

R. 16.840

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.^o 562

SACEDÓN
(GUADALAJARA Y CUENCA)

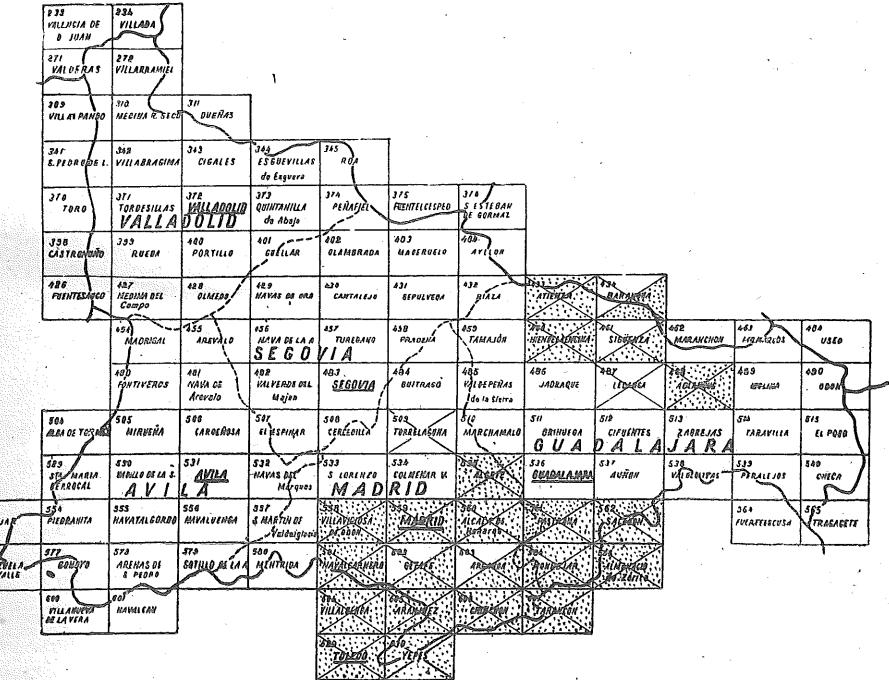
MADRID
TIP.-LIT. COULLAUT
MANTUANO, 49
1950

CARTOGRAFÍA
BIBLIOTECA
Instituto Geológico y
Minero de España

CUARTA REGIÓN GEOLÓGICA SITUACIÓN DE LA HOJA DE SACEDÓN, NÚMERO 562

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por el
Ingeniero de Minas D. JUAN ANTONIO KINDELÁN Y DUANY.

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



 Publicada



En prensa



En campo

PERSONAL DE LA CUARTA REGIÓN GEOLÓGICA

- | | |
|-----------------|---|
| Jefe | D. José Romero Ortiz. |
| Subjefe | D. Miguel Moya y Gastón. |
| Ingeniero | D. José Castells Cabezón. |
| Ingeniero | D. Francisco Solache y Serrano. |
| Ingeniero | D. Seraffn de la Conecha y Ballesteros. |

ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Bibliografía	5
II. Fisiografía	9
III. Bosquejo geológico general.....	13
IV. Estratigrafía	19
V. Tectónica	25
VI. Paleontología	29
VII. Petrografía y aprovechamientos	31
VIII. Hidrología	33

BIBLIOGRAFÍA

- ARANZAZU (J. M.): *Apuntes para una descripción físico-geológica de las provincias de Burgos, Logroño y Guadalajara.*—Bol. Comisión Mapa Geol., tomo IV. Madrid, 1877.
- AZPEITIA (F.): *Restos de Mastodon en el cerro de la Plata, junto al ensanche de Madrid.*—Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat., tomo III. Madrid, 1903.
- BATALLER (J. R.) y HERNÁNDEZ-SAMPELAYO (P.): *Contribución al estudio del Mioceno de la cuenca del Duero, en la zona leonesa.*—Notas y Comunicaciones del Inst. Geol. y Min. de Esp. 1944.
- BOLÍVAR (I.): *Noticia del hallazgo de restos fósiles de tortuga en el arroyo de Meogues (Casa de Campo).*—Ac. Soc. Esp. Hist. Natural, tomo I. Madrid, 1872.
- BOTELLA (F.): *Nota sobre la alimentación y desaparición de las grandes lagunas peninsulares.*—Ac. Soc. Esp. Hist. Nat., tomos XIII y XIV. Madrid, 1884 y 1885.
- BRIART (A.): *Étude sur les dipots gypseus et gypsosalifericus.*—Ann. de la Soc. Géol. de Bélgica, t. XVI. Lieja, 1889.
- CALDERÓN (G.): *Reseña geológica de la provincia de Guadalajara.*—Madrid, 1874.
- *Sobre el origen y desaparición de los lagos terciarios de España.*—Bol. Inst. Libre de Enseñanza, tomo VIII. Madrid.
- *Contestación a la nota del Sr. Botella sobre alimentación y desaparición de las grandes lagunas peninsulares.*—Acad. Sociedad Esp. Hist. Nat., t. XIII. Madrid, 1884.
- *Observaciones sobre la constitución de la meseta central de España.*—Aead. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIII. Madrid, 1884.
- *Ensayo orogénico sobre la meseta central de España.*—An. Sociedad Esp. Hist. Nat., tomo XIV. Madrid, 1885.

- CANTOS (J.): *Hoja de Chinchón, Hoja de Aranjuez, Hoja de Talavera.*—Instituto Geológico, 1948, 1947, 1947.
- CASTEL (C.): *Descripción geológica de la provincia de Guadalajara.*—Boletín Com. Mapa Geol., tomo VIII. Madrid, 1881.
- CORTÁZAR (D.): *Descripción física y geológica de la provincia de Cuenca.*—Mem. Com. Mapa Geol. Madrid, 1875.
- *Expedición geológica por la provincia de Toledo en 1877 y 1878.*—Bol. Com. Mapa Geol., tomo V. Madrid, 1878.
 - DANTÍN (J.): *Las terrazas del valle del Henares y sus formas topográficas.*—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XV. Madrid, 1915.
 - *Los lignitos del neogeno continental de la Alcarria.*—Boletín Real Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XVII. Madrid, 1916.
 - *Acerca de la edad sarmatiense de los lignitos de la Alcarria.*—Boletín Real Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XVII. Madrid, 1917.
 - DEPÉRET (CH.): *Sur les basins tertiaires de la Meseta espagnole.*—Bol. Géol. de France. 1908.
 - DOUVILLE (H.): *Oligocène des environs de Toledo.*—Bull. Soc. Géol. de France, 4.ª serie, t. VIII. París, 1908.
 - *Sur le tertiaire des environs de Toledo.*—Bull. Soc. Géol. de France, 4.ª serie, t. VIII. París, 1908.
 - FERNÁNDEZ NAVARRO (L.): *Nota sobre el terciario de los alrededores de Madrid.*—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IV. Madrid, 1907.
 - *Excursión desde el valle del Tajuña al del Tajo.*—Bol. R. Sociedad Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid, 1907.
 - GÓMEZ DE LLARENA (J.): *Excursión por el mioceno de la cuenca del Tajo.*—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIII. Madrid, 1913.
 - HAUG (E.): *Traité de Géologie.*—París.
 - HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Los vertebrados terrestres del mioceno de la cuenca del Tajo.*—Bol. R. S. Esp. Hist. Nat., t. IX. Madrid, 1914.
 - *Geología y Paleontología del mioceno de Palencia.*—Memoria número 5, Com. Invest. Paleont. y Prehist. Madrid, 1915.
 - *Hallazgo de tortugas gigantescas en el mioceno de Alcalá de Henares.*—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVII. Madrid, 1917.
 - *La llanura manchega y sus mamíferos fósiles (yacimientos de la Puebla de Almoradier).*—Com. Invest. Paleont. y Prehistóricas, Mem. n.º 28. Madrid, 1921.
 - *Los cinco ríos principales de España y sus terrazas.*—Junta de Ampl. de Est. e Invest. Científicas, serie geológica. 1928.
 - *Geología y Paleontología del Mioceno de Palencia.*—Com. Invest. Paleont. y Prehist., Mem. n.º 5. 1915. - KINDELÁN Y DUANY (J. A.): *Hoja de Tarancón, Hoja de Huete, Hoja de Chinchón.*—Inst. Geol. y Min. de España. 1946, 1947, 1948.
 - MALLADA (L.): *Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España.*—Bol. Com. Mapa Geol., tomo XVIII. Madrid, 1892.
 - *Exploración del Mapa geológico de España.*—Mem. Comisión Mapa Geol. España, tomos V, VI y VII. 1904, 1907 y 1911.

- MALLADA (L.) y DUPUY DE LÔME (E.): *Reseña geológica de la provincia de Toledo.*
- MARÍN Y BERTRÁN DE LIS (A.): *Algunas notas estratigráficas sobre la cuenca terciaria del Ebro.*—Bol. Inst. Geol. de España. 1926.
- MESEGUER (J.): *Hojas de Aranjuez y Talavera.*—Inst. Geológico. 1947.
- PRADO (C.): *Descripción física y geológica de la provincia de Madrid.*—Junta General de Estadística. Madrid, 1864.
- ROYO GÓMEZ (J.): *Datos para la geología de la submeseta del Tajo.*—Boletín Real Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XVII. Madrid, 1916.
- *Edad de las formaciones yesíferas del terciario Ibérico.*—Boletín Real Soc. Esp. Hist. Natural. 1926.
 - *Nuevos datos para la geología de la submeseta del Tajo.*—Boletín Real Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XIV. Madrid, 1918.
 - *La Sierra de Altomira y sus relaciones con la submeseta del Tajo.*—Madrid, 1920.
 - *El Mioceno continental ibérico y su fauna malacológica.*—Comisión Invest. Paleont. y Prehist., Mem. n.º 30. Madrid, 1922.
 - *Tectónica del terciario continental Ibérico.*—Congrès Géologique International. Comptes rendus de la XIV Session en Espagne, 1926. Madrid, 1927.
- SAN MIGUEL DE LA CÁMARA (M.): *Estudios geológicos en Castilla la Vieja.*—Asoc. Esp. Progr. Ciencias. Madrid, 1927.
- TEMPLADO (D.), MESEGUER (J.) y CANTOS (J.): *Hoja de Aranjuez, Hoja de Talavera.*—Inst. Geol. y Min. de España. 1947.

FISIOGRAFÍA

Situada la Hoja entre los $40^{\circ}20'$ y $40^{\circ}30'$ de latitud y $0^{\circ}50'$ y $1^{\circ}10'$ de longitud Este, está, casi toda ella, situada entre las provincias de Guadalajara y Cuenca.

Topográficamente es de superficie muy quebrada, no sólo por las sierras que la cruzan por el Oeste, sino por los numerosos cerros de erosión que existen en el resto de la Hoja y por los importantes ríos que la cruzan.

