonicas. | Calizas cristalinas con <i>Perisphinctes calisto</i> , d'Orb.; <i>Perisphinctes</i> aff. <i>Scruposus</i> , Opp. | No se encuentra. | Margas azuladas y calizas margo-sabulosas ferruginosas, con <i>Terebratula Boloniensis</i> , Dav. |
| Kimeridgense | No comprobado; probablemente calizas margosas en capitas. | Calizas tableadas con <i>Perisphinctes plebejus</i> , Neum., <i>Perisphinctes acer</i> , Neum. | No se encuentra. | |
| Sequanense | Calizas margosas con <i>Perisphinctes Lotari</i> . | Margas ocreas arenosas con <i>Laevaptichus latus</i> . Park. | Calizas de color gris claro y rosa, con <i>Perisphinctes Fontannesi</i> , Hoff.; y <i>P. Colubrinus</i> , Rein. | Calizas tableadas gris claro y margas sueltas blanquecinas, con <i>Macrocephalites macrocephalus</i> , d'Orb.; <i>Belmites hastatus</i> , Blain.; <i>Cidaris cervicalis</i> , Agas.; <i>Perisphinctes plicatilis</i> , Sow.; etc., etc. |
| Argoviense | Calizas margosas con <i>Och. canaliculatum</i> , Buch., <i>P. Lucigensis</i> , Asp. Oegir. | Calizas tableadas blanquecinas y rosadas, con <i>Evaspidoceras perarmatum</i> , Sow. | Calizas grises con <i>Perisphinctes virgulatus</i> (Quenst). | |
| Oxfordiense | Quizás la base de la fauna anterior, con <i>Aspidoceras perarmatum</i> . | <i>Hinmites spondiloideus</i> , Roem.; <i>Ochetoceras canaliculatum</i> , Buch.; <i>Perisphinctes plicatilis</i> , Sow.; <i>Macrocephalites elephantinus</i> , Waager. | <i>P. dybowskyi</i> , Siem.; <i>Pylloceras plicatum</i> , Neum. | |
| Calloviense | Probablemente calizas análogas a las capas anteriores, pero sin fósiles. | Calizas tableadas grises <i>Hibolites hastatus</i> , Blainv. | No se encuentra. | |
| Batoniense-Bajoniense | Probablemente dolomías. | Probablemente margas y calizas margosas tableadas, grises y azuladas. | Calizas dolomíticas pardas, calizas margosas grises, <i>Perisphinctes martiusi</i> , d'Orb.; <i>Oppelia subradiata</i> , Sow.; <i>Waldhemia ornitocephala</i> , Sow.; <i>Zeilleria Waltoni</i> , Dav.; etc. | Calizas marmóreas duras y calizas tableadas, con <i>Terebratula globata</i> , Sow.; <i>Rhinchonella forbesi</i> , Mall.; <i>Ammonites subradiatus</i> , Sow.; etc., etc. |
| Aaleniense | Calizas margosas con <i>Pinna</i> ? | Calizas arenosas y areniscas con <i>Terebratula submaxillata</i> , Morris. | Areniscas calizas pardorrojizas con <i>Waldhemia cor</i> , Lk.; <i>Hildoceras levisoni</i> , Simps. | |
| Toarciense | Calizas con <i>Pseudogrammoceras</i> cf. <i>expeditum</i> . Calizas con <i>Hil. bifrons</i> e <i>H. levisoni</i> . | <i>Rhinchonella Batalleri</i> , Dubar.; <i>Waldhemia perforata</i> , Piatte.; <i>Spiriferina alpina</i> , Buch. | Calizas margosas grises en placas con <i>Lytoceras rugiferum</i> , Pomp.; <i>Harporoceras subcomptum</i> , Brco.; etcétera. | |
| Domeriense-Charmutiense | Calizas con <i>Hildoceras lavinianum</i> | Calizas margosas y margas grises, calizas arenosas, con <i>Isocrinus scalaris</i> , Goldf.; <i>Griphaea</i> sp.; <i>Zeilleria punctata</i> . | Calizas margosas gris claro, en parte conglomeradas. | Margas y calizas margosas muy fosilíferas, con <i>Belemnites apiconus</i> , Sch.; <i>Terebratula punctata</i> , Sow.; <i>Rhinchonella tetraedra</i> , Sow.; etc., etc. |
| Sinemuriense | Calizas rosadas subdolomíticas y subcavernosas; dolomías y calizas con secciones de crinoides y ostreas. | Posiblemente calizas cristalinas ocráceas, sin fósiles. | | |
| Hetangiense | — | — | Sin definir. | |
| Retiense | ? | Calizas grises dolomíticas con bancos tableados ? Carñiolas. | Sin definir. | Calizas compactas duras. Calizas dolomíticas grises. |

en la base del Suprakeuper, pero y, en cualquier caso, sólo en raras ocasiones ocupan la totalidad de la formación. Está el Suprakeuper en la región constituido en general por alternancias de calizas más o menos dolomíticas, con carñiolas y dolomías, e incluso a veces con bancos intercalados de arcillas, incluso en ocasiones yesíferas.

En el interior de la Hoja de Sagunto comienza el Suprakeuper por unos bancos irregulares de carñiolas, muy corroídas, que yacen directamente sobre las arcillas del Keuper.

Sobre ellos se encuentran gruesas capas de dolomías, grises, sacaroideas, más oscuras en superficie que en fractura.

Siguen calizas dolomíticas grisáceas, compactas, también en gruesos bancos, y sobre ellos se encuentran generalmente unas capas de dolomías margosas, bien estratificadas en bancos de unos 20 cms. y que presentan en superficie unas figuras de corrosión características que hemos visto con mucha frecuencia en el Suprakeuper de Levante.

Sobre ellas se encuentran bancos de calizas grises azoicas, seguidas de otras de tonos más claros y facies poco profunda, en las que con muy poca frecuencia aparecen restos mal conservados de artejos de Crinoides.

En estas calizas hemos situado el límite del Rético y Hetangiense, aunque advertimos de nuevo que carecemos de más elementos de juicio para establecer este límite con mayor precisión. La potencia media del conjunto de Suprakeuper y Rético en la zona oscila entre 100 y 150 metros.

Se encuentran los principales afloramientos del Suprakeuper y Rético en la zona occidental y nor-occidental de la Hoja, donde las carñiolas y dolomías ocupan grandes extensiones.

También existen afloramientos importantes en el NE. de la zona que estudiamos, al Oeste y Suroeste del Vall de Uxó.

3) JURÁSICO.

La serie jurásica, aunque con menor extensión y desarrollo, que el Trías, aflora también en el interior de la Hoja de Sagunto.

Se conserva con bastante regularidad la misma facies entre la serie jurásica que hemos observado aquí, y la que tuvimos ocasión de estudiar en la Hoja de Liria, al SO. de la que ahora nos ocupa.

Del mismo modo, pudimos entonces establecer correlación entre los afloramientos de aquella zona y los que existen en Buñol, en la

Hoja de Cheste, donde se presenta un Jurásico muy completo y con gran riqueza fosilífera.

Por todo ello, creemos interesante reproducir aquí un esquema comparativo de la composición del Jurásico valenciano, que trazamos al estudiar la Hoja de Cheste, ya que en él puede apreciarse a grandes rasgos la evolución de facies de los diferentes niveles triásicos, en una región bastante extensa.

Como veremos seguidamente, el Jurásico se presenta en esta zona con menor desarrollo, especialmente en lo que se refiere a los niveles superiores. Esta falta del Jurásico superior obedece probablemente tanto a la emersión de gran parte de la zona desde el Jurásico superior al Mioceno superior, como a la intensa erosión a que estuvo sometida la región desde el principio de esta emersión a la primera fase orogénica post-jurásica que afectó al país.

En resumen, y como vamos a ver seguidamente, son más potentes y extensos los afloramientos del Lías que los del resto del Jurásico.

a) *Lías*.

En el flanco oriental del eje tectónico de Bugarra, al Suroeste de Liria, aflora concordante la serie liásica con un espesor ligeramente superior a los 100 metros. Es notable cómo en la zona que ahora estudiamos, se conserva casi idéntica la serie del Lías, con gran semejanza de facies y espesores también muy parecidos.

Hemos situado el tránsito del Rético al resto del Lías en unas calizas de facies poco profunda, con restos de crinoides.

Estas calizas, grises, son en ocasiones de tipo arrecifal y conservan restos inclasificables de coralaris y esponjas. Aunque la facies arrecifal no es constante, hemos denominado a este nivel, el de «calizas arrecifales», y a él nos referiremos de este modo en lo sucesivo. Se extienden estas calizas formando la mitad inferior de la totalidad del paquete liásico.

Sobre ellas descansan unas margas amarillas, con intercalaciones de bancos de arenisca o de caliza arenosa, y con otros bancos arcillosos o caoliníferos. Son estas rocas con frecuencia fosilíferas, y contienen ejemplares típicos del Charmutiense y Toarciense.

Sobre estas margas descansan, como en la estructura de Bugarra, margas y calizas margosas más consistentes, con bancos intercalados ligeramente arenosos o arcillosos.

Se estratifican en bancos tableados, de 10 a 15 cms., y en super-

ficie presentan tonos claros, grises, amarillentos y blanquecinos. Contienen escasos restos fósiles del Toarciense.

Finalmente, coronan la serie otros bancos más calizos y ligeramente más gruesos, en los que no hemos encontrado todavía fósiles.

En estos bancos se realizará, con toda probabilidad, el tránsito del Lías al Dogger.

El afloramiento liásico más meridional de la zona que estudiamos se encuentra en el mismo borde Sur de la Hoja, unos 3 kms. al mediodía del Monasterio de «Porta-Coeli».

Afloran aquí calizas margosas tableadas, de fractura compacta y tonos gris claro en superficies y más oscuros en fracturas.

Las capas se orienta E.-O. y buzan 5° al Sur. Hemos encontrado en estas calizas margosas restos de

Balanocrinus hispanicus, Mallada.

Por su facies corresponden al tramo liásico superior, posiblemente ya Toarciense.

A causa de la violenta disposición tectónica de los estratos en esta zona, no puede observarse la serie liásica inferior; las calizas margosas que afloran se hallan, merced a una falla fácilmente visible, en contacto directo con las dolomías del Suprakeuper.

Más al Norte, se encuentran afloramientos más extensos de la serie liásica.

Al NO. de «Porta-Coeli», en el paraje de la Loma de la Pala (A-3), se encuentra una estructura sinclinal orientada sensiblemente Norte-Sur, en cuyo eje aflora el Lías.

Sobre las dolomías del Suprakeuper descansan aquí calizas grises, compactas, coronadas por margas amarillentas y calizas margo-sabulosas del mismo color. No se encuentra en esta zona el tramo de calizas arrecifales, o se halla muy reducido, y el nivel superior de calizas margosas tableadas falta probablemente por erosión.

Al Este de Gátova (A-2) y casi exactamente al Norte del que acabamos de describir, se encuentra otro interesante asomo liásico.

Falta también la formación arrecifal de la base del Lías, y la serie margosa intermedia está constituida por alternancias de calizas ligeramente margo-sabulosas, oscuras, que alternan con margas nodulares, tableadas, y con bancos de arcillas grises o amarillentas, azoicas.

El conjunto de la serie, levantada por el Keuper próximo, se orienta N.-60-E.

No hemos encontrado en ella fósiles bien conservados, y si únicamente restos de

Pentacrinus, sp.

Ostrea, sp.

Terebratula, sp.

En el extremo NO. de la Hoja, vuelve a aflorar la serie margosa amarillenta del Lías. Se encuentran aquí alternancias de calizas sabulosas y margosas, con margas amarillas, arcillas de tonos verdosos, y areniscas amarillentas. Contienen restos de *Ostrea*, y otros atribuibles a

Terebratula Submaxillata, Dav.

Sobre esta serie margo-sabulosa, descansan calizas tableadas, ligeramente margosas, seguidas de otras calizas compactas, en bancos ligeramente gruesos, en las que no hemos hallado fósiles.

Por su posición deben constituir éstos niveles los vérmicos más altos del Lías en esta zona. En la parte central de la Hoja no se encuentran asomos liásicos, pero éstos vuelven a ser extensos en la zona oriental.

Al Este de Albalat de Segart afloran calizas grises, potentes, que descansan sobre el Suprakeuper; sobre ellas yacen margas y calizas margosas amarillentas, las cuales dan lugar a suaves lomas que aparecen al Este del pueblo.

En esta formación se encuentran frecuentes restos de

Ostrea, sp., y otros muy bien conservados de

Terebratula Submaxillata, Dav., que nos define el Toarciense.

Más al Este, entre Sagunto y Faura, existe una amplia estructura sinclinal, de eje N-45-O.

En los flancos del pliegue afloran el Trías y Suprakeuper; en la parte central se encuentra la serie liásica.

Sobre las dolomias del Suprakeuper yacen también aquí calizas grises, sacaroideas, seguidas de otras de tonos más claros y facies claramente arrecifal.

En estas calizas, en el paraje conocido por «La Pedrera», se ha emplazado una gran cantera mecanizada, de la que se extrae tritu-

rada para una industria de fabricación de productos de hormigón, situada en el puerto de Sagunto.

