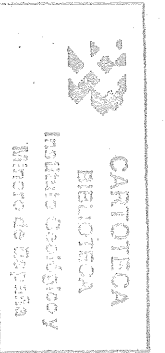


R.16497

**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA**



**MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA**

ESCALA 1:50.000

**EXPLICACION**

DE LA

HOJA N.º 461

**SIGÜENZA**

**(GUADALAJARA Y SORIA)**

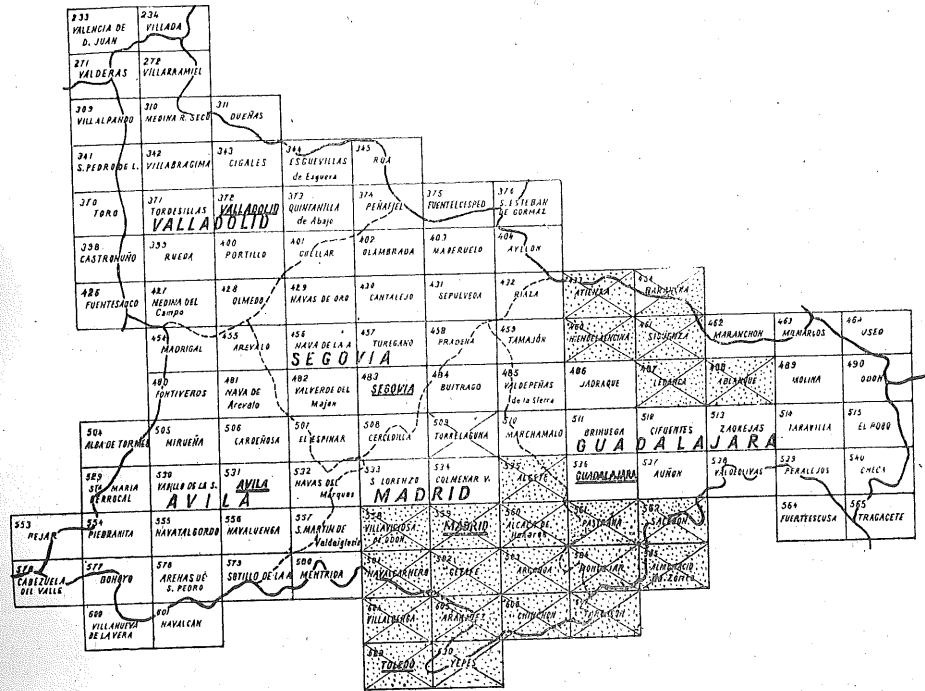
---




MADRID  
 TIP.-LIT. COULLAUT  
 MANTUANO, 49  
 1951

CUARTA REGIÓN GEOLÓGICA  
SITUACIÓN DE LA HOJA DE SIGÜENZA, NÚMERO 461

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por los Ingenieros de Minas D. LUIS JORDANA (†) y D. JUAN A. KINDELÁN.

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.
- Ingeniero . . . . . D. José Castells Cabezón.
- Ingeniero . . . . . D. Francisco Solache y Serrano.
- Ingeniero . . . . . D. Serafín de la Concha y Ballesteros.
- Ingeniero . . . . . D. Luis Badillo Díez.
- Ayudante . . . . . D. Federico Pinós Ramírez.



## ÍNDICE DE MATERIAS

	Páginas
I. Bibliografía .....	5
II. Antecedentes geológicos y descripción general .....	9
III. Geografía física y humana .....	17
IV. Estratigrafía .....	29
V. Paleontología .....	43
VI. Petrografía .....	47
VII. Tectónica .....	53
VIII. Minas y Canteras .....	59
IX. Hidrología subterránea .....	63

## FE DE ERRATAS

Página	Párrafo	Dice	Debe decir
15	2	fase paleokimérica	fases paleokiméricas
18	7	El triás	El Trías
60	2	figs. 39 y 40	figs. 38 y 39

## I

## BIBLIOGRAFÍA

- 1837-45. EZQUERRA DEL BAYO (J.): *Indicaciones geognósticas sobre las formaciones terciarias del centro de España.*—An. de Minas, t. III, pp. 312-314. Madrid.
1841. — *Algo sobre los huesos fósiles de las inmediaciones de Madrid.*—An. de Minas, tomo II (1840), pp. 213-217. Madrid.
- 1850-59. — *Ensayo de una descripción general de la estructura geológica del terreno de España.*
1850. — *Excursión geológica desde Hiendelaencina a Trillo.*—Rev. Minera, t. I.
1851. — *Sobre restos fósiles de grandes paquidermos o animales de piel gruesa en Castilla.*—Rev. Minera, t. II, pp. 55-57. Madrid.
1852. GERVAIS (P.): *Description des ossements fossiles de mammifères rapportés d'Espagne par MM. de Verneuil, Collomb et de Lorière.*—Bull. Soc. Géol. France, 2.<sup>a</sup> serie, t. X, páginas 147-168, láms. IV-V. París.
1852. VERNEUIL (E. DE) et COLLOMB (E.): *Coup d'oeil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne.*—Bull. Soc. Géol. de France, 2.<sup>a</sup> ser., t. X, pp. 61-147, láms. I-III. París.
1853. LINERA (A. A. DE): *Sobre la constitución geológica de España.*—Rev. Minera, t. IV, pp. 478-508-509. Madrid. (Traducción y notas del trabajo de Willkomm.)
1857. FALCONER: *Synoptical Table of the Species of Mastodon and Elephant.*—Pal. Mem., vol. II. Londres.
1858. PRADO (C. DE): *Restos de un mastodonte en las cercanías de Madrid.*—Rev. Minera, t. IX. Madrid.

1858. LARTET (E.): *Note sur la dentition des proboscidiens vivants et fossiles.*—C. R. Ac. des Sc., t. XLVI, fasc. 22. París.
1858. LARTET (E.): *Observations a propos des débris fossiles de divers Éléphants.*—Bull. Soc. Géol. France, 2.<sup>a</sup> ser., t. XV, páginas 557 y 568. París.
1859. — *Sur la dentition des proboscidiens fossiles (Dinotherium, Mastodontes et Éléphants) et sur la distribution géographique et stratigraphique de leurs débris en Europe.*—Bulletin Soc. Géol. France, 2.<sup>a</sup> ser., t. XVI, páginas 469-515. París.
1859. — *Distribución geográfica y estratigráfica de los elefantes fósiles de Europa.*—Rev. Min., t. X, pp. 130-132. Madrid.
- 1869-64. BLAINVILLE (H.): *Ostéopographie ou description iconographique des mammifères.*—París.
1864. RIBERA (E.): *Noticia sobre la estación prehistórica de Argenillo.*—Ac. R. S. E. H. N., t. V.
1867. ARÁNZAZU (J.): *Bosquejo geológico de la provincia de Guadalajara.*
1873. VILANOVA (J.): *Noticias sobre los fósiles procedentes de Guadalajara, recibidos en el Museo de Madrid.*—Ac. R. S. E. H. N., tomo II.
1874. CALDERÓN (S.): *Reseña geológica de la provincia de Guadalajara.* Madrid.
1876. RIBERA (E.): *Flecha de cobre de Argecilla.*—Ac. R. S. E. H. N., tomo V.
1876. CALDERÓN (S.): *Enumeración de los vertebrados fósiles de España.* An. S. E. H. N., t. V, pp. 413-443. Madrid.
1879. PALACIOS (P.): *Reseña física y geológica de la provincia de Guadalajara.*—Bol. Com. Mapa Geol., t. VI.
1881. CASTELL (C.): *Descripción física, geognóstica, agrícola y forestal de la provincia de Guadalajara.*
1887. DEPÉRET (CH.): *Recherches sur la succession des faunes de vertébrés miocènes de la vallée du Rhône.*—Arch. du Mus. d'Hist. Nat. de Lyon, t. IV. Lyon.
1891. FERNÁNDEZ NAVARRO (L.): *Excursión geológica por el partido de Sigüenza.*—Ac. S. E. H. N., t. X.
1892. MALLADA (L.): *Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España.*—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. XIX, pp. 42-43. Madrid.
1894. PUIG Y LARRAZ (G.): *Estudio de la Cueva de la Moza.*—Bol. Com. Mapa Geol., t. XXI.
1895. CALDERÓN (S.): *Origen de la sal común y de los sulfatos de los terrenos terciarios lacustres de la Península.*—An. S. E. H. N., t. XXIV, pp. 337-362. Madrid.
1897. GRAELLS (M. DE LA PAZ): *Fauna mastodológica Ibérica.*—Mem. R. Ac. Cienc., t. XVII. Madrid.
1905. ARÉVALO (A.): *Noticia sobre una cuña neolítica de jadeita, proce-*

- dente de la estación prehistórica de Argecilla.*—Bol. S. E. H. N., tomo V.
- 1907-1911. MALLADA (L.): *Explicación del Mapa Geológico.*—T. VI, páginas 415-427 y t. VII, pp. 303-317 y 475-476.—Mem. Com. Mapa Geol. Esp. Madrid.
1910. CALDERÓN (S.): *Los minerales de España.*—Junta para Ampliación de Estudios, dos tomos. Madrid.
1911. DOUVILLÉ (R.): *La Peninsule Iberique. A. Espagne.*—Handb. der Reg. Geol. Esp., t. XXX, pp. 9-29. Madrid.
1912. FERNÁNDEZ NAVARRO (L.): *Sobre las formas fibrosas de la sílice del terciario castellano.*—Bol. de la R. Soc. Esp. de His. Nat., t. XII, pp. 148-150. Madrid.
1914. HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Los vertebrados terrestres del Mioceno de la Península Ibérica.*—Mem. de la R. Soc. Esp. de His. Nat., t. IX, pp. 443-448. Madrid.
1915. REYES PROSPER (E.): *Las estepas de España y su vegetación.*—Madrid.
1921. HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Nuevos yacimientos de vertebrados miocenos y deducciones de orden paleofisiográfico.*—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. de Oporto, t. VI, pp. 158-170. Madrid.
1922. ROYO GÓMEZ (J.): *El Mioceno continental ibérico y su fauna multicológica.*—Mem. n.º 30 de la Com. de Invest. Paleontológicas y Prehist. Junta para Ampliación de Estudios. Madrid.
1926. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Un nuevo yacimiento de vertebrados fósiles del Mioceno de Madrid.*—Bol. de la R. Soc. Esp. de His. Nat., t. XXVI, pp. 392-395, figs. 1-2. Madrid.
1926. ROYO GÓMEZ (J.): *Sur la présence de marnes et de gypse paléogènes dans la haut bassin du Tage.*
1926. — *Edad de las formaciones yesíferas del terciario ibérico.*—Bol. de la R. Soc. Esp. de His. Nat., t. XXVI, pp. 259-279.
1926. — *Tectónica del terciario continental ibérico.*—Bol. Inst. Geol. de España, t. XLVII y C. R. XIV sesión Congr. Geol. Intern., 2.º fasc. Madrid. (Traducida al inglés en The Panamer. Geol. Iowa.)
1927. ROYO GÓMEZ (J.): *Geología y paleontología del terciario situado al N. de Guadalajara.*—Bol. R. S. E. H. N., t. XXVII.
1928. HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Los cinco ríos principales de España y sus terrazas.*—Trab. del Mus. Nac. de Cienc. Nat. y Econ., número 226, pp. 425-441. Madrid.
1928. KINDELÁN (V.): *Explicación de la hoja de Hiendelaencina.*
1928. O'SHEA (G.): *Explicación de la hoja de Hiendelaencina.*
1928. ROYO GÓMEZ (J.) y MENÉNDEZ PUGET (L.): *Explicación de la hoja de Alcalá de Henarès.*—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.

1929. FERNÁNDEZ NAVARRO (L.): *Injusticia con el Henares en sus relaciones con el Jarama*.—Conf. y Res. Cient. de la R. Soc. Esp. de His. Nat., t. IV, p. 42. Madrid.
1929. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.) y ARANEGUI (P.): *Nuevos datos sobre las terrazas cuaternarias de los ríos Jarama y Henares*.—Bol. de la R. Soc. Esp. de His. Nat., t. XXIX, p. 404. Madrid.
1929. FERNÁNDEZ IRUEGAS (P.): *Explicación de la hoja de Hiendelaencina*.
1930. ECKART SCHRÖDER: *La zona limitrofe del Guadarrama y las cadenas Hespéricas*.—Publicaciones Extranjeras sobre España, IV, 1948.
1930. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Características geográficas y geológicas del terciario del alto Tajo*.—Bol. Soc. Geográfica Nacional, tomo 73.
1931. KINDELÁN (V.): *Explicación de la hoja de Atienza*.
1931. O'SHEA (G.): *Explicación de la hoja de Atienza*.
1931. FERNÁNDEZ IRUEGAS (P.): *Explicación de la hoja de Atienza*.
1933. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Características geográficas y geológicas del territorio del alto Tajo*.—Bol. Soc. Geográfica Nacional, t. LXXIII
1934. HERNÁNDEZ SAMPELAYO (P.): *Explicación de la hoja de Navalcarnero*.
1945. KINDELÁN (J. A.): *Explicación de la hoja de Huete*.
1946. — *Explicación de la hoja de Tarancón*.

## II

## ANTECEDENTES GEOLÓGICOS Y DESCRIPCIÓN GENERAL

### 1.—ANTECEDENTES GEOLÓGICOS

La provincia de Guadalajara ha sido estudiada, de modo general, por distintos geólogos; pero son escasas las referencias que se hacen concretamente a la zona de la Hoja que nos ocupa.

Calderón (S.), estima que en la provincia de Guadalajara se han sucedido: el mar siluriano, pantanos del carbonífero y triás inferior, mares someros del muschelkalk y keuper, lago infralíasico, mares profundos del lías y jurásico, mar somero y pantanos del cretáceo y pantanos terciarios y cuaternarios.

Considera que las calizas dolomíticas, que se apoyan en el triás y que se han considerado como triásicas, pertenecían al infralías, acompañando, muy rara vez, al lías propiamente dicho, con el cual se encuentra en discordancia. Indica que dichas formaciones son semejantes al triás litológicamente y al lías paleontológicamente. Estas observaciones se refieren principalmente a Molina, zona alejada de la Hoja.

Mallada (L.) no niega que algunas de estas formaciones puedan pertenecer al infralías, pero la mayor parte las considera como triásicas. Este autor señala la dificultad de separar el infralías y el jurásico dentro de la provincia, por sus semejanzas litológicas y porque, en general, los numerosos fósiles que presentan las formaciones se recogen principalmente en los derrubios, en donde se encuentran mezclados los de varios horizontes.

Señala el lías y jurásico en el río Dulce, entre Pelegrina y Jodrá, en donde están las capas onduladas, añadiendo que en pocos sitios

se presentan los lechos horizontales, y en general se encuentran muy plegados.

Respecto a los caracteres litológicos, señala como principales rocas de ambos sistemas las calizas de colores oscuros, en el lías, y blanquecinos, en el jurásico; pero con numerosas excepciones. Existen, también, margas y areniscas. Desde el punto de vista paleontológico las formaciones liásicas son muy fosilíferas, detallando este autor los numerosos fósiles encontrados en la provincia.

Respecto al cretáceo, indica que este tramo se presenta en la provincia en tres principales horizontes: el inferior, formado de areniscas; el medio, en que predominan las margas, y el superior, evidentemente calcáreo. Señala las arenas al norte de ella, apoyadas sobre el jurásico de Peregrina, no señalando las margas dentro de la Hoja, y en cuanto a las calizas las señala entre Baides y Moratilla, constituídas por calizas bastas, con las que alterna otra compacta, sonrosada, con vetas cristalinas y geodas espatíticas, intercalándose, además, otra muy fosilífera.

En cuanto al terciario, las formaciones inferiores de conglomerados y areniscas las incluye en el mioceno; pero indica lo observado por el Sr. Castell respecto a incluir estas formaciones en el eoceno.

Castell (C.), en la «Descripción física, geognóstica, agrícola y forestal de la provincia de Guadalajara», se refiere a algunos de los parajes de la Hoja.

Aparte de otras manchas de la provincia, señala una faja jurásica apoyada en el triás y que, partiendo del sur de Sigüenza, corre hacia el SE., atravesando el Tajuña al NE. de Cifuentes. Esta mancha jurásica se limita por el poniente con el cretáceo, el cual pasa al SO. de Peregrina y continúa en la hoja de Ledanca, pasando entre Torremocha del Campo y Algora.

El cretáceo lo limita por una línea que, pasando entre Baides y Moratilla, sigue al SE., pasando por La Cabrera, prolongándose hacia el NO. hasta el siluriano de Atienza, que entra en el ángulo NO. de la Hoja que estudiamos.

El jurásico está constituido principalmente por calizas de color ahumadoamarillento, sonrosadas y a veces blanquecinas y de textura muy variable.

Los estratos jurásicos los encuentra con buzamiento y dirección variable. En Peregrina indica dirección E.-O., y entre Peregrina y Saúca observa varias ondulaciones. Encuentra que en la parte superior abundan las areniscas.

En la base del cretáceo observa areniscas blancas, que no contienen mica, y, sobre ellas, margas y arcillas poco abundantes, predominando las calizas, más blancas, en general, que las jurásicas. Señala la horizontalidad general del cretáceo de la provincia, aunque indica que existen excepciones.

Respecto al terciario, la roca predominante que encuentra es la

caliza, y también arenas, con gran horizontalidad. En la coronación señala conglomerados y macizos inclinados, que considera eocenos.

Royo Gómez (J.) describe la geología del norte de la provincia de Guadalajara, con ocasión de una excursión realizada a Cendejas de la Torre para visitar un yacimiento de vertebrados allí existente. Presenta un corte del terreno en que aparecen al NO. las calizas cretáceas muy inclinadas, con buzamiento SE. y encima, concordante con los anteriores conglomerados y areniscas eocenas, muy onduladas. Coronando la formación se presentan arenas, arcillas, margas y calizas miocenas, horizontales o poco inclinadas y discordantes con las anteriores. Esta disposición la observa principalmente al norte de Matillas; al norte de Cendejas de la Torre aparecen de nuevo los conglomerados de la base, muy plegados. Encuentra los yesos plegados, que los clasifica como oligocenos.