Las sierras que por el poniente la atraviesan, de Sur a Norte, con una ligera concavidad hacia levante, constituyen las estribaciones más septentrionales de la cadena de Altomira, que viene desde más al sur de Saelices, formando una estrecha cordillera, de poca elevación, dirigida de Sur a Norte, y cuyos distintos sectores toman diversos nombres, en general derivados de los términos que atraviesan.

Dentro de la Hoja que estudiamos, se encuentra por el Sur la Sierra de Buendía, y, a poniente de ella, la continuación de la Sierra de Almonacid, a la cual se une por el Norte la Sierra de la Pinada, separadas ambas por el río Tajo a su salida del salto de Bolarque.

Entre la Sierra de la Pinada y la de Buendía, se encuentra la Sierra de Enmedio, que a pesar de encontrarse en el centro del macizo, está muy individualizada por los cortes de los ríos Tajo y Guadiela, que discurren entre dicha sierra y las colaterales.

Siguiendo hacia el Norte, se encuentra por poniente la Sierra de Anguix, cortada por el Tajo y, por levante, la del Socorro. Por último, al oeste de Sacedón, se encuentra la Sierra de San Cristóbal.

Casi en el borde septentrional de la Hoja, la cadena se encuentra

cortada por una profunda hoz del río Tajo, y, ya fuera de ella, comienza a desdibujarse la cordillera, enlazándose, sin embargo, con los altos de la Alcarria.

Todas estas sierras son muy abruptas, aunque no de gran elevación, pues apenas sobrepasan los 1.000 metros de altitud y contienen una vegetación, en general, de monte bajo, con algunos grupos de arbolado.

En el resto de la Hoja, el terreno no constituye sierras propiamente dichas, sino que está formado por alternancias de llanuras y cerros, que alcanzan en algunos parajes más de 1.000 metros de altitud. Comienza aquí el clásico horizonte alcarreño, dibujándose ya los páramos del mioceno superior, todavía muy cortados en pequeños isleos.

Hidrográficamente, pertenece el terreno a las cuencas del Tajo y Guadiela. El primero, entra en la Hoja por el límite norte, a la altura de Sacedón, para salir de ella a poniente de Bolarque. El Guadiela cruza la Hoja de Este a Oeste casi por su parte central, con amplios meandros, hasta llegar a las sierras, a las cuales corta, pasando por una estrecha hoz entre las de Buendía y de Enmedio, para unirse al Tajo en Bolarque.

La agricultura es pobre, y, en general, de secano, especialmente cereales y, sobre todo, viñas, pues la mayor parte de los terrenos son poco favorables a la agricultura, predominando los arenosos y otros cargados de yesos.

El clima es duro, como corresponde a una meseta elevada. En cuanto a precipitaciones atmosféricas, a continuación incluimos algunos datos pluviométricos, relativos a la estación del salto de Bolarque:

	Precipitación en mm.
Año 1930....	569,2
— 1931.....	302,6
— 1932.....	613,8
— 1933....	341,3
— 1940....	657,7
Media anual.	498,9

La población es escasa, contando con los siguientes pueblos: Sacedón (2.374 h.); Córcoles (559 h.); Alcocer (1.608 h.); Alcohujate (403 h.); Cañaveruelas (510 h.); Castejón (920 h.); Villalba del Rey (1.353 h.); Buendía (1.500 h.); Sayatón (633 h.).

La población es, pues, de 9.870 habitantes, lo que corresponde a 20 habitantes por kilómetro cuadrado.

En cuanto a comunicaciones, la cruzan numerosas carreteras, en general de 2.º orden o caminos vecinales, siendo la principal la de

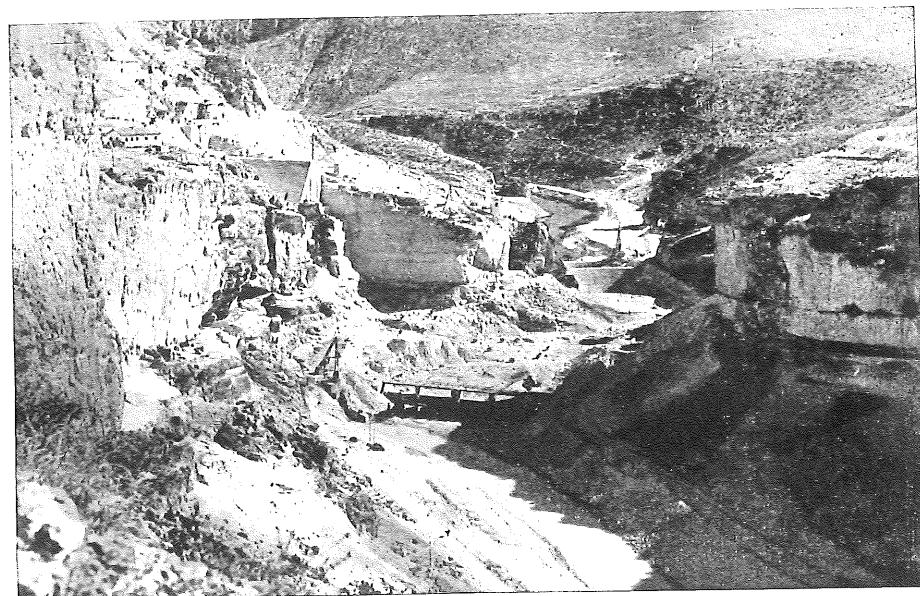


Fig. 1.—Obras del embalse de Entrepeñas, en calizas cretáceas.

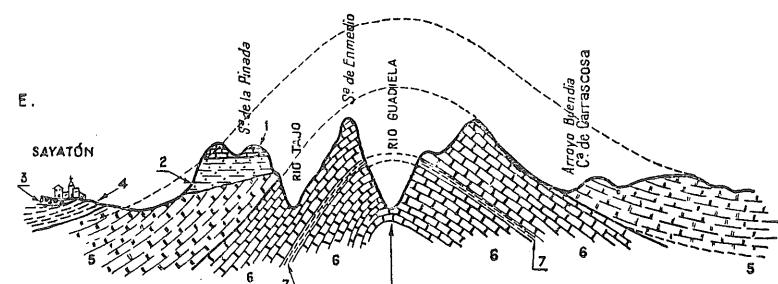


Fig. 2.—Corte por Sayatón.

- | | | | |
|---------------------------------------|-------|-------|-------------|
| 1. Calizas pontienses | | | { Miocene |
| 2. Arcillas sabulosas tortonienses... | | | |
| 3. Gonfolitas | | | { Oligoceno |
| 4. Margas muy arcillosas.. | | | |
| 5. Arenas y molasas | | | { Cretáceo |
| 6. Calizas cretáceas | | | |
| 7. Capa de margas oscuras..... | | | |

Guadalajara a Cuenca. Las ferroviarias se limitan al ramal del ferrocarril del Tajufía, de Oruscos a Cifuentes.

La industria es puramente local, existiendo fabricación de cal y yesos y algunos tejares. En Sacedón existe, además, una fábrica de cemento.

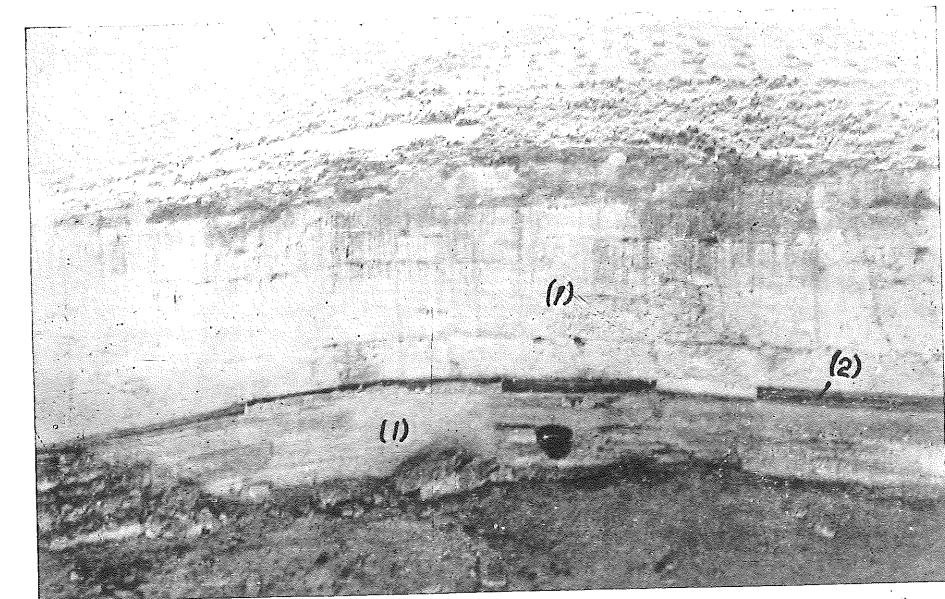


Fig. 3.—Hoz del Tajo, en Entrepeñas.
1. Bancos de calizas compactas.—2. Capa margosa.

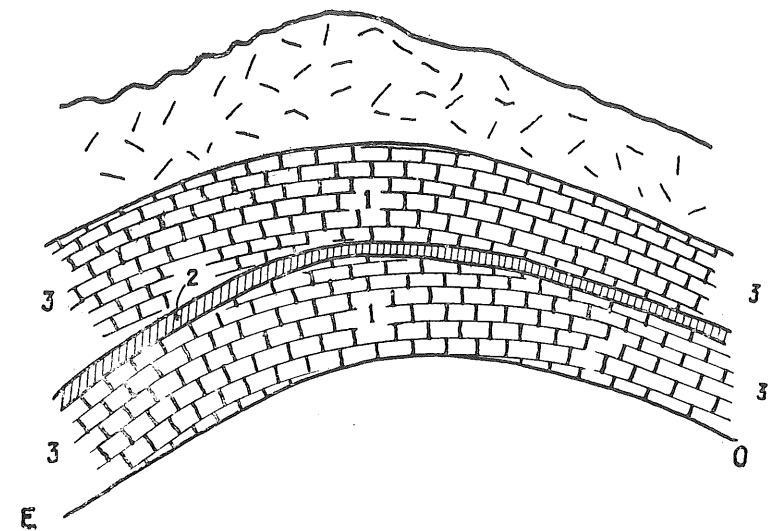


Fig. 4.—Corte a lo largo de la hoz del Tajo, en Entrepeñas.
1. Bancos de caliza compacta.—2. Capa de margas arcillosas.
3. Calizas fisuradas (todo en cretáceo).

III

BOSQUEJO GEOLÓGICO GENERAL

Zona de la sierra

Las sierras que hemos descrito, no sólo están muy destacadas topográficamente, sino también desde el punto de vista geológico, ya que sobre un amplio terreno de arenas, arcillas y margas yesosas, se levantan aquellas formaciones, eminentemente calcáreas.

Su estudio se hace difícil, no sólo por lo abrupto del terreno y su gran erosión, sino porque existen accidentes geológicos muy acusados y terrenos muy semejantes litológicamente, pero de edad muy distinta, que se hace preciso delimitar.