Apenas contienen estas calizas restos fósiles clasificables, únicamente fragmentos de corales y esponjas, y pequeñas secciones de artejos de

Pentacrinus, sp.

Balanocrinus hispanicus, Mallada.

La potencia de este conjunto de calizas excede ligeramente de los 100 m. Sobre ellas yace la formación margosa amarilla, en facies semejante a la de la que aflora al Este de Albalat.

De nuevo encontramos las calizas y margas liásica más al Norte, en las proximidades de los kms. 9 al 15 de la carretera de Algar de Palencia a Vall de Uxó. Al Norte de la carretera aflora una serie continua y concordante, desde el Bunt-sand-stein al Suprakeuper.

Sobre ella yacen las calizas y margas del Lías, que ocupan el eje de un suave sinclinal orientado N.-60°-E.

La serie caliza inferior adquiere aquí menor desarrollo, y sobre ella yace la formación margosa, amarillenta. Probablemente por erosión falta aquí también el resto de la serie liásica. Los mejores afloramientos del Lías se encuentran en el extremo NE. de la zona que estudiamos, entre Chilches y Vall de Uxó.

Se encuentran aquí una serie de pequeños pliegues fracturados, de orientación ibérica, pero cuyos ejes se inclinan fuertemente hacia el NO., dejando salir hacia el SE. los niveles bajos.

Las capas más altas se encuentran, en consecuencia, en la zona nor-occidental de la estructura. Son calizas grises, cristalinas, con profusión de restos de lamelibranquios y ostreas, inclasificables. Debajo de ellas yacen calizas grises, bien estratificadas, y azoicas, las cuales a su vez descansan sobre calizas ligeramente margosas, tableadas, cuya facies es semejante a la de las capas que se cortan al Sur de «Porta-Coeli». La serie que yace sobre estas calizas tableadas pertenecerá ya, con toda posibilidad, al Dogger, y así lo hemos representado en el mapa adjunto.

Las calizas margosas tableadas se cortan en la carretera de Vall de Uxó a Chilches. Las capas superiores afloran hacia el Oeste, y consisten en un débil espesor de margas nodulares en las que no hemos hallado fósiles.

Debajo de ellas aflora un espesor de unos 60 m. de calizas mar-

gosas tableadas, también sin fósiles, y debajo de ellas un espesor de unos 20 a 30 m. de margas amarillas y calizas margosas y arenosas, amarillentas, muy fosilíferas.

Yacen estas capas sobre las calizas grises de facies arrecifal, que afloran en el barranco del Sur de la carretera, y cuyo espesor ha quedado reducido a poco más de 30 m., y éstas a su vez descansan sobre las calizas dolomíticas del Suprakeuper.

Una serie de pequeñas fracturas impide seguir la serie con absoluta continuidad, pero su composición y espesores son a grandes rasgos los que acabamos de exponer.

Hacia el Sureste se levantan las capas, y afloran sucesivamente niveles más bajos, desde el Lías superior al Muschelkalk.

Un afloramiento muy interesante del Lías se encuentra en las inmediaciones de la carretera de Barcelona, entre La Llosa y Chilches. Aflora aquí el nivel margoso amarillento, muy fracturado, y extraordinariamente fosilífero.

Hemos podido recoger en este paraje los siguientes ejemplares:

Isocrinus basaltiformis, Miller. Charmutiense-Toarciense.

Rhinchonella cynocephala, Richard. Toarciense.

» *meridionalis*, Dels. Toarciense.

» *amaltheis*, Quenst. Charmutiense.

Zeilleria punctata, Sow. Charmutiense.

Waldheimia lycetti, Dav. Toarciense.

» *indetata*, Sow. Charmutiense.

Harpoceras domeriense, Menegh. Domeriense.

Belemnites, sp.

c) Dogger.

El Dogger y Malm, que tan bien representados se hallan en la zona de Buñol, e incluso más al Norte, apenas existen en el área que ahora estudiamos.

No poseemos datos suficientes para poder precisar la época en que dentro del Jurásico superior, se inició en este país la emersión.

Existe sedimentación completa del Lías, y muy probablemente del Dogger. Es probable, incluso, que hubiese sedimentación marina de la parte inferior del Malm. No está precisada la edad de los depósitos de facies wealdense que afloran al NO. de la zona que estudiamos, ni de las calizas marinas sobre las que éstos yacen.

Durante el larguísimo período de emersión que precedió a la primera fase orogénica post-jurásica, debió desaparecer en la región la totalidad del Jurásico superior y la mayor parte del Dogger.

En la actualidad, sólo parece razonable atribuir al Dogger los depósitos calizos que yacen sobre el Lías, al SE. de Vall de Uxó, y quizás algunos niveles calizo-margosos que constituyen las capas más altas en los sinclinales liásicos del extremo occidental de la Hoja.

4) MIOCENO.

Los primeros sedimentos, después del Jurásico, en la zona que estudiamos, pertenecen ya al Mioceno.

Se trata, en efecto, de un área geanticlinal, que ha permanecido emergida durante la totalidad del Cretáceo y del Paleógeno. Si existieron depósitos lacustres del Cretáceo o del Eoceno (y es posible que así haya ocurrido), éstos han desaparecido como consecuencia de la erosión posterior.

Las intensas fases orogénicas, que han plegado fuertemente al país, tampoco han sido en él causa de transgresiones.

Existen con frecuencia en la zona que estudiamos, depósitos aislados de conglomerados compactos, de cemento arcilloso rojo, muy consistente, y cantos rodados del Trias, Suprakeuper y Lías. La formación de estos conglomerados parece en relación con las últimas fases orogénicas, pero en realidad no se poseen datos suficientes para poder fijar con precisión su edad. Es muy probable, sin embargo, que correspondan al Oligoceno superior, o quizás a la base del Mioceno.

El resto de los depósitos terciarios de la Hoja son mucho más recientes.

A pesar de la actual proximidad al mar de esta zona, no llegaron a ella las transgresiones burdigalense y helveciense, que tan grandes extensiones ocuparon al Sur y Sureste de la región que ahora estudiamos. Los depósitos miocenos en la Hoja de Sagunto son exclusivamente lacustres.

Hemos situado en el Mioceno Superior a una serie arcillo-sabulosa, que, con débil espesor, se extiende sobre el Mesozoico, especialmente en el Norte y Nordeste de la Hoja.

En algunos lugares (por ejemplo: Sur de Soneja y de Sot de Ferrer, etc.), yacen sobre estos depósitos arcillo-sabulosos, calizas pontienses fosilíferas, y en tal caso la fijación de la edad de estos depósitos no ofrece lugar a dudas.

En otros, sin embargo, únicamente se encuentra la serie de arcillas y margas, más o menos sabulosas, descansando sobre el Triásico o Liásico, y no contiene fósiles. Es difícil en tal caso, fijar con exactitud la edad de estos depósitos recientes; es posible, incluso, que pertenezcan ya al Plioceno. Por todo ello, hemos agrupado la totalidad de estas manchas lacustres terciarias con la denominación de «Mioceno superior», y así las representamos en el Mapa adjunto, aún sin descartar la posibilidad de que algunas de ellas pertenezcan ya al Plioceno.

La mancha miocena más extensa de la Hoja se extiende de NE. a SO., desde Algar de Palancia hacia la zona central de la Hoja, donde ocupa el fondo del gran sinclinal que al Oeste de Torres-Torres dibujan las dolomías triásicas.

Se trata de alternancias de arcillas arenosas amarillentas, con areniscas y margas del mismo color.

La formación que debió de ser más extensa y mucho más potente, ha sido erosionada en su mayor parte. En múltiples lugares se reduce a un débil espesor de arcillas o margas yacentes sobre el Triás, y en otros incluso afloran ya los depósitos rojos triásicos entre retazos aislados del Mioceno lacustre.

Hacia el Norte y Nordeste, los depósitos arcillosos miocenos son más potentes. Se hallan casi siempre en estrecha relación con el Keuper, y parece como si los lagos miocenos hubiesen ocupado el fondo de depresiones, en las que aflorarían las formaciones del Keuper, más fácilmente erosionables que las del Muschelkalk o Supra-keuper. En cualquier caso, es extraordinariamente frecuente que las arcillas o margas miocenas se encuentren directamente sobre el Keuper, y hayan incluso sido levantadas por irrupciones muy recientes de aquél.

Al Suroeste de Soneja se encuentran, sobre el Keuper, conglomerados de elementos triásicos y cemento arcilloso, amarillento, sobre los que yacen bancos de arenisca poco consistente y molasa amarilla, seguidos de margas deleznable, blanquecinas. La potencia de la formación es del orden de los 50 metros.

Las mismas capas, predominantemente margosas, se encuentran más al Suroeste, donde yacen directamente sobre el Liás y Supra-keuper.

En las inmediaciones del P. K. 9 de la carretera de Segorbe a Gátova (A-1), aflora una pequeña mancha miocena, de características notables.

Sobre el Keuper yacen aquí unos bancos de conglomerados poco

consistentes, a los que siguen areniscas bastas y una molasa blanquísima, deleznable.

Siguen margas amarillentas, sabulosas, con alternancia de bancos de areniscas. En estas margas, en el barranco que se encuentra al Este de la carretera, en el paraje de la casilla de peones camineros, hemos encontrado una abundante fauna pontiense con algunos ejemplares sueltos en buen estado de conservación.

Han sido clasificados los siguientes:

Melanopsis aff. prperosa, Linn.

Helix, sp.

Planorbis, sp.

También se encuentra el Pontiense en los cerros junto a los cuales están edificados los pueblos de Soneja y de Villatorcas.

Se trata de calizas lacustres, poco consistentes, que contienen restos de:

Planorbis, sp.

Helix, sp.

Una mancha miocena muy extensa se encuentra al Este y Suroeste de Alfara de Algimia. El Mioceno superior lacustre tiene aquí carácter más detrítico, y está formado principalmente por alternancias de bancos de conglomerados, consistentes, y de margas arenosas, más deleznales. Hacia Levante yace el Mioceno sobre el Supra-keuper y Liás, y hacia Poniente es recubierto por los depósitos del curso del río Palancia.

5) CUATERNARIO.

Tienen importancia los depósitos cuaternarios en esta zona y especialmente en su parte oriental, donde adquieren gran extensión y desarrollo.

Podemos distinguir además, en el conjunto de los depósitos cuaternarios de la zona y atendiendo a su edad e importancia, las siguientes formaciones:

1.º Depósitos recientes, extensos y poco potentes, en huertas y tierras de labor.

2.º Formaciones aluviales del curso del río Palancia y de sus más importantes afluentes.

3.º Extensos y potentes depósitos litorales en la zona oriental de la Hoja.

A los primeros corresponden las tierras arcilloso-sabulosas que dan lugar a las áreas cultivadas en la parte central y occidental de la Hoja. Se trata, principalmente, de depósitos formados *in situ*, a expensas de formaciones margosas o arcillosas infrayacentes; pero en ocasiones se ven incrementados con los arrastres procedentes de las formaciones triásicas o liásicas próximas.

Son quizás los más importantes de estos depósitos los que se encuentran al Oeste de Torres-Torres y Estivella, al Este de Albalat, y en la zona de Vall de Uxó y de Les Valls.

En el curso del río Palancia, se encuentran muy potentes depósitos de gravas calizas y silíceas, que, en el mismo curso del río, llegan a sobrepasar los 10 metros de espesor.

Existen en las márgenes del río huellas de una terraza no muy reciente, a una altura aproximada de 10 metros sobre el nivel del río, y se encuentran testigos aislados de una segunda terraza, hoy prácticamente desaparecida, a unos 25 metros de altura sobre el nivel actual del cauce.

En las ramblas de Azuébar y de Somal, son también muy abundantes los depósitos de gravas calizas y silíceas, procedentes de la erosión del Mesozoico.

Además de estos depósitos detríticos, existen en la zona de Soneja, y en la parte baja del curso del río, desde Torres-Torres a Sagunto, importantes formaciones cuaternarias, predominantemente arcillosas, sobre las que se han creado las mejores huertas de la zona.

En el área litoral, los sedimentos cuaternarios alcanzan mucha mayor extensión y potencia.

En lo que a la zona Suroeste de la Hoja se refiere, los depósitos litorales pueden considerarse formando parte del delta del río Palancia, y su potencia es muy considerable, aun sin llegar a la de los depósitos cuaternarios del delta del río Turia, en los que se han llegado a medir espesores superiores a los 150 metros.

En el delta del Palancia los espesores no son tan grandes, pero pueden estimarse entre 60 y 100 metros.

Su composición y granulometría es variable, en función de los arrastres del río y de su régimen hidráulico. Un estudio detallado de

los diferentes niveles sucesivos de gravas, arcillas, areniscas, etcétera, permitiría obtener datos muy interesantes sobre la climatología del país, desde el Cuaternario hasta nuestros días.