Desde el punto de vista paleontológico encuentra, en las calizas superiores, además de algunos gasterópodos lacustres, restos de *Hipparion gracile* y *Palaeoeryx*, que fijan la edad pontiense de dicho horizonte.

Respecto a cartografía, el mapa 1:400.000 señala el lías en la parte NE. y SE. de la Hoja, limitándose el cretáceo con una línea que sigue hacia el Sur, pasando entre Algora y Torremocha del Campo (hoja de Ledanca), y sale de esta hoja por el río Tajuña (límite Este). Sobre el jurásico se señala una banda cretácea, que cruza la Hoja desde Cercadillo a La Cabrera.

Eekart Schröder, en sus estudios sobre el Guadarrama y las cadenas Hespérides, encuentra en la región el lías y el cretáceo en sus tramos albense y cenomanense. En cuanto al terciario, reconoce la dificultad de clasificar el eogeno; pero entre Baides y Viana de Jadraque encuentra en la base del eogeno (120 m. más abajo del techo de este terreno), una fauna que considera oligocena, más concretamente sannoisiense, y, según el autor, corresponde al horizonte que designa como capas de *Melanopsis albigensis*, que desde Baden-Alsacia llega a España a través de Francia.

Las calizas que encuentra cabalgando sobre los cerros de arcillas y margas del keuper las clasifica como carniolas y las incluye en el infralías.

Jordana (L.), iniciador de la presente Hoja en trabajos realizados antes de 1936, admite una gran extensión a las margas del keuper y considera las calizas que existen en los cerros, sobre dichas margas, como carniolas de coronación de triás. Por análisis de muestras por él recogidas, se comprueba que las calizas de los cerros son arcillosas y no magnesianas.

Las manchas terciarias las considera eocenas, incluyendo en este terreno los términos sabulosos y también los yesos y calizas superiores.

## 2.—DISCUSIÓN

En nuestro reconocimiento hemos comprobado, de modo general, la concordancia de lo observado por los anteriores geólogos con lo que nosotros hemos podido observar. Aparte de algunas modificaciones en los límites de los distintos horizontes, cosa totalmente explicable teniendo en cuenta el detalle de una hoja escala 1:50.000, sólo discrepamos, con algunos de ellos, en la clasificación de las pretendidas carniolas y en lo que al terciario se refiere.

Respecto a las carniolas, es indudable que existen en la provincia calizas de coronación de triás, o mejor aún, base del infralías, como ha observado Calderón (S.), rebatido en cierto modo por Mallada (L.), el cual encuentra incierta la clasificación triásica o liásica; pero en todo caso ambos se refieren a las dolomíticas, abundantes en la región oriental de la provincia.

En la Hoja que nos ocupa la presencia de las calizas sobre las margas, sin fósiles, en donde además, dichas margas son muy arcillosas, resueltas en general en arcillas más o menos sabulosas y convertidas en tierras de labor que enmascaran los buzamientos, hacen que sea fácil generalizar y considerar dichas calizas como un último episodio de la edad triásica o primero de la liásica, a semejanza de lo que ocurre en otras zonas de la provincia.

Pero, en primer lugar, litológicamente, son diferentes a las reconocidas como verdaderamente carniolas infraliásicas, pues no contienen magnesia y son francamente arcillosas, pudiendo ser clasificadas como calizas margosas. Además, en la mayor parte de los parajes van acompañadas de arcosas.

Pero, sobre todo, como indicamos en los capítulos correspondientes, si bien estas calizas cabalgan en muchos parajes sobre las margas del keuper, en otros hemos comprobado que yacen directamente sobre los estratos liásicos, ya que el conjunto triás-lías ha sufrido, durante el período de emergencia del jurásico medio y superior y del cretáceo inferior, un arrasamiento plano, donde se ha depositado el cretáceo.

Por tanto, estando estas calizas yacentes sobre el lías, no pueden, en modo alguno, ser infralías, sino que, por el contrario, son supra-liásicas. Otras consideraciones, que razonamos en el capítulo correspondiente, nos inducen a clasificarlas en el albense. En la hoja de Atienza, las calizas de coronación de algunos cerros están, asimismo, consideradas como cretáceas.

En cuanto al terciario, en primer lugar, creemos oportuno discriminar el neogeno y eogeno, que se han confundido notablemente en el SO. de la Hoja.

Las calizas superiores son indudablemente pontienses, por su semejanza con las calizas de su misma edad de la meseta, presentando, como ellas, numerosos moldes de gasterópodos lacustres. Pero sobre todo, en la misma formación, a menos de un kilómetro de la Hoja, en Cendejas de la Torre, Royo Gómez (J.) ha comprobado la presencia de *Hipparion gracile* y una especie de *Palaeoeryx*, que sitúan de modo indubitable la edad pontiense de estas calizas.

En cuanto a los horizontes de molasas, margas y gonfolitas, litológicamente son asimilables a las clásicas del oligoceno español, y en el capítulo correspondiente se incluyen consideraciones tectónicas y litológicas que inducen a incluir estos horizontes en el oligoceno; pero además, Eckart Schröder ha encontrado en Baides una fauna que él considera sannoisiense y, en todo caso, es oligocena.

En cuanto a los yesos intermedios, puede existir alguna duda sobre si son eogenos o neogenos. En toda la meseta, debajo de las calizas pontienses y del término arcillo-sabuloso que siempre acompaña a las calizas (para nosotros también pontienses, por las razones que en otros trabajos hemos dado), se presentan los yesos en concordancia y, en general, horizontales, clasificados dentro del mioceno. En los terrenos que nos ocupan la única diferencia es que se encuentran ondulados y aun francamente levantados. A pesar de ello, y por las razones que damos más adelante, nosotros los consideramos tortonienses, movidos por la segunda fase staírica.

Otra discrepancia con algunas de las hipótesis anteriores son las areniscas y arenas rojas comprendidas entre las calizas liásicas, clasificadas paleontológicamente, y las calizas cretáceas. Mallada (L.) las incluye en el cretáceo, mientras que Castell (C.) no sólo indica la existencia de areniscas liásicas sino que en el mapa geológico que incluye en el estudio de la provincia de Guadalajara, toda la zona del sur del Dulce, del SE. de Torresaviñán, y que sigue por Fuensaviñán hasta Laranueva (en la hoja de Ledanca), las considera liásicas; y en estudios realizados por nosotros de dicha hoja, hemos comprobado que dicha zona está exclusivamente constituida por areniscas y arenas, muy rojas.



## 3.—DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL

Al NO. de la Hoja se presenta una reducida mancha siluriana de edad gotlandiense, relacionada indudablemente con otra gnéisica en el límite oriental, por Cardeñosa y Rebollosa de Jadraque (2-A), lo que indica que las bases de la formación son el paleozoico y las rocas metamórficas, así como probablemente granitos, aunque no se observan al exterior.

Sobre estas bases yacen terrenos del triás, con sus tres pisos característicos: el inferior se presenta en forma de areniscas, con una faja al este de Sigüenza (3-D), formando un anticlinal en el que están desmantelados los tramos superiores, presentándose a un lado y otro del anticlinal, por los valles del Henares y el Quinto y a lo largo de la carretera de Sigüenza a Alcolea del Pinar, las calizas del muschelkalk, que tienen escaso desarrollo, y encima margas arcillosas del keuper.

Estas margas toman gran desarrollo en un amplio valle al NO. de Sigüenza, entre Palazuelos (2-C) y Cercadillo (1-A), resueltas, en general, en tierras de labor.

Los estratos liásicos, constituidos por los horizontes charmutiense y toarciense, el primero por calizas silíceas, compactas y oscuras, y el segundo por calizas blancas muy fracturadas y tableadas y areniscas y arenas rojas, quedan limitados en la región SE. por una línea que sobrepasa poco hacia el Norte el río Dulce, presentándose también en la región NE., más al norte del Henares, por el Alboreca y la línea Alojares-Iborna (1-E).

El cretáceo se presenta en sus tramos albense y cenomanense, y se extiende en una banda orientada del SE. al NO., que comienza en La Cabrera (4-C), donde el Dulce sale de la Hoja, y se extiende por Huérmeces (3-A), Atance (2-B), Santa Mera (1-B), hasta Cercadillo (1-A). Esta misma corrida se extiende en la zona sur hacia Levante, por el norte del Dulce, entre este río y la carretera de Alcolea.

Este ramal del Dulce, y las zonas cercanas a Sigüenza, corresponden al albense; sobre él se asientan los estratos cenomanenses, al E. y SE. de Viana de Jadraque (4-B) y Huérmeces (3-A), por Atance (1-B), Santa Mera (1-B) y Riofrío (1-A).

Al norte de Sigüenza se extiende otra mancha cretácea (albense), que toma gran desarrollo, formando una amplia meseta entre Alcuñeza (2-D), Pozanco (2-C) y Valdealmendras (1-D). Esta mancha, cortada por el río Alboreca, se extiende por Mojares (2-E) y Horna (1-E).

Entre los ríos Quinto y Henares se aprecia una línea de cerros, también albenses. Por último, todos los cerros que quedan, como testigos de erosión, en el valle que se extiende entre Palazuelos (2-C) y Cercadillo (1-A), están coronados por calizas albenses.

Desde el punto de vista tectónico, aparte de los movimientos hercinianos, que indudablemente afectaron la región (pero difíciles de comprobar, dada la poca extensión de los sedimentos paleozoicos), el triás fué indudablemente plegado por la fase paleoimérica, emergiendo en los movimientos relacionados con la fase intradogger y manteniéndose en emergencia hasta los movimientos austríacos. Los movimientos subhercinianos hicieron emerger nuevamente la región hasta los pirenaicos, plegándose definitivamente los estratos durante la fase sálica, final de los nealpídicos, y en la primera staírica de los nealpídicos. La segunda fase de este empuje onduló y levantó probablemente los yesos tortonienses

### III

## GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

### I.—MORFOLOGÍA

En la figura 1 se ha dibujado un esquema de altitudes, con objeto de orientar el estudio geográfico y geológico.

Por él vemos que la mayor parte de la Hoja se encuentra a más de 1.000 metros de altura, existiendo grandes extensiones que pasan de los 1.100 metros, rebasándose los 1.200 en el ángulo NO. de la Hoja

La morfología se debe, en parte, a la tectónica, y en parte a la erosión. La tectónica, plegando en primer término los sedimentos triásicos, preparó las cuencas de sedimentación de los terrenos superiores, y una vez éstos depositados, nuevos levantamientos produjeron una altiplanicie elevada, probablemente poco ondulada, si bien más levantada hacia el Noroeste.

La erosión actuó sobre la altiplanicie, al parecer localizándose en las cuencas de los ríos Henares y Salado. En la zona oriental, las corrientes de la cuenca del Henares arrasaron, en grandes extensiones, las calizas cretáceas y aun los horizontes liásicos, dejando al descubierto los del triás.

La cuenca del Salado arrasó las calizas en el amplio valle existente al NO. de Sigüenza, dejando en la superficie las margas arcillosas triásicas. Más al Sur, estos ríos se encajonaron en profundas hoces y se encuentran en período de erosión torrencial. En la zona SO., pasadas ya las calizas, la erosión es más amplia.

Resultado de estos accidentes geológicos se han producido las diversas zonas de la Hoja. La región oriental es la más elevada, debido principalmente a efectos tectónicos, quedando, sin embargo,

algunos valles, como el del Henares y el del Quinto, producidos por erosión.

Al NO. de Sigüenza, entre Palazuelos (2-C) y Cercadillo (1-A), se extiende un amplio valle que es debido a la erosión, y en él quedan una serie de cerros testigos de ésta.

Toda la faja que pudiéramos llamar montañosa, que va de La Cabrera al oeste de Cercadillo (1-A), es tectónica; pero sus quebrados son erosivos, como asimismo lo es todo el valle del río Regacho, la zona occidental de la Hoja y los valles del ángulo SO., aunque en éste quedan elevaciones tectónicas de gonfolitas oligocenas.

## 2.—AGRICULTURA

La parte oriental de la Hoja es amena, con amplios valles y elevaciones, con profusión de arbolado de coníferas y del tipo de la encina, sobre todo al E. de Sigüenza y en la zona NE.; por el contrario el SE. es árido y sólo se corta la monotonía por las profundas hoces del Dulce.

Las alturas que dominan por el SO., O. y NO. a Sigüenza son pedregosas y agrestes, con escasa vegetación. El amplio valle comprendido entre Palazuelos (2-C) y Cercadillo (1-A), está ocupado por extensas tierras de labor, las cuales rodean por el Norte a la corrida calcárea, bajando por todo el borde occidental de la Hoja, interrumpida aquí más o menos por los asomos gnéisicos.

La zona calcárea del río Salado es agreste, presentando, en general, monte bajo y bastante arbolado, existiendo parajes muy atractivos, como en Ríosalido, Santa Mera, etc.; en el ángulo SO. forma algunos valles relativamente amplios, con poca vegetación arbórea pero con tierras de labor.

La agricultura no tiene gran importancia. El cultivo básico de este país es el de los cereales, y de éstos la cebada y el centeno, de preferencia.

El triás origina tierras variadas. Si el suelo está formado solamente de detritus de arenisca y conglomerados, es impropio para los cultivos agrícolas por su gran permeabilidad y rápida desecación. No permite más que la vida de las especies arbóreas. Estos terrenos son casi exclusivamente silíceos y algunas veces se ven teñidos un poco por óxido de hierro.

Cuando los detritus de las areniscas se mezclan con los de las calizas y margas liásicas, como sucede en Estriégana, en las proximidades

de Horna y en la parte situada al sur de Sigüenza, las tierras son mucho mejores para la agricultura. Una muestra de esta clase ha dado el análisis siguiente:

Arena silícea. ....	45,67
Carbonato de cal. ....	16,85
Arcilla. ....	33,58
Humus. ....	3,90
	<hr/>
	100,00

En las margas del keuper el suelo es bastante arcilloso, pero como contiene abundancia de cal, sílice y hierro, tiene buenas condiciones para el cultivo. Las vegas mejores correspondientes a esta formación se encuentran en llanuras amplias que, según se ve en el mapa, están situadas entre las montañas calcáreas y entre éstas y las areniscas del mismo sistema.

Una muestra de los terrenos margosos, cogida al azar, ha manifestado el siguiente análisis químico:

Arena silícea. ....	12,80
Carbonato de cal. ....	37,40
Arcilla .. ....	47,90
Humus. ....	1,90
	<hr/>
	100,00

Las tierras que hay en las mesetas del tramo calizo son demasiado calcáreas, y por lo tanto son poco aptas para el cultivo, formando llanuras pedregosas, en donde, sin embargo, existen algunas tierras labradas.

En el cenomanense hay gran variedad de calidades. Las tierras más fértiles son las que proceden de la descomposición del tramo de calizas margosas, y sobre todo cuando son también algo sabulosas. No es frecuente hallar tramos de caliza poco sabulosa, pero no deja de encontrarse alguno. Su presencia se refleja rápidamente en la composición de las tierras de cultivo de las llanadas inmediatas a los escarpes donde afloran. Ahí precisamente, como es natural, actúan más fácilmente sobre las rocas los fenómenos de descomposición, y sus elementos disgregados alimentan las tierras de labor emplazadas en la formación cretácea.

El análisis químico de estas tierras ha dado los resultados siguientes:

Arena silícea. ....	46,80
Carbonato de cal. ....	18,95
Arcilla. ....	32,25
Humus. ....	2,00
	<hr/>
	100,00

Por regla general, en ciertos sitios de las margas triásicas y en otros del terciario donde hay abundancia de yesos, las tierras son de calidad muy mediana. Si la cantidad de sulfato de cal es excesiva son totalmente impropias para toda clase de cultivos.

Referente al arbolado, puede decirse que sólo existen el pino y la encina. En la zona de Sigüenza, Barbatona, Guijosa y Cubillas, hay pinares muy ricos y extensos.

Las especies de pino que hay en la región son el *Pinus pinaster* y el *Pinus laricio* que se conocen vulgarmente con los nombres respectivos de pino negral y pino rodeno. La primera es la más frecuente.

Hay también castaños, acacias, olmos y chopos, pero en cantidades tan pequeñas que apenas son suficientes para llenar las necesidades de la comarca.

No abundan los pastos y por esto no hay gran riqueza de ganado lanar y cabrío.

En los montes hay encinas y robles, pero unas y otros son generalmente de poco desarrollo. Forestalmente hablando, puede clasificarse el monte de esta comarca como de monte bajo. Sin embargo, en las gonfolitas y arenas, al este de Baides, los encinares son importantes.

En general, aunque sin gran abundancia, hay alguna caza menor. Con relación a la mayor, se ha visto muy raramente algún jabalí en las cumbres de los cerros cretáceos próximos a Santa Mera, en las partes altas de la formación oligocena y en los montes albenses de Pozancos, Alcuneza y Valdealmendra. En el resto de la comarca no se tiene noticia de que haya caza de esta clase.

### 3.—CAUCES FLUVIALES

Los dos principales ríos de la zona son el Henares y el Salado. A pesar de ser este último tributario del primero es más importante y de mayor caudal (fig. 2). Ambos pertenecen a la cuenca alta del Tajo, en la región de la Hoja.

El Henares tiene en la Hoja un cauce reducido casi a simple arroyo. A él se unen el Quinto y el Alboreca, al NO. de Sigüenza, y, por la zona sur, el Dulce. Este río discurre por un cauce profundo formando escarpadas hoces; pero tiene un caudal muy desigual tanto que en la época de nuestros reconocimientos (en pleno invierno)

estaba totalmente seco (fig. 3); bien es verdad que la sequía actual está acusada de modo extraordinario en esta zona oriental, debido a la gran permeabilidad de los terrenos.

### 4.—PREHISTORIA Y PROTOHISTORIA

En la zona de Sigüenza se encuentran diversos indicios de la existencia del hombre primitivo en la región.

En el cerro de Picardas, en el camino de Pelegrina, existe una cueva en donde se aprecian algunas estilizaciones humanas, muy retocadas y destrozadas. Delante de ella existe una piedra cilíndrica de metro y medio de alto, puesta indudablemente por el hombre, ya que está calzada para que se sostenga verticalmente. Tiene en la zona superior una faja de agujeros iguales, así como otros en el plano inferior.