En la ladera este de la Sierra de Buendía, se aprecian potentes bancos de calizas, buzando hacia levante y cortadas por el río Guadiela, donde aparecen los bancos por su margen izquierda, con el citado buzamiento, mientras que por la derecha se repiten dichos bancos, pero con buzamiento contrario, hacia poniente.

Se dibuja aquí un anticlinal, tal como se representa en la fig. 2, desmantelado en su charnela por el río Guadiela, y es de notar que este anticlinal es continuación de las ondulaciones que se observan a lo largo de toda la sierra desde Saelices, y por Saceda, Huelves, Barajas de Melo, etcétera.

Ahora bien, en los citados parajes, se observa una doble ondulación, más acentuada hacia el Sur, y en esta Hoja sólo aparece un anticlinal sencillo. Por otra parte, en las zonas meridionales el accidente es muy pronunciado, mientras que aquí es suave y amplio.

Este anticlinal se observa en las sierras del Socorro y San Cristóbal, y aparece cortado nuevamente por el Tajo, al norte de Sace-

dón, en el paraje donde se construye actualmente el pantano de «Entrepeñas», cómo se vé en la fotografía n.^o 3 y en la fig. 4.

Como puede observarse, aquí el accidente se suaviza aún más, quedando su rama oeste muy inclinada y con alguna mayor inclinación la oriental. En el desfiladero del Infierno (fig. 5), se observa también el anticlinal.

Se trata, pues, de una formación calcárea formada por potentes bancos y coronada por otros más o menos arrasados, con algunas calizas cavernosas en la zona más alta. Es de notar una capa de margas oscuras, de poco espesor, que separa dos potentes bancos calcáreos, que se repite en todos los parajes en que la erosión le alcanza con gran constancia.

Zona occidental de las sierras

A un lado y otro de este anticlinal, aparecen unas areniscas de grano fino muy cuarzosas, sin contener apenas micas, feldespatos ni otros elementos graníticos, aparte del cuarzo. Están unidas por un cemento calizo poco coherente, y se resuelven fácilmente en arenas. Se apoyan directamente en las calizas, con estratificación totalmente concordante, habiendo sido levantadas con ellas.

Estas areniscas, se apoyan, por levante, a todo lo largo de la sierra, sobre las calizas, yaciendo sobre ella, y por el Oeste aparecen por Auñón (fuera de la Hoja), siguen por la estación de Auñón (donde atraviesan el Tajo) y llegan hasta Anguix, apoyándose en las calizas descritas.

Al llegar a Anguix, en la Sierra de la Pinada, aparecen también calizas; pero no ya en bancos potentes y compactos, sino más tabulares, y, en muchos lugares, cavernosas y erosionadas y de color mucho más claro que las de las sierras. Además, estas formaciones se encuentran en yacimientos discordantes con relación a las calizas de Buendía y Enmedio, presentando muchos accidentes locales; pero con una disposición general bastante uniforme, buzando ligeramente hacia levante (fig. 2).

En Bolarque existe una solución de continuidad de esta formación, penetrando las calizas de la primera serie descrita muy hacia el poniente, y sobre él las areniscas en concordancia.

Después de esta intrusión, sigue la formación calcárea de la segunda serie, por la Sierra de Almonacid, con las mismas características.

Del mismo modo que hemos indicado la continuidad de las ondulaciones de la primera serie calcárea a lo largo de toda la cadena de Altomira, asimismo se observa la segunda formación, apoyada en la

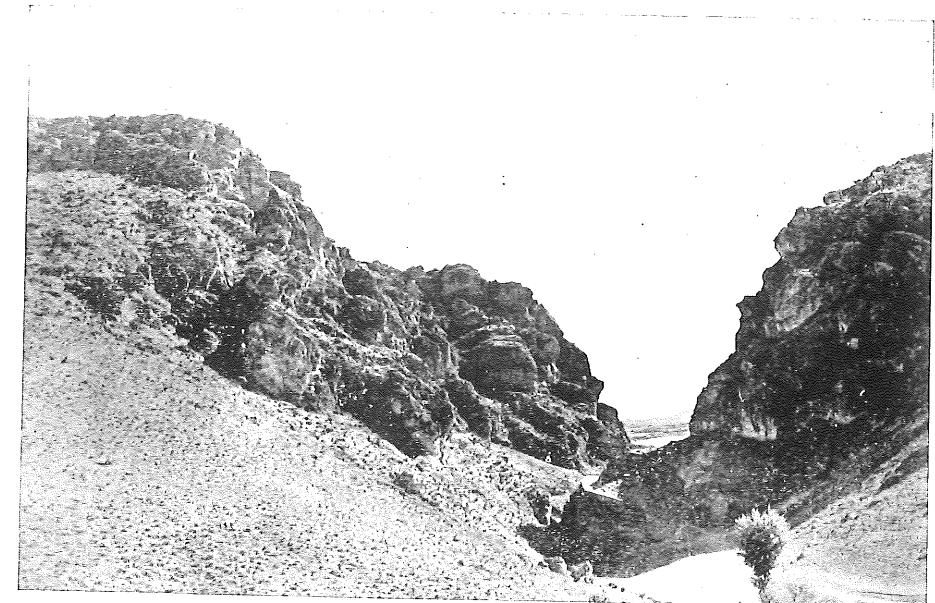


Fig. 5.—Desfiladero del Infierno, al norte de Sacedón, en calizas cretáceas.

primera por el Oeste, durante todo el recorrido, mientras que por levante aparecen las arenas apoyadas en las calizas.

Existen, también, algunas diferencias de yacimiento, pues hacia el Sur se observan ondulaciones muy acusadas e importantes, como en Barajas de Melo. Más al Norte se suavizan estos accidentes, y en esta Hoja sólo se observan transtornos muy locales.

El término arenoso, que se apoya por el poniente hasta Anguix, sigue rodeando las últimas calizas; pero ya debajo de ellas, con intercalaciones sabulosas y algunas margas yesíferas.

Sigue este término ocupando un amplio valle por el trazado del ferrocarril de Oruseos a Cifuentes, hasta Sayatón. En estos parajes aparecen muy aisladamente, como isleos de erosión, algunas margas muy arcillosas, cubriendo las areniscas y coronadas por conglomerados de cantos silíceos (gonfolitas), con cemento calcáreo muy duro y tenaz; todo en concordancia de yacimientos y con ligero buzamiento hacia el Oeste.

En el ángulo NO. de la Hoja, el término arenoso se encuentra recubierto por una serie muy tabulada, que comienza en la base por margas muy cargadas de yeso, sobre las cuales se presenta una zona arcillo-sabulosa, coronando todo el conjunto de calizas, en general cavernosas y algo margosas, que pasan insensiblemente y hacia abajo a verdaderas arcillas, dando, además, tierras de descomposición muy ferruginosas.

Zona de levante de las sierras

A todo lo largo de la sierra, por levante, se extienden las areniscas, con buzamiento general hacia el Este. Así, la carretera de Guadalajara a Cuenca, al llegar a Sacedón, se encuentra entre areniscas, y el mismo pueblo de Sacedón se sienta sobre estas rocas. Al SE. de Sacedón, por La Isabela, las areniscas están recubiertas por margas muy arcillosas, coronadas por conglomerados silíceos, con cemento calcáreo muy compacto; este último horizonte se halla muy arrasado, quedando sólo pequeños testigos.

Más abajo del Guadiela, por Buendía, y hasta el límite meridional de la Hoja, continúa el término de areniscas, en muchos parajes convertidos en verdaderas arenas, conservando un buzamiento constante hacia el Este.

Sin embargo, este buzamiento se suaviza al separarse de la sierra y al llegar al río Guadamajud; por el Sur, se aprecia un buzamiento contrario, para tomar el anterior, nuevamente, hacia levante, en la confluencia de dicho río y el Mayor. Es decir, que existe en este paraje una onda anticlinal de las areniscas.

Este accidente se comprueba en La Isabela, donde el buzamiento es hacia el ONO., en la margen derecha del Guadiela. En la margen izquierda se presenta un buzamiento contrario, pero ambos de muy poca inclinación.

Por la zona norte, a partir de Sacedón, se observan las areniscas buzando hacia poniente hasta el kilómetro 77 de la carretera de Guadalajara a Cuenca; pero, si bien el buzamiento en Sacedón es bastante acusado, al separarse de este pueblo se va suavizando sensiblemente.

Se recubren más tarde las arenas por una mancha de margas yesíferas, las cuales llegan hasta el río Sacedón, en cuya margen derecha terminan bruscamente, apareciendo en la ladera contraria (donde se encuentra situado el pueblo de Córcoles): arenas en la base, margas muy arcillosas encima y algunos conglomerados, como los descritos anteriormente en la coronación, de buzamiento muy suave hacia el Oeste, por Córcoles, y hacia el Este en dirección a Alcocer (corte de la fig. 8).

Hacia el pueblo de Alcocer siguen estas formaciones, pero, al bajar de cota, desaparecen las margas y dan paso a las areniscas subyacentes, que vuelven a tomar yacimiento horizontal al este de Alcocer, formando una amplia llanura arenosa, que sólo pasado el río Arigay se resuelve en unos cerros con margas arcillosas.

Esta disposición comprueba la continuación del anticlinal del este de Buendía, que pasa por La Isabela y el este de Córcoles, cuyo eje es sensiblemente paralelo al de las sierras ya descrito.

Este anticlinal es la continuación del que se ha comprobado en la región sur de las laderas orientales de Altomira (hojas de Huete, Almonacid, etcétera); pero del mismo modo que en las calizas, se observa una mayor suavidad en esta región que en las meridionales, donde el accidente se acusa de forma destacada, mientras aquí es poco sensible y muy abierto.

La llanura arenosa de Alcocer, se extiende hacia el Sur hasta el río Guadiela y aun pasa éste; pero pronto aparecen margas yesíferas, arcillas sabulosas y aun calizas en la coronación, que ocupan una gran extensión en el ángulo SE. de la Hoja.

La carretera a Alcohujate y Cafaveruelas discurre, aproximadamente, por el contacto del término arenoso y los yesos, y aquí se presentan las margas arcillosas y gonfolitas en estrecha fajá, que buzando todavía hacia levante penetran debajo de los yesos (figura 10).

El término yesoso suprayacente, ya hemos dicho que se presenta entre Sacedón y Córcoles (fig. 6), y en una importante mancha en todo el ángulo SE. Se presentan en la base margas, muy yesíferas, en algunos puntos verdaderos bancos de yeso sacarino, y, sobre ellos, se asienta un horizonte arcillo-sabuloso, con yesos en la base y desprovistos de ellos más arriba. En las cotas altas, y en general en

HOJA N.º 562.—SACEDÓN.