En la zona costera, la naturaleza de los depósitos varía en función del punto de procedencia de los arrastres. De este modo, cuando entre los elementos predominan las arcillas y areniscas del Bunt, aquéllas desaparecen por disolución y arrastre de las aguas, y las playas son de arenas silíceas, finas, muy características en esta zona litoral de Levante; cuando entre los arrastres predominan las calizas y dolomías, las playas son de arenas calizas, bastas, y aún de cantos rodados.

Tal ocurre en la parte septentrional del área que estudiamos, y especialmente desde Chilches a Nules, ya fuera de los límites de la Hoja de Sagunto. En la parte superior de los depósitos cuaternarios de esta zona litoral, la acción continuada del hombre, con sus riegos, cultivos y abonos, ha modificado la naturaleza de los sedimentos. Son éstos predominantemente tierras arcillosas en las que, con la abundancia en esta zona de agua para riegos, han creado magníficas huertas y arrozales.

CAPITULO IV

TECTÓNICA

1) GENERALIDADES.

La disposición tectónica de las formaciones que acabamos de describir es muy compleja.

El país pertenece al límite Sur-oriental de la región tectónica celtibérica, y participa de sus características principales, modificadas, sin embargo, por tratarse de un área marginal y sometida todavía a la influencia de empujes orogénicos diferentes.

Se encuentran dos direcciones fundamentales en los pliegues que existen en la zona; una de ellas, típicamente celtibérica, da origen a pliegues orientados N.-50-O.; la otra, casi perpendicular, produce pliegues de orientación N.-70-E, aproximadamente. Esta orientación es característica en la tectónica del borde septentrional de las Cadenas Béticas.

La conjunción de estas dos direcciones predominantes de plegamientos da origen a estructuras en cúpula, cuando interfieren dos pliegues anticlinales, y a estructuras en cubeta, cuando se cruzan dos ejes sinclinales.

Existe, además, una tectónica típica de distensión, posterior a cada fase orogénica, la cual da lugar a una red de fracturas, paralelas y perpendiculares a la dirección de cada uno de estos dos ejes de plegamiento. De este modo, se origina en la zona un verdadero mosaico tectónico, en el que es con frecuencia difícil adivinar cuáles son los pliegues primitivos y las primitivas direcciones de empuje.

Complica aún más la cuestión la presencia del Keuper, con su tectónica peculiar, en la cual, en la zona que nos ocupa, tienen gran importancia las migraciones laterales de las masas plásticas arcillosas y salinas.

Vamos, en primer lugar, a describir los más importantes acciden-

tes tectónicos de la zona ; a continuación trazaremos un bosquejo de la tectónica regional y de la historia geológica de la región.

2) ELEMENTOS TECTÓNICOS LOCALES.

a) *La cúpula de Peñas Altas y sinclinal de La Pala.*

En la zona Sur-occidental de la Hoja existe una serie de violentos pliegues, los cuales dan lugar a los núcleos montañosos más elevados del área que estudiamos.

La estructura de Peñas Altas es un pliegue cupuliforme, situado al Norte de Porta-Coeli. En el núcleo del pliegue aparece la parte inferior, arenosa, del Bunt-sand-stein, que, por su mayor dureza, resiste mejor la erosión que la serie suprayacente, y da origen al núcleo montañoso de Peñas Altas.

Las partes media y superior del Bunt-sand-stein, predominantemente arcillosas, han sido erosionadas en su mayor parte y dan origen a un valle casi circular, por el que discurren los arroyos de Bigueta y Saragutillo. El Muschelkalk y Suprakeuper en los flancos de la estructura, dan origen a la crestería que circunda al núcleo del pliegue.

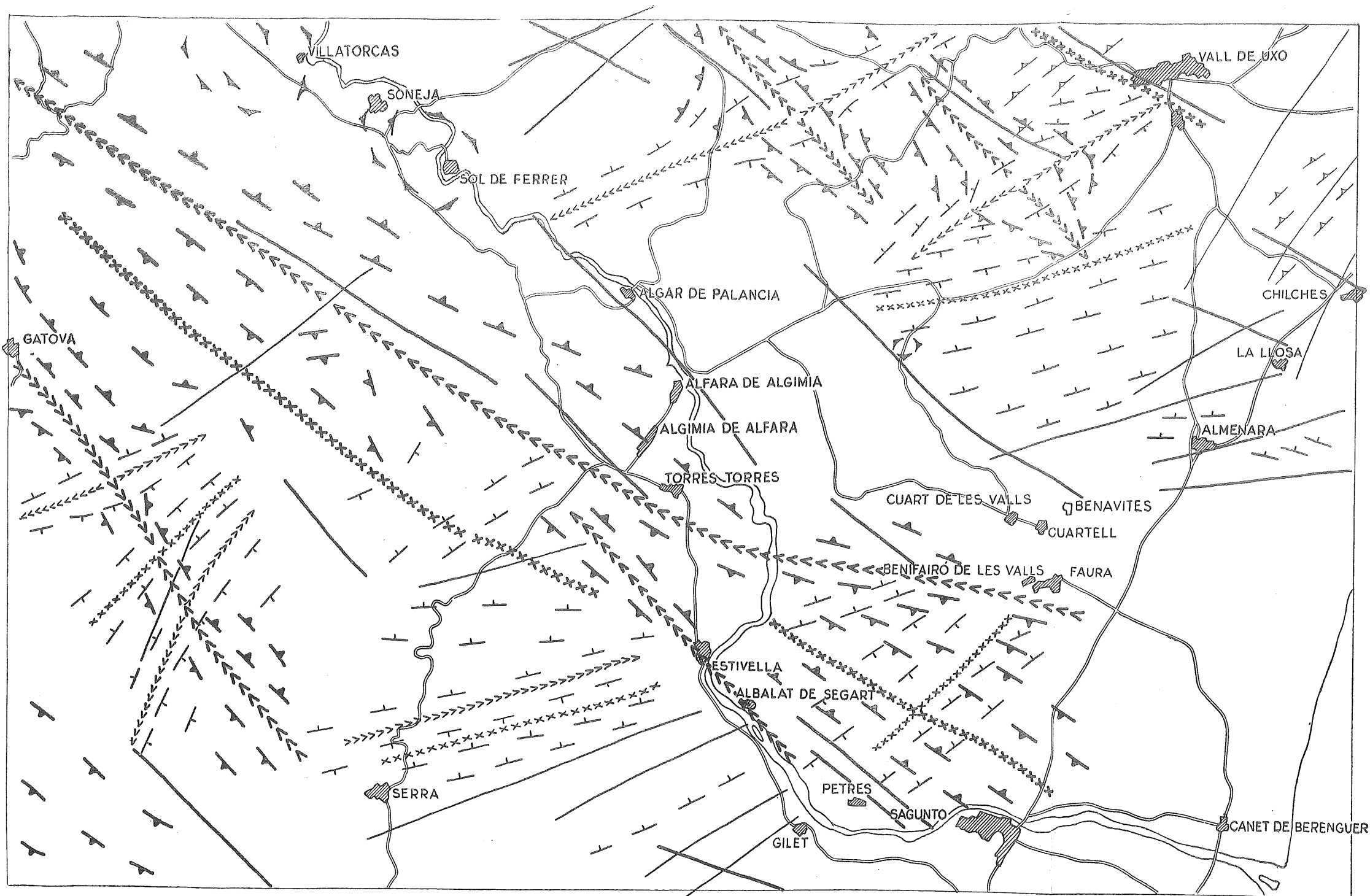
En el flanco occidental, una fractura de dirección Norte-Sur, pone en contacto directo la parte inferior del Bun-sand-stein con el Suprakeuper.

A Poniente de esta fractura se encuentra el pliegue en cubeta sinclinal de La Pala, en cuyo centro yacen los tramos más altos del Lías, mientras que los flancos dejan asomar el Muschelkalk. Tanto la cúpula de Peñas Altas como el sinclinal de La Pala, son dos estructuras alargadas en sentido Norte-Sur. Esta dirección Norte-Sur (más exactamente N.-10-E.), predomina también en las más importantes fracturas de la parte occidental del área que estudiamos. Al Noroeste del sinclinal de La Pala se encuentra la pequeña estructura cupuliforme del Gorgó (A-3), de características análogas a la de la cúpula de Peñas Altas.

b) *La región de Gátova.*

El extremo Nor-occidental de la Hoja constituye una sucesión a muy grandes rasgos monoclinial, de dirección ibérica, y buzamiento al Nordeste.

ESQUEMA TECTÓNICO



▲ Dirección y buzamiento

┆ Dirección y buzamiento

TECTÓNICA RECIENTE POSI-

▲ Dirección y buzamiento

TECTÓNICA DEL KEUPER

▲ Asomos diapíricos en relación con la tectónica

De este modo, de Nordeste a Suroeste se atraviesan sucesivamente capas cada vez más bajas. En el mismo borde de la Hoja afloran ya los tramos inferiores del Bunt, que yacen en contacto lateral con el Muschelkalk a lo largo de una gran línea de fractura, situada ya fuera de los límites de la zona que estudiamos.

Al Este de Gátova, la sucesión es perfectamente normal, desde el Bunt inferior al Lias, aunque el Keuper aparece laminado en el contacto de Muschelkalk-carñiolas. Más al Norte, los frecuentes asomos de Keuper dan origen a una serie de pequeños pliegues y accidentes secundarios.

c) *La zona plegada de Serra y el anticlinal del Garbi.*

En el área de Serra, adosada al borde Sur de la Hoja, existe otra estructura a grandes rasgos cupuliforme, pero afectada por tal profusión de fracturas y pliegues secundarios, que su interpretación no es sencilla.

En el núcleo del pliegue, afloran las areniscas del Bunt Inferior, que se prolongan hasta el borde meridional de la Hoja. Hacia el Oeste, Norte y Este, recubren a estas areniscas las arcillas del Bunt Medio y Superior y las areniscas Muschelkalk. Una profusión de fracturas y pliegues secundarios modifica esta disposición general.

Más al Norte, y ocupando parte del área central de la Hoja, se encuentra un pliegue anticlinal complejo de eje sensiblemente Este-Oeste.

Su rama meridional se levanta bruscamente y dibuja un agudo sinclinal, que, hacia el Sur, permite aflorar sucesivamente los tramos superior, medio e inferior del Bunt-sand-stein. Las areniscas del Bunt inferior dan origen aquí a una crestería elevada, coronada por el Pico del Garbi.

Más al Sur, una gran línea de fractura pone en contacto directo estas areniscas con los niveles arcillosos del Bunt Medio e incluso con las dolomías del Muschelkalk.

La rama Norte del pliegue anticlinal se extiende suavemente hacia la zona central de la Hoja. El descenso topográfico coincide sensiblemente con el buzamiento de las capas, lo cual da lugar a que se produzca una extensa mancha de las dolomías Muschelkalk, interrumpida por los barrancos que en ellas ha excavado la erosión, y en los cuales aflora el Bunt-sand-stein. Más hacia el Norte aflo-

ra sucesivamente el Keuper y Suprakeuper, cuyas dolomías son recubiertas hacia el Norte por los depósitos arcillosos del Mioceno.

Una gran línea de fractura separa finalmente este flanco septentrional de los accidentes tectónicos que se encuentran más al Norte

d) *El anticlinal del Cornacó y la zona de Soneja.*

Al Norte del área que acabamos de describir, se encuentra una zona muy trastornada, con grandes y violentos pliegues, y una serie de accidentes secundarios originados por la migración lateral de las masas plásticas del Keuper. A grandes rasgos, podemos apreciar la existencia de una gran zona anticlinal que se extiende, con dirección ibérica, desde la misma esquina NO. de la Hoja, hasta las proximidades de Torres-Torres.

Se halla tan modificado este pliegue por roturas y accidentes secundarios, que su interpretación resulta frecuentemente difícil.

El eje del pliegue buza francamente hacia el Noroeste, y de este modo, afloran sucesivamente, de NO. a SE., desde las margas del Lías, a las areniscas del Bunt inferior.

La intersección, en la zona central de la Hoja, de las capas finales de este pliegue, muy levantadas y buzando al NO., con el flanco septentrional del anticlinal del Garbi, produce en el paraje de los «Llanos de Arquinas» (B-2), una disposición en media cubeta sinclinal, muy apropiada, como veremos en otro lugar, para la acumulación de agua subterránea.

En el flanco Sur de este gran pliegue anticlinal se encuentra el elevado macizo del Cornacó, constituido por carniolas y calizas del Suprakeuper y Lías. Como constituye el punto elevado más característico de la zona, hemos utilizado el nombre de este macizo para denominar a la totalidad del pliegue al cual pertenece. En el núcleo del pliegue afloran el Muschelkalk y Bunt-sand, afectados por varias importantes fracturas, y en el flanco septentrional se produce la sucesión normal, desde el Bunt-sand-stein al Lías.

Más adelante nos ocuparemos de las causas e interpretación de la migración lateral de las formaciones plásticas del Keuper.

Bástenos decir ahora que en este flanco septentrional del anticlinal del Cornacó se encuentra uno de los ejemplos más notables de este fenómeno.

En la parte central del pliegue, pueden apreciarse el Muschelkalk y el Suprakeuper en contacto directo y aparentemente normal.