Don Julián Moreno indica que ha observado pinturas rupestres y un castro ibero o celta cerca de Picardas, el cual está rodeado por tres filas de grandes piedras, a manera de murallas. Asimismo señala una piedra, en la que existen orificios, entre los cuales y en forma repetida se presentan algunos que coinciden, con gran exactitud, con los huesos palmares de la mano.

Dicho autor deduce de todo ello la existencia de un poblado neolítico entre el Polvorín y Las Picardas. En la figura 4 se reproduce una espátula, que amablemente nos ha cedido el vecino de Guijosa (2-E) don Ponciano Antón del Amo, gran aficionado a la prehistoria. Dicha espátula la ha encontrado en los alrededores del citado pueblo.

Según el marqués de Cerralbo, de las tribus que descendieron de los altos de la sierra Ministra para seguir el curso del Jalón, aguas abajo, se separaron algunas que emigraron a lo largo del Henares, estableciéndose en los alrededores de Sigüenza.

Según Tito Livio, estos poblados se vieron amenazados por Porcio Catón, y en estos parajes tuvo lugar un hecho de armas de importancia entre las tropas de Sertorio y las de Pompeyo y Metelo, emulando Sigüenza a Numancia en la resistencia que opusieron a las legiones romanas.

Vestigios de esta época son las ruinas de un fuerte celtíbero, existente cerca de Cubillas (2-E), un kilómetro al SO.: en un cerro a la entrada del barranco de la Cueva existen las ruinas de un recinto amurallado, en el que se aprecian profusión de piedras procedentes de algunas edificaciones arruinadas hoy, y las bocas de tres aljibes o pozos, llenos en la actualidad de piedras (fig. 5), los cuales sería

interesante reconocer, pues quizá pudieran encontrarse restos de cerámica y armas, celtíberas y romanas.

En la ladera del cerro que mira al N. y NO., se aprecia una curiosa defensa (fig. 6): quedan restos de la muralla y, debajo de ella, se aprecia la depresión de un foso, hoy muy difuminado. En la ladera, de poca pendiente, existe una gran cantidad de piedras, frecuentemente picudas y colocadas verticalmente, en forma laberíntica, en una gran extensión, cuyo objeto indudable era dificultar el paso de caballerías enemigas, de carros o máquinas de guerra, e incluso de la formación en «tortuga», clásica romana.

Es curiosa la semejanza de esta defensa con la de los bloques de cemento armado que, también en laberinto, defienden en la guerra moderna las posiciones contra el ataque de los tanques, sistema que ya era empleado nada menos que por los celtíberos.

En la zona central de la ladera existe una calle con una anchura de 2,50 metros, rectilínea, sin piedras y pavimentada con losas, que al parecer servía de entrada al fuerte, aunque disminuía notoriamente su defensa.

En este recinto se encuentran con profusión trozos de cerámica ibérica y romana, desgraciadamente en trozos muy pequeños. Ello indica que este recinto tuvo actualidad en las guerras entre romanos y celtíberos, de decidido interés para los romanos, para garantizar la comunicación por la importante vía romana que enlazaba «Emerita» (Mérida) con «Cesaraugusta» (Zaragoza), la cual pasaba por «Segunta» (Sigüenza).

## 5.—POBLACIONES

SIGÜENZA fué habitada en un principio, como ya hemos indicado, por tribus del período neolítico y fué conquistada por los romanos a los celtíberos. Es uno de los obispados más antiguos de España, pues data del siglo IV.

Hasta la dominación goda, la ciudad se encontraba en el paraje que hoy se llama cabezo de Villavieja, donde aún se aprecian restos de edificaciones antiguas. Los godos destruyeron esta ciudad y la reconstruyeron en la otra margen del río, donde hoy se encuentra.

En el siglo VIII fué conquistada por los árabes, reconquistándose en el año 1224 por Alfonso VI.

Existen varios edificios interesantes, entre ellos la Catedral, que comenzó románica en el siglo XII, pero bien pronto se adoptaron las

nuevas formas ojivales. Resaltan las dimensiones de las columnas y la fortaleza de sus arcos. El crucero es muy interesante y también lo es el retablo de piedra (caliza), ya renacimiento.

También son interesantes la ermita de Ntra. Sra. de los Huertos, con una portada del siglo XVI; el Alcázar, que sirvió, desde remotos años, de residencia a los obispos; la antigua Universidad y el Seminario.

Tiene unos 4.900 habitantes. Está situado en la parte norte de la serrata Las Lastras y le baña el río Henares. Está combatido por todos los vientos, pero, por su emplazamiento, el del Sur es el que menos le afecta. Tiene pocos terrenos de labor, y en cambio posee un pinar que, con un ancho aproximado de un kilómetro, se extiende desde el paraje Las Lastras hasta el Alto de la Guijarrosa. Produce trigo y hortalizas. Hay bastante ganado lanar y de cerda y hay también pesca y caza. En los pinares se saca mucha resina, y por este motivo hay en la población una fábrica para la extracción de colofonia.

*Barbatona.*—Anejo al anterior, con unos 100 habitantes.

*ALBORECA.*—Tiene unos 200 habitantes y está situado en la margen izquierda del río Alboreca, afluente del Henares. Hay salinas y terrenos de regadío. Tiene ganado lanar, mular y asnal, y produce trigo, cebada y chopo.

*ALCUNEZA.*—Poblado con 470 habitantes. Lo baña el río Henares por su margen derecha. Produce cereales y maderas de olmo y chopo. Tiene ganado lanar y salinas de alguna importancia.

*Mojares.*—Anejo de Alcuneza, con unos 80 habitantes.

*ANGÓN.*—Tiene 270 habitantes. Produce madera de olmo y cereales. Posee mucho ganado lanar.

*ATANCE (EL).*—Lugar de 300 habitantes, situado en la margen izquierda del río Salado, y cerca desemboca en ese río el de la Hoz. Produce cereales, madera de encina y sal. Tiene ganado lanar y de cerda. Este pueblo y los de Santa Mera y Cirueches están emplazados en la parte más abrupta de la zona de esta Hoja.

*BAIDES.*—Poblado con 500 habitantes; está en la margen izquierda del río Henares. A un kilómetro de distancia, aguas abajo, se encuentra la estación del ferrocarril, y casi al lado de ella muere en el Henares el río Salado. Produce cereales y yeso, procediendo éste de unas canteras importantes que hay a un kilómetro, próximamente, al norte de la estación.

*CARABIAS.*—Pueblecito con 230 habitantes. Lo baña el riachuelo Salmero y produce cereales y maderas de fresno, encina, roble y chopo. Hay ganado lanar y cabrío.



interesante reconocer, pues quizá pudieran encontrarse restos de cerámica y armas, celtíberas y romanas.

En la ladera del cerro que mira al N. y NO., se aprecia una curiosa defensa (fig. 6): quedan restos de la muralla y, debajo de ella, se aprecia la depresión de un foso, hoy muy difuminado. En la ladera, de poca pendiente, existe una gran cantidad de piedras, frecuentemente picudas y colocadas verticalmente, en forma laberíntica, en una gran extensión, cuyo objeto indudable era dificultar el paso de caballerías enemigas, de carros o máquinas de guerra, e incluso de la formación en «tortuga», clásica romana.

Es curiosa la semejanza de esta defensa con la de los bloques de cemento armado que, también en laberinto, defienden en la guerra moderna las posiciones contra el ataque de los tanques, sistema que ya era empleado nada menos que por los celtíberos.

En la zona central de la ladera existe una calle con una anchura de 2,50 metros, rectilínea, sin piedras y pavimentada con losas, que al parecer servía de entrada al fuerte, aunque disminuía notoriamente su defensa.

En este recinto se encuentran con profusión trozos de cerámica ibérica y romana, desgraciadamente en trozos muy pequeños. Ello indica que este recinto tuvo actualidad en las guerras entre romanos y celtíberos, de decidido interés para los romanos, para garantizar la comunicación por la importante vía romana que enlazaba «Emerita» (Mérida) con «Cesaraugusta» (Zaragoza), la cual pasaba por «Segunta» (Sigüenza).

## 5.—POBLACIONES

SIGÜENZA fué habitada en un principio, como ya hemos indicado, por tribus del período neolítico y fué conquistada por los romanos a los celtíberos. Es uno de los obispados más antiguos de España, pues data del siglo IV.

Hasta la dominación goda, la ciudad se encontraba en el paraje que hoy se llama cabezo de Villavieja, donde aún se aprecian restos de edificaciones antiguas. Los godos destruyeron esta ciudad y la reconstruyeron en la otra margen del río, donde hoy se encuentra.

En el siglo VIII fué conquistada por los árabes, reconquistándose en el año 1224 por Alfonso VI.

Existen varios edificios interesantes, entre ellos la Catedral, que comenzó románica en el siglo XII, pero bien pronto se adoptaron las

nuevas formas ojivales. Resaltan las dimensiones de las columnas y la fortaleza de sus arcos. El crucero es muy interesante y también lo es el retablo de piedra (caliza), ya renacimiento.

También son interesantes la ermita de Ntra. Sra. de los Huertos, con una portada del siglo XVI; el Alcázar, que sirvió, desde remotos años, de residencia a los obispos; la antigua Universidad y el Seminario.

Tiene unos 4.900 habitantes. Está situado en la parte norte de la serrata Las Lastras y le baña el río Henares. Está combatido por todos los vientos, pero, por su emplazamiento, el del Sur es el que menos le afecta. Tiene pocos terrenos de labor, y en cambio posee un pinar que, con un ancho aproximado de un kilómetro, se extiende desde el paraje Las Lastras hasta el Alto de la Guijarrosa. Produce trigo y hortalizas. Hay bastante ganado lanar y de cerda y hay también pesca y caza. En los pinares se saca mucha resina, y por este motivo hay en la población una fábrica para la extracción de colofonia.

*Barbalona.*—Anejo al anterior, con unos 100 habitantes.

*ALBORECA.*—Tiene unos 200 habitantes y está situado en la margen izquierda del río Alboreca, afluente del Henares. Hay salinas y terrenos de regadío. Tiene ganado lanar, mular y asnal, y produce trigo, cebada y chopo.

*ALCUNEZA.*—Poblado con 470 habitantes. Lo baña el río Henares por su margen derecha. Produce cereales y maderas de olmo y chopo. Tiene ganado lanar y salinas de alguna importancia.

*Mojares.*—Anejo de Alcuneza, con unos 80 habitantes.

*ANGÓN.*—Tiene 270 habitantes. Produce madera de olmo y cereales. Posee mucho ganado lanar.

*ATANCE (EL).*—Lugar de 300 habitantes, situado en la margen izquierda del río Salado, y cerca desemboca en ese río el de la Hoz. Produce cereales, madera de encina y sal. Tiene ganado lanar y de cerda. Este pueblo y los de Santa Mera y Cirueches están emplazados en la parte más abrupta de la zona de esta Hoja.

*BAIDES.*—Poblado con 500 habitantes; está en la margen izquierda del río Henares. A un kilómetro de distancia, aguas abajo, se encuentra la estación del ferrocarril, y casi al lado de ella muere en el Henares el río Salado. Produce cereales y yeso, procediendo éste de unas canteras importantes que hay a un kilómetro, próximamente, al norte de la estación.

*CARABIAS.*—Pueblecito con 230 habitantes. Lo baña el riachuelo Salmero y produce cereales y maderas de fresno, encina, roble y chopo. Hay ganado lanar y cabrío.

*Cirueches.*—Anejo del anterior, con 50 habitantes.

*CERCADILLO.*—Pueblo con 300 habitantes. Tiene cereales y ganado lanar y vacuno.

*ESTRIÉGANA.*—Lugar de 200 habitantes, situado cerca del río Dulce, en su margen izquierda. Produce cereales y ganado lanar.

*GUIJOSA.*—Tiene 250 habitantes y obtiene cereales, patatas y resinas. Éstas proceden de un pinar próximo, continuación de los de Sigüenza y Barbatona.

*Cubillas.*—Aldea aneja del anterior, con 80 habitantes.

*HORNA.*—Pueblecito con 300 habitantes y es bañado por el Henares por su margen izquierda. Hay cereales y algún ganado lanar.

*HUÉRMECES DEL CERRO.*—Lugar de 300 habitantes, bañado por el río Salado. Recoge cereales, leñas, nueces y maderas de chopo, de olmo y de nogal. Hay ganado lanar, cabrío y de cerda. También tiene pesca y caza.

*IMÓN.*—Poblado con unos 500 habitantes. Está situado en la margen izquierda del río Salado, que pasa por su pie. Próximo a este pueblo afluye a este río, aguas abajo, el llamado La Laguna. La riqueza es cereales, maderas de chopo, olmo, álamo y acacia, y ganado lanar. Hay salinas muy importantes. Éstas, en unión de las de La Olmeda de Jadraque, producen la casi totalidad de la sal que se obtiene en la comarca.

*MORATILLA DE HENARES.*—Pueblecito de unos 300 habitantes, situado junto al río Henares, en su margen derecha. Produce cereales y hortalizas.

*OLMEDA DE JADRAQUE (La).*—Pueblo de 400 habitantes. Produce cereales, hortalizas y gran cantidad de sal.

*PALAZUELO.*—Tiene unos 500 habitantes y por su pie pasa el río Dulce. Produce cereales, patatas, frutas y maderas de nogal, chopo, olmo y roble. Tiene ganado lanar y algo de pesca.

*Cabrera (La).*—Lugar anejo del anterior, con 140 habitantes.

*POZANCOS.*—Tiene 300 habitantes y está emplazado al lado del riachuelo Vaderas. Produce cereales, patatas y judías, que tienen mucha fama. Este pueblo es muy renombrado en la comarca por sus hortalizas. Hay algo de ganado lanar y caza.

*Matas.*—Anejo del anterior, con 55 habitantes.

*Ures.*—Anejo también de Pozancos, con 100 habitantes.

*RIOFRÍO DEL LLANO.*—Lugar con 540 habitantes. Produce cereales.

*Cardeñosa.*—Anejo del anterior, con 150 habitantes.

*Santa Mera.*—Anejo de Riofrío del Llano, con 160 habitantes.

*RIOSALIDO.*—Pueblo con 520 habitantes. Tiene cereales, hortalizas y bastante ganado lanar.

*Bujalcayado.*—Anejo del anterior, con 140 habitantes.

*REBOLLOSA DE JADRAQUE.*—Lugar con 200 habitantes. Produce cereales.

*SANTIUSTE.*—Pueblo con 250 habitantes. Está enclavado en la margen derecha del río Regacho. Produce cereales, vino y madera. Tiene ganado lanar y bastante caza.

*SAÚCA.*—Lugar con 500 habitantes. Produce cereales y tiene ganado lanar.

*Jodra del Pinar.*—Anejo del anterior, con 90 habitantes.

*TORRE DE VALDEALMENDRAS.*—Pueblo con 200 habitantes, situado en la margen derecha del río Salado. Tiene cereales y ganado.

*Valdealmendras.*—Anejo del anterior, con 60 habitantes.

*VIANA DE JADRAQUE.*—Lugar con 240 habitantes, y se encuentra emplazado en la margen izquierda del río Salado. Produce cereales y patatas. Tiene ganado lanar y de cerda y bastante caza.

*VILLACORZA.*—Tiene 240 habitantes y produce cereales, patatas, judías, yeros, garbanzos y lentejas.

## 6.—CLIMATOLOGÍA

En el Boletín Meteorológico del Ministerio del Aire, no se consiguen datos correspondientes a Sigüenza más que de algún año aislado. Los datos más completos se refieren a la estación meteorológica de Atienza, cercana a la Hoja y de clima semejante, y a continuación incluimos relaciones de dichos datos:

AÑOS	Precipitación en mm.	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Temperatura media
1930	569	26	— 7	11,2
1931	333	33,1	— 8	10,9
1932	313	29,2	— 9,1	9,6
1933	547	32	—10,0	10,8
1934	434	31,1	— 8,1	11,7
1935	439	35,3	—10	18
1940	692	32	—11,2	10,7
1941	658	31,1	—10	10,1
1942	412	30,2	—10,1	11,4
Media	>	>	>	>

Vemos por estos datos, que el índice de precipitaciones corresponde aproximadamente a la media de España. En cuanto a las temperaturas, por los datos anteriores, podría deducirse que se trata de un clima extremado en ambos sentidos, existiendo oscilaciones de 45° entre verano e invierno en un mismo año, como el 1935, con 10° bajo cero de mínima y 35°,3 de máxima.

Sin embargo, si bien el invierno es crudo, repitiéndose frecuentemente las mínimas y manteniéndose por debajo de cero grados gran parte de él, las máximas del estío sólo se alcanzan contados días y durante muy pocas horas, pues desde el anochecer, el descenso de temperatura es notorio, y tanto es así que Sigüenza es muy frecuentado por veraneantes.

Se trata, pues, de un clima crudo en invierno y suave en verano, con precipitación media aceptable.

## 7.—COMUNICACIONES

La línea del ferrocarril de M. Z. A., cruza la Hoja de SO. a NE, con estaciones en Baides (4-B), Cutanilla (4-C), Moratilla de Henares (4-C) Sigüenza (3-D), Alcuneza (2-D) y Horna (2-E).

Respecto a carreteras, Sigüenza está unida a Madrid por la que va de dicha población a la carretera de Aragón, por Mandayona, y asimismo por la de Sigüenza a la Fuensaviñán, que pasa al este de Pelegrina (4-D). Por Sigüenza pasa también la carretera de Paredes a Alcolea del Pinar, existiendo dos caminos vecinales a Bujarrabal y Horna.

La carretera de Taracena a Francia, por Jadraque, pasa en un largo recorrido en la línea occidental de la Hoja, y esta carretera se une a la de Paredes por el ramal de Cercadillo (1-A) a Imón (1-B).

Algunos pueblos tienen pequeños ramales que los enlazan con las carreteras indicadas; pero muchos de ellos sólo están comunicados por caminos de herradura, sobre todo en la formación cretácea del río Salado.

## ESTRATIGRAFÍA

---

### I.—DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA GENERAL

Habida cuenta de la accidentada topografía de algunos parajes y de la complicación geológica, por presentarse numerosos horizontes y terrenos de diversas edades, la descripción general, basada en las corridas de los distintos terrenos, presenta dificultades y produce cierta desorientación, por cuya causa nos parece más conveniente realizar esta descripción conforme a las diversas zonas, y por ello la haremos por cuadrantes, considerando dividida la Hoja en cuatro zonas, por dos ejes que pasen por su centro.