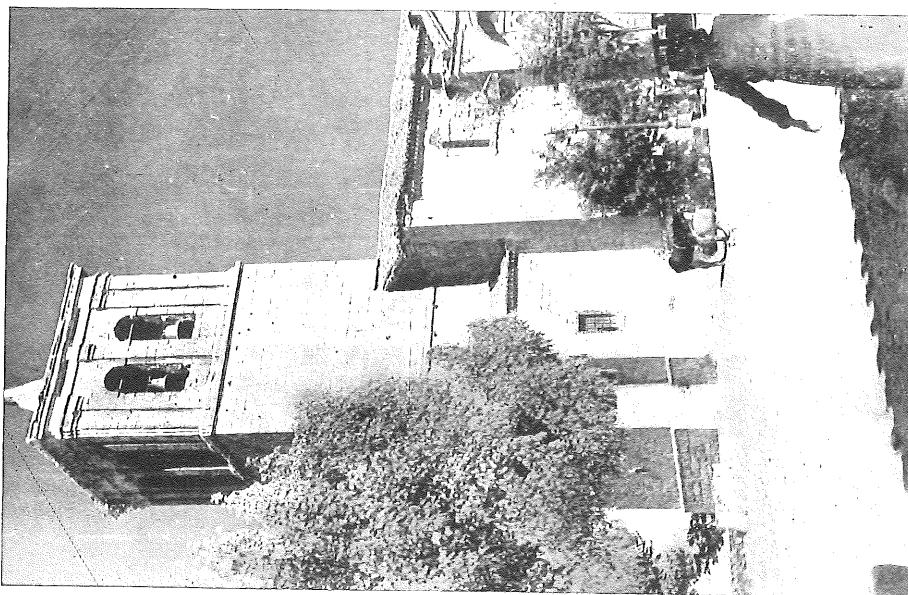


Fig. 7. Sacedón.

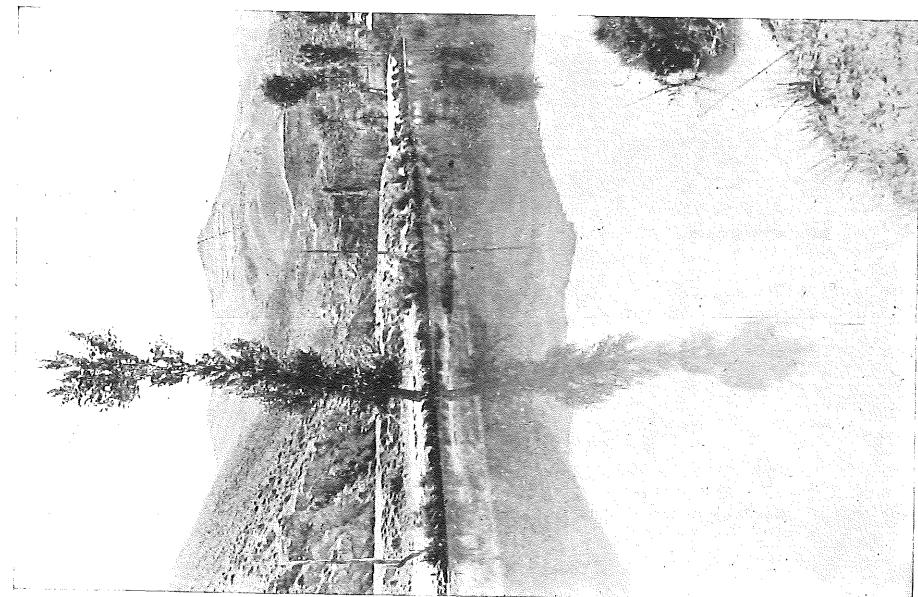


Fig. 6.—El Tajo, antes de Entrepeñas.

isleos de erosión muy reducidos, aparecen calizas cavernosas, a veces muy fosilíferas y con tierras de descomposición ferruginosas.

Los ríos principales, aparte de las zonas de la sierra en donde forman profundas hoces, discurren en cauces poco profundos, pero bastante encajados y no forman terrazas importantes, existiendo algunas vegas, pero en escaso número y de poca extensión superficial.

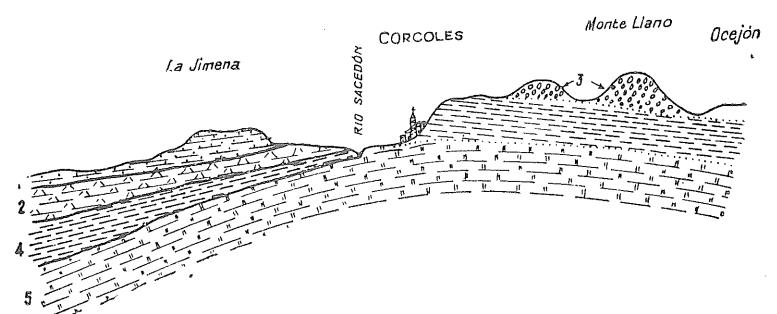


Fig. 8.—Corte por Córcoles.

1. Arcillas sabulosas miocenas.—2. Yesos miocenos.—3. Gonso-litas oligocenas.—4. Margas oligocenas.—5. Molasas oligocenas.



Fig. 9.—Torre de la iglesia de Alcocer.

ESTRATIGRAFÍA

Cretáceo

Las calizas de las sierras de Buendía, Enmedio, Socorro y San Cristóbal, tienen acusadas características cretáceas. Son, como hemos visto, continuación de las que forman la cadena de Altomira y están relacionadas con las masas cretácicas del norte de Guadalajara y las de Cuenca, pues si bien a la altura de Cifuentes se encuentran recubiertas por depósitos miocenos, que interrumpen su unión con los citados macizos, ello es debido a que en esta región, de cota elevada, la erosión del terciario no ha llegado a descubrir las calizas cretáceas.

Litológicamente son en todo semejantes. En el corte del Tajo, por Entrepeñas, al norte de Sacedón (fig. 3), se presentan dos potentes bancos de caliza compacta, separados por una faja margosa de poco espesor (unos dos metros) desaparecida en el borde de la hoz por erosión, dejando una especie de cueva continua.

Entre las sierras de Buendía y Enmedio, se presenta esta misma faja margosa y, en general, se repite en todos los parajes donde la erosión ha profundizado suficientemente.

Por encima de los potentes bancos de caliza indicados, se apoyan otras formaciones calcáreas, menos compactas y más fisuradas y cavernosas.

Estas mismas características se presentan en las formaciones del norte de Guadalajara y Cuenca; sobre todo la semejanza con Cuenca es notable. En la hoz del Júcar, antes de llegar a la capital, se apre-

cian los potentes bancos calcáreos y el conjunto está coronado por calizas fisuradas y cárénosas. Es decir, que no solamente puede presumirse la continuación de las calizas, bajo el terciario de Cifuentes, hasta enlazar con el macizo calcáreo, sino que la identidad litológica confirma esta presunción.

Desde el punto de vista paleontológico, son muy escasos los fósiles recogidos en la zona de la Hoja. Sin embargo, como se indica en el capítulo de Paleontología, se han encontrado en Sacedón algunos *Tylostomas* y, en Bolarque, *Rudistos*.

En cuanto al macizo de Guadalajara y Cuenca, son más numerosos los ejemplares recogidos en la provincia de Guadalajara, los cuales se relacionan en el capítulo de Paleontología. En cuanto a Cuenca, y precisamente en la formación idéntica a la que nos ocupa, se ha encontrado una dentadura de *Pycnotonte*.

Los fósiles citados pertenecen a la fauna de los tramos cenomanense y turonense de d'Orbigny y, por tanto, debemos concluir, que las calizas de las sierras citadas son cretácneas de los referidos tramos cenomanense y turonense.

Oligoceno

Yaciendo sobre el cretáceo y en perfecta concordancia, se encuentra el tramo arenoso, acompañado de las margas arcillosas y gonfolítas, en los parajes en que la erosión las ha respetado.

Desgraciadamente, estas formaciones son azoicas, o al menos no se cita haberse encontrado en ella fósil alguno, posiblemente debido a su naturaleza acusadamente detrítica, que indica largos arrastres y moliendas.

Estas formaciones están situadas, cronológicamente, entre el cretáceo superior y el mioceno superior (vindoboniense), y es preciso recurrir a consideraciones litológicas y tectónicas para su clasificación. Los geólogos que las han estudiado las consideran *eogenas* (C. Prado, Cortázar, Royo Gómez, etc.); Castel admite que sean *cretácneas*.

Podría existir alguna duda de que fueran cretácneas, más aun teniendo en cuenta que el término sabuloso de Toledo, considerado antes como oligoceno, ha sido clasificado paleontológicamente como cretáceo. Ahora bien, en Toledo se trata de verdaderas arcosas, mientras que aquí son molasas, conteniendo exclusivamente arenas cuarcíferas, sin feldespatos ni micas. Por otra parte, el yacimiento es de molasas en la base, margas muy arcillosas (en muchos sitios arcillas) y gonfolitas en la parte más alta, sucesión muy difícil de admis-

HOJA N.º 562.—SACEDÓN.

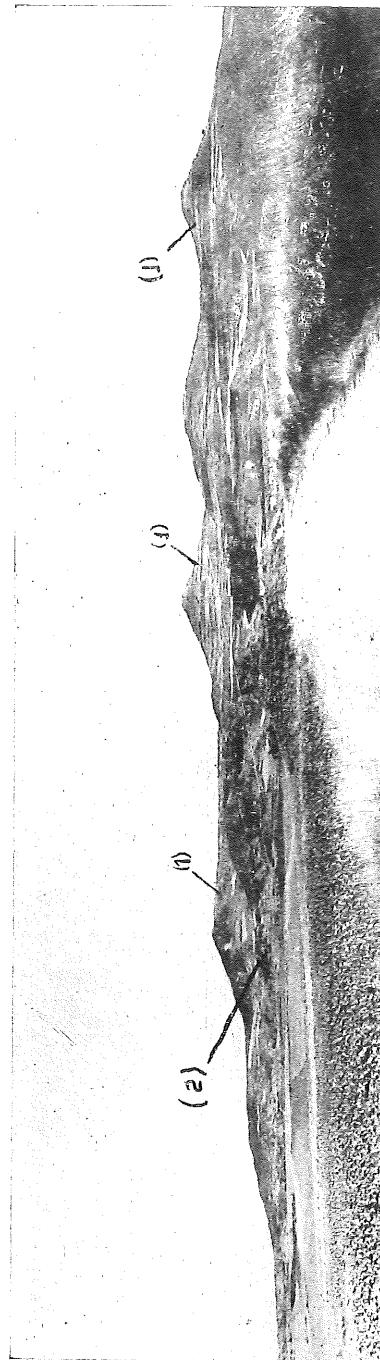


Fig. 10.—Cerros a levante de la carretera de Alcocer a Cañaveruelas.
1. Margas yesíferas y arenas miocenas, con algún testigo de calizas
pontienses en las cumbres.—2. Margas y gonfolitas oligocenas.

tir en la coronación del cretáceo, y que, en general, no se ha tenido en cuenta, pues los autores citados se refieren especialmente al término arenoso.