En la parte septentrional, y especialmente en el área de Villatorcas y Soneja, se produce en cambio una acumulación extraordinaria de sedimentos del Keuper, con espesores desorbitados. Estas masas de Keuper dan lugar a elevaciones y pliegues secundarios en las capas del Suprakeuper, Lías, e incluso Mioceno, que yacen sobre ellas.

e) *El sinclinal de Sagunto.*

Al Norte de Sagunto se encuentra un bonito pliegue sinclinal también, de dirección ibérica, y situado casi exactamente en prolongación hacia el SE. del anticlinal que acabamos de describir.

Tanto en los flancos Sur como Norte de este pliegue sinclinal se produce la sucesión perfecta de toda la serie mesozoica de la zona, desde el Lías superior (o quizá del Dogger) a la base del Bunt-sand-stein.

Hacia el Norte se prolonga el sinclinal por un pequeño anticlinal, también completo, y que podría suponerse como la continuación del gran pliegue del Cornacó.

f) *La serie monoclinal al Noroeste de Almenara.*

Entre la carretera de Algar de Palancia a Vall de Uxó, y el pueblo de Almenara, se encuentra una importante alineación monoclinal, de buzamiento uniforme al Norte, en la que, de Norte a Sur, se corta en absoluta concordancia, desde el Lías a la base del Bunt-sand-stein.

Una fractura longitudinal pone en contacto esta base del Bunt con el Suprakeuper, que aflora inmediatamente al Sur. Esta misma fractura produce en Almenara una duplicación de la serie, reducida aquí por otras roturas menores, y al sur del pueblo llega a aflorar el Paleozoico.

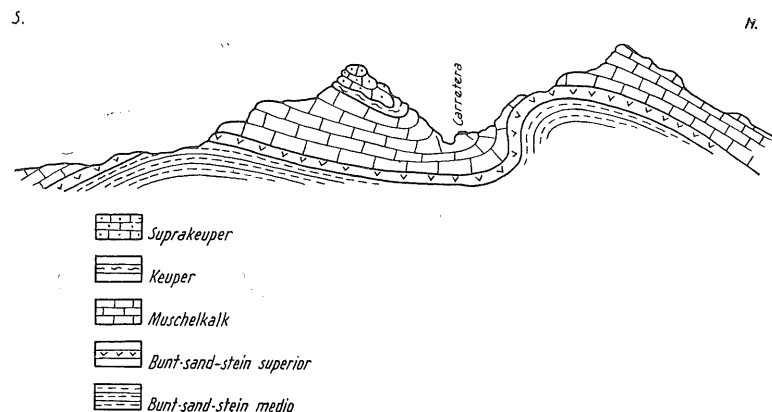
g) *Las cúpulas de El Rodeno y el Churro.*

Ya hemos dicho en otro lugar que predominan en la zona dos direcciones tectónicas casi perpendiculares entre sí. Ello da lugar a que entre los accidentes tectónicos sean muy frecuentes las cúpulas y las cubetas sinclinales. Un pliegue en cúpula muy completo se en-

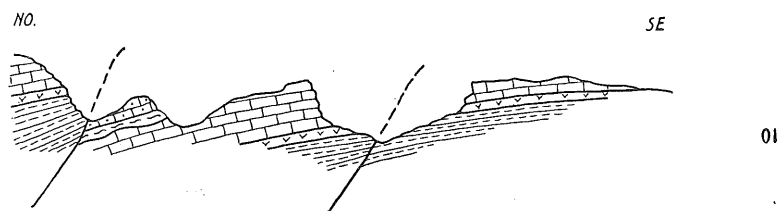
cuentra el suroeste del Vall de Uxó, en el paraje de El Ródeno, entre las carreteras de Vall de Uxó a Algar y a Azuebar.

En el centro del pliegue afloran las areniscas del Bunt Inferior, circundadas por las arcillas del Bunt Superior y Medio, y por las dolomias del Suprakeuper. Hacia el Sur yacen sobre éstas las margas del Lías, que dibujan un suave sinclinal para enlazar con la serie monoclinal que acabamos de escribir.

Corte esquemático al oeste de Vall de Uxó



Corte esquemático al S.O. de Azuébar



Una segunda cúpula de análogas características y menor extensión existe al Oeste de la del Rodeno, en el paraje de El Churro, y separada de aquélla por una reducida zona sinclinal.

h) Los pliegues al Oeste de Vall de Uxó.

En el borde septentrional de la Hoja existe una serie de violentos pliegues, que se desarrollan ya fuera de la zona que estudiamos,

y de los que únicamente corresponden a ésta los extremos meridionales.

Un violento sinclinal, de dirección ibérica, da origen al Valle por el que discurre la carretera de Vall de Uxó a Azuébar. Hacia el Norte, se prolonga por un agudo anticlinal, ya fuera de los límites de la Hoja. Las violentas incurvaciones del eje de estos pliegues dan origen a una serie de pequeños anticlinales y sinclinales secundarios, y de fracturas transversas.

Publicamos los cortes sucesivos de esta zona, desde Valle de Uxó a Azuébar.

i) La zona de Chilches.

Al Noroeste de Chilches se encuentra también una zona plegada, en la que afloran principalmente el Lías y el Suprakeuper.

Los pliegues tienen directriz ibérica, y están afectados por fracturas longitudinales.

Los ejes buzan fuertemente al Oeste, y de este modo, de Oeste a Este, afloran sucesivamente desde el Dogger al Muschelkalk, que aparece en pequeños retazos.

Más adelante veremos la importancia que, desde el punto de vista de la hidrología subterránea, presenta esta disposición tectónica.

3) LA TECTÓNICA DEL KEUPER

En el estudio del país situado al Sur del que ahora nos ocupa, hemos tenido ocasión de observar grandes asomos de Keuper, la mayor parte de carácter diapírico, y hemos intentado interpretar, en cada caso, la naturaleza de la irrupción triásica, y su influencia sobre la tectónica local.

Volviendo ahora sobre estos mismos conceptos y repitiendo en consecuencia lo que ya hemos expuesto al describir otras zonas de la región, podemos afirmar que, en la mayor parte de los grandes diapiros triásicos, es necesario admitir una estrecha relación entre su irrupción y la presencia, en el Keuper, de grandes masas salinas.

Factores fundamentales son, además, la presencia de zonas de fractura (o de áreas de mínimo espesor de sedimentos en la cobertura post-triásica), y la acción de empujes tangenciales y verticales, en relación con los movimientos orogénicos.

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

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

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

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

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

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

En los casos en que los primitivos sedimentos del Keuper las masas salinas carecen de importancia, es preciso modificar en parte estas hipótesis en relación con las irrupciones triásicas, especialmente en lo que a la primera fase del proceso migratorio se refiere.

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

En los fenómenos extrusivos los diapiros de núcleo salino pueden influir, según Warren, además de las causas dinámicas que acabamos de citar, las estáticas debidas a la diferencia de densidad entre la sal y los restantes elementos que la acompañan.

En los casos en que este núcleo salino no existe, y como elemen-

tos plásticos funcionan el yeso y la sal, no existen fuerzas estáticas debidas a la diferencia de densidad, ya que ésta es muy débil. Hemos de tener en cuenta pues, únicamente, los esfuerzos dinámicos tectónicos.

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

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

Cuando los empujes son predominantemente verticales, la tendencia a la migración es horizontal, y se producen en tal caso desplazamientos laterales de las masas arcilloso-yesíferas. Tal es el caso que se presenta, con notable claridad, en la zona que ahora estudiamos, donde son muy acentuados los movimientos verticales en bloques, originados preferentemente por los fenómenos de descompresión post-orogénicos.

Es especialmente notable este fenómeno en la zona central y occidental de la Hoja, donde se observa perfectamente una migración, hacia el Norte, de las arcillas y yesos del Keuper.

De este modo, en las estructuras de la zona sur-occidental (anticlinal del Garbi, cúpula de Peñas Altas, sinclinal de la Pala, etc.) apenas se encuentra el Keuper en el contacto de Muschelkalk y carñiolas, o se halla éste reducido a un debilísimo espesor de arcillas yesíferas. Más al Norte, en cambio, en el área situada al sur de Soneja, el espesor de los sedimentos del Keuper y especialmente de las masas yesíferas allí acumuladas, es muy considerable. Sería muy interesante el estudio detallado en la zona, de este fenómeno tectónico, de tal manera que pudiera ser reconstruido el camino de la migración, y la época y características de los empujes que la originaron.

Existen también en la zona diapiros verticales de Keuper, aunque de muy reducida importancia. El más interesante es el que se encuentra al sur de la carretera de Algar a Vall de Uxó, en el camino que une esta carretera con el pueblo de Quart de les Valls (D-2). Las arcillas y yesos del Keuper han perforado y levantado aquí los depósitos suprayacentes del Suprakeuper y Lias.

En los casos en que este núcleo salino no existe, y como elemen-

4) TECTÓNICA REGIONAL

En el estudio de las Hojas de Liria y Cheste, hemos tratado ya de cuestiones de Tectónica regional, en relación también con la zona que ahora nos ocupa. Repetiremos en consecuencia, algunos de los conceptos entonces expuestos, dedicando mayor atención a los problemas que se hallan en más directa relación con la tectónica del país que ahora describimos.

Según hemos dicho ya en anteriores Memorias, podemos considerar esta región del Levante español, dividida en tres áreas tectónicas distintas.

Se halla atravesada por una gran línea de rotura, de dirección aproximada Este-Oeste, la cual sirve de divisoria aproximada a dos regiones geológicas distintas. Al Norte encontramos tectónica germánica, con fallas y movimientos epirogenéticos predominantes; al Sur tectónica alpina, con empujes tangenciales e intensas fases orogénicas que dominan sobre la epirogénesis. Estas dos regiones no sólo son diferentes en la disposición actual de sus elementos tectónicos, sino que son también distintas, y aún asincrónicas, las fases orogénicas que las han afectado. Existe además una zona intermedia, que podemos considerarla de transición entre estas dos regiones geológicas distintas.

Son, por lo tanto, tres las áreas que en realidad debemos considerar.

La más septentrional, en la cual está situada la Hoja de Sagunto, se caracteriza por una tectónica de tipo germánico con fallas y pliegues-falla, y con facies en las series epicontinental o a lo más nerítica.

En la zona de transición las series son autóctonas o para-autóctonas (los deslizamientos observados apenas sobrepasan los dos kilómetros), y si bien las facies, en general neríticas están más cerca de las formaciones septentrionales, los estratos han sufrido ya los efectos de empujes venidos del SE. Se forman así esos grandes pliegues anticlinales y sinclinales, orientados paralelamente de SO. a NE. y volcados hacia el Norte.

Al Sur de esta zona de transición se encuentra la tercera región de que hemos hablado, en la cual la tectónica es ya típicamente bética, con formaciones de geosinclinal y pliegues de fondo.

En lo que afecta a la Hoja de Sagunto, es especialmente interesante la más septentrional de estas tres regiones, ya que en ella está enclavada la zona que estudiamos.

El tipo de tectónica que predomina en la zona meridional de esta región celtibérica, es la de una serie de importantes pliegues de directriz ibérica cuyos ejes se inclinan fuertemente al Noroeste, dejando salir hacia el Sureste a las formaciones inferiores. Un profuso sistema de fallas, produce un descenso en bloques transversales hacia el mar, de tal modo que este descenso, al dar lugar a repeticiones de las series de NO. a SE. y neutraliza la elevación de los ejes hacia el Sureste, ya que pone sucesivamente en contacto lateral los niveles inferiores con los términos más altos de la serie.

Además de la dirección ibérica predominante, existen pliegues de eje casi perpendicular a aquélla; cuya importancia, sin embargo, disminuye paulatinamente de Sur a Norte.

Entre los sistemas de fallas más importantes, predominan los de dirección NO.; paralelos a la directriz ibérica, y los normales a aquélla, merced a los cuales se produce el descenso en bloques hacia el mar de que acabamos de hablar.

5) HISTORIA GEOLÓGICA

Para el estudio de la historia geológica y la orogenia de la región, se tropieza con la grave dificultad de las importantes lagunas estratigráficas que la afectan, y muy especialmente con la ausencia de sedimentos eocenos y oligocenos, cuya presencia es casi indispensable para la fijación exacta de las principales fases orogénicas.

Hemos citado ya la presencia en la zona de Almenara de un pequeño afloramiento paleozoico, de edad probablemente siluriana. Existen además en la región otros afloramientos del Carbonífero y Devoniano, lo cual nos comprueba la presencia de un substratum paleozoico, plegado variscicamente, y erosionado antes de la sedimentación del Triás.

Los primeros depósitos triásicos comienzan con facies detrítica, a la que siguen las areniscas y arcillas del Bunt-sand-stein, cuya potencia es muy superior en la zona que ahora estudiamos, que en el país situado al Sur y al Oeste.

Hacia Occidente se produce a final del Bunt-sand-stein una suave emersión, de tal manera que al Oeste de la zona que ahora estudiamos el Muschelkalk es transgresivo sobre las arcillas del Bunt Medio.