Comenzando por el *cuadrante SE.*, encontramos en este ángulo una mancha de calizas, bastante tableadas y compactas, teñidas de óxidos ferruginosos, las cuales van acompañadas de arcosas, también más o menos teñidas de colores rojizos.

Esta mancha ocupa todo el ángulo SE. de la Hoja; su límite NO. comienza en donde el río Dulce entra en la Hoja (3-E), pasa por Estriégana (3-E), ensanchándose al sur de este pueblo hacia Poniente, para salir por el límite meridional, aproximadamente por el punto D-E. Se enlaza con la mancha, litológicamente semejante, que ocupa el ángulo NE. de la hoja de Ledanca.

Su yacimiento es próximo a la horizontal, pero presenta algunos suaves buzamientos, en los cuales predominan los de dirección Sudeste.

En este mismo capítulo, en el apartado 2, estudiamos y razonamos la clasificación geognóstica de los sedimentos que describimos; pero para la debida orientación adelantaremos que esta formación calcárea, incluídas las arcosas, las consideramos cretáceas y, más concretamente, «albenses».

Estas calizas y arcosas se apoyan, en concordancia, sobre un horizonte de areniscas y arenas, también muy rojizas, que se extienden hasta el río Dulce. Este río corta en profundas hoces la formación, y debajo de las areniscas se presentan calizas blancas muy tableadas (fig. 3) y más abajo calizas compactas oscuras silíceas, separadas por lechos calcáreos sabulosos.

Toda la formación, desde las areniscas, se puede observar en la figura 7 y, en la figura 8, se representa un corte en este paraje. La disposición es semejante a la que hemos encontrado al SE. de Renales; al estudiar la hoja de Ledanca, cuya fotografía reproducimos en la figura 9. Habida cuenta de que las areniscas superiores buzan bajo las calizas cretáceas del ángulo SE. de la Hoja que estudiamos, y que aparecen más al Sur (en la hoja de Ledanca) bajo las mismas calizas, en la Torresaviñán, para dejar paso por Laranueva y Renales a los horizontes calcáreos inferiores, y teniendo en cuenta la semejanza litológica y de yacimiento, consideramos el paquete del Dulce como continuación del de Renales. A mayor abundamiento en el Dulce, hemos encontrado una fauna contemporánea con la de Renales.

Esta formación de calizas y areniscas la consideramos liásica, y más concretamente de los tramos charmutiense y toarciense.

Como puede comprobarse en las figuras 3 y 7, todo el paquete liásico está muy trastornado y ondulado, y se observan los distintos horizontes, tan pronto en el fondo de las hoces como en la cumbre de las márgenes. Ello contrasta con la suavidad de los accidentes de este terreno en la región, por lo cual deducimos que el río Dulce sigue una línea de fractura o dislocación.

Al norte del río Dulce sólo se presentan las areniscas, generalmente resueltas en arenas, que se presentan de nuevo suavemente onduladas; pero pronto quedan recubiertas por calizas, semejantes a las del ángulo SE. Presentan también arcosas, en general ferruginosas, pero en algunos parajes estas arcosas son muy blancas. En la carretera de La Torresaviñán a Sigüenza existe, al norte del Dulce, una antigua cerámica (4-D), hoy totalmente derruida, pero que debió tener gran importancia a juzgar por las ruinas de sus edificaciones.

Esta industria aprovechaba las arcosas blancas para sus fabricaciones.

Por lo demás, el carácter ferruginoso se conserva, y aun el tableado de sus estratos, si bien se notan aquí las calizas, muy fracturadas a veces y, aún, milonitizadas. Al igual que las del SE., son, al parecer, azoicas. Las consideramos también albenses.

Se extienden siguiendo una línea paralela al Dulce, a dos o tres kilómetros de este río, desde Cabrera (1-C) hasta Estriégana (3-E), formando una mancha relativamente estrecha entre el río y la carretera de Sigüenza a Alcolea del Pinar; pero al norte de Pelegrina (4-D), esta mancha toma un gran desarrollo, comprendiendo a Mora-

tilla de Henares (3-C), ocupando toda la zona occidental de este cuadrante, cuyo borde norte rodea a Sigüenza por el SO., por el Rebollar (3, 4-C) y Loma de Valdehávalos (3-C.)

Al sur de La Cabrera (4-C), sobre las calizas que acabamos de descubrir, se apoyan en concordancia otras en bancos potentes, separados por lechos margosos, que forman una pequeña mancha, unida al cerro de San Cristóbal, de la hoja de Ledanca. Estas calizas superiores corresponden al cenomanense.

En los altos del Picazo (4-C), las calizas albenses se recubren por molasas y gonfolitas (fig. 26), en una pequeña mancha que toma gran desarrollo en el cuadrante SO., y que consideramos oligocena.

El borde septentrional de las calizas se apoya sobre margas y arcillas oscuras, con vetas grises y blanquecinas. Es de notar el cambio de yacimiento, pues mientras que por el borde sur se apoyan las calizas sobre las areniscas en concordancia, por el norte yacen sobre las margas, notándose, además, una franca discordancia en éstas, ya que buzan claramente hacia el SSE., mientras que las calizas se encuentran casi horizontales.

Existe, pues, aquí un cambio de terrenos bajo las calizas, y la única interpretación posible es la representada en el corte de la fig. 10. En él se ve que, o bien las margas han servido de borde de sedimentación de las areniscas, borde rebasado por la cuenca de calizas, o bien, en un período de erosión, las areniscas han sido arrasadas hacia el Norte, antes de la deposición calcárea; pero, en todo caso, las calizas han avanzado más hacia el Norte que las areniscas inferiores.

Por debajo de las margas arcillosas aparecen, al norte de la carretera de Alcolea del Pinar y ciñéndose a ella sensiblemente, calizas blancas muy tableadas, con algunas márgas azuladas y de estructura pizarrosa, que buzan al SSE. en concordancia con las margas arcillosas, las cuales dejan paso a una formación de areniscas rubias muy compactas, que yacen bajo las calizas y margas azules, concordantes con ellas. Todo este paquete, areniscas, calizas y margas, lo clasificamos como triásico.

En una línea trazada desde Sigüenza hacia Levante, algo inclinada al NE. y pasando por Las Lastras y Alto de la Guijarrosa (3-D y E), se dibuja un anticlinal en las areniscas rubias de la base, pues el buzamiento cambia, pasando a ser NNO. y apareciendo al norte del accidente la misma disposición que hemos indicado: calizas blancas tableadas, con margas azules y margas arcillosas, sobre las areniscas.

Por el Oeste, las margas arcillosas rodean la población de Sigüenza; pero en la misma población aparecen las calizas blancas, en anticlinal, entre las margas y las areniscas. En la fig. 11 se pueden observar las areniscas al SE. de Sigüenza.

Al NO. de Sigüenza, los altos que comprenden al Mirón (3-D) es-



tán constituidos por calizas análogas a las del norte del Dulce, apoyadas en las margas, y asimismo existen en el cerro Otero (3-D), al NE. de Sigüenza.

Pasando al *cuadrante NO.* de la Hoja, vemos la formación de areniscas y calizas triásicas a lo largo de la carretera de Guijosa (2-E)

En el arroyo llamado Barrancazo (3-E) (fig. 12), se observa bien el contacto de estas dos horizontales, representándose en la fig. 14 un corte por dicho paraje.

Al NO. de la carretera de Guijosa (2-E), se extienden las margas arcillosas, formando el valle del río Quinto; pero al NO. de este río se presenta una serie de cerros que forman una pequeña cadena (fig. 15), en donde culminan El Cuervo, El Cerro, Montecillo (2-D y E), etcétera; en la cual aparecen las calizas análogas a las del Dulce, muy ferruginosas, sobre todo en la base, cabalgando sobre las arcillas y margas, y todavía entre Cubillas (2-E) y Horna (1-E) existe una pequeña loma, en la cual aparecen restos calcáreos; pero las calizas están aquí muy arrasadas y predominan las arcosas ferruginosas, yaciendo sobre las margas fig. (16).

Pasada esta línea de alturas aparecen nuevamente las margas que ocupan el valle del Henares, para dejar paso más al Norte, por Horna (1-E) y Mojares (2-E), a las calizas; pero aquí, entre éstas y las margas se intercalan areniscas, como en el río Dulce, y algunas arenas rojas, las cuales se internan por el valle del río Alboreca y llegan a Valdealmendras (1-D) y aun al sur de Villacorza (1-C).

Por la margen derecha del valle de Alboreca predominan las calizas superiores, formando una gran mancha comprendida entre Villacorza (1-C), Valdealmendras (1-D), Alcuneza (2-D), Pozancos (2-C) y Riosalido (1-C). Por el NE. de esta mancha las calizas se apoyan en areniscas, como hemos indicado; pero al norte de Alcuneza (2-D) desaparecen estas areniscas y el yacimiento se hace directamente sobre las margas arcillosas, que rodean a las calizas por el Sur y el Oeste, con algunos entrantes de importancia, como en Pozancos (2-C).

Pasada la línea de Mojares-Horna (2 y 1-E), las calizas superiores toman gran desarrollo, extendiéndose por el Chaparral, el Rincón (1-E) y llegando cerca del ángulo NE., por los Naranjos (1-E). Más al Norte se presentan nuevamente las areniscas rojas, que se extienden por el ángulo NE.

Por Torre de Valdealmendras (1-D), las areniscas rojas del valle de Alboreca dejan paso a las calizas tableadas blancas inferiores que ocupan los altos de El Carrascal, Asión, Mojonero y Atalaya (1-D). En estas calizas se observa una doble onda, con dos anticlinales en El Mojonazo y al oeste de La Atalaya (1-D), y un sinclinal en el barranco de la Trampa (1-D), disposición que se representa en el corte de la fig. 17.

Resumiendo la disposición de la *zona oriental* de la Hoja, vemos que en la base se presenta una formación con tres horizontes: arenis-

cas, calizas tableadas y margas arcillosas, que se extienden por la parte central formando un anticlinal, en donde están desmanteladas las calizas y margas.

Sobre, ella y en discordancia, se aprecia otra formación con calizas oscuras silíceas, calizas tableadas y areniscas rojas, las cuales se observan en el río Dulce y por la zona Norte y NE.; pero esta formación sólo llega por el Sur hasta algo más arriba del río Dulce, y por el Norte hasta la línea Horna, Mojares y sur de Villacorza.

Sobre las formaciones anteriores, y apoyándose indistintamente en las areniscas rojas y en las margas arcillosas, aparecen calizas y arcosas, generalmente ferruginosas, que se extienden al norte del Dulce, en la zona sur, ensanchándose hacia Moratilla por los cerros El Cuervo y Montecillo, en el valle del Henares, y al norte de Mojares y Horna, extendiéndose en una gran mancha al oeste de Alcuneza.

En el *cuadrante NO.* se aprecia en la parte oriental un amplio valle formado por tierras de labor, que están constituidas por la descomposición de las margas arcillosas, formando una cuenca cuyo borde oriental está coronado por las calizas de Pozancos y Riosalido (figura 18).

En este valle existe una serie de cerros: Montellano, Bujalcayado, Castilviejo, Lobanillo (1 y 2-C y D), que constituyen testigos de erosión, y presentan en la base las margas arcillosas y están coronados por calizas ferruginosas, análogas a las superiores que ya hemos descrito. Las margas aquí no están muy movidas, aunque presentan algunos diversos buzamientos; pero, en todo caso, se observan discordancias entre ellos y las calizas. En la fig. 20 se representa un corte del cerro de Bujalcayado (1 y 2-C).

El borde meridional y occidental de esta cuenca está formado por las mismas calizas, en una línea que pasa por Palazuelos (2-C), Carabias (2-C), Olmeda de Jadraque (2-B) y Cercadillo (1-A), calizas litológicamente iguales a las descritas, las cuales aparecen también al oeste de Imón (1-B).

En toda la zona, las calizas y arcosas se apoyan directamente sobre las margas arcillosas, sin que aparezcan otros horizontes intermedios. Es de notar, además, que el contacto entre las margas y calizas se encuentra en toda la cuenca a una cota casi constante de 950 a 1.000 m., lo que parece indicar un período de erosión de arrasamiento plano entre ambos horizontes.

Las margas arcillosas pasan entre las calizas y el borde norte de la Hoja, por Cercadillo (1-A), y aquí se aprecian debajo de las margas las calizas y margas azules, y debajo las areniscas, precisamente en el borde de la Hoja, con buzamiento SO. y gran inclinación, presentando notoria discordancia con las calizas superiores (fig. 19).

La formación calcárea del borde occidental de la cuenca se recubre al SO. de Cercadillo (1-A), en La Muela (1-A), por otra también calcárea, formada por bancos potentes alternados con lechos margo-

sos, y muy fosilíferas. Esta formación corre hacia el SE., pasando por Santa Mera (2-B), en cuyo punto se interna el río Salado en la formación, con hoces profundas. Aquí se observan notables trastornos (figs. 21 y 22), doblándose los estratos hasta la vertical y observándose una acusada falla. El nuevo horizonte calcáreo se extiende por las márgenes del Salado (fig. 22), llegando por la izquierda al este de Cirueches (2-B), por el alto del Cuervo y Muela de Olmeda (2-B).

Aparte de los trastornos del río Salado, que representa una línea de fractura, la formación se encuentra poco movida, observándose un buzamiento general de poca importancia hacia el SSO. Como veremos más adelante, esta formación calcárea superior la incluimos en el cenomanense.

En el ángulo NO. de la Hoja se aprecia una mancha de pizarras oscuras que sigue por el Oeste la carretera de Jadraque hasta el norte de Cardeñosa (2-A), predominando las pizarras, aunque en la base se aprecian, en los cortados y trincheras, algunas cuarcitas. Esta formación la consideramos siluriana.

En contacto con esta mancha por el Sur, y extendiéndose por Cardeñosa y Rebollosa de Jadraque (2-A), aparece una formación gnéissica, que se extiende por levante de la carretera de Jadraque, en pequeña extensión.

Entre esta mancha gnéissica y el río Regacho, se desarrollan molasas y arenas rojas, con suave buzamiento general hacia el SSO., concordante con las calizas de la margen izquierda del río (fig. 23). Este término sabuloso lo incluimos en el oligoceno.

Por último, en el cuadrante SO. siguen, en la zona del Poniente, las molasas y arenas en contacto con las calizas, las cuales cruzan el Regacho y se extienden hasta la loma del Lituero (3-A), al oeste de Huérmeces del Cerro (3-A).

La formación calcárea cruza el Salado al norte de Huérmeces y se extiende por todo el ángulo NE. del cuadrante, enlazándose con la descrita en el cuadrante Sudeste.

Las calizas superiores (cenomanenses) se extienden por el norte y nordeste de Huérmeces, llegando hasta Cutanilla (4-C), y en el resto predominan las albenses.

La zona S. y SO. del cuadrante presenta bastante complicación geológica, pues en ella existen varios horizontes terciarios, muy entremezclados y difíciles de discriminar.

El río Salado discurre entre Huérmeces y Viana (4-B, fig. 2), por molasas y arenas rojas (oligocenas); pero entre ellas y las calizas cretáceas aparecen dos manchas de calizas en bancos, alternados con margas, de yacimiento horizontal, en las cuales se encuentran molasas con gasterópodos lacustres y que consideramos pontienses. Estas manchas ocupan un cerro al este de Huérmeces, y también la sierra de la Muela (3, 4-B), al sudeste.

Al SO. de Huérmeces, sobre las molasas del Salado, aparecen

gonfolitas, que llegan hasta las molasas del O. y se extienden en una estrecha faja hasta el ángulo SO. Entre el horizonte de molasas y gonfolitas aparecen algunas margas, de poca representación horizontal y muy difuminadas por los derrubios.

En Viana de Jadraque (4-B), sobre las molasas, que se observan bien en el río (fig. 24), aparecen margas sobre las que se encuentra el pueblo, y más al SE. se desarrollan notablemente las gonfolitas, que se extienden por el valle del Henares y entran ligeramente en el cuadrante SE., hasta los altos de Picazo (4-C). Las figuras 25, 26 y 27 se refieren a esta parte de la formación, en donde se encuentran molasas y arenas, margas y gonfolitas, predominando éstas. Este paquete lo consideramos oligoceno.

En el ángulo SO., yaciendo indistintamente sobre las molasas y gonfolitas, se aprecia una amplia mancha de calizas, en general gruesas, pero con algunos bancos compactos alternados con lechos margosos, presentando debajo arcillas sabulosas, al oeste de Baides (4-B), formación que consideramos pontiense y que se encuentra poco o nada movida.

Al oeste, sur y nordeste de Baides aparecen arcillas yesíferas con yesos compactos, sacarinos y aun alabastrinos, que presentan algún movimiento, que se acusa notablemente al NE. de Baides. En la figura 28 se representa un corte por este paraje, en donde las gonfolitas se presentan con buzamiento occidental, pero casi verticales, encontrándose por el Oeste bancos yesíferos, apoyados en concordancia sobre las gonfolitas.

## 2. — RESUMEN DE LA DESCRIPCIÓN GENERAL

Como base de la formación, se presentan las pizarras del NO., relacionadas indudablemente con los gneis de Cardeñosa (2-A), aunque ambos terrenos tienen pequeña representación en la Hoja.

Indudablemente, sobre ellos aparece una formación con tres horizontes: areniscas rubias, calizas blancas con margas pizarrosas y margas arcillosas. Los dos primeros horizontes sólo se aprecian al este de Sigüenza, donde forman un destacado anticlinal, y con muy poca extensión al norte de Cercadillo. El horizonte de margas tiene un mayor desarrollo, pues no solamente rodea los anteriores en la zona de Sigüenza, sobre todo en los valles de los ríos Henares y Quinto, sino que se extiende por una amplia zona en el cuadrante Noroeste.

Sobre la anterior formación, en discordancia, yace otra también con tres horizontes: calizas silíceas oscuras, calizas muy tableadas blancas y areniscas y arenas rojas.

Esta formación sólo aparece en la zona oriental de la Hoja, a los lados del anticlinal de Sigüenza, pasando por el Sur muy poco del río Dulce y no bajando por el norte del Henares, sin llegar a él.