Desde el punto de vista tectónico, estas formaciones están levantadas sincrónicamente con el cretáceo, sin traza alguna de discordancia. Los movimientos alpinos han llegado hasta el tortoniense, y podrían, por este motivo, ser eogenos, o bien del mioceno inferior, que también ha sido afectado por las últimas fases alpinas. Pero empujes de tanta importancia que han levantado el cretáceo de El Molar, la Sierra de Altomira y la de Cuenca, con la profunda fosa de Alcalá de Henares, han debido desarrollarse en un largo período, comprendiendo gran parte de la época de inestabilidad alpina. A pesar de ello, la concordancia con el cretáceo es perfecta y constante en toda la región, lo que indica que han acompañado a este terreno en todos sus movimientos. Por el contrario, si se tratara del mioceno inferior como los movimientos alpinos comienzan muy anteriormente a esta edad, se observarían algunas discordancias con el cretáceo.

Todas estas razones nos inclinan a considerar este horizonte como «eogeno» y, dentro de esta era, como oligoceno, por lo que exponemos a continuación. En la zona central no se ha señalado ningún yacimiento eoceno, comprobado paleontológicamente, no admitiéndose haya llegado a esta zona el mar de dicha edad. Por el contrario, la fase pirenaica de los alpínicos, abrió los caminos del mar oligoceno hacia la región central, en terrenos emergidos después de la deposición de la creta y regresión subsiguiente.

Solamente en el sondeo de Alcalá de Henares, de más de mil metros de profundidad, se ha pretendido identificar paleontológicamente algunos estratos eocenos; pero en realidad, la base de la clasificación se hace sobre fósiles de poco valor característico, ya que, en general, se trata de una fauna que, casi desde el fondo del terciario, atraviesa todo este terreno.

Por otra parte, desde el punto de vista litológico, la presencia de las gonfolitas, nos inclina decididamente a clasificar este horizonte como oligoceno. La sucesión de molasas, arcillas o margas arcillosas y gonfolitas, tiene un carácter marcadamente oligoceno.

Aunque en la zona no se han señalado fósiles, en la misma formación, en Baides (Guadalajara), E. Rhöder cita haber encontrado varios fósiles oligocenos, principalmente, *Melanopsis albigenensis*, que, a su juicio, es característico del tramo sannoisiense del oligoceno.

Mioceno

El conjunto de yesos, arcillas sabulosas y calizas superiores, sin accidentes tectónicos, indica que se trata de formaciones superiores al tortoniense (incluido este tramo), ya que los movimientos alpinos pretortonienses han actuado intensamente en la región.

Desde el punto de vista paleontológico, las calizas superiores son fosilíferas, y aunque se trata de gasterópodos lacustres, de poca exactitud en la caracterización de los tramos, son suficientes para determinar la edad de la formación, ya que unas calizas que se encuentran coronando el mioceno, y que por su fauna indican una sedimentación lacustre, no pueden ser clasificadas más que dentro del pontiense.

Por otra parte, litológicamente, son calizas blancas, algo magnesianas y margosas en la base, en todo semejantes al pontiense regional, teniendo la característica destacada de dar tierras de descomposición muy rojas, carácter tan general en la meseta que por sí mismo puede ser suficiente para la clasificación.

Por debajo de estas calizas y en perfecta concordancia, tanto que no es fácil delimitar los contactos, se presentan arcillas sabulosas y, más abajo, arcillas y margas yesíferas.

El tramo yesífero, no está tan delimitado como en otras formaciones de la región, encontrándose las arcillas y margas muy mezcladas, aunque siempre las margas están en la base.

La edad de esta formación yesífera y las arcillas sabulosas superiores (sin yesos o casi sin ellos), está comprendido entre la base del tortoniense y el pontiense, ya que se encuentra bajo el último, y las consideraciones tectónicas apuntadas nos indican que no pueden considerarse más bajas que el tortoniense.

El avanzar más se hace difícil, en primer lugar por la ausencia de elementos paleontológicos. Pero además, la existencia de los tramos tortoniense y sarmatiense no está aún suficientemente aclarada.

Autores hay que admiten el sarmatiense con la importancia de un tramo, mientras que otros niegan en absoluto la existencia de dicho tramo, que sólo ha tenido origen en los yacimientos de determinadas regiones. Por último, admiten otros el sarmatiense, sólo como «facies».

Es indudable que en toda la meseta central se repiten, al menos, tres horizontes destacados: el superior arcillo-sabuloso sin yesos; el central de arcillas con yesos y el inferior de margas yesíferas. Sobre todo se encuentran bien caracterizados: el horizonte superior arcillo-

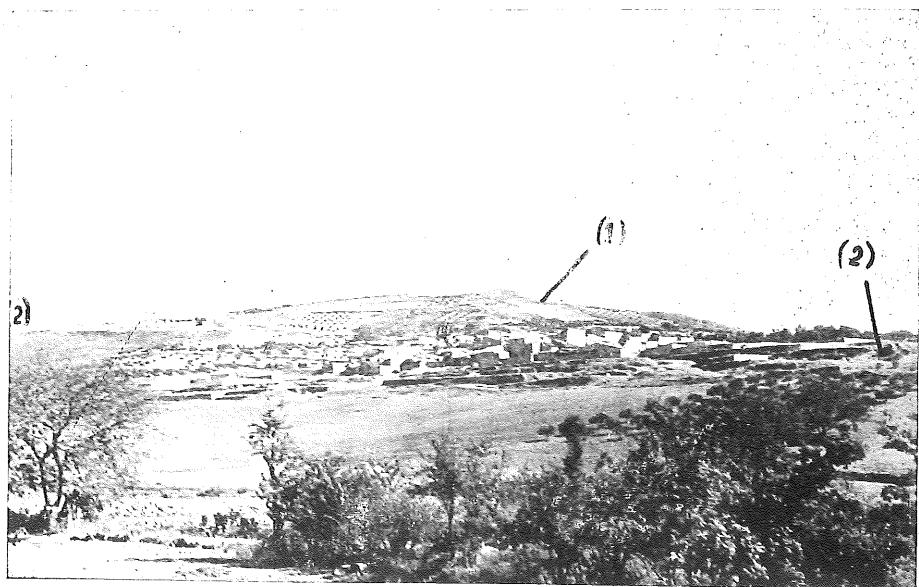


Fig. 11.—Venta de Cañaveruelas.

1. Margas yesíferas miocenas.—2. Gonfolitas oligocenas.

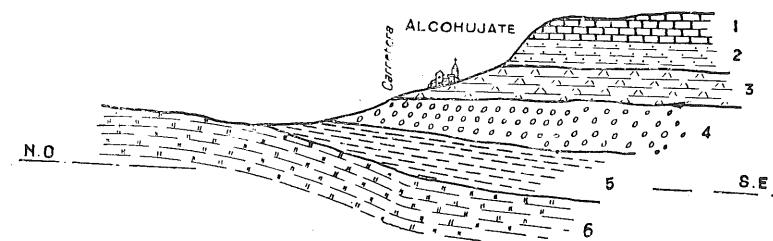


Fig. 12.—Corte por Alcohujate.

1. Calizas pontienses.—2. Arcillas sabulosas miocenas.—3. Yesos miocenos.—4. Gonfolitas oligocenas.—5. Margas oligocenas.—6. Molasas oligocenas.

sabuloso sin yesos o con yesos detríticos y el término yesoso propiamente dicho.

Sería conveniente realizar un estudio de conjunto, para clasificar bien estos horizontes, y dada su importancia en extensión, podrían constituir facies propias, regionales y aun nacionales, ya que esta disposición se repite dentro de la meseta castellana.

El autor no considera rigurosa la generalización del sarmatiense y su delimitación del tortoniense en las regiones del occidente de Europa; en su deposición no existen accidentes de separación, ni soluciones de continuidad, y paleontológicamente las diferencias son muy reducidas si las hay, pues en cuanto a invertebrados, las especies más abundantes son gasterópodos lacustres de muy escaso valor cronológico, y respecto a vertebrados (muy escasos), no existen grandes diferencias. No parece, pues, exista una razón fundamental para sostener una separación en dos tramos en nuestras regiones.

En cambio, la diferencia de facies en los distintos horizontes es fundamental, sobre todo entre el horizonte yesífero (arcillas y margas) y el arcillo-sabuloso superior con escasos yesos.

Por ello, se admite en este trabajo sólo un tramo del vindoboniense, el tortoniense y, dentro de él, dos facies: la inferior, *facies química*, que comprende los yesos, y la superior, *facies detrítica*; todo ello atendiendo a la naturaleza de los depósitos, que es el carácter de diferenciación más destacado.

No podemos dejar de apuntar la posibilidad de que el horizonte en facies detrítica pueda pertenecer al pontiense. En efecto, siguiendo la sucesión de los acontecimientos, podemos admitir un primer período en que predominaron los sedimentos de origen químico (yesos y sales). Este primer período queda interrumpido bruscamente y aparece la facies detrítica; es decir, que existe un neto y destacado cambio de régimen entre las dos facies.

La detrítica comienza en régimen ligeramente torrencial; depositándose las arenas. A medida que avanza este período, estas arenas se hacen cada vez más arcillosas, llegando a constituir, en la parte superior, verdaderas arcillas, coronadas por las calizas.

Podemos, pues, concebir un régimen lacustre (o fluvial), con aguas cargadas de arenas y arcillas y con bicarbonato cálcico en disolución, en el cual la sedimentación comienza por las arenas, elemento más grueso y menos embrionario.

A medida que las aguas van perdiendo turbulencia, parte de las arcillas se depositan, llegando un momento en que sólo existen en suspensión arcillas coloidales con carbonato de cal en disolución.

Un régimen lacustre o de expansión fluvial se establece entonces, y la consiguiente quietud de las aguas y su evaporación parcial, hace que, en primer lugar, se depositen las arcillas y, más tarde, por la pérdida de anhídrido carbónico, se comienzan a precipitar las calizas, mezcladas todavía con arcillas y dando lugar a margas, las cuales

pasan, por último, a calizas propiamente dichas, al terminar de precipitarse las arcillas.

De todo ello se deduce que, si bien se observa un destacado cambio de régimen entre las facies química y detrítica, que podría señalar una separación de subpisos, en la detrítica, incluidas las calizas superiores, no se observa solución de continuidad, sino que, de un modo progresivo van modificándose litológicamente los sedimentos en un mismo período lacustre.

Ello quiere decir que toda la facies detrítica y las calizas parece haberse realizado en un solo régimen o período, y como las calizas son indudablemente pontienses, sería lógico clasificar en este terreno la facies detrítica.

Por otra parte, en las arenas arcillosas, a un nivel 80 m. más bajo que las calizas, Hernández-Pacheco (E.) encontró restos de *Hippurion gracile*, claramente pontienses.