El depósito de las calizas y dolomias del Muschelkalk sólo tiene lugar en una parte de la región levantina que estudiamos. En Valencia central y meridional, esta sedimentación no está comprobada; en la zona de Sagunto y el país situado al Oeste y al Norte, el Muschelkalk se presenta con notable extensión y desarrollo.

Sobrevenien a continuación los característicos depósitos del Keuper, cuya potencia es mucho mayor en la zona central y meridional de la región, que en el área septentrional que ahora nos ocupa.

La sedimentación del Suprakeuper, aun con variaciones laterales de facies en calizas, dolomias y carniolas, tiene lugar de forma uniforme con espesores muy constantes en la totalidad de la región.

El tránsito del Suprakeuper al Lías se realiza de forma casi insensible a través de una serie uniforme de calizas en facies poco profunda. Se presenta ahora el interesante problema de la sedimentación del Jurásico en la región.

Está comprobada la presencia de sedimentos jurásicos al Norte, Este y Sur de una línea en arco que, en términos muy generales, se dirigiese desde el Sur de Requena a Sueca, para retroceder después, por Játiva y Albaida, hasta Caudete.

Es notable que en los frecuentes asomos triásicos, gran parte de ellos diapíricos, y en los violentos accidentes tectónicos de la zona incluída en el interior de esta curva, no se observen afloramientos jurásicos. Ello invita a suponer que al interior de esta zona no alcanzó la sedimentación jurásica.

Es desigual el área en que existe sedimentación comprobada (véase el cuadro publicado en un capítulo anterior) y en general el desarrollo del Jurásico es pequeño, no sobrepasando en casi ningún lugar los 500 ms. de potencia total. En la zona en que está enclavada la Hoja de Sagunto, existen depósitos del Lías y Dogger Inferior, y es posible que a consecuencia de la erosión pre-orogénica, falten los sedimentos del Dogger Superior y quizá aún de la base del Malm, pero es indudable que se produjo una emersión en el Jurásico Superior, comenzando así a dibujarse el área geanticlinal, cuya presencia ha de hacerse notar hasta época muy reciente.

Al final del Jurásico Superior y principio del Eocretáceo se observan ya grandes diferencias de sedimentación en las tres regiones tectónicas a que antes nos hemos referido.

En la Fosa Bética (que empieza ya a dibujarse), se encuentran calizas y margas neocomienses en facies batial. Más al Norte, en la parte meridional de la zona de transición, se encuentran ya forma-

ciones neríticas. Todavía más al Norte, los depósitos se presentan en facies wealdense, hasta llegar a la zona que ahora estudiamos, la cual queda ya emergida. Más al Norte y al Oeste, vuelven a presentarse sedimentos wealdenses. El límite superior de la facies wealdense es variable en la región, pero alcanza en general hasta alturas variables dentro del Aptense.

Ya en el Aptense Superior la diferenciación de caracteres es mucho menos intensa; por un lado, una transgresión acentuada produce sedimentos neríticos en Celtiberia; por otro, una elevación paulatina en la fosa Bética da origen en ésta a depósitos sub-batiales e incluso neríticos.

En el área que estudiamos continúa la emersión, y en la zona circundante la facies wealdense alcanza casi la totalidad del Aptense. En el área de Segorbe, casi en el extremo nor-occidental de la Hoja de Sagunto, se encuentran ya depósitos wealdenses. En el Albense, en términos muy generales, la sedimentación es caliza nerítica en la Fosa Bética; calizo-arenosa en facies litoral en la parte meridional del área de transición, y en la típica facies de Utrillas, más al Norte. Las arenas de la facies de Utrillas alcanzan, en general, gran desarrollo en Celtiberia.

Durante el Cretáceo Superior 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. En gran parte del Centro y Norte de la provincia de Valencia faltan los depósitos senonenses.

En la zona que estudiamos se acentúa el carácter de geanticlinal y no sólo en ella faltan los depósitos de la totalidad del Cretáceo, sino que a la zona circundante tampoco alcanza la sedimentación en el Cretáceo superior.

Más al Norte y al Oeste, en cambio, volvemos a encontrar las calizas del Neocretáceo, en facies nerítica.

Al principio del Terciario comienzan a producirse ya los empujes orogénicos, que más adelante se habrían de ejercer con mucha mayor intensidad, y que dan origen a bruscas y continuas variaciones en la estructura y condiciones de sedimentación del país.

Durante el Eoceno inferior la mayor parte del país estaba emergido; no ocurre así durante el Luteciense, en que se depositan las grandes masas de calizas nummulíticas, que ocupan una parte considerable del borde septentrional de la Bética.

En el Centro y Norte de la región que consideramos el país ha quedado emergido durante la totalidad del Eoceno.

Durante el Oligoceno, la sedimentación es dudosa en algunos lugares, y puede afirmarse que casi en la totalidad el país quedó emergido.

Se atribuye edad oligocena a algunos depósitos de margas, arcillas y calizas lacustres del Centro y Norte de la región. En el Mioceno inferior el geosinclinal Bético permanece hundido y de él parten fuertes transgresiones que inundan el área meridional del país. Es la época de la sedimentación del «tap» burdigalense, tan extendido en la parte meridional de la provincia de Valencia y septentrional de la de Alicante. La transgresión burdigalense alcanza hacia el Norte hasta la zona septentrional del área de transición entre Bética y Celtibérica.

A consecuencia de los empujes orogénicos sigue otra fase de emersión y erosión, a la que sucede una transgresión helveciense, que no llega a alcanzar los límites de la anterior.

En el área de la Hoja de Sagunto continúa la emersión durante la totalidad del Mioceno Inferior y Medio.

En gran parte de la región levantina que consideramos, existen sedimentos del Tortonense al Plioceno en facies continental. Son frecuentes las calizas pontienses, como restos de grandes lagos terciarios que cubrieron parte del país.

Desde el Plioceno a nuestros días, únicamente la erosión y los depósitos cuaternarios (muy potentes en la parte oriental de la Región), han influido sobre la morfología del país.

Existen, sin embargo, empujes orogénicos locales muy recientes, la mayor parte de los cuales se hallan en relación con los efectos póstumos de los asomos extrusivos del Keuper.

6) OROGENIA

Según hemos expuesto anteriormente, son varias las fases orogénicas que han afectado a la región. La identificación de alguna de ellas no es sencilla, a causa principalmente de la falta de sedimentos eocenos y oligocenos en la mayor parte del país.

En general, no son de igual intensidad los empujes de las diferentes fases orogénicas en toda la región, y más bien parece observarse una alternancia en la intensidad de las fases sucesivas, al Norte y al Sur del área considerada.

Como hemos expuesto anteriormente, parece evidente la existencia de una fase variscica, aunque los fenómenos erosivos posteriores, y la falta de afloramientos, impide observar sus efectos.

Los movimientos paleo y neociméricos han debido tener en la región pequeña importancia. La existencia de lagunas estratigráficas en el Jurásico, la falta en determinadas zonas de sedimentos jurásicos, y las variaciones de facies y de extensión vertical del Wealdense nos indican, al menos, una serie de transgresiones y regresiones, posiblemente consecuencia de epirogenesis de signos opuestos.

Del mismo modo, la formación de un área geanticlinal en la zona que estudiamos, desde el Jurásico superior, parece también consecuencia de un lento movimiento epirogenético de sentido constante.

Análogamente puede decirse de los plegamientos astúricos y larámicos, cuyos efectos, en todo caso, pudieron haberse producido en la parte meridional de la región que consideramos.

Recuérdese, en efecto, la facies batial en el Neocomiense, nerítica en el Senonense y la emersión hasta el Luteciense en la zona marginal septentrional de la Fosa Bética.

En el Terciario tienen lugar las grandes dislocaciones. La edad de algunas de ellas es difícil de precisar, por la falta casi general de sedimentos eocenos y oligocenos.

En la fase pirenaica se originan profundos pliegues en la Fosa Bética, que se reflejan con mucha menor intensidad en la zona de transición.

En Celtiberia existen indicios de plegamientos pirenaicos, pero la mayor intensidad del plegamiento ha correspondido aquí a la fase posterior.

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

En cambio, en Celtiberia corresponde el paroxismo orogénico a la fase sálica, y a ella obedecen la mayor parte de los pliegues de las series mesozoicas.

Por el contrario, las discordancias intramiocenas son, en general, suaves en Celtiberia, y corresponden a una fase estaírica débil. Sin embargo, en Requena hemos podido apreciar claramente los efectos de esta última orogenia.

En relación con la zona que estudiamos, los grandes pliegues

de directriz ibérica corresponden a empujes orogénicos de fase sálica. Aunque aquí no existen discordancias que permitan precisar la edad exacta del plegamiento, en el estudio de la Hoja de Cheste, al Sur de la que ahora nos ocupa, pudimos determinar la época de estos empujes.

A los fenómenos de distensión subsiguiente al paroxismo orogénico, corresponderían las grandes líneas de fractura, paralelas y normales a la traza ibérica, que aquí se encuentran.

También en la zona que estudiamos pueden apreciarse los efectos de la orogenia estática. No tenemos, en realidad, argumentos exactos para determinar la edad de los pliegues N.-70-E. que en esta zona se encuentran, pero sí hemos podido observar que son posteriores y más débiles que los de directriz ibérica. Su traza coincide con la de los pliegues estáticos que se encuentran más al Sur, y parece, en consecuencia, prudente atribuir también esta edad a los de la zona de Sagunto.

Del mismo modo, las líneas de fractura paralelas y normales a esta dirección estática, que afectan a las estructuras de la zona, serían consecuencia de los fenómenos de descompresión post-orogénica. Es notable cómo en toda la región levantina, pero especialmente en su parte septentrional, se pueden apreciar los efectos de orogenias muy recientes, de fases rodánica y valáquica. Es frecuente, sin embargo, que estos pliegues recientes se hallen en estrecha relación con empujes póstumos del Keuper.

En la zona que estudiamos, se encuentran en la parte occidental sedimentos lacustres del Mioceno superior muy trastornados, pero en evidente relación con el Keuper, sobre el que directamente se han sedimentado.

El Prof. Brinkmann cita la presencia de una orogenia valáquica, de traza N.-20-E., en la zona costera de la provincia de Castellón.

Precisamente a esta directriz corresponde una serie miocena monoclinial y discordante sobre el Triás, que se encuentra al Oeste de Vall de Uxó.

Es muy probable que, en efecto, se hayan dejado de sentir verdaderos empujes orogénicos de fase valáquica en la parte oriental de la zona que estudiamos, y que a ellos se deban también los pliegues secundarios, de directriz casi aproximadamente Norte-Sur, que afectan a las grandes estructuras ibéricas al Oeste de Vall de Uxó.

CAPITULO V

ANTECEDENTES GEOLÓGICOS

En las primeras páginas de esta Memoria hemos citado las principales publicaciones en las que se consideran cuestiones geológicas en relación con el área que estamos estudiando.

Vamos ahora a ocuparnos, muy levemente, del comentario de tres de ellas, en las que, al menos en una pequeña parte, aparece representada la zona comprendida en el interior de la Hoja de Sagunto.

Son éstas los trabajos del Prof. Brinkmann, del Dr. Carlos Hahne y de los Dres. Richter y Teichmüller.

El trabajo del Prof. Brinkmann se titula «Las cadenas béticas y celtibéricas del Sudeste de España. Se trata principalmente de un trabajo tectónico, en el que el autor se propone resolver la cuestión del entronque de las tectónicas Bética y Celtibérica.

Estudia para ello con gran acierto la evolución geológica y las variaciones de sedimentación en el país, y a continuación establece una magnífica síntesis de las diferentes fases orogénicas que han afectado a la región. En su publicación se estudia por primera vez la variación en la edad y sentido de las orogenias sucesivas en Bética y Celtiberia. En este aspecto, las conclusiones de Brinkmann pueden considerarse definitivas. El mapa del profesor Brinkmann, a escala 1:250.000, comprende casi la totalidad de la provincia de Valencia, y va acompañado de cuatro interesantes cortes tectónicos. Tanto a consecuencia de la índole del trabajo, como de la escala adoptada y del deficiente material topográfico de que el autor pudo disponer, existen algunas lagunas en la representación cartográfica de las formaciones que afloran en la región. La obra del profesor Brinkmann, sin embargo, desde el punto de vista estratigráfico, supuso ya un avance muy notable en relación con los trabajos existentes en la época en que fué publicado, y desde el punto de vista tectónico no ha podido ser superado hasta la fecha.

En lo que a la Hoja de Sagunto se refiere, únicamente ha sido

estudiada una pequeña zona del borde meridional de su Hoja, desde Sagunto a Serra. Aparecen aquí muy acertadamente representadas las series triásicas y las más importantes líneas de fractura de la zona.

Al Dr. Carlos Hahne se deben los importantes trabajos «Las investigaciones estratigráficas y tectónicas en las provincias de Teruel, Castellón y Tarragona» y el estudio sobre «La cadena celtibérica al Este de la línea Cuenca-Teruel-Alfambra». En el primero de ellos, redactado como tesis doctoral, se estudia una extensa zona, en la que no queda incluida el área que ahora nos ocupa.