Una formación calcárea se asienta indistintamente sobre las anteriores, en concordancia con la última y en discordancia con las margas arcillosas.

Forma una mancha que corre a lo largo del río Dulce, ensanchándose por Moratilla y desarrollándose notablemente en una corrida que se dirige hacia el NO., limitada por la línea Palazuelos-Carabias-Olmeda-Santa Mera y Cercadillo, por el NE., y por Huérmece y el río Regacho por el Sudoeste y Oeste.

Otra mancha importante de estas calizas aparece al O. y NO. de Alcuneza, que se relaciona con la que corre al norte de Mojares y Horna.

Por último, en la cuenca de margas arcillosas del cuadrante NO. queda una serie de cerros, coronados por restos de la misma formación calcárea.

Predominan en ella las calizas, en algunos sitios fracturadas y aun milonitizadas, acompañadas de arcosas, con tonos, en general, rojizos, sin que falten zonas blancas; pero sobre estas calizas se apoyan otras, que desde Cercadillo llegan hasta Huérmece, formadas por bancos de calizas, alternadas con lechos margosos, muy fosilíferas.

En concordancia con ella aparecen, por el O. y SO., terrenos formados por molasas y arenas en la base, margas en medio y gonfolitas en la coronación.

Por último, en este mismo ángulo yacen, en discordancia con la formación anterior, calizas grumosas con arcillas sabulosas, y debajo de ellas, por Baidés, se presentan arcillas yesíferas, algo movidas, y que en algún paraje al NE. de Baidés llegan a presentarse casi verticales y en concordancia con las gonfolitas.

### 3.—GEOGNOSIS

#### *Siluriano*

Las pizarras del NO. son de escasa extensión y no hemos podido encontrar en ellas fósiles que las caractericen. Ahora bien, esta pe-

queña mancha es la prolongación de la de Miñosa (hoja de Atienza), en la cual las cuarcitas se clasificaron paleontológicamente como ordovicenses; pero D. Pedro Palacios encontró en las pizarras *Mono-graptus priodon* y *M. wilsoni*, que corresponden al gotlandiense.

Por la proximidad al paraje donde se encontraron estos fósiles, constituyendo la misma corrida, y por no existir prácticamente en la Hoja más que las pizarras superiores, las incluimos en el gotlandiense.

#### *Estratos cristalinos*

No es fácil deducir la génesis de los gneis, pues aunque por su composición pudiera deducirse que se trata de orthogneis, al menos las muestras recogidas, ello no puede llevarnos a deducir si se trata de un terreno arcaico o metamórfico.

No existen en la zona rocas plutónicas al descubierto, ni el contacto con el siluriano está muy claro, por encontrarse enmarcado por los derrubios. Sin embargo, la concordancia entre los planos de pizarrosidad del siluriano y de la orientación de los elementos gnéisicos, nos inclinan a considerar esta formación como metamórfica, debido al mismo empuje tectónico.

#### *Triásico*

Los horizontes de areniscas, calizas y margas no parecen contener fósiles; no obstante, todos los geólogos que han estudiado esta provincia los incluyen en el triás.

Por nuestra parte aceptamos esta clasificación, por consideraciones litológicas, pues los tres horizontes citados se ajustan a los de la clásica clasificación del triás. Por otra parte, existe una serie de indicios que confirman esta clasificación, como es el veteadado de las margas (fig. 29) y la presencia de yacimientos de jacintos de Compostela, tan propios del triás.

Por todo ello incluimos estos horizontes en el triás, y más concre-

tamente consideramos las areniscas en el buntsandstein, las calizas blancas y margas pizarrosas en el muschelkalk y las margas arcillosas en el keuper.

### Liásico

Los horizontes de calizas silíceas oscuras; calizas blancas muy tabeadas y arenas y areniscas rojas, las incluimos en el liás, no sólo por su composición litológica sino por haber encontrado una fauna suficientemente característica.

En el capítulo de Paleontología se analizan los fósiles recogidos, que determinan una edad charmutiense. Dichos fósiles los hemos recogido en la base de las calizas silíceas oscuras y por ello podemos concluir que estas calizas son charmutienses.

En cuanto a los horizontes superiores, no hemos podido recoger fósiles, principalmente por encontrarse en cortados (en el río Dulce) inaccesibles, sobre todo las calizas blancas, más fosilíferas; pero ya hemos indicado la semejanza entre estas formaciones y las de Renales (hoja de Ledanca), como puede verse en las figuras 7 y 9, habiendo razonado, además, la continuidad de la formación. Como en las calizas blancas de Renales encontramos una fauna toarciense, especialmente *Rhynchonella cynocephala*, incluimos en el toarciense los horizontes superiores, a partir de las calizas blancas.

En cuanto a las areniscas y arenas no contienen fósiles, al parecer; pero su constitución sabulosa y su composición ferruginosa son característicos del toarciense.

### Cretáceo

En lo que a las calizas superiores se refiere, es preciso analizar, en primer término, si la coronación de los cerros triásicos son carniolas, como se ha pretendido hasta ahora, incluyéndolas, bien en la parte alta del triás o en el infralías.

Algunos geólogos que han estudiado la región, por el yacimiento sobre las margas y la ausencia de fósiles, han interpretado estas calizas como prolongación de los sedimentos triásicos, confusión muy explicable observando los cerros aislados.

Pero aun observando éstos aisladamente, existen varias razones en contra: en primer lugar, las carniolas infraliásicas son siempre magnesianas, y el Sr. Jordana, iniciador de esta Hoja y partidario de considerarlas como carniolas, reconoce que las calizas no son magnesianas, sino arcillosas y silíceas: calizas margosas y arcosas.

Por otra parte, la concordancia con las margas no existe, sino que se aprecian notorias discordancias, y, por último, es interesante hacer observar que, como ya hemos indicado, el contacto entre ambos horizontes se encuentra sensiblemente a una cota constante, y como las margas se encuentran más o menos movidas, es preciso admitir un período de erosión intermedio, es decir, una interrupción importante en la pretendida continuidad de la sedimentación.

Pero, estudiando con el debido detalle el conjunto de la Hoja, hemos visto, en primer lugar, que las coronaciones de los cerros son testigos de la misma formación que va desde La Cabrera, en Cercadillo, unánimemente considerada como cretácea.

Por último, y esta es la razón que pudiéramos llamar fundamental, la formación calcárea está directamente apoyada sobre los horizontes liásicos en la región del Dulce y al norte del Henares, apoyándose también en las margas triásicas allí donde no existe el liás. Por tanto, no pueden ser del infralías sino, por el contrario, post-liásicas.

Esta formación de calizas se compone de un horizonte inferior, al parecer azoico, y otro superior, en el cual hemos encontrado varios fósiles, que describimos en el capítulo de Paleontología y que constituyen una fauna claramente cenomanense.

En cuanto al horizonte inferior, no disponemos de elementos paleontológicos para su clasificación; pero, encontrándose inmediatamente debajo del cenomanense, y sobre todo la presencia de las arcosas, aprovechadas en algún paraje para cerámica, nos inclinan a considerarlas como albenses.

### Oligoceno

Los horizontes de molasas, margas y gonfolitas del SO. de la Hoja se han considerado como eocenos; pero modernamente los geólogos han considerado que no existían razones suficientes para discriminar dentro del terciario inferior, y se limitan a clasificarlos como eocenos; sin avanzar más en la clasificación.

La escasez de elementos paleontológicos hace difícil la exacta



clasificación. Algunas consideraciones tectónicas nos permiten, sin embargo, orientarnos.

En efecto, estos terrenos están movidos y levantados con el cretáceo, con el cual se encuentran en concordancia y están comprendidos entre el cretáceo y el tortoniense, con el que se encuentran, en general, en discordancia. La deposición y el levantamiento son, pues, alpidicos.

Al final del cretáceo tuvo lugar la primera fase larámica, que dió lugar a la formación de las cuencas numulíticas, pero ni litológica, ni paleontológicamente, pueden asimilarse los sedimentos que estudiamos a los numulíticos, por lo cual hay que admitir que dicho movimiento dió lugar a un ascenso relativo del cretáceo, debido a la gran regresión marina.

Antes del eoceno superior, a que pudieran referirse dichos sedimentos, tuvieron lugar las fases neolarámica y la prepirenaica, ambas de escasa intensidad, pero que pudieron dar lugar a la formación de vasos de sedimentación. Por último, al final del eoceno se verifica el empuje de la primera fase pirenaica, de gran intensidad y de causas principales muy cercanas, que han producido efectos notorios en la región central.

Tenemos, pues, dos movimientos que han podido producir vasos de sedimentación y un solo terreno, y parece lógico admitir la influencia en la zona de la primera fase pirenaica, no sólo por su mayor intensidad, sino por haberse comprobado su influencia en la zona central, debido a un accidente tan cercano. Por tanto, y desde el punto de vista tectónico, es más probable atribuir estos sedimentos al oligoceno.

Desde el punto de vista litológico, la sucesión de molasas, margas y gonfolitas, es clásica del oligoceno español, y sobre todo puede decirse que las gonfolitas son casi suficientes para caracterizarlo.

Por último, Eckart Schröder ha encontrado entre Baidés y Viana algunos fósiles que sincronizan estos sedimentos con los del sannoisiense, llamado por él horizonte de *Melanoides albigensis*, y que desde Alsacia llega a España a través de Francia. En España existe una fauna semejante en Calaf y Tárrega, en la cuenca del Ebro, donde Vidal y Depéret encuentran *Melanoides albigensis*, además de restos de vertebrados.

Todas estas razones nos inclinan a considerar los horizontes que estudiamos como oligocenos en su tramo sannoisiense, teniendo en cuenta la fauna descrita por Schröder; pero no podemos asegurar que el potente horizonte superior de gonfolitas no pertenezca a tramos más altos, dentro del oligoceno, por lo cual la clasificación sannoisiense la incluimos con interrogativo.

## MIOCENO

No puede ponerse en duda la edad pontiense de las calizas del ángulo SO., pues la presencia de gasterópodos lacustres en estas calizas superiores es un dato que puede considerarse como característico, ya que en toda la Meseta central se repite en las calizas pontienses.

Pero, además, este horizonte es continuación del de Cendejas de la Torre, que se encuentra en el ángulo NO. de la hoja de Ledanca, a menos de un kilómetro de la de Sigüenza. En estas calizas, ha encontrado Royo Gómez restos bien caracterizados de *Hipparion gracile* y de *Palaeoerix* (sp.), que las clasifican, de modo indubitable, como pontienses. Por debajo de estas calizas asoman, como hemos dicho, en la región de Baidés, algunas arcillas yesíferas, que se han considerado por algunos geólogos como eogenas. Es indudable que al este de Baidés los yesos se encuentran levantados y concordantes con las gonfolitas oligocenas, y ésta ha sido, indudablemente, la razón de que se hayan considerado como eogenos por algunos geólogos.

Ahora bien, al oeste de Baidés, en el Henares y en la hoja de Ledanca, se encuentran, por el contrario, en discordancia los yesos y los sedimentos oligocenos.

Estos yesos son semejantes a los que se encuentran bajo el horizonte arcillo-sabuloso existente bajo las calizas pontienses en toda la cuenca central, a veces con diferencias litológicas en cuanto al yeso, presentándose unas veces especular, y otras sacarino y compacto, predominando estos últimos hacia Levante y NE. de la cuenca; pero, en general, estos yesos constituyen un paquete más del mioceno, al que acompañan siempre.

Por ello, los consideramos como miocenos, y teniendo en cuenta que en las arcillas de este horizonte yesífero se han encontrado, en varios parajes de la cuenca, restos de mamíferos, entre los cuales destaca *Mastodon angustidens*, la incluimos en el tortoniense.

En casi todos los parajes, este horizonte está en concordancia con los estratos miocenos superiores; pero, a veces, se presentan algunas discordancias que, en general, son debidas a fenómenos de hidratación de las anhidritas. En el presente caso, sin embargo, el gran levantamiento del este de Baidés no puede tener tan simple explicación, y parece debido a un empuje posttortoniense y prepontiense, que puede corresponder a la segunda fase stairica.



## PALEONTOLOGÍA

---

### SILURIANO

En la pequeña mancha siluriana del NO. no hemos podido encontrar restos fósiles, pero a poca distancia, hacia el NO. (en la hoja de Atienza), D. Pedro Palacios halló *Monograptos priodon* y *M. nilsoni*, que corresponden al tramo gotlandiense.

### LIÁSICO

En el río Dulce, al este de Pelegrina, hemos encontrado algunos ejemplares de las siguientes especies, cuyas fotografías pueden verse en la fig. 31.

*Rhynchonella tetraedra* var. *northamptoniensis*, Walker.

— aff. *oxinoti*, Quensted.

— *amalthei*, Quensted.

*Terebratula indentata*, Sow.

— *lycetti*, Dav.

Como se ve, esta fauna corresponde al liás medio, o sea al charmutiense. Ahora bien, están recogidos en el horizonte inferior del liás local, en las calizas silíceas oscuras. Sobre estas calizas se encuen-

tran las calizas blancas tableadas, en cuyo horizonte hemos encontrado en Renales (hoja de Ledanca) *Rhynchonella cynocephala*, Richard, toarciense. Por ello, y teniendo en cuenta que no parece existir solución de continuidad en la sedimentación, consideramos las calizas silíceas oscuras como situadas en las zonas más altas del charmutiense, o sea en el domeniense.

El Sr. Jordana (L.) cita los siguientes fósiles:

*Tecosmilía michelini*, Terquem (fig. 32).

— *martini*, From. (fig. 33).

*Terebratula punctata*, Sow.

— *subpunctata*, Dav.

*Rhynchonella tetraedra*, Sow.

— *cynocephala*, Richard.

*Pecten aequivalvis*, Sow.

*Lima semicircularis* Gold.

*Aria*, sp.

*Pholadomya idea*, Orb.

*Arlante*, sp.

*Belemnites acutus*, Miller.

*Hildoceras bifrons*, Brong.

Los cuales confirman, en general, la anterior clasificación.

## CRETÁCEO

Castell (C.) cita, encontradas dentro de la Hoja, *Ostrea conica* d'Orb., y *O. columba*, y en general encuentra en la provincia una fauna cenomanense y turolense.

Nosotros hemos encontrado en las calizas superiores, en Santa Mera, los fósiles que detallamos a continuación (fig. 35).

*Exogira flabellata*, d'Orb.

*Tylostoma torrubiae*, Sharpe.

— sp.

*Turritella*, sp.

El Sr. Jordana (L.) cita los siguientes fósiles recogidos al norte de Cutanilla y en Santa Mera:

*Echinus*, sp.

*Echinocomus castanea*, Brong.

*Emiaster morrisii*, Forbes.

*Pseudodiadema variolare*, Brong.

*Ostrea pseudo-africana*, Choffat.

— *pseudo-flavella*, d'Orb.

*Exogira columba*, Lamk.

*Pecten*, sp.

*Cardium gentianem*, Sow.

— *hillaniem*, Sow.

*Circe*, sp.

*Mititus ligeriecensis*, Orb.

*Tylostoma torrubiae*, Sharpe.

— *globosa*.

*Pachidiscus*, sp.

Los cuales confirman la clasificación cenomanense.

## OLIGOCENO

No hemos encontrado fósiles en este tramo, pero Eckart Schröder ha encontrado, entre Baides y Viana de Jadraque, los siguientes:

*Ammicola elachyspira*, Fontannes.

*Nystia plicata*, d'Arch. y Verneuil.

*Melanoides acuta*, Sow.

*Brola albigensis*, Noulet.

*Melanopsis romajacensis*, Fontannes.

*Theodoxus cf. lantricensis*, Noulet.

Esta fauna corresponde, según el citado autor, al sannoisiense, en el horizonte que él llama de *Melanoides albigensis*, variedad de *M. acuta*.

El Sr. Jordana ha encontrado un *Planorbis*, sp., posiblemente *P. obtusus*, representado en la fig. 34.

## MIOCENO

Hemos recogido varios moldes de gasterópodos lacustres, como *Limnaea boulléti*, *Planorbis thiouillei* y otros, que si bien no son característicos de un determinado tramo indican una deposición lacustre.

lo que, unido al carácter calcáreo de la roca, es suficiente para clasificar éstas como pontienses.

Royo Gómez (J.) ha encontrado en Cendejas de la Torre, en la misma formación y a un kilómetro del paraje que nos ocupa, restos de *Hipparion gracile* y de *Palaeoerix*, que confirman la edad pontiense.

## VI

### PETROGRAFÍA

---

#### ESTRATOS CRISTALINOS

El gneis es la roca que compone toda la mancha cristalina de Cardenosa. Está constituido por feldespato ortosa y mica como elementos principales.

Los elementos accesorios varían mucho, y son los siguientes: cordierita, cuarzo, variedades de plagioclasa y mica y zircón. Al describir esta roca en la hoja de Hiendelaencina se citan también el granate y la otrelita, pero nosotros no los hemos encontrado.

El feldespato es blancogrisáceo y lo hay también de color rosáceo y amarillento. No es raro encontrar, aunque no perfectas, las maclas de Carlsbad.

La mica varía de un lugar a otro, y también algunas veces dentro de uno mismo. La variedad más común es la biotita parda o negra, pero hemos encontrado horizontes de gneis con muscovita blanca plateada gris, y amarillenta de oro. También hemos visto gneis con muscovita y biotita.

Los gneis que hemos encontrado son del tipo amigdaloides o glandular y micáceo.

El primero se compone de una pasta fundamental estratificada, compuesta casi exclusivamente de cuarzo granulítico y biotita, que se descompone fácilmente y que se presenta en bandas y laminillas irregulares.

En la pasta hay nódulos elipsoidales, amígdalas o glándulas de cuarzo y feldespato. A éste suelen asociarse cristales alargados de muscovita; a veces lo hacen con tanta intimidad que inducen a su-

poner que proceden de una descomposición de aquél. Hay bastantes gneis de este tipo que tienen el feldespato ortosa muy caolinizado.

Esta roca tiene una estructura hojosa con planos de exfoliación bien marcados; posee color amarillo micáceo, fractura normal a las bandas (diacelasas), y es blanda y compacta.

El tipo de gneis micáceo se compone de feldespato ortosa y mica negra. Ésta se presenta en grandes bandas muy descompuestas, y hay casos en que también se ve incluída en los cristales del primero.