Pero esto sería variar demasiado radicalmente la concepción del pontiense en nuestras regiones, reducido clásicamente a las calizas, y no considerándonos con suficiente autoridad para admitir sin más controversia esta teoría, respetamos la clasificación clásica, apuntando la idea para que sea debidamente estudiada.

Aluvial

Los depósitos modernos de los ríos, se encuentran, por así decirlo, en formación, y son indudablemente modernos, lo que es comprensible teniendo en cuenta la movilidad experimentada por el curso de los ríos, que se estudia más adelante.

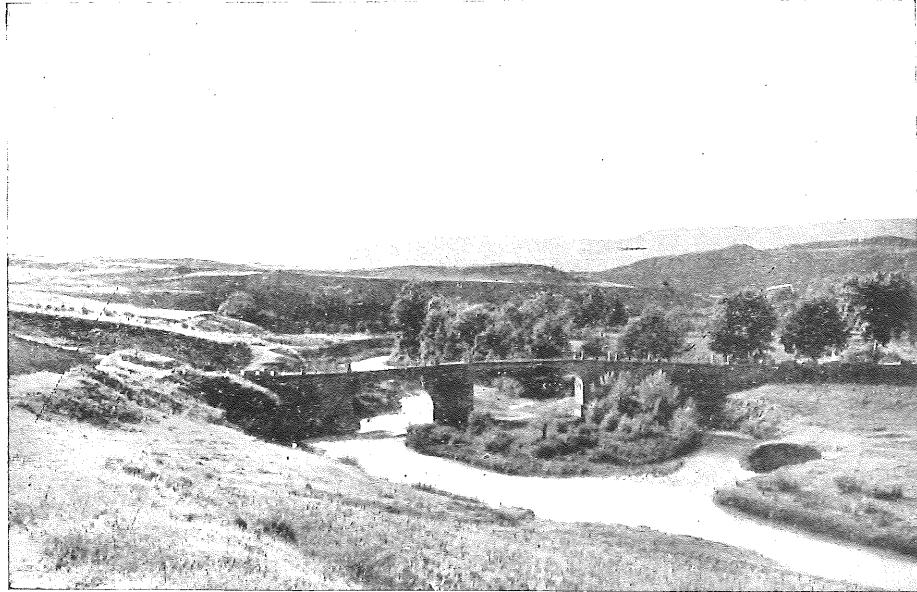


Fig. 13.—Puente sobre el Guadiela, cerca de La Isabela, sobre arenas oligocenas.

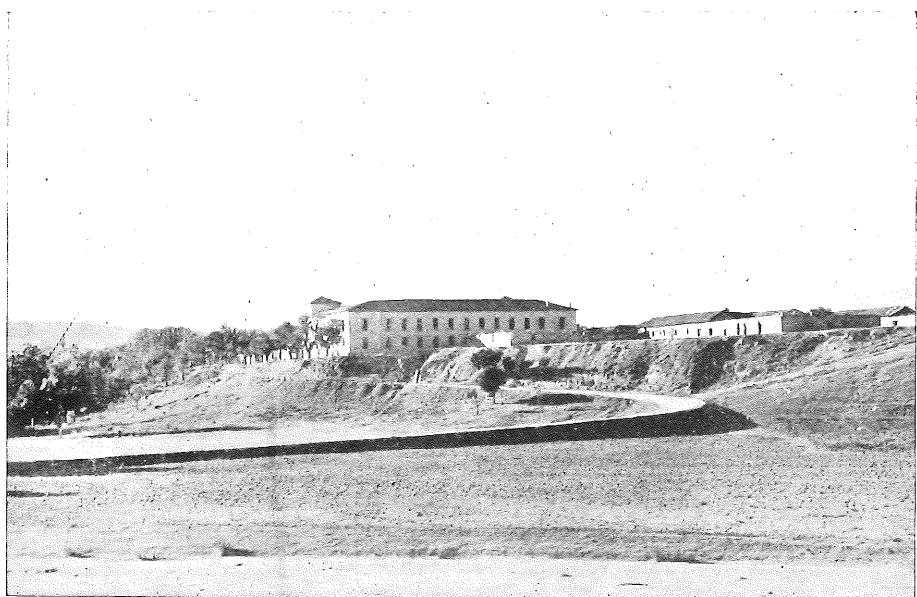


Fig. 14.—Balneario La Isabela.
Contacto entre las molasas oligocenas y yesos tortonienses.

V

TECTÓNICA

Movimientos tectónicos

Los terrenos miocenos, como acabamos de ver, se encuentran horizontales y sin trazas de movimiento, al menos por el este de la sierra. En cambio, las calizas cretáceas y con ellas, en movimiento sincrónico, las formaciones oligocenas, se encuentran levantadas o plegadas.

El movimiento tectónico que ha producido estos accidentes, está, pues, situado entre el oligoceno y el mioceno (más concretamente el tortoniense), es decir, que corresponde a los levantamientos alpinos pretortonienses.

A poniente de la sierra, se encuentran las calizas pontienses, algo trastornadas, si bien no tanto como se observan más al Sur (por Barrajas de Melo, por ejemplo). Estos accidentes hicieron suponer a Royo Gómez un movimiento postortoniense, que afectó el mioceno; pero la falta de trazas de movimiento en el mioceno de levante y aun en el de poniente, en cuanto se separa de la sierra, hacen que no sea posible admitir dicho empuje, que habría afectado todo el mioceno, siendo la realidad que al este de la sierra, el mioceno está absolutamente horizontal y al oeste sólo presenta accidentes localizados en el contacto con el cretáceo.

En cambio, se ha observado un hundimiento basculante en el mioceno del oeste, comprobándose una marcada diferencia de cota entre las mismas hiladas a uno y otro lado de la cadena de Altomira, mucho más importante en la zona sur, ya que entre Tarancón y Huete, la diferencia de nivel entre las mismas calizas pontienses es de

270 metros, mientras que en la Hoja que nos ocupa apenas hay diferencia. Ambas formaciones se unen algo más al norte de Sacedón.

Este movimiento basculante, se hace alrededor de una charnela que coincide, aproximadamente, con una línea de fractura observada en el río Solano, entre Montiel y Cervera (Guadalajara), más al norte de la Hoja que estudiamos.

La caída de los estratos durante este movimiento, llegando a ocupar un espacio horizontal de menor longitud, ha producido necesariamente trastornos en el borde de la cuenca, más acusados donde el descenso vertical ha sido mayor.

Este accidente se extiende hasta muy al Sur, y en otros trabajos lo hemos observado aún al SE. de Tarancón. Respecto a su edad, no sólo ha afectado todo el mioceno hasta el pontiense, sino a los yacimientos suprayacentes que aparecen al sur de la región, clasificados como pliocenos, por lo cual es, indudablemente, cuaternario. No tenemos datos para determinar si se trata de un accidente local o bien consecuencia de otros movimientos generales. En este último caso podría estar relacionado con los hundimientos de las fosas mediterráneas.

Relación con los movimientos tectónicos de la región de Altomira

Los accidentes de la Sierra de Altomira son de mucha mayor importancia en la zona sur, no sólo en lo que se refiere al mayor plegamiento, sino aun en el número de ellos. Así, no sólo se aprecian en las calizas dos anticlinales en la zona central de la cadena de Altomira, sino que estos accidentes llegan a constituir dos diferentes sierras a partir de Saceda Trasierra (hacia el Sur), separándose en ángulo muy abierto (sierras de Huelves y Paredes).

Más al Norte se suavizan las ondulaciones, y en la presente Hoja además de observarse un solo anticlinal en las calizas, las ondulaciones están apenas acusadas, desapareciendo, por así decirlo, más al Norte.

Parece, pues, que se trata de un plegamiento, cuyo empuje principal se ha realizado en la zona más meridional (aproximadamente en la línea Tarancón-Huete), como si la sierra de Cuenca avanzara hacia levante, habiendo resistido la potente formación cretácea del norte de Guadalajara y Cuenca y resolviéndose aquí el movimiento general.

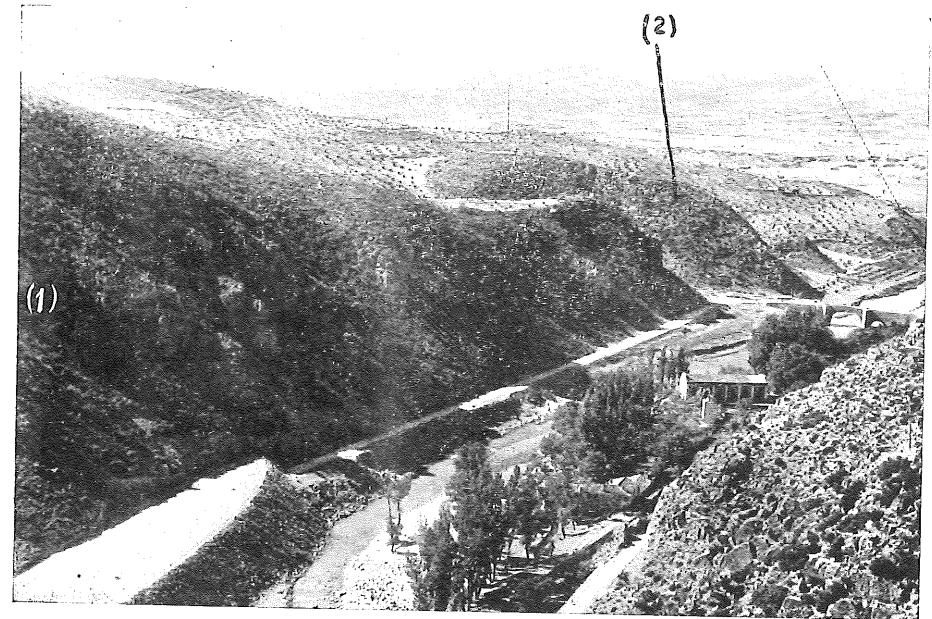


Fig. 15.—Salida del barranco de Entrepeñas (río Tajo).

1. Calizas cretáceas.—2. Molases oligocenas.

Hidrografía

Los principales ríos de la región, Guadiela y Tajo, tienen un curso con destacadas anomalías, pues discurren en larga extensión por zonas blandas, las abandonan bruscamente, penetrando varias veces en la sierra, formada por rocas duras y tenaces. Ello es frecuente en muchos ríos españoles; pero parece conveniente analizar el caso que nos ocupa, por ser muy acentuadas aquí las anomalías.

El Guadiela atraviesa la Hoja, aproximadamente de Este a Oeste, sobre terrenos constituidos por arenas y arcillas, blandos y de fácil erosión, y bruscamente, al NO. de Buendía, abandona estos terrenos y penetra, decididamente, en la sierra de este nombre, cortando los potentes bancos de calizas. Realiza un lazo cerrado dentro de la sierra y se une al Tajo en Bolarque, para salir en seguida de las calizas, unidos ya los dos ríos.