En la parte estratigráfica se describen, en líneas generales, y acertadamente, las diferentes formaciones que afloran en la región objeto del estudio, y se discute especialmente la situación estratigráfica de la facies wealdense y de las capas de Utrillas.

En la parte tectónica se estudian, en primer lugar, los ejes principales que atraviesan el país, y se establece una síntesis de su orogénesis, describiendo las más importantes discordancias.

En el segundo de los trabajos de Hahne se describe también una extensa región, en cuyo límite meridional queda incluida la parte Norte de la zona que estudiamos.

Tanto a causa de la naturaleza del trabajo, como de la gran extensión superficial a que se refiere, la geología de la zona que nos ocupa está tratada muy sucintamente.

Se traza en la publicación, en primer lugar, una breve síntesis de la orogenia e historia geológica del país, y a continuación se describen los más importantes accidentes tectónicos.

En relación con la Hoja de Sagunto, se menciona un breve itinerario a lo largo de la región costera, en el cual se aperciben la gran falla que pasa al Suroeste de Sagunto y la que se encuentra entre La Llosa y Almenara.

También se describe sucintamente un itinerario a lo largo del ferrocarril de Sagunto a Caudiel, en el cual se da cuenta de la presencia de un sinclinal triásico en Sagunto, de un anticlinal en la zona de Torres-Torres y de formaciones del Trías superior en el área de Soneja-Segorbe.

Por último, consideramos la obra de los Dres. Gerhard Richter y Rolf Teichmüller, cuya área de trabajo coincide en gran parte con las estudiadas por Carlos Hahne.

Estudian estos autores una zona muy extensa, que comprende

desde la Sierra de la Demanda, al NO., hasta Sagunto, al SE., y desde Zaragoza, al NE., hasta Cuenca, al SO.

En su trabajo, titulado «El desarrollo de la cadena celtibérica», publican un mapa geológico a escala 1:900.000, que comprende la totalidad del área estudiada. Evidentemente, a causa de la magnitud de la escala, el mapa está trazado sólo en líneas muy generales.

Publican los autores otro mapa, a escala 1:100.000, de una zona del Bajo Aragón, en el cual el detalle de la representación estratigráfica es mucho mayor, y que incluye, además, un interesante corte tectónico transversal. En este trabajo se estudia con mucho detalle la evolución geológica de esta región, y se resumen las conclusiones en unos interesantes bosquejos paleogeográficos referentes al Bunt-sand-stein, Keuper, Wealdense, Aptense, Albense superior, Paleogeno y Neogeno.

Se incluye también un interesante bosquejo tectónico de la región, en el que se indican los ejes de plegamiento más importantes y las principales fracturas.

Resulta, en conjunto, la publicación de los profesores Richter y Teichmüller, de gran interés para el estudio de los problemas tectónicos de la región celtibérica, en cuyo extremo meridional está situada la Hoja de Sagunto.

CAPITULO VI

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

El alumbramiento de aguas subterráneas tiene en este país extraordinario interés, no sólo por el valor que en las zonas bajas alcanza el agua para riego, sino, además, porque en la mayor parte de las áreas montañosas de la Hoja las posibilidades de alumbramiento de caudales importantes son grandes, y se hallan en su gran mayoría inexploradas.

Favorece a estas posibilidades de captación de aguas subterráneas la presencia de una serie estratigráfica muy apropiada, en la que en los niveles superiores predominan las capas porosas, y en los inferiores, las formaciones impermeables. Existen, además, estructuras tectónicas muy interesantes y grandes líneas de fractura, que dan lugar a vías muy apropiadas para la circulación de aguas subterráneas.

En las formaciones cuaternarias del SE. de la Hoja, desde Almenara a Canet de Berenguer, se encuentran acumulaciones de agua importantes, que son explotadas en profusión de pozos someros.

Existen en el Cuaternario alternancias de bancos arcillosos impermeables con otros sabulosos, de elementos detríticos, en los que la circulación de agua subterránea se realiza con facilidad.

Los pozos perforados en esta formación consiguen, al atravesar diferentes niveles permeables, acumular caudales importantes. Estos caudales del Cuaternario son, sin embargo, irregulares, y disminuyen considerablemente en verano, época, por otro lado, en que las necesidades de agua para riego son mayores.

También se alumbran caudales considerables en el Cuaternario que se extiende al Este de Vall de Uxó. Esta zona, de especial interés hidrológico, será descrita seguidamente con mayor detalle.

En las formaciones cuaternarias del curso del río Palancia se encuentran también profusión de pozos. Estos, sin embargo, presen-

tan reducido interés geológico, pues, en general, se captan con ellos las aguas subálveas del sistemas hidráulico del Palancia.

Los depósitos margo-arcillosos del Mioceno superior no son tampoco muy interesantes desde el punto de vista de la captación y acumulación de aguas subterráneas.

En general, son poco permeables, y la relativamente reducida extensión de sus afloramientos no permiten albergar la esperanza de alumbrar en ellos caudales grandes. Los afloramientos del Jurásico y Lías tampoco son muy extensos. En las calizas margosas tableadas, cuando afloran inclinadas, tiene lugar una filtración apreciable por los planos de estratificación. Los niveles de margas arcillosas del Lías son impermeables y detienen el agua subterránea infiltrada hasta ellos.

Mayor interés presentan las calizas y dolomías del Rético y Supra-keuper. En sus afloramientos, muy extensos, se produce, sin duda, la filtración de caudales grandes. El agua circula con facilidad en esta formación, y se detiene en el substrátum impermeable de las arcillas del Keuper. En el contacto Keuper-carñiolas cabe, por lo tanto, la posibilidad, en los lugares en que las condiciones tectónicas son favorables, de alumbrar caudales muy grandes. Cabe el riesgo, sin embargo, de que el agua alumbrada, en relación con las formaciones salino-yesíferas del Keuper, no sea potable, e incluso no sea apropiada para riegos.

De hecho, existen en la zona algunos manantiales salobres de agua procedente del Keuper.

Mucho más interesantes son las series calizo-dolomíticas del Muschelkalk.

En esta formación, permeable y muy agrietada, el agua se filtra con facilidad, y se detiene al llegar a las arcillas abigarradas del Bunt-sand-stein, que son absolutamente impermeables. El contacto del Muschelkalk con el Bunt superior constituye quizá el nivel hidrológico más interesante de la zona.

Desgraciadamente, estas formaciones triásicas están afectadas por una tectónica muy violenta. Los valles de erosión, que dividen en diferentes fragmentos la cobertera de los pliegues triásicos, limitan la superficie de las manchas del Muschelkalk, y producen, además, un avenamiento natural del contacto Muschelkalk-Bunt-sand-stein, con lo cual las posibilidades de alumbramiento de aguas en este contacto quedan con frecuencia disminuídas. De todos modos, existen, como veremos más adelante, diversos lugares en que po-

drían situarse labores de captación de aguas subterráneas con grandes posibilidades de éxito. La serie hidrológica mejor de la zona es, sin embargo, el Bunt-sand-stein.

El Bunt superior es, como sabemos, impermeable. En el Bunt medio se encuentran alternancias de bancos de arenisca muy porosos, con otros de arcillas impermeables. En la parte alta del Bunt inferior existe un potente paquete de areniscas duras, muy fisuradas, que da lugar a un importante nivel permeable de extraordinario interés.

Descansan estas areniscas sobre bancos de arcillas, alternados con otros sabulosos, los cuales dan lugar, en conjunto, a una serie de características análogas a las del Bunt medio.

Estas formaciones se hallan afectadas por una tectónica violenta, y surcadas, además, por profusión de fracturas, que al poner en contacto lateral los bancos permeables con otros que no lo son, guían, con mucha frecuencia, la circulación de aguas subterráneas. La localización de labores de captación de aguas subterráneas en estas formaciones requiere, en consecuencia, un detenido estudio tectónico previo.

Sin embargo, cuando la disposición de los accidentes tectónicos es favorable, se puede alumbrar en ellas caudales muy grandes. Tanto en los pozos y galerías de captación como en los sondeos, suelen producirse sucesivas aportaciones de caudal en el contacto de cada capa arcillosa con cada banco de arenisca suprayacente. Como la potencia del Bunt es muy grande, el caudal de las labores de captación en él situadas es función, con gran frecuencia, de longitud o profundidad de aquéllas.

Una zona de gran interés para la captación de aguas subterráneas es la que se extiende en la zona Nordeste de la Hoja, desde Almenara a Vall de Uxó.

Hace años tuvimos ocasión de recorrer esta zona, con motivo de unas labores de alumbramiento de aguas subterráneas (*Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, núm. 48).

Del estudio efectuado ahora para la redacción de esta Memoria, resulta que los niveles jurásicos son ligeramente más bajos que lo que supusimos entonces; pero el resto de las consideraciones entonces expuestas quedan en pie, especialmente en lo referente a la disposición tectónica de las formaciones que aquí se encuentran y a sus características hidrológicas. Como puede verse en el mapa

adjunto, afloran aquí (además del Cuaternario y Mioceno superior) depósitos del Dogger, Lías, Suprakeuper, Keuper y Muschelkalk.

Existe, como sabemos, una serie de pliegues y fracturas de directriz ibérica, pero cuyos ejes descienden fuertemente hacia el Oeste, de tal modo, que hacia el SE. se van aflorando sucesivamente los niveles inferiores.

En el contacto del Suprakeuper, muy permeable, con el Keuper arcilloso impermeable, se produce una acumulación muy importante de aguas subterráneas. Del mismo modo, un nivel hidrológico muy interesante es, como sabemos, el contacto de las dolomías del Muschelkalk y las arcillas del Bunt.

Esta inclinación de los ejes hacia el NO. neutraliza el descenso topográfico de las series hacia el SE. e impide que las corrientes subterráneas desagüen hacia el mar.

De este modo se produce, a lo largo de los ejes sinclinales y de las fracturas de directriz ibérica, una importante circulación de agua hacia el SE., cuya circulación es detenida en el contacto Keuper-Carñiolas, o Bunt-Muschelkalk, por la inclinación de los ejes de los pliegues, produciéndose así grandes acumulaciones de agua subterránea.

A esta razón deben su existencia los frecuentes manantiales de la zona, y especialmente los que dan lugar a las importantes lagunas que se encuentran al Este de Almenara.

Estas concentraciones de agua subterránea se explotan en un gran número de pozos, situados entre Almenara, La Llosa y Chilches, y mediante ellos se riegan los extensos arrozales de la zona.

Tienen especial interés los pozos situados en el paraje «La Montañeta», y colocados precisamente en uno de los ejes sinclinales por los que desciende el agua subterránea. De estos pozos se conduce el agua hasta Vall de Uxó, para su utilización en las industrias del calzado.

En la zona de Vall de Uxó el problema geológico es el mismo, y en una serie de pozos perforados actualmente al Este del pueblo se han encontrado caudales importantes.

Un pozo y sondeo perforados inmediatamente al Este de la fábrica de calzados, no encontraron una serie estratigráfica favorable, pero se consiguió con ellos alumbrar un caudal de 2.500 litros por minuto.

Al Noroeste de Vall de Uxó existe, como sabemos, un impor-

tante pliegue sinclinal, dibujado por las dolomías del Muschelkalk, en contacto directo con las arcillas del Bunt.

En este contacto, y precisamente en el eje del pliegue sinclinal, brota el importante manantial que da origen al arroyo de Vall de Uxó.

A lo largo del mismo contacto Bunt-Muschelkalk han excavado las aguas una importante cueva, visitable, de más de 500 metros de longitud. El caudal de este nacimiento, en la época en que lo visitamos (abril de 1958), era superior a los 25 litros por segundo. A lo largo de este pliegue sinclinal, y a distancia suficientemente lejana para eliminar el riesgo de interferencia con el manantial que acabamos de describir, podrían intentarse, con grandes posibilidades de éxito, labores de captación de aguas subterráneas.

Otra zona muy interesante para la captación de aguas subterráneas es el gran sinclinal que se extiende entre Sagunto y Cuart de les Valls. Ya en la zona de Les Valls se han realizado recientemente labores de captación de aguas subterráneas, con notable éxito, pero un estudio sistemático de la estructura permitiría fijar la situación en ella de una serie de pozos y sondeos, con los que se podrían alumbrar caudales muy importantes.

También es muy interesante el sinclinal que se extiende desde los kilómetros 6 al 11 de la carretera de Algar a Vall de Uxó, especialmente a causa de la enorme extensión de las cuencas de recepción de sus flancos, al Sur y al Norte de la estructura.

La conducción de agua, sin embargo, desde esta zona a aquella en que pudiera ser utilizada para riego, sería forzosamente costosa.

Mayor interés ofrece el área sinclinal que se extiende al NO. de los kilómetros 29 al 32 de la carretera de Serra a Torres-Torres.

La disposición de las formaciones del Suprakeuper y Trías es aquí extraordinariamente favorable, hasta el punto de que los pozos y sondeos perforados en esta cubeta sinclinal alumbrarían, con gran probabilidad, caudales muy grandes y, al menos parcialmente, surgentes.

En un estudio realizado para alumbramiento de aguas con destino a abastecimiento de Torres-Torres, se ha propuesto la perforación de un sondeo en esta zona. No ha sido posible todavía dar comienzo a las obras.