Esta roca contiene fenocristales de cordierita con la macla típica, y cristales de mica blanca, algunos de los cuales aparecen muy asociados a los del feldespato ortosa. El feldespato suele estar también, como en los gneis porfiroides, algo caolinizado.

Este gneis tiene estructura hojosa, color abigarrado y bandas oscuras, casi negras, debidas a biotita; además es blando y compacto.

## SILURIANO

Las rocas de este sistema son exclusivamente pizarras. En general son arcillosas, si bien la cantidad de arcilla varía mucho de unos lugares a otros.

Hay pizarras carbonosas y micáceas, y esto depende del elemento mineralógico que va asociado a la arcilla.

En general dominan las pizarras carbonosas, y según la proporción de carbón puede llegar su color hasta el negro. Al mismo tiempo que el color varía también la textura. Las hay desde las ligeramente carbonosas, de textura fibrosa laminar, hasta las ampelíticas algo untuosas al tacto. Éstas fueron explotadas, hace mucho tiempo, para la industria del lápiz, en el término de La Miñosa, situado en la zona de la hoja de Atienza.

En las pizarras de colores claros se acentúa la estructura fibrosa, y su fractura es astillosa.

Hay algunas capas de filadios verdosos, cuyo brillo es satinado. Los naturales del país suelen aprovechar estos filadios para sacar hojas delgadas que utilizan en las cubiertas y pavimentos de sus viviendas.

Aunque son menos frecuentes se encuentran también pizarras cuarzosas de textura laminar y color gris oscuro. En las proximidades de las cuarcitas se convierten en areniscas.

En todas estas rocas hay huellas de la acción de aguas ferruginos-

sas. Éstas han dejado en multitud de grietas y oquedades depósitos de hidróxidos de hierro, pero hasta ahora no se ha encontrado ninguno con importancia suficiente para ser explotado.

## TRIÁSICO

Según hemos dicho, las rocas que hay representadas en este sistema son conglomerados, areniscas, margas, arcillas y calizas.

### *Conglomerados*

Forman bancos cuyo conjunto tiene un espesor visible de unos 40 metros. Sus componentes son tanto mayores cuanto más bajo es el horizonte que se considera, y no es raro ver algunos cantos que tienen hasta 15 cm. de diámetro. Los cantos son de forma redondeada, algo ovoide, pero hay también algunos de aspecto brechoide.

A medida que se asciende, los cantos se vuelven más finos, y hasta tal punto que de los últimos lechos de conglomerados se pasa casi insensiblemente a los de areniscas, que más que areniscas propiamente dichas son areniscas nodulares.

### *Areniscas*

La textura y coloración de estas rocas varía también gradualmente de abajo a arriba. En la parte inferior los granos son gruesos y de color rojizo, y en la parte alta son muy claros, casi blancos en algunos sitios y de granos finos. Todo el conjunto está coronado por unos bancos de arenisca pardamarillenta de grano muy fino.

El cemento de estas rocas es arcilloso, y por esto sin duda son poco coherentes. Algunas veces la coherencia es tan escasa que basta la presión de los dedos para disgregarlas. Por esta causa se ven, en las vertientes de muchos parajes de estas areniscas, chorreiras profundas que proceden de las areniscas desmoronadas por la

acción físico-química de los agentes atmosféricos. Hay chorreras importantes en el barranco del Vado de Sigüenza y en el de la Peña del Águila, de Guijosa.

Precisamente en estos dos parajes se encuentran las areniscas menos consistentes de toda la formación, y por esto no tiene nada de extraño que sean estos lugares, sobre todo el del Vado, donde está más erosionado el anticlinal que forman esas rocas.

Al hablar de la estratigrafía triásica citamos unos bancos de arenisca bituminosa de unos seis metros de espesor total. El análisis de los hidrocarburos líquidos que contienen es el siguiente:

<i>Por disolución</i>	
Betunes solubles en sulfuro de carbono.....	4 %
Residuo insoluble en el mismo, de naturaleza silícea.	

<i>Por destilación</i>	
Aceites .....	3,61 % (en peso).
Agua .....	0,30 —
Residuo .....	95,37 —
Gas .....	0,42 —
	<u>100,00</u>

### *Caliza*

La caliza del tramo medio es compacta y de grano muy fino. Algunas veces tiene una textura tan fina que parece litográfica. Esta roca es muy magnesiánica y su composición media es la siguiente:

Sílice .....	4,40 %
Óxido de hierro y alúmina .....	1,60 —
Carbonato de cal .....	54,85 —
Carbonato de magnesia .....	34,96 —
Indosificados y pérdidas .....	4,29 —
	<u>100,00</u>

### *Arcillas y margas*

Las arcillas, algunas veces, son muy puras, y por esto en ciertos sitios se explotan en gran escala. En Sigüenza y Aleuneza hay instaladas dos fábricas, donde se obtiene un buen material de construc-

ción. En general, esas arcillas contienen algo de carbonato de cal, y por esta razón no se pueden aprovechar siempre.

Las margas no tienen aplicación industrial inmediata, y mucho menos las de este triás, porque todas, más o menos, son salíferas. Sin duda por esta circunstancia todos los pozos que se abren en esta formación dan agua salada. La salinidad varía de unos lugares a otros, y en general es mucho más pequeña, y hasta casi nula, en los bordes de la formación.

Las margas, lo mismo que las arcillas, se cargan algunas veces de arenas, y entonces tienen un aspecto muy sabuloso. No es raro encontrar en las margas capas delgadas de lignito, pero ninguna se ha podido explotar hasta ahora.

Al hacer la descripción estratigráfica del sistema triásico dijimos que las margas se presentan en esta región coronadas por el tramo de calizas de carniolas. Estas rocas son en general muy fisuradas, y presentan con frecuencia bastantes cavernas. Estas calizas están coloreadas, más o menos, de rojo por el óxido de hierro, y muchas veces aparecen recorridas por vetas de carbonato de cal cristalizado. Suelen encontrarse zonas en los bancos donde la caliza presenta un aspecto marmóreo, y cuando no está fisurada se aprovecha para las edificaciones lujosas de Madrid y Zaragoza.

La composición media aproximada de esta caliza es la siguiente:

Sílice .....	1,60 %
Óxido de hierro y alúmina .....	0,56 —
Carbonato de cal .....	96,10 —
Carbonato de magnesia .....	1,05 —
Indosificado y pérdidas .....	0,69 —
	<u>100,00</u>

### *Liásico*

El tramo medio presenta en la base una caliza de grano muy fino y el conjunto de sus bancos tiene unos 15 metros de espesor, muy silícea. Encima viene otra caliza rosadoamarillenta veteada de espato calizo. Esta roca es muy coralina y presenta bastante abundancia de braquiópodos. Si se presentara compacta, se podría emplear en las edificaciones, pero en general está muy fisurada, y por este motivo es casi siempre inaprovechable.

La caliza que descansa sobre la anterior es la que llaman *palomilla*



en el país, según ya tenemos dicho. Esta roca tiene una textura más fina que las anteriores y su composición es la siguiente:

Silice .....	1,50 %
Óxido de hierro y alúmina .....	1,60 —
Carbonato de cal .....	95,90 —
Carbonato de magnesia.....	0,80 —
Indosificados y pérdidas .....	0,20 —
	<hr/>
	100,00

### CRETÁCEO

En este terreno predominan las calizas, cuyos bancos son en muchos parajes muy compactos y resistentes, constituyendo buenos materiales de construcción. Presenta algunas arcosas en la base, que pueden ser aprovechadas por contener una elevada proporción de feldespato, aunque en la mayor parte de los parajes está muy cargada de óxidos de hierro.

### TERCIARIO

En el oligoceno los sedimentos son sabulosos y no constituyen rocas aprovechables, pues las molasas son, en general, muy deleznales.

Las gonfolitas están formadas por cantos silíceos y calcáreos rodados, cementados con un cemento calcáreo, pero con muchas arenas.

Las calizas pontienses son, en general, grumosas y cavernosas, pero existen bancos compactos de características admisibles. Son, en general, arcillosas.

Los yesos son sacarinos y compactos, existiendo verdaderos alabastros.

## VII

### TECTÓNICA

#### I.—MOVIMIENTOS QUE HAN AFECTADO LA ZONA

Las pizarras silurianas y los gneis están movidos indudablemente; pero su representación en la Hoja es tan reducida que por las observaciones locales nada se puede deducir sobre la tectónica de dichos terrenos, aunque, como es lógico, admitimos la influencia herciniana regional.

Observamos en los horizontes superiores un primer movimiento en el triás, representado principalmente por el anticlinal del este de Sigüenza y algunos otros movimientos, como el de Cercadillo, en el cual los sedimentos triásicos se encuentran muy inclinados.

Los sedimentos liásicos están también movidos, pero se encuentran en discordancia manifiesta con el triás, discordancia que se comprueba al norte del Dulce y la ladera derecha del valle del Henares, como ya hemos indicado.

Por tanto, existe un empuje tectónico entre el triásico y el liásico, que sólo puede referirse a los movimientos kiméricos. De éstos, las dos fases paleokiméricas y la intraliásica son las únicas anteriores a los horizontes más bajos existentes del liás (charmutiense). Nos inclinamos a admitir la influencia de los segundos, ya que accidentes tan importantes como el anticlinal señalado parece que hubieran dado lugar a formación de vasos sedimentarios más bajos que el charmutiense si hubieran sido originados por las fases paleokiméricas, lo que no se observa, puesto que no solamente en la Hoja, sino en toda la región, los horizontes liásicos más bajos corresponden a los tramos medios.

Depositado el lías en las cuencas formadas por los levantamientos triásicos, todo el resto del período jurásico queda la zona emergida, pues no existen sedimentos del jurásico medio ni del superior.

Esta ausencia del jurásico se observa en casi toda la cuenca central y, sin embargo, no existen movimientos tectónicos generales hasta bien entrado el jurásico medio, en que tiene lugar la fase intradogger, entre el bajociense y batoniense. Como el horizonte más alto de la región es el toarciense, es preciso admitir que, o bien la fase intradogger comenzó antes en nuestro país, o existe un movimiento anterior en la zona, indudablemente relacionados con dicha fase.

Hemos visto que los estratos liásicos quedan alejados del anticlinal a uno y otro lado de él, y ello puede explicarse, o bien porque la deposición liásica no llegó a cubrir el anticlinal del triásico, o por desmantelamiento erosivo. Nos inclinamos por esta segunda hipótesis, pues el largo período de emergencia durante el jurásico medio y superior es suficiente para justificar la erosión del anticlinal.

Habida cuenta de la concordancia entre el lías y el cretáceo, los efectos de la fase intradogger o los movimientos con ella relacionados, fueron en sentido vertical y más que movimientos absolutos debieron ser relativos por regresión máxima.

La emergencia continúa hasta el albense, lo que indica que los empujes neokiméricos no han afectado la región, pues no sólo no existen sedimentos del cretáceo inferior sino que se conserva la concordancia con el lías.

La primera fase austrica produjo la inmersión, depositándose el albense; en cuanto a la segunda fase, no parece hayan llegado sus efectos a la zona, pues el cenomanense sigue en concordancia.

Los movimientos subhercinianos hacen emerger de nuevo la región que se conserva emergida hasta la primera fase pirenaica, pues no existen sedimentos hasta el oligoceno.

Todos estos movimientos siguen verificándose en la vertical y en forma relativa, por regresiones e inversiones marinas, debidas a hundimientos o levantamientos lejanos. Únicamente la primera fase pirenaica debió ser, en realidad, un movimiento absoluto en la zona de compensación de la cercana surrección de los Pirineos, aunque también en la vertical, pues se conserva la concordancia general desde el lías al oligoceno.

Depositado este último, la fase sávica levantó y plegó todos los estratos liásicos, cretáceos y oligocenos, continuándose los movimientos durante la primera fase staírica.

Estos movimientos no parece hayan afectado al triásico, cuyos pliegues sirvieron de «horst» a los empujes. Esto está representado en el terreno por la línea de gran dislocación del río Dulce y por los acusados movimientos de los estratos, al norte del Henares. Es decir, que al llegar al anticlinal por uno y otro lado se producen disloca-

ciones y fracturas que no se aprecian en el anticlinal triásico, las cuales indican el choque del empuje contra dicho accidente.

En el cretáceo también se aprecia por el Norte, en el río Salado, por Santa Mera, dislocaciones en las calizas (figs. 21 y 22), y por el Sur en el río Dulce, aguas abajo de La Cabrera.

La primera fase staírica dió lugar a la formación de las cuencas de sedimentación del mioceno; pero los yesos tortonienses están plegados y ondulados, mientras que el pontiense permanece sensiblemente horizontal. Ello parece indicar la influencia de la segunda fase staírica, prepontiense.

En resumen, los movimientos que realmente han afectado la región son los siguientes:

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <i>Hercinianos</i> . . . . .     | Sobre el paleozoico y gneis.   |
| <i>Kiméricos</i> .               |  |
| Fase intraliásica.               | Plegamientos en el triásico = Movmto. absoluto.  |
| Fase intradogger.                | Emersión del lías = Movimiento relativo.   |
| <i>Aústricos</i> . . . . .       | Invasión del mar cretáceo = Movmto. relativo.  |
| <i>Sub-hercinianos</i> . . . . . | Emersión del cretáceo = Movimiento relativo.   |
| <i>Meso-alpídicos</i> .          |  |
| 1.ª fase pirenaica.              | Invasión del mar oligoceno = Mov.º absoluto.   |
| Fase sávica . . . . .            | Plegamiento de los terrenos del lías al oligoceno = Movimiento absoluto.                     |
| <i>Neo-alpídicos</i> .           |  |
| 1.ª fase staírica . . . . .      | Siguen los plegamientos anteriores. Formación de las cuencas miocenas = Movimiento absoluto. |
| 2.ª fase staírica . . . . .      | Plegamiento del tortoniense = Mov.º absoluto.  |

## 2.—EROSIÓN

Los largos períodos de emergencia que han existido en la zona, han dado lugar, indudablemente, a varios períodos erosivos.

Una vez depositado y plegado el triásico, tuvo lugar un corto período de erosión, del que no tenemos huellas concretas. Por el contrario, emergido el lías, siguió un largo período erosivo durante todo el resto del jurásico y el cretáceo inferior.

Los testigos actuales de este período están representados por el arrasamiento de los horizontes liásicos sobre el anticlinal del triásico y aun parte de este último terreno. El lías ha quedado en la zona orien-

tal alejado del eje del anticlinal al Norte y al Sur; pero en la zona central y occidental todo este terreno ha desaparecido, yaciendo el cretáceo directamente sobre las margas triásicas.

Por otra parte, hemos visto que el albense se apoya sobre las margas a una cota aproximadamente constante, lo que indica un arrasamiento plano de dichas margas antes de la deposición de la creta.

Todo ello nos dice que existieron dos aparatos de erosión, el más importante que cruzaba la Hoja de Norte a Sur por la mitad occidental, y el segundo, afluente del primero, de dirección transversal (ENE. al SSO.), por Sigüenza.

Después de esta erosión la paleografía nos indicaría una región, formando una meseta centro-occidental, con una expansión hacia Levante formada por terrenos triásicos, arrasados en superficie aproximadamente horizontal, bordeada por el NO. por terrenos paleozoicos, y por el NE. y SE. por liás.

Sobre esta meseta, sumergida por invasión del mar cretáceo, se depositó éste, quedando bien sobre el liás o sobre el triás en donde no existía agua, y durante la emergencia que tuvo lugar en el eoceno se produjo otro período de erosión, el cual ya no podemos separar del postmioceno por los testigos observados.

La erosión, en estos dos períodos, produjo el arrasamiento de las calizas cenomanenses, que quedaron reducidas a la zona comprendida entre el Salado y el Regacho y en la zona del Viñaro y Cutanilla, erosión que debió realizarse, en su mayor parte, durante el eoceno, pues las gonfolitas oligocenas se apoyan por el Sur directamente sobre el albense.

En el mioceno inferior siguió la erosión, que afectó también al oligoceno, puesto que los sedimentos del mioceno superior se apoyan indistintamente sobre las molasas o las gonfolitas.

En el valle que se extiende entre Palazuelos y Cercadillo, la erosión ha avanzado más, llegando hasta las margas triásicas, y sólo dejando testigos de las calizas en algunos cerros. No podemos determinar la edad de esta erosión; pero probablemente debió comenzar en el eoceno, en las calizas superiores, y prolongarse hasta épocas cercanas.

La concepción más aceptable de estos períodos de erosión es la de considerar la permanencia del aparato erosivo que discurría desde levante de Sigüenza, siguiendo un curso semejante al del Henares, al cual se unía otro que venía desde Cercadillo a Sigüenza, cuya desembocadura parece dibujarse en el collado que existe al oeste de Sigüenza, por donde pasa la carretera de Paredes.

Estos aparatos arrasaron las calizas superiores en toda la zona oriental y en el valle citado de Palazuelos a Cercadillo, así como en toda la parte situada entre La Cabrera y Moratilla de Henares, en donde sólo quedan las calizas albenses.

Por el Oeste y por el Sur otra corriente, de dirección aproximada

a la del actual Regacho, produjo la erosión de los estratos, recortando la faja calcárea.

Más tarde, torrentes que circulaban por el cauce actual del Salado, saliendo por Santa Mera, retrocedieron en cascada, acabaron por cortar la formación calcárea, uniéndose al Regacho y captando las corrientes fluviales que se unían en Sigüenza con la cuenca del Henares.

### 3.—HISTORIA GEOLÓGICA DE LA REGIÓN

Los movimientos hercinianos prepararon las cuencas de sedimentación de los horizontes triásicos, depositándose los tres pisos de este terreno, los cuales sufrieron un empuje tectónico (fase intraliásica de los kiméricos) que los plegaron.

En las cuencas producidas por este plegamiento se depositaron los estratos del liás medio y superior, los cuales emergieron debido a otro empuje (fase intradogger), que originó un movimiento en la vertical relativa, por regresión máxima.

Sobrevino un largo período de emergencia, durante todo el resto del jurásico y el cretáceo inferior, en el cual se establecieron dos importantes corrientes fluviales, que arrasaron casi totalmente los terrenos liásicos, que sólo se conservaron en el NE. y SE. de la Hoja.