El curso del Tajo es todavía más caprichoso; llega hasta el norte de Tarancón, también entre zonas blandas, y en ese punto vuelve bruscamente al Oeste y corta las sierras en el profundo tajo de Entrepeñas. Sale nuevamente a los terrenos blandos de poniente, y cuando era de esperar siguiera su curso por estos terrenos, tuerce de nuevo hacia levante y se interna otra vez en la sierra, para salir, después de un recorrido no muy largo, por Bolarque, en unión del Guadiela.

Para explicar estas anomalías hay que recurrir a la paleogeografía de estos ríos: a lo largo de la Sierra de Altomira, por levante, se observa en todo su recorrido una zona relativamente ancha, de una erosión muy avanzada, pues en ella ha desaparecido todo el mioceno (calizas pontienses, arenas y margas yesíferas), y casi todo el oligoceno (gonfolitas y margas), quedando solamente un reducido espesor de molasas de la base del oligoceno. Esta espaciosa rambla, está limitada, por levante, por una serie de cerros más o menos individualizados, en donde se conservan los estratos miocenos hasta las calizas, y, por el Oeste, la Sierra de Altomira forma su margen izquierdo de modo muy continuo.

Por el poniente de las sierras, la disposición es muy distinta, pues si bien se descubren en algunos parajes las arenas oligocénicas, en general los estratos miocenos llegan hasta las mismas sierras y aun las recubren en parte, como ocurre con las calizas pontienses en Saceda Trasierra.

De ello se desprende que la erosión fluvial es mucho más importante a levante de la sierra, y la rambla que hemos descrito indica el camino de un importante curso de agua, a lo largo de la sierra, sin que se aprecie a poniente trazas de ríos importantes, ya que los ac-

tuales labran su cauce todavía en el mioceno. Por tanto, hay que admitir que, como indica el croquis paleográfico de la fig. 18, las precipitaciones de la cuenca de poniente de Altomira se reunían en un importante río que circulaba a lo largo de la cadena, unidos, a la sazón, el Tajo y Guadiela, a la altura de Poyos.

Descubiertas, en su día, las calizas de Altomira, por la erosión, necesariamente se formaron sobre ellas cursos torrenciales, en el seno de la sierra, que, como es lógico, debieron situarse en las zonas más quebradas, como son las charnelas de los anticliniales, en donde las rocas han sufrido más los efectos del plegamiento y en los contactos de diferentes terrenos en discordancia de yacimiento.

Podemos, por tanto, admitir el establecimiento de un curso torrencial *A* (fig. 18), en la charnela del anticlinal de la sierra de Buen-día. La erosión torrencial, sobre todo en rocas tenaces de disyunción en paralelepípedos es muy rápida, retrocediendo en cascada a contracorriente, y, desde luego, con mayor rapidez que la erosión de ríos de cauce «viejo» y de poca pendiente, como el supuesto a levante de la sierra.

La erosión del supuesto torrente *A* avanzó, pues, mucho más deprisa que el del río, y llegó a captar a éste, en cuyo momento todo el curso de agua que circulaba a levante de la sierra, penetró en ella, variando su curso, para seguir aproximadamente el que hoy realiza el Guadiela dentro de las calizas.

En cuanto al Tajo, fué captado por el mismo funcionamiento que el Guadiela, por un torrente *B* (fig. 18), situado en Entrepeñas, pasando al oeste de la cadena, y realizando un nuevo curso, representado, actualmente, por el ancho valle de erosión (en molasas oligoconas) de Anguix y Sayatón.

Pero, indudablemente, en el contacto entre las calizas pontienses de la Sierra de la Pinada y de Enmedio, debió establecerse un curso torrencial *C* (fig. 18), cuya erosión avanzó rápidamente, llegando a captar el Tajo, que volvió a entrar en la sierra, como se observa en la actualidad; posiblemente, con un período intermedio en que el río penetrara en la sierra por Anguix.

Respecto a la edad de estos accidentes, el antiguo curso de levante de las sierras está labrado en los yacimientos miocenos que ha arrasado y, por tanto, este río tuvo existencia después del mioceno.

Por otra parte, en el curso actual del Tajo, se observan depósitos pleistocenos (hoja de Mondéjar) y, por tanto, se deduce que la captación de los ríos tuvo lugar al principio del cuaternario.

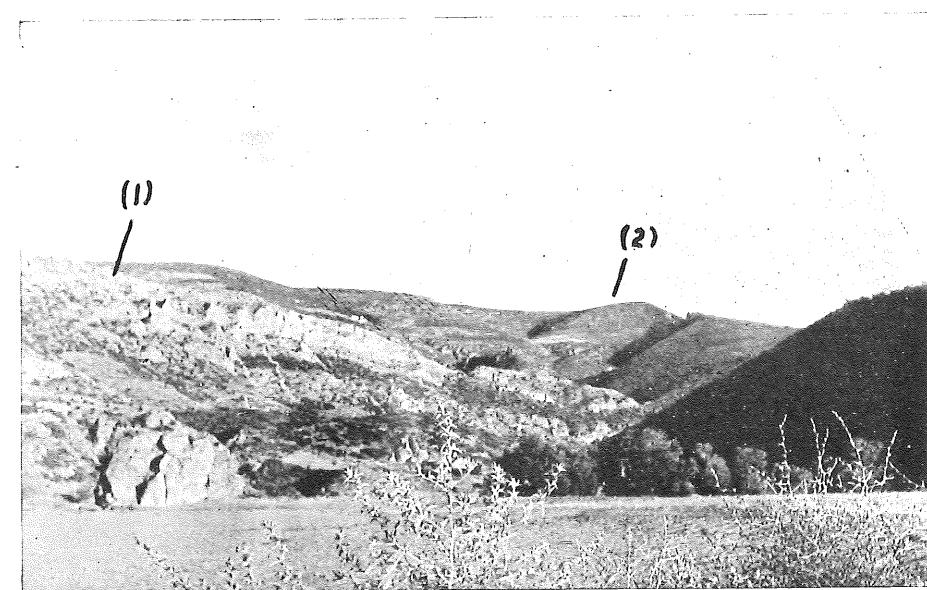


Fig. 17.—Sierras de Anguix, Pinada y Enmedio.

1. Calizas pontienses.—2. Calizas cretáceas.

PALEONTOLOGÍA

Cretáceo

En las calizas de las sierras son muy escasos los fósiles; nosotros hemos recogido en San Cristóbal un *Tylostoma* en mal estado, que podía ser clasificado como *Ty. punctatum* Sharpe, sin rigurosidad por el estado del ejemplar.

Royo Gómez cita algunos ejemplares de *Rudistos*, probablemente *Hippurites*, en Bolarque. Por último, en el Museo del Instituto Geológico existen varios ejemplares de *Tylostoma* sp., constituyendo los descritos los únicos fósiles recogidos en la zona.

Relacionadas las calizas con las del norte de Guadalajara y con las de Cuenca, indicamos a continuación la fauna encontrada en éstas, con indicación de las localidades:

Congostrina (Guadalajara). — *Exogira pseudoafricana* Choffat.
 Somolinos (ídem). — *Cardium montanianum* d'Orb.
 Somolinos (ídem). — *Pterodonta elongata* d'Orb.
 Somolinos (ídem). — *Arca (cucullaea) ligeriensis* d'Orb.
 Somolinos (ídem). — *Tylostoma punctatum* Sharpe.
 Atienza (ídem). — *Arca (cucullaea) ligeriensis* d'Orb.
 Atienza (ídem). — *Exogira flabellata* d'Orb.
 Tamajón (ídem). — *Acanthoceras fluviasimus* d'Orb.
 Tamajón (ídem). — *Acanthoceras mantesi* Sow.
 Cuenca. — Dentadura de *Pycnodonte*.

Todos estos fósiles pertenecen a la fauna cenomanense y turonense de d'Orbigny.

Mioceno

En las calizas superiores se encuentra una fauna constituida por gasterópodos de agua dulce, entre los cuales hemos recogido algunos ejemplares y moldes de *Planorbis thiollierei*, *Limnaea bouilleti* y otros, cuyo valor característico es dudoso, ya que, con muy escasas diferencias, vienen desde tramos inferiores del terciario, llegando a la época actual.

Sin embargo, la presencia de esta fauna lacustre en las calizas superiores indica su procedencia pontiense.

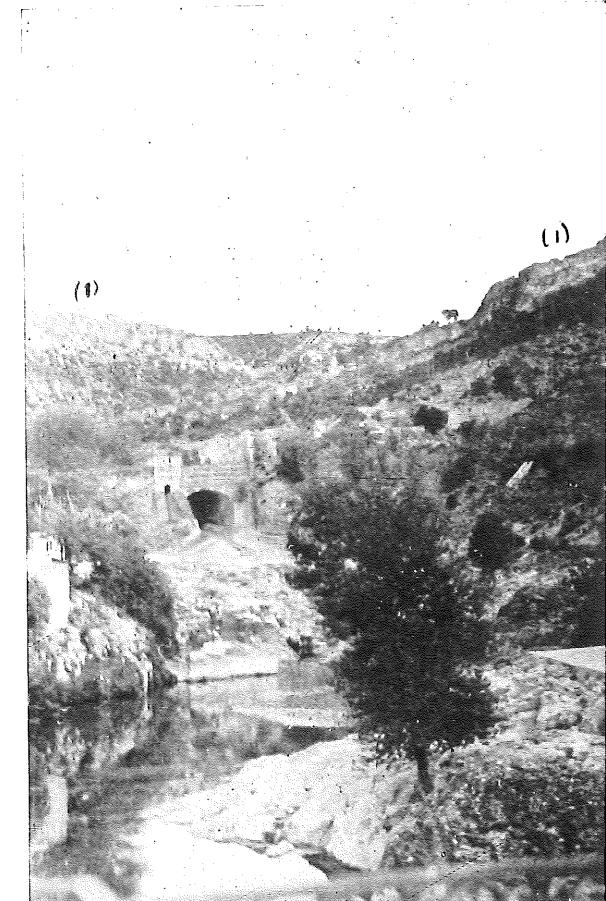


Fig. 16.—La cadena de Altomira, cerca de Bolargue.
1. Calizas cretáceas.

PETROGRAFÍA Y APROVECHAMIENTOS

Las rocas que se encuentran en la Hoja son de escaso interés petrográfico, pues respecto a las calizas, tanto miocenas como cretáceas, no presentan ninguna especial característica.

En cuanto a las areniscas oligocénicas, están constituidas por granos de cuarzo casi exclusivamente, molidos y redondeados por largo arrastre, no presentándose ni feldespatos ni mica, siendo, por tanto, el cuarzo el único representante del granito. No se trata, pues, de arcillas, ya que no contienen elementos graníticos. Se pueden clasificar como molasas, cuyos granos se encuentran aglomerados por un cemento calcáreo, poco coherente, debido principalmente a la poca proporción en que se encuentran. Ello hace que sean muy deleznables y pasen fácilmente a arenas. Sin embargo, las rocas *in situ* se encuentran recubiertas de una costra travertínica, que produce una capa protectora contra la desagregación.