Por el Instituto Geológico se han realizado, para el abasteci-

miento de Estivella, obras de captación de aguas subterráneas, al Sur de este paraje.

Mediante la perforación de una galería, que cortó, sucesivamente, niveles alternados de arcillas y areniscas del Bunt-sand-stein, se ha conseguido alumbrar un caudal superior a los 3.000 litros por minuto.

El área de Serra y Porta-Coeli es muy rica en aguas subterráneas. Los caudales allí obtenidos podrían aumentarse considerablemente mediante la ejecución de trabajos de alumbramiento adecuadamente situados en las areniscas y arcillas del Bunt-sand-stein.

También es favorable para la captación de aguas subterráneas de estructura sinclinal de la Pala, en la zona occidental de la Hoja. Se trata, sin embargo, de un paraje abrupto, desde el cual la conducción del agua alumbrada sería larga y costosa.

La zona de Gátova es también rica en aguas subterráneas. El pueblo está dotado de un magnífico abastecimiento recientemente construido.

En el área septentrional de la Hoja, las aguas alumbradas, frecuentemente en contacto con el Keuper yesífero, son de mala calidad, incluso a veces para el riego.

Existen algunos pueblos de esta zona, y especialmente en la actualidad el de Algar de Palancia, cuya dotación de agua para abastecimiento de la población es escasa y de mala calidad.

Por el Instituto Geológico se han realizado estudios de alumbramiento de aguas subterráneas para abastecimiento de Gátova, Segart, Torres-Torres, Porta-Coeli, Benifairó, Estivella y Vall de Uxó.

Publicamos a continuación una relación de los manantiales y alumbramientos más importantes de la zona, así como análisis del agua destinada al abastecimiento de Sagunto, Vall de Uxó y Algar de Palancia.

*Análisis del agua para abastecimiento
de Algar de Palancia*

| | g/l |
|-----------------------------|--------|
| Anhidrido sulfúrico | 0,4870 |
| Cal | 0,5437 |
| Magnesia | 0,1267 |
| Cloro | 0,0595 |
| Cloruro sódico | 0,0980 |
| Grado hidrotimétrico | 64° |

*Análisis del agua para abastecimiento
de Vall de Uxó*

| | g/l |
|-----------------------------|--------|
| Anhidrido sulfúrico | 0,0445 |
| Cal | 0,0947 |
| Magnesia | 0,0579 |
| Cloro | 0,0910 |
| Cloruro sódico | 0,1500 |
| Grado hidrotimétrico | 25° |

*Análisis del agua para abastecimiento
de Sagunto*

| | g/l |
|-----------------------------|--------|
| Anhidrido sulfúrico | 0,6551 |
| Cal | 0,2512 |
| Magnesia | 0,0832 |
| Cloro | 0,0385 |
| Cloruro sódico | 0,0634 |
| Grado hidrotimétrico | 51° |

CAPITULO VI

MINERÍAS Y CANTERAS

Las explotaciones mineras carecen de importancia en la zona comprendida en el interior de la Hoja de Sagunto. Existen vestigios de labores de investigación de mineral de hierro, que no han tenido éxito.

Se encuentran, en cambio, grandes canteras, especialmente en el área Sur-oriental de la Hoja, de las cuales se extrae caliza y dolomía con destino a la importante industria siderúrgica del Puerto de Sagunto.

La explotación de unas grandes canteras situadas en el mismo cerro «Dos de Mayo», en el que está enclavado el castillo de Sagunto, ha sido abandonada, posiblemente a consecuencia del peligro que suponía para la gran riqueza arqueológica del cerro.

Actualmente se explotan con destino a la Siderúrgica del Puerto de Sagunto otras canteras situadas al Sur de los P. K. 1 y 2 de la carretera de Sagunto a Burgos.

Al Norte de Sagunto, y en el paraje de La Montaña de la Pedrera, ha comenzado recientemente la explotación de unas grandes canteras.

Se benefician en ellas las calizas del Lías, para su utilización por una importante fábrica de hormigones moldeados y pretensados, situada también en el Puerto de Sagunto.

La cantera está perfectamente instalada y mecanizada, tanto en lo que se refiere a la perforación y transporte, como a la trituración.

Es característica en la zona la explotación de las areniscas del Bunt-sand-stein, conocida en el país con el nombre de Rodeno.

Tanto a causa de su carácter abrasivo, de su dureza y de su facilidad de labra, tienen gran número de aplicaciones, en la industria, en la construcción, y en el arte de la arquitectura y de la escultura.

Sin embargo, su principal utilización es quizás en las pavimentaciones.

Gran parte de los adoquinados de las carreteras y calles de la región, y la mayoría de los encintados y bordillos, están contruídos con esta arenisca.

No existe, sin embargo, una gran explotación dedicada al laboreo de esta roca. Su extracción y labra se realiza por medios puramente locales, en profusión de pequeñas canteras independientes.

Quizás las más famosas sean las del Garbi, situadas en la vertiente meridional de este monte, pero existen también canteras en otros parajes, y especialmente en la zona de Serra, en la de Gátova, al Sur y al Oeste de Torres-Torres, en el cerro de La Plata (B-2), etcétera.

El resto de las canteras de la zona, en las calizas y dolomías del Muschelkalk y Suprakeuper se explotan, con carácter aleatorio, para satisfacer las necesidades locales, y para la producción de grava para pavimentos de carreteras y balasto para el ferrocarril.

En el Noroeste de la Hoja existen también explotaciones de yeso del Keuper de bastante importancia. Los yesos se benefician principalmente en Soneja.

RELACION DE CANERAS, FABRICAS Y MINAS AUTORIZADAS EN LOS TERMINOS MUNICIPALES COMPRENDIDOS EN LA HOJA GEOGRAFICA DE SAGUNTO (VALENCIA)

| INTERESADO | TÉRMINO | SUSTANCIA | OBREROS | PRODUCTOS Y MOTORES |
|--|----------------------|---------------|---------|------------------------------|
| CANTERAS VALENCIA | | | | |
| Hijos de Peregrín Pérez | Cuart. de los Valles | Yeso | 2 | 50 m ³ mensuales |
| Altos Hornos Vizcaya Sagunto | Gilet | Arenisca | 7 | 72 » » |
| Salvador Martínez Sierra | Marines | Yeso | 3 | 30 » » |
| Vicente Catalá Martínez | Serra | id. | 2 | 58 » » |
| Emilio Espert Ros | id. | id. | 2 | 52 » » |
| S. I. C. O. P. | Sagunto | Piedra caliza | 2 | no consta esté en marcha |
| Domingo Ramón Leal | id. | id. | 2 | 100 m ³ mensuales |
| Ferroland, S. A. | id. | id. | | |
| <p>1.º Subestación transformadora de cuatro celdas. 660 K. V. A. a 10/000/230 v.—Motor de 12 c. v. para cinta transportadora de placas alimentada por (4).</p> <p>2.º (1) Un triturador de doce martillos Humbolt, con motor de 125 HP.—Motor compresor de aire eléctrico de 120 HP.— Grupo motobomba de 12 c. v. para elevación de agua, y grupo motobomba Prat. de 1 HP.</p> | | | | |
| FABRICAS | | | | |
| Peregrín Pérez e Hijos | Cuart. de los Valles | Yeso | 4 | 1.540 T. año |
| Luis Rosell Tremoleda | id. | Cal | 2 | 1.320 » » |
| Miguel Aucedo Gascón | Sagunto | id. | 20 | 1.400 » » |
| Domingo Ramón Leal | id. | id. | 2 | 4.000 » » |
| Vicente Catalá Martínez | Serra | Yeso | 2 | 1.200 » » |
| CANTERAS CASTELLON | | | | |
| José María Carot Escrig | Altura | Yeso | 2 | 650 m ³ año |
| José María Marín Piquer | Segorbe | id. | 5 | 2.305 » » |
| Salvador García Blasco | id. | id. | 2 | 840 » » |
| José María Marco Masía | id. | id. | 2 | 752 » » |
| Domingo Otero Vicente | id. | Arcilla | 17 | 9.830 » » |
| Teresa Gorriú Miravet | id. | Yeso | 4 | 2.619 » » |
| José Martín Ardit | id. | id. | 7 | 2.640 » » |
| Manuel Picó Aparicio | id. | id. | 2 | no consta |
| Miguel Romani Navarro | Soneja | id. | 7 | 3.653 m ³ año |
| Bautista Bonet Martínez | id. | id. | 2 | 2.320 » » |
| José Gil Martínez | id. | id. | 3 | 1.806 » » |
| Silvestre Segarra e hijos | Vall de Uxó | Caliza | 2 | 663 » » |
| FABRICAS CASTELLON | | | | |
| José María Carot Escrig | Altura | Yeso | 2 | 42 T. mes |
| José María Marco Masía | Segorbe | id. | 10 | 1.800 » año |
| José Martín Ardit | id. | id. | 7 | 2.140 » » |
| Miguel Romani Martínez | Soneja | id. | 13 | 4.897 » » |
| José María Marín Piquer | id. | id. | 9 | 4.000 » » |
| Clemente y Compañía | id. | id. | 26 | 12.923 » » |
| Francisco Tramoyeres | id. | id. | 5 | 7.500 » » |
| José Gil Martínez | id. | id. | 7 | 2.130 » » |
| Teresa Gorriú Miravet | id. | id. | 13 | 4.345 » » |
| Salvador García Blasco | id. | id. | 2 | 1.236 » » |
| MINAS | | | | |
| PERTENENCIAS | | | | |
| Compañía Siderúrgica Mediterráneo ... | Sagunto | Dolomia | 165 | «Gausa», 1.346. |
| Isidoro Herrero Velasco | Cuart. de los Valles | Hierro | 72 | «Vista Alegre», 1.796. |
| Tubos Aislantes, S. A. | Soneja | Plomo | 4 | «Genoveva», 1.248. |
| id. id. id. | Gatoha | Bario | 90 | «San Fernando», 1.837. |
| Refractarios Especiales | Altura | Caolín | 38 | «Refracta», 1.789. |
| Baltasar Grima Talens | Segorbe | Plomo | 12 | «Rosario», 638. |
| Cia. Siderúrgica del Mediterráneo ... | id. | Carbonato cal | 40 | «Altamira», 1.655. |
| Altos Hornos Vizcaya, Sagunto | id. | id. | 30 | «Valero», 1.706. |
| José Capilla Hurtado | id. | Hierro | 120 | «María Matilde», 1.795. |
| José María Ismael Albiol | Olocau | Caolín | 21 | «Emelia», 1.827. |
| Herederos de Francisco Vampoy | Vall de Uxó | Plomo | 12 | «Piedad», 953. |
| id. id. id. | id. | id. | 20 | «2.ª Piedad», 1.043. |
| id. id. id. | id. | id. | 27 | «2.ª Piedad», 1.048. |
| Vicente Lupó Lupó | id. | Hierro | 31 | «Carmen», 1.230. |
| Juan Busoms Coromina | id. | Barita | 12 | «Ester», 1.722. |
| id. id. id. | id. | id. | 21 | «Vicente», 1.787. |

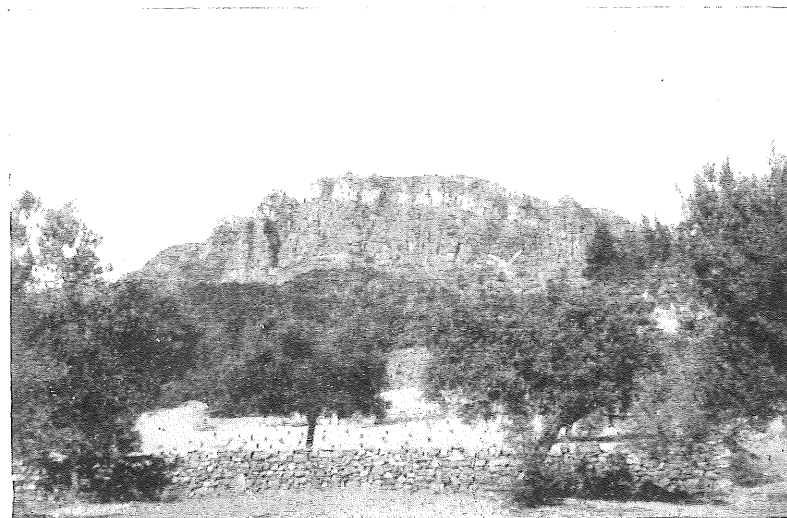


Foto 1.—El Garbí (c-4). Areniscas del Bunt-sand-stein Inferior.



Foto 2.—Monasterio de Porta-Coeli. Bunt-sand-tein y Muschelkalk.



Foto 3.—Anticlinal de Torres-Torres en las areniscas del Bunt-sand-stein Inferior.