Asimismo se produjo una erosión plana en los terrenos triásicos, la cual no pasó, de un modo general, de las margas arcillosas superiores, excepto en el anticlinal del este de Sigüenza.

Debido a los movimientos austrícos invadió la región el mar de la creta, depositándose el albense y cenomanense, volviendo a emerger por regresión máxima, debido a los movimientos subhercinianos.

La emersión continuó durante el eoceno, volviéndose a sumergir la zona en el oligoceno, al final del cual otros movimientos (fase sálica y 1.ª stafrica) levantaron y plegaron todos los horizontes, desde el albense hasta el oligoceno, sirviendo de «horst» los pliegues triásicos y, como es lógico suponer, los paleozoicos.

Se depositaron en las cuencas formadas los horizontes miocenos, sufriendo todavía un empuje (2.ª fase stafrica) que plegó, muy localmente, el tortoniense.

Durante las épocas de emergencia, posteriores al cretáceo, la erosión produjo en los primeros tiempos el arrasamiento de las calizas superiores, formándose dos principales aparatos de erosión; uno, si-

guiendo la cuenca del Henares y otro que circulaba entre Cercadillo y Sigüenza.

Por último, los torrentes que circulaban por el cauce actual del Salado, cortaron en su retroceso en cascada la masa calcárea y capturaron la corriente Cercadillo-Sigüenza, estableciéndose el actual sistema fluvial.

Todas estas vicisitudes han dado lugar al estado actual, en donde vemos, como base, el triás plegado; el lías reducido por la erosión precretácea a las zonas del NE. y SE.; el cretáceo cabalgando sobre los terrenos anteriores arrasados en forma de meseta y, por último, los terrenos terciarios, concordantes con el cretáceo los oligocenos y discordantes los miocenos.

## VIII

### MINAS Y CANTERAS

#### 1.—HIDROCARBUROS

No existen minas propiamente dichas en la región, y los únicos yacimientos que pudieran señalarse son unas areniscas impregnadas de materias bituminosas que existen en Sigüenza, en el barranco del Vado.

Son areniscas triásicas, y la impregnación se encuentra aproximadamente en el eje del anticlinal señalado al este de Sigüenza. Por su reducida extensión y el pequeño porcentaje de impregnación, que indicamos en el capítulo de Petrografía, no parece tengan interés minero.

Podrían considerarse como antiguos tapones asfálticos de emigración petrolífera; pero no parece que pueda ser un indicio actual de la existencia de hidrocarburos. Aunque el triás pudiera contener rocas madres y, aun teniendo en cuenta la cúpula existente, como el anticlinal está desmantelado, presentando sólo las areniscas, muy permeables, no existen al parecer capas de cobertura y, por ello, si alguna vez ha existido el petróleo en el subsuelo, indudablemente ha emigrado.

Por tanto, la presencia de impregnaciones bituminosas es sólo indicio de que han podido existir hidrocarburos, pero no de la existencia actual en el paraje donde aquéllos aparecen.

No obstante, el anticlinal triásico se continúa indudablemente hacia Poniente, y aquí está recubierto por algunos sedimentos impermeables, como las margas del keuper, y pudieran existir estructuras, dentro de la corrida del anticlinal, que permitieran el alma-

cenamiento de hidrocarburos, pero ello sólo tiene el carácter de conjeturas, pues no tenemos razones geológicas, ni en pro ni en contra, de que puedan existir dichos hidrocarburos hacia Poniente.

## 2.—SALINAS

En el río Salado existen varios aprovechamientos de cloruro sódico, que procede de aguas extraídas de las margas del keuper. En general son aguas alumbradas a no mucha profundidad (unos 20 metros). El nivel acuífero de donde se extrae el agua salina está indudablemente aislado de la superficie por un banco arcilloso, pues no sólo no se afecta el caudal, ni la concentración, con las precipitaciones, sino que el agua se encuentra a 18 ó 20° de temperatura, lo que prueba su origen algo profundo.

Existen varias salinas, siendo las principales las de Olmeda, Imón y Gormellón. Las aguas extraídas del subsuelo se extienden en embalses subdivididos en pequeños estanques, para su evaporación al sol (fig. 39 y 40), en la disposición corriente de las salinas.

La composición de las aguas es la siguiente:

	La Olmeda	Imón
Densidad a 15°	1,176	1,555
Salinidad por litro	276,520	239,730
Cloruro sódico	262,750	230,077
Anhídrido sulfúrico	4,400	3,820
Magnesia	0,891	0,630
Potasa	0,065	0,066

La sal producida tiene la siguiente composición:

	La Olmeda	Imón
Cloruro sódico	97,50 %	95,12 %
Magnesia	0,10 —	0,05 —
Potasa	0,01 —	0,58 —
Cal.	>	0,22 —
Anhídrido sulfúrico	trazas	0,61 —
Agua y varios	2,39 —	3,42 —

La producción total de la zona es de 8 a 10.000 toneladas métricas de sal al año.

## 3.—CANTERAS Y YESOS

La explotación de canteras es puramente local, aprovechándose tanto las calizas liásicas como las cretáceas.

Asimismo se aprovechan algunas arcillas triásicas, cuando éstas son aprovechables, existiendo fábricas de productos de construcción en Sigüenza y Alcuneza, con instalaciones mecánicas bastante modernas.

En Baides se aprovechan los yesos, existiendo una instalación, provista de hornos, quebrantadores y molinos.



## HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

### I. —CONDICIONES DE LOS TERRENOS

Excepción hecha de las margas arcillosas del triás de la pequeña mancha de arcillas yesíferas de Baidés y de las pizarras silurianas del NO., todos los demás terrenos de la Hoja son eminentemente permeables, constituyendo una amplia cuenca de filtración.

La zona de Levante, muy permeable superficialmente, sólo tiene como solución de continuidad de esta permeabilidad las margas triásicas, las cuales se profundizan hacia el Norte y el Sur bajo el liás y el cretáceo.

Ello hace que las aguas filtradas no encuentren base de apoyo y discurran sobre las margas inclinadas, lo que da lugar a que, cuando las precipitaciones son importantes, los estratos cretáceos y liásicos se impregnen de agua; pero de modo transitorio, eliminándola rápidamente. Por ello, las épocas de sequía se notan extraordinariamente y así, en la época de nuestro reconocimiento, eran escasas las fuentes de esta zona que no estaban secas, encontrándose también totalmente seco el río Dulce, aguas arriba de Pelegrina.

En los parajes donde afloran las margas triásicas las aguas se profundizan poco y las precipitaciones producen un aumento rápido de escorrentía, como ocurre en el valle del Henares y en el comprendido entre Palazuelos y Cercadillo, cruzado por varios ríos y arroyos, por esta causa.

En la zona central y occidental, las calizas superiores contienen lechos margosos, más o menos impermeables, que encauzan las aguas en su filtración vertical, lo cual produce fuentes numerosas. La for-

mación calcárea se apoya en estos parajes sobre las margas triásicas, que forman un fondo impermeable, y como aquí las margas están onduladas y en distintas direcciones, la circulación subterránea es muy diversa, originándose también fuentes en el afloramiento de las zonas deprimidas.

En la zona occidental y la del SO. predominan términos sabulosos muy permeables, pero como en ellos se intercalan lechos margosos y arcillosos se forman mantos freáticos de profundidad variable.

De todo ello se deduce que la captación de las aguas subterráneas de la zona puede hacerse por socavones en los terrenos permeables, allí donde se apoyan en las margas triásicas o en los lechos margosos del cretáceo.

En los llanos recubiertos por las margas del keuper pueden alumbrarse aguas por medio de pozos, pero éstas, en general, son impotables, pues contienen muchas sales.

Únicamente en la zona occidental y del SO., en las arenas y gonfolitas oligocenas, pueden ser eficaces los pozos oligocenos.

## 2. — AGUAS DE ABASTECIMIENTO

A continuación damos algunos datos sobre las aguas de abastecimiento, con análisis verificados en el Laboratorio Químico del Instituto Geológico:

### *Sigüenza*

Anhídrido sulfúrico ....	0,2092	gramos en litro.
Cal .....	0,0638	— —
Magnesia .....	0,0471	— —
Cloro .....	0,0106	— —
Cloruro sódico ..	0,0175	— —
Grado hidrotimétrico...	23°	

### *Guijosa*

Anhídrido sulfúrico ....	1,0171	gramos en litro.
Cal .....	0,1009	— —
Magnesia .....	0,0652	— —
Cloro .....	0,0248	— —
Cloruro sódico .....	0,0409	— —
Grado hidrotimétrico...	33°	

### *Baides*

Anhídrido sulfúrico ....	0,0120	gramos en litro.
Cal .....	0,1565	— —
Magnesia .....	0,0163	— —
Cloro .....	0,0142	— —
Cloruro sódico .....	0,0234	— —
Grado hidrotimétrico...	35°	

### *Saúca*

Anhídrido sulfúrico ....	0,0892	gramos en litro.
Cal .....	0,1442	— —
Magnesia .....	0,0471	— —
Cloro .....	0,0142	— —
Cloruro sódico .....	0,0234	— —
Grado hidrotimétrico...	38°	

### *Santiuste*

Anhídrido sulfúrico ....	0,0103	gramos en litro.
Cal .....	0,1421	— —
Magnesia .....	0,0180	— —
Cloro .....	0,0071	— —
Cloruro sódico .....	0,0117	— —
Grado hidrotimétrico...	26°	

### *Pelegrina*

Anhídrido sulfúrico ....	0,0223	gramos en litro.
Cal .....	0,1565	— —
Magnesia .....	0,0163	— —
Cloro .....	0,0106	— —
Cloruro sódico .....	0,0175	— —
Grado hidrotimétrico ..	35°	

### *Torre de Valdealmendros*

Anhídrido sulfúrico ....	0,0103	gramos en litro.
Cal .....	0,1009	— —
Magnesia .....	0,0163	— —
Cloro .....	0,0053	— —
Cloruro sódico .....	0,0087	— —
Grado hidrotimétrico ..	25°	

### *Estriégana*

Anhídrido sulfúrico ....	0,0926	gramos en litro.
Cal .....	0,1400	— —
Magnesia .....	0,0543	— —
Cloro .....	0,0106	— —
Cloruro sódico .....	0,0175	— —
Grado hidrotimétrico ..	38°	

*Cercadillo*

Anhídrido sulfúrico ....	0,0192	gramos en litro.		
Cal .....	0,0997		—	—
Magnesia .....	0,0615		—	—
Cloro .....	0,0248		—	—
Cloruro sódico .....	0,0409		—	—
Grado hidrotimétrico ..	32°			

*Huérmece*

Anhídrido sulfúrico ....	0,0082	gramos en litro.		
Cal .....	0,1161		—	—
Magnesia .....	0,0235		—	—
Cloro .....	0,0071		—	—
Cloruro sódico .....	0,0117		—	—
Grado hidrotimétrico ..	19°			

*Imón*

Anhídrido sulfúrico ....	0,1029	gramos en litro.		
Cal .....	0,1129		—	—
Magnesia .....	0,0561		—	—
Cloro .....	0,0106		—	—
Cloruro sódico .....	0,0175		—	—
Grado hidrotimétrico ..	37°			

HOJA N.º 461.—SIGÜENZA

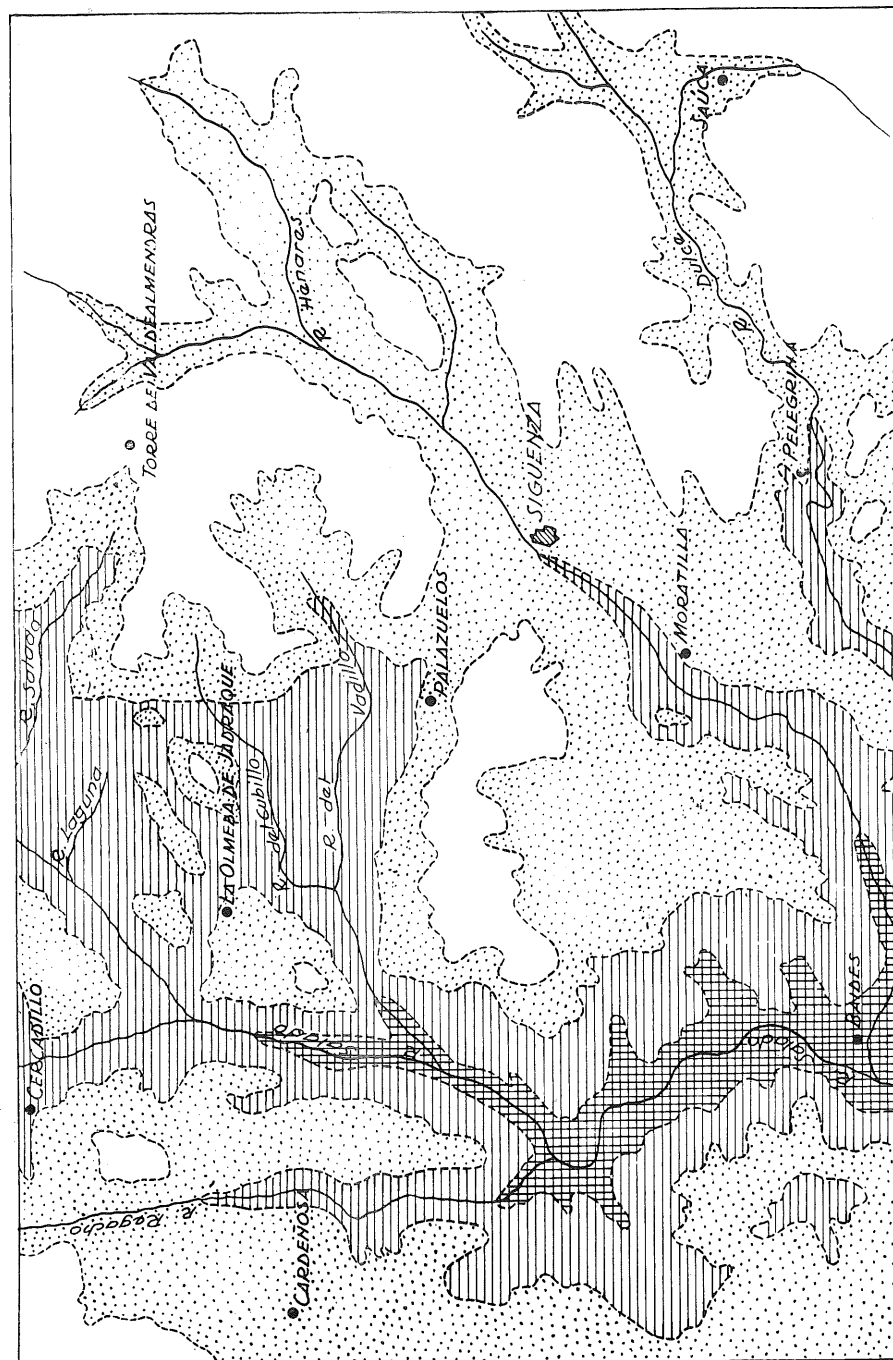


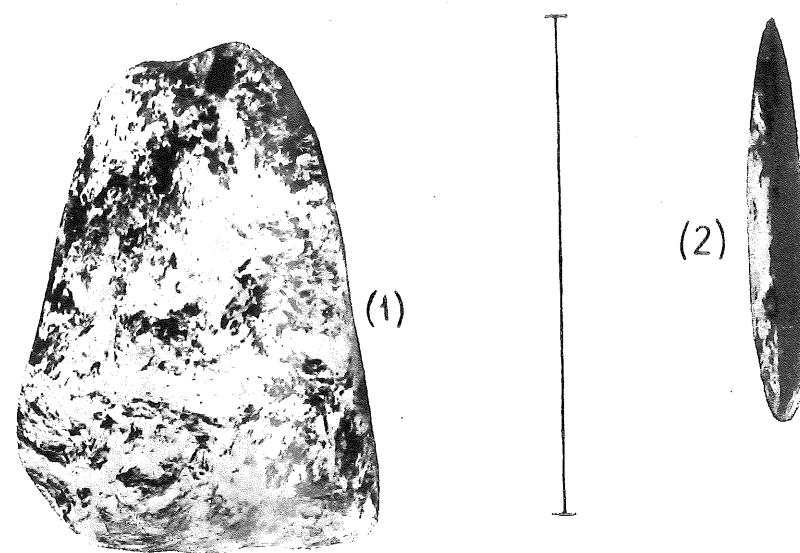
Fig. 1.— Esquema de altitudes.



*Fig. 2.—El río Salado, al Sur de Huérmeces. Salto en molasas oligocenas.*



*Fig. 3.—El río Dulce, al Este de Pelegrina.  
1, Areniscas. 2, Arenas. 3, Calizas blancas tableadas (liásicas).*



*Fig. 4.—Espátula neolítica de Guijosa.  
1. Vista de plano. 2. Idem de canto.*





*Fig. 5.—Fuerte celtibero, al SO. de Cubillas.  
Ruinas de edificaciones y aljibes o pozos X*



*Fig. 6.—Fuerte celtibero, al SO. de Cubillas.  
1, Muralla. 2, Foso. 3, Defensa de lajas verticales, en laberinto.*

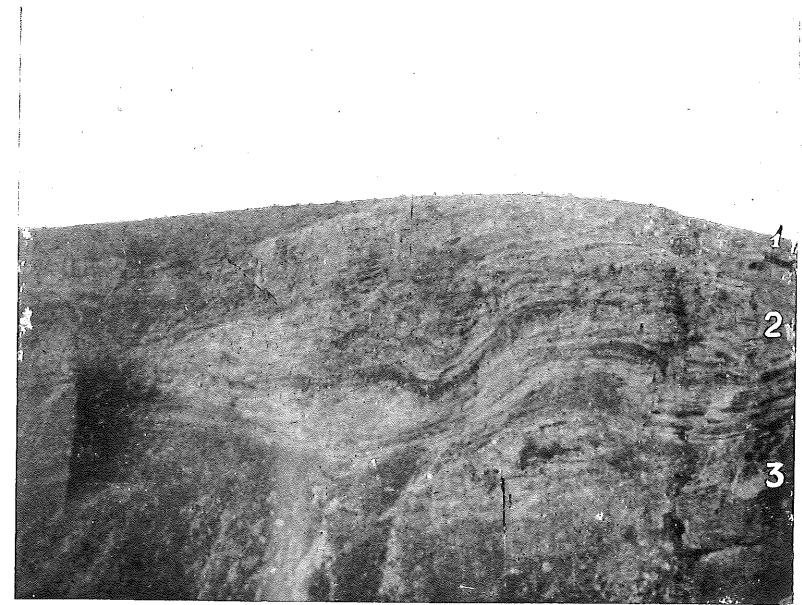


Fig. 7.—Formación liásica ondulada del río Dulce.  
 1, Areniscas y arenas (Toarciense). 2, Calizas blancas muy tableadas (idem). 3, Calizas compactas oscuras (Charmutiense).

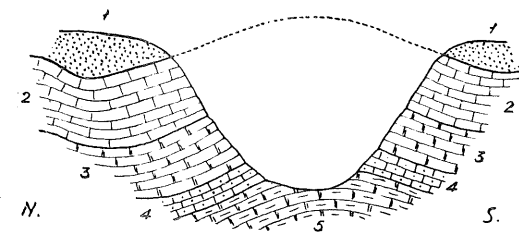
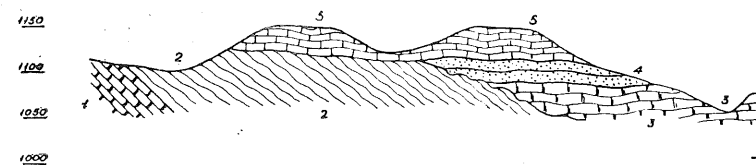


Fig 8.—Formación liásica en el río Dulce, al Este de Pelegrina.  
 Toarciense: 1, Arenas rojas. 2, Calizas blancas tableadas y fracturadas.—  
 Charmutiense: 3, Calizas oscuras silíceas. 4, Banda de calizas sabulosas.  
 5, Calizas oscuras silíceas.



*Fig. 9.—Formación liásica, al SE. de Perales (hoja de Ledanca).  
1, Areniscas (Toarciense). 2, Arenas (idem). 3, Calizas blancas tableadas (idem). 4, Calizas compactas oscuras (Charmutiense).*



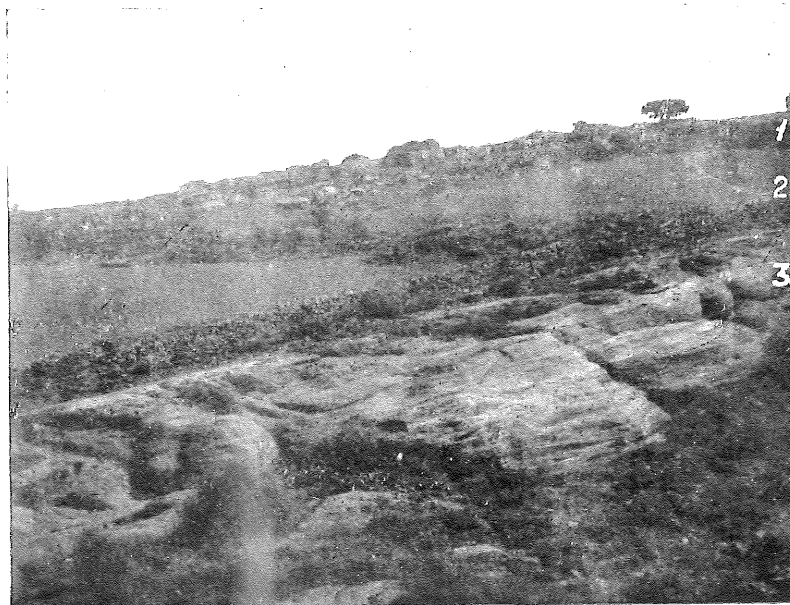
*Fig. 10. — Corte por la Gualdera (D-3), al Este de Jodrá del Pinar.  
1, Calizas del Muschelkalk. 2, Margas arcillosas del Keuper (Trias, pertenecen a la rama sur del anticlinal de Sigüenza). 3, Calizas liásicas. 4, Arenas rojas liásicas. 5, Calizas cretáceas (Albense).*

HOJA N.º 461.—SIGÜENZA

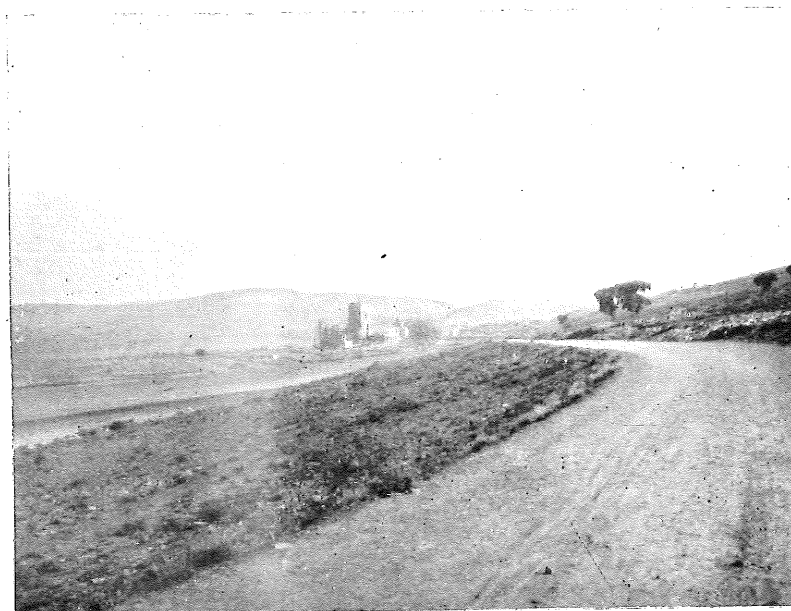


*Fig. 11.—Sigüenza. Vista de la rama norte del anticlinal que forman los estratos de areniscas triásicas en el arroyo del Vado. El eje del anticlinal coincide con el cauce del arroyo, y por tanto aparece aquí desnudado.*

*Fot. Jordana (L.)*



*Fig. 12.—El Triás en el arroyo del Barrancozo, al SO. de Algora.  
1, Calizas del Muschelkalk. 2, Zona de margas (idem). 3, Areniscas del  
Buntsandstein.*



*Fig. 13.—Guijosa, sobre calizas del Muschelkalk.*



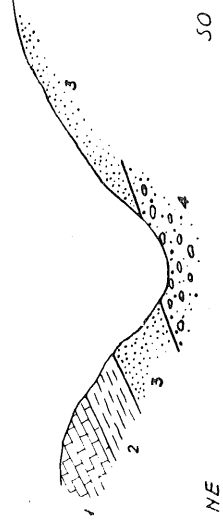


Fig. 14.—Corte por el arroyo El Barranco (SO. de Guijosa).  
Muschelkalk: 1, Calizas blancas tabeadas. 2, Margas pizarrosas azules y arcillas blancas.—Buntsandstein: 3, Areniscas rubias. 4, Areniscas con cantos silíceos y cascajos.



Fig. 15.—Cerros del Cuervo, El Cerro y Montecillo, desde cerca de Guijosa.  
1, Margas arcillosas del Keuper. 2, Calizas y arcosas albenes. En primer término, límite superior de calizas del Muschelkalk.

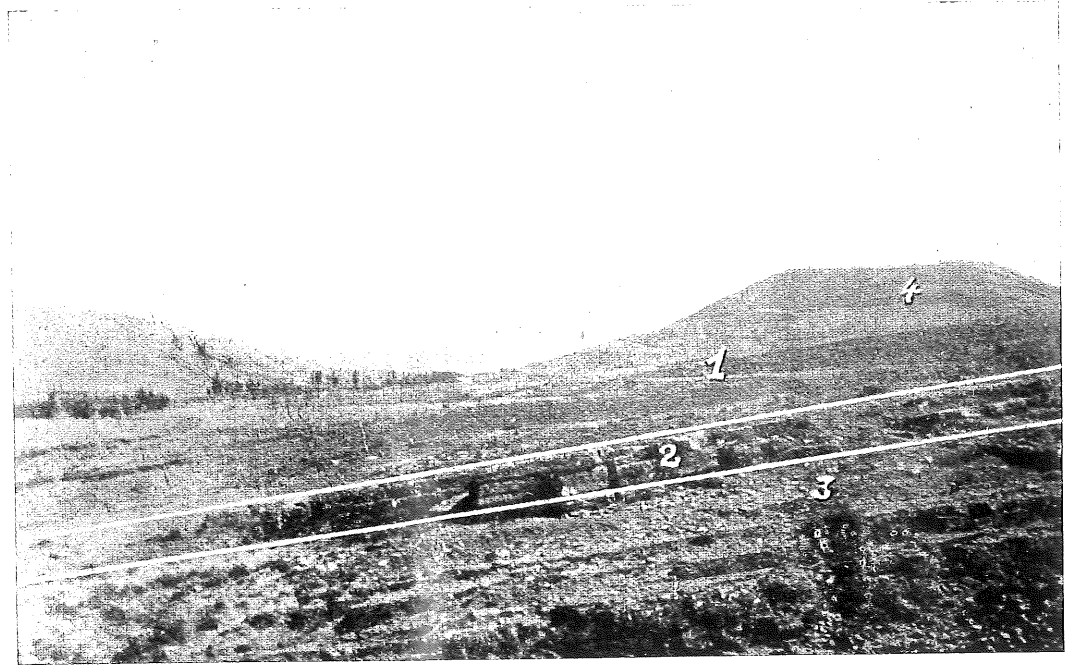


Fig. 16.—Cubillas. Tramo de la caliza del piso medio del Triás, descansando directamente sobre las areniscas de la base de ese sistema.  
 1, Margas del Keuper. 2, Caliza del tramo medio. 3, Margas azules del mismo. 4, Calizas y arcosas albenses.

Fot. Jordana (L.)

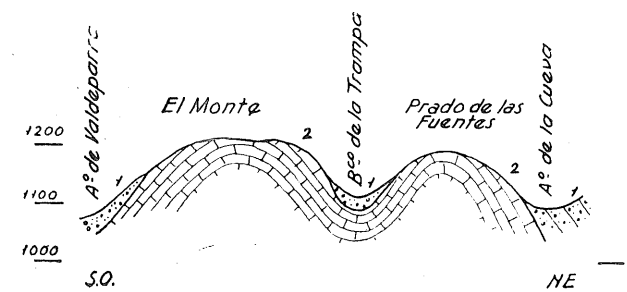
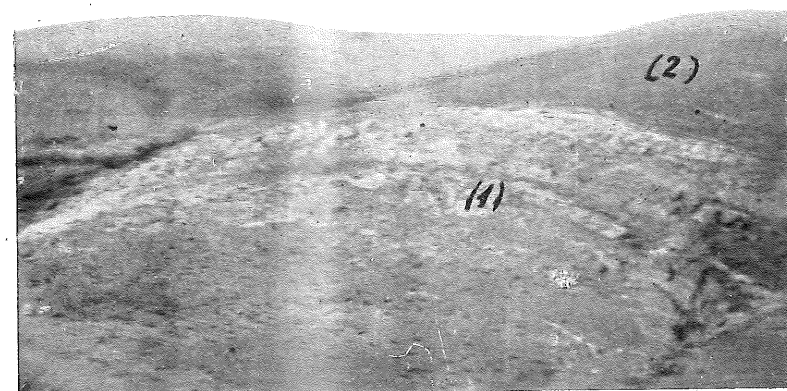


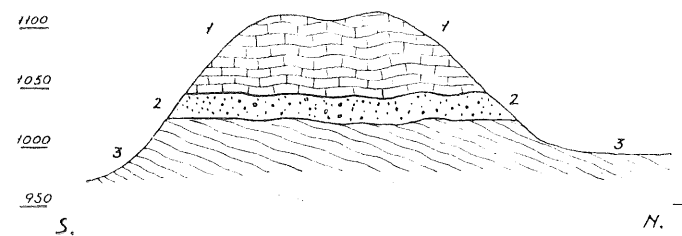
Fig. 17.—La formación liásica, al NE. de Valdealmendras.  
 Toarciense: 1, Areniscas y arenas. 2, Calizas blancas tableadas.



*Fig. 18.—Allo del Castro, al Norte de Riosalido.  
1, Calizas y arcosas albenses. 2, Arcillas y margas del Keuper.*



*Fig. 19.—El Trias, al Norte de Cercadillo.  
1, Calizas del Muschelkalk. 2, Margas del Keuper.*



*Fig. 20.—Cerro de Bujalcayado.*  
*Albense: 1, Calizas. 2, Arcosas ferruginosas.—Keuper: 3, Margas arcillosas.*



*Fig. 21.—Calizas cretáceas muy trastornadas en Santa Mera.*

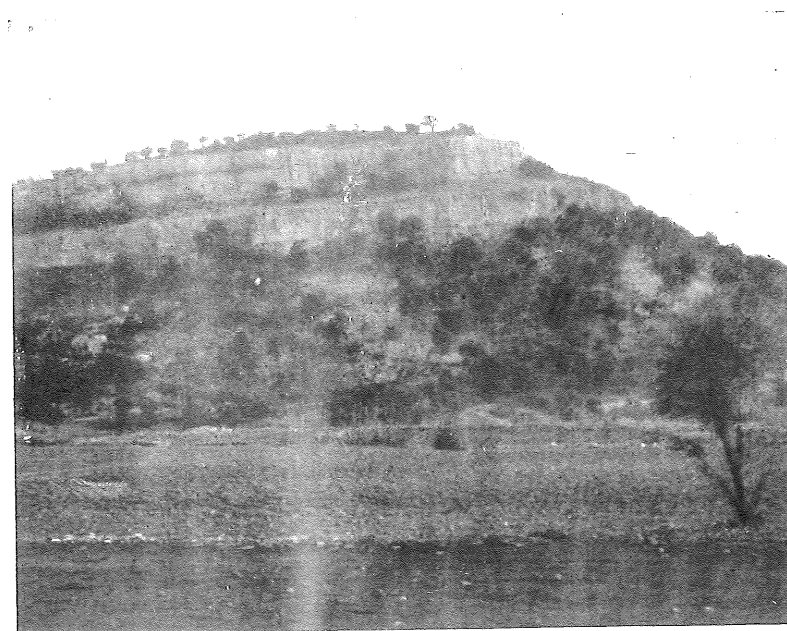


*Fig. 22.—Calizas cretáceas en Santa Mera.  
1, Albense. 2, Cenomanense (fossilíferas)*



*Fig. 23.—La formación cretácea en el río Salado.  
1, Calizas y arcosas albenses. 2, Cenomanense.*

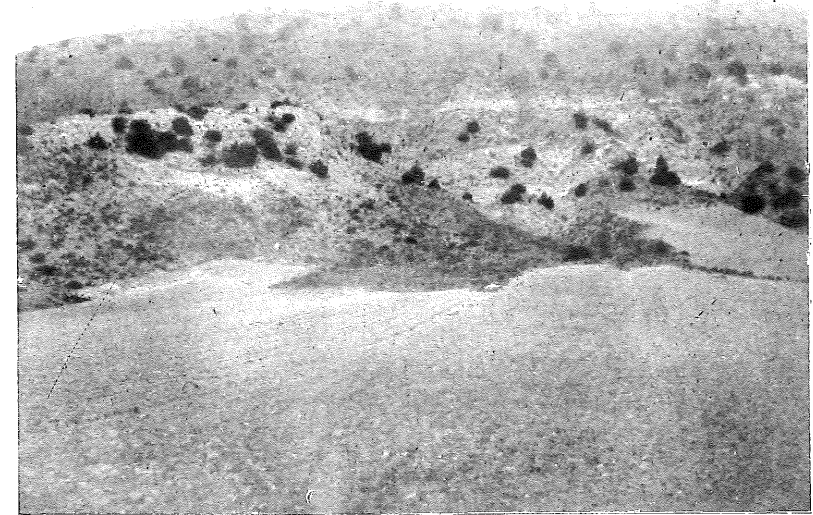




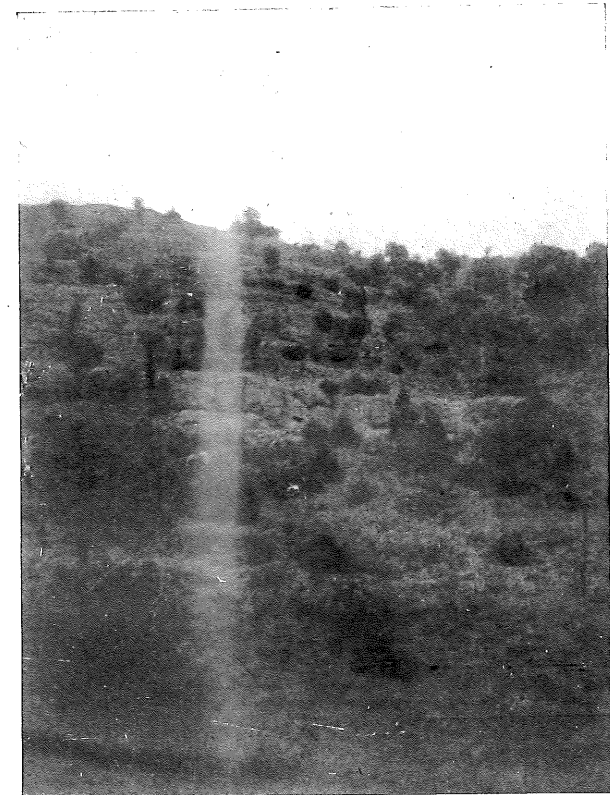
*Fig. 24.—Calizas cenomanenses en Riofrío.*



*Fig. 25.—Oligoceno en Viana de Jadraque.  
1, Molasas. 2, Margas.*



*Fig. 26.—Gonfolitas en los altos del Picazo.*



*Fig. 27.—Bancos de gonfolitas oligocenas al SE. de Baidés.*

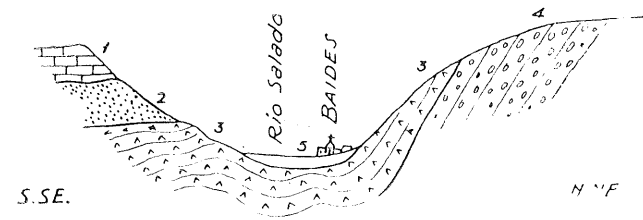