Las margas oligocénicas, aunque poco abundantes, son aptas para la fabricación de cementos, y en muchos parajes se encuentran resueltas en arcillas y gredas.

En cuanto a los conglomerados superiores oligocénicos, están constituidos por cantos de mediano tamaño, silíceos y también calcáreos (abundando más los primeros), aglomerados por un cemento silíceo compacto y resistente. Son verdaderas «gonfolitas», adoptando por erosión el aspecto clásico de clavos de puerta.

En cuanto a las rocas tortonienses, el elemento más destacado es el yeso. En esta zona existen pocos yesos especulares, y se trata, en general, de yesos sacarinos, blancos, a veces mezclados con arcilla; pero otras constituyendo verdaderos bancos de yeso de gran pureza.

En cuanto a sustancias aprovechables, no existe minería propia-

mente dicha; únicamente se explotan algunas canteras para construcción local, y en la actualidad para la construcción de los embalses de Entrepeñas y Buendía.

Existen, también, fábricas de cal y yeso, para usos locales y por sistemas anticuados. Asimismo, existen algunos tejares que aprovechan para su fabricación las arcillas procedentes de la descomposición de las margas oligocenas.

Por último, al sur de Sacedón existe una fábrica de cemento de producción reducida, que utiliza las calizas y las margas oligocenas. Dispone de un horno rotativo además de la maquinaria necesaria para esta fabricación.

VII

HIDROLOGÍA

Aguas subterráneas

Casi todos los terrenos representados en la Hoja son permeables. En primer lugar, lo son las calizas de las sierras en su zona superior, aunque más abajo esta permeabilidad es poco acentuada, por la presencia de bancos calcáreos potentes y compactos y, sobre todo, por una capa muy constante de margas de que ya hemos hablado.

Las aguas precipitadas en las sierras cretáceas se filtran con gran coeficiente por las calizas superiores, pero su curso subterráneo es pronto derivado hacia las laderas, por los potentes bancos calcáreos y las margas, formándose a expensas de esta circulación algunos manantiales, y profundizándose el agua no aflorada bajo las arenas oligocenas. El agua potable de Sacedón no tiene otro origen.

Las molasas oligocenas son también permeables, pero como tienen algunas intercalaciones arcillosas, su curso subterráneo es irregular. Produce grandes mantos freáticos y la calidad de las aguas es variable, pues las citadas intercalaciones influyen en su composición. Así, una fuente que existe a la entrada de Sacedón, procedente de las molasas, es de agua salobre.

Las margas y gonfolitas del oligoceno son muy impermeables; pero como su representación horizontal es, dentro de la Hoja, muy reducida, influyen muy poco en su hidrología subterránea. No obstante, el pueblo de Córcoles está situado sobre las margas, por cuya razón tienen gran escasez de agua, surtiéndose del río Sacedón. Sólo en parajes muy localizados, donde las margas son muy calcáreas, existe algún pozo de escaso caudal y calidad deficiente.

Escorrentía

Desde el punto de vista hidroeléctrico, la región tiene gran interés, pues se trata de la cabecera del Tajo, inmediatamente aguas arriba de una serie de aprovechamientos que comienzan en Bolarque.

Los dos ríos, el Tajo y el Guadiela, recogen el agua de la cuenca, y tienen una aportación media anual de 1.460 millones de metros cúbicos (750 el Tajo y 710 el Guadiela).

Este volumen no puede ser absorbido por los aprovechamientos hidroeléctricos que existen a partir de Bolarque, que por la topografía del Tajo no tienen vasos suficientes para embalsar las avenidas, no existiendo, por tanto, una buena regulación.

Para remediarlo, la Delegación de los Servicios Hidráulicos del Tajo, está construyendo dos embalses de regulación: el de Entrepeñas, al norte de Sacedón, sobre el río Tajo, y el de Buendía, sobre el Guadiela, en el paraje donde este río penetra en las sierras.

La presa del pantano de Entrepeñas tendrá una altura de 72,25 metros sobre el cauce actual, con una longitud en la coronación de 280 metros, con un salto de pie de presa cuya producción anual será de 72.000.000 Kw.-hora.

La de Buendía tendrá 72,50 metros de altura y 350 metros de longitud en su coronación, produciendo el salto de pie de presa 78 millones de Kw.-hora.

Ambos pantanos, principalmente de regulación del Tajo, se unirán por medio de un túnel de 4.045 metros de longitud, estando ya en marcha las obras de ambos embalses y del túnel.

Desde el punto de vista geológico, ambas presas se establecen cimentadas sobre los potentes bancos de calizas cretáceas del anticlinal de las sierras, y no parece se presente por ello ninguna dificultad. En cuanto a la impermeabilidad, como las presas están situadas en la rama del anticlinal que buza en sentido contrario a los ríos, no son de temer pérdidas; más aun si se tiene en cuenta que los bancos calcáreos son muy compactos y unidos y que presentan una intercalación margosa muy destacada e impermeable.

En cuanto a los vasos, indudablemente se asientan sobre un terreno, en general, de molasas, muy permeables, pero estas molasas están sostenidas por las calizas y margas citadas, y la permeabilidad vertical está prácticamente interrumpida por ellas.

Ahora bien, a levante de Altomira existe un sinclinal, con el eje ligeramente inclinado al Sur, y podría temerse que el agua de los pantanos se filtrara por las molasas, sostenidas por el *substratum* impermeable, hacia el Sur. No obstante, dada la pequeña pendiente del

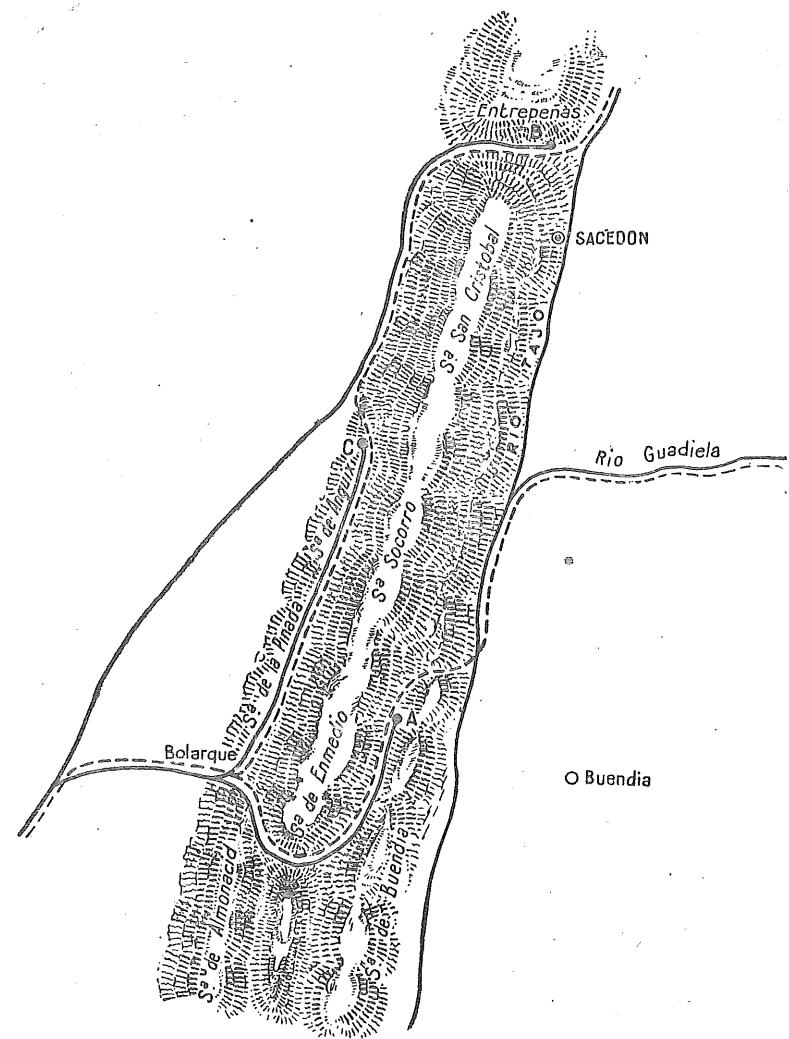


Fig. 18.—Corte paleogeográfico de los ríos Tajo y Guadiela.
Curso primitivo. — Curso actual. - - -

eje sinclinal y el coeficiente reducido de permeabilidad, aun con la carga del pantano, la pérdida no puede ser importante. Únicamente en los primeros períodos de funcionamiento habrá alguna pérdida por imbibición; pero de modo general, y desde el punto de vista geológico, tanto los emplazamientos como los vasos se encuentran bien situados.

Abastecimientos

A continuación incluimos los análisis de algunas aguas, realizados por el ingeniero Sr. Menéndez Puget, utilizadas en la región. En general, los pueblos no están bien abastecidos, y algunos de ellos carecen de agua.

ALCOCER

Anhídrido sulfúrico	0,00343	gramos en litro.
Cal.	0,10910	—
Magnesia	0,00901	—
Cloro.....	0,00532	—
Cloruro sódico.....	0,00877	—
Grado hidrotimétrico.	19°	

CAÑAVERUELAS

Anhídrido sulfúrico	0,06866	gramos en litro.
Cal.	0,10087	—
Magnesia	0,04504	—
Cloro.....	0,00710	—
Cloruro sódico	0,01170	—
Grado hidrotimétrico.	27°	

ANGUIX

Anhídrido sulfúrico	0,01545	gramos en litro.
Cal.	0,11733	—
Magnesia	0,01441	—
Cloro.....	0,01065	—
Cloruro sódico	0,01755	—
Grado hidrotimétrico.	20°	

SACEDÓN (PLAZA)

Anhídrido sulfúrico	0,09269	gramos en litro.
Cal	0,16880	—
Magnesia	0,01081	—
Cloro	0,01065	—
Cloruro sódico	0,01755	—
Grado hidrotimétrico	30°	

Existe en la región el balneario de aguas salinas-termales, nitrogenadas, recomendadas para reumatismo y enfermedades de las vías respiratorias, y denominado «La Isabela».

Fué fundado por el Rey Fernando VII, y el grupo principal de manantiales tiene un caudal de unos siete litros por segundo de agua diáfana, inodora y escaso sabor. La temperatura en el depósito es de 28°, y procede de las molasas oligocenas. Su análisis da los siguientes resultados:

Oxígeno	1,764
Nitrógeno	14,11
Cloruro de sodio	0,026 gramos.
— de potasio	0,028 —
Sulfato sódico	0,137 —
— de cal	1,187 —
— de magnesia	0,166 —
Bicarbonato de cal	0,072 —
— de magnesio	0,166 —
Silice	0,007 —
Alúmina	0,004 —
Óxido férrico	0,003 —
Materia orgánica	0,150 —
	0,956 —