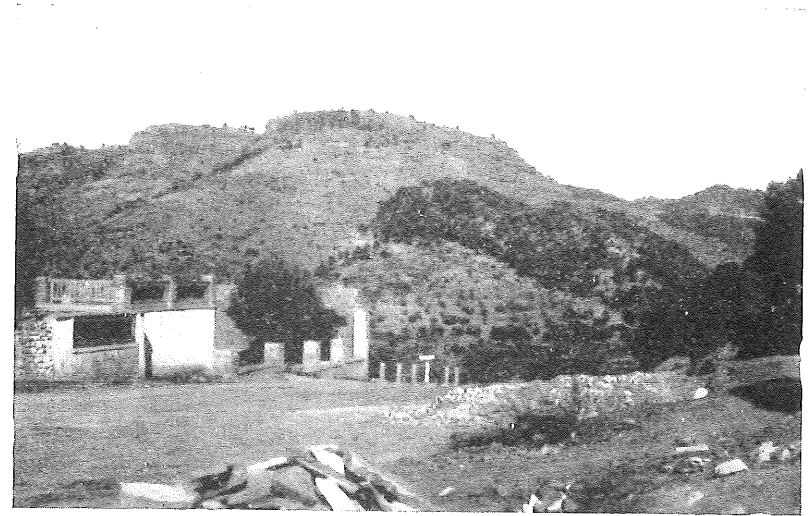


Foto 4.—Bunt-sand-stein y Muschelkalk al oeste de Gátova (A-2-3).

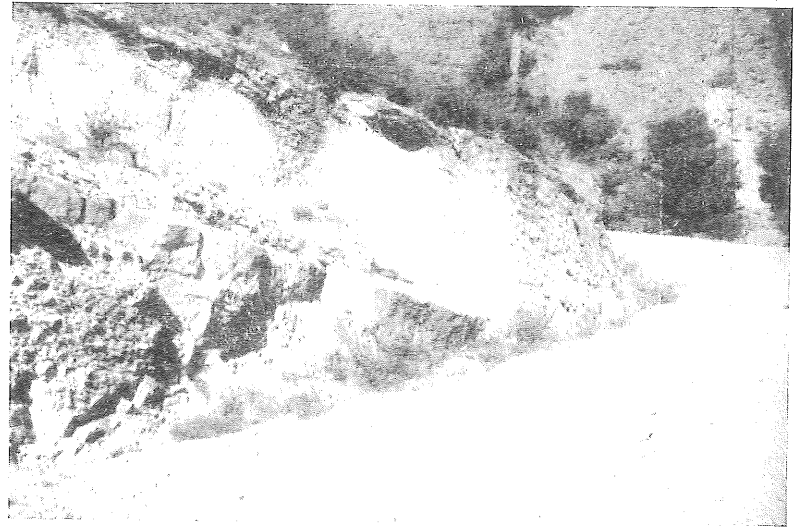


Foto 5.—Yacimiento fosilífero del Muschelkalk en el P. K. 28 de la carretera de Serra a Torres-Torres.



Foto 6.—«El Cornacó». En primer término, Muschelkalk; al fondo, Suprakeuper y Lías.

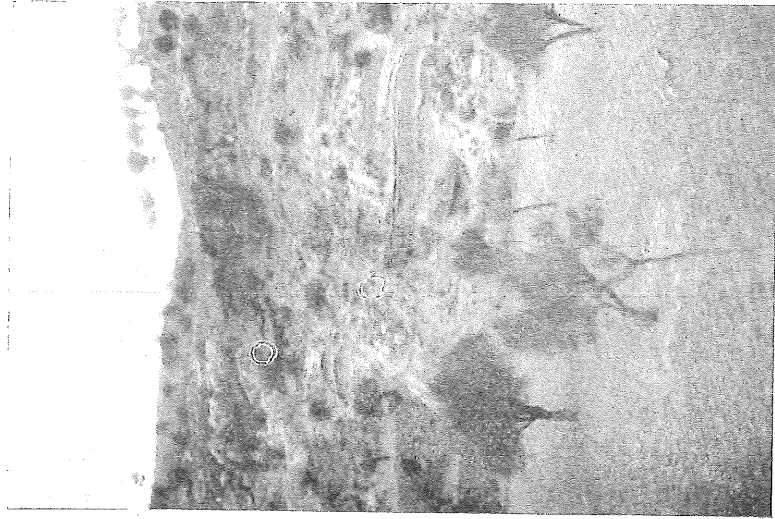


Foto 7.—Tramo de arcillas abigarradas del Buntsandstein Superior. Al este de Gátova (A-2).



Foto 8.—Calizas tabeadas del Lias al sur de Porta-Coeli (A-4).

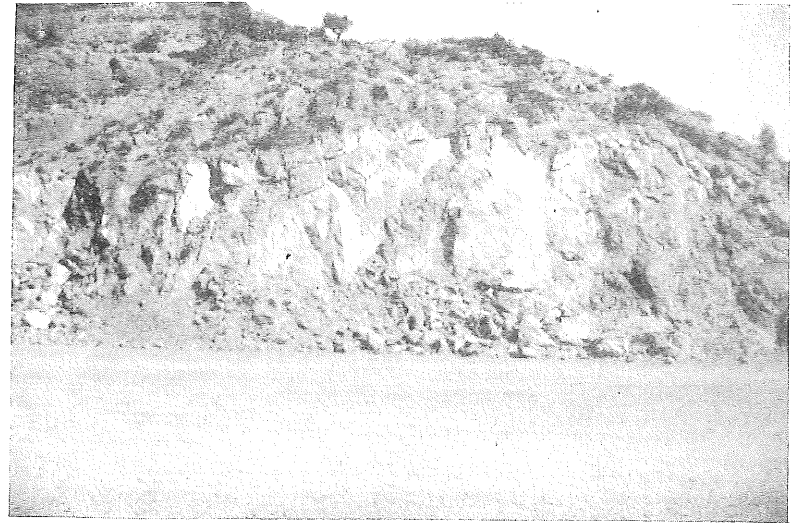


Foto 9.—Dolomías del Suprakeuper en la carretera de Chilches a Vall de Uxó



Foto 10.—Calizas tableadas del Lías en la carretera del Chilches a Vall de Uxó.



Foto 11.—Fuente pública de Vall de Uxó.

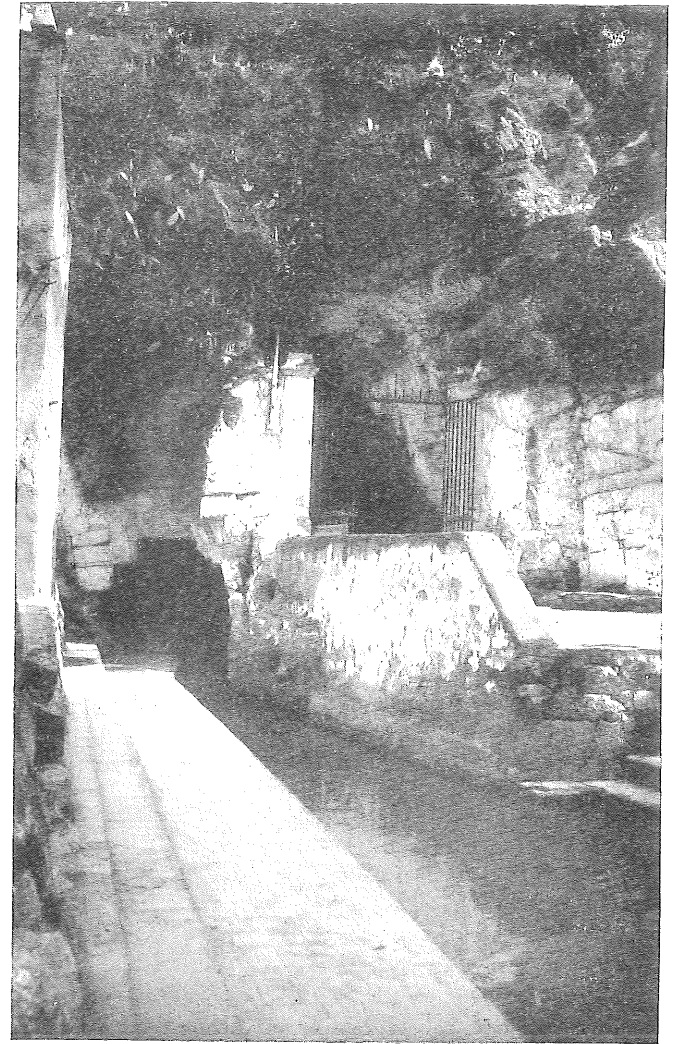


Foto 12.—Manantial de San José, en Vall de Uxó. El agua brota en la base del Muschelkalk. Obsérvese la entrada a la cueva, de 500 m. de longitud.

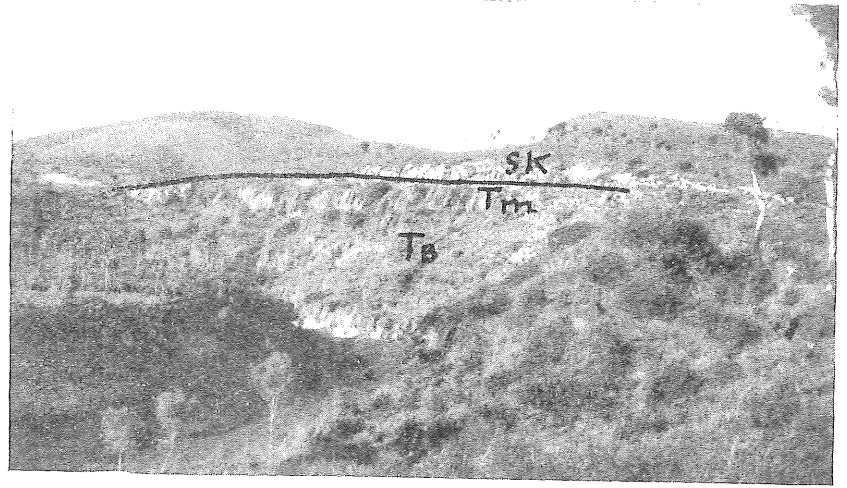


Foto 13.—Serie Triás-Suprakeuper-Lias al norte del barranco de Royacases (B-2)
Obsérvese en la interpretación el contacto aparentemente directo entre Muschelkalk
y Suprakeuper.

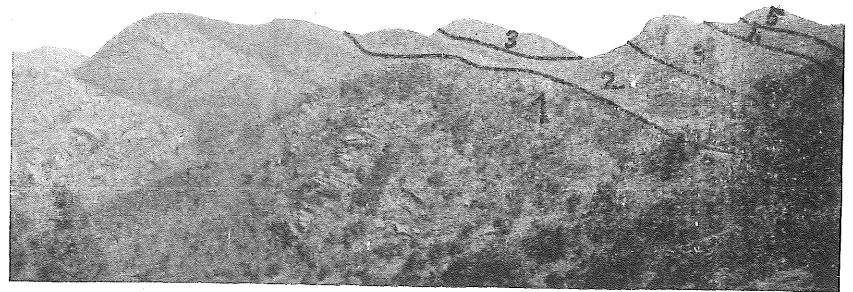


Foto 14.—Cúpula de Peñas Altas (A-3). 1, Bunt-sand-stein inferior; 2, Bunt-sand-
stein Medio y Superior; 3, Muschelkalk; 4, Keuper; 5, Suprakeuper.



Foto 15.—Panorámica del río Palancia, entre Albalat de Segart y Estivella.



Foto 16.—Tramo arcilloso del Bunt-sand-stein Medio, entre Porta-Coeli y Serra (B-4). A la izquierda, Muschelkalk; al fondo, Suprakerper.

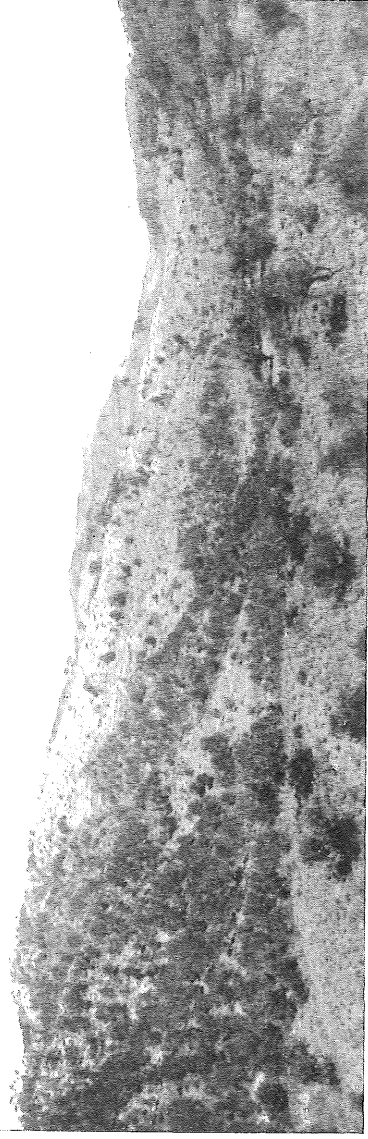


Foto 17.—Eunt-sand-stein Medio y Superior, y Muschelkalk entre Porta-Coeli y Serra. Al fondo, Suprakeuper sobre Muschelkalk en el vértice «Rebasadores» (B-4).



Foto 18.—Bunt-sand-stein y Muschelkalk en el Cerro de la Pala (B-2). Obsérvese la nitidez de la línea de fractura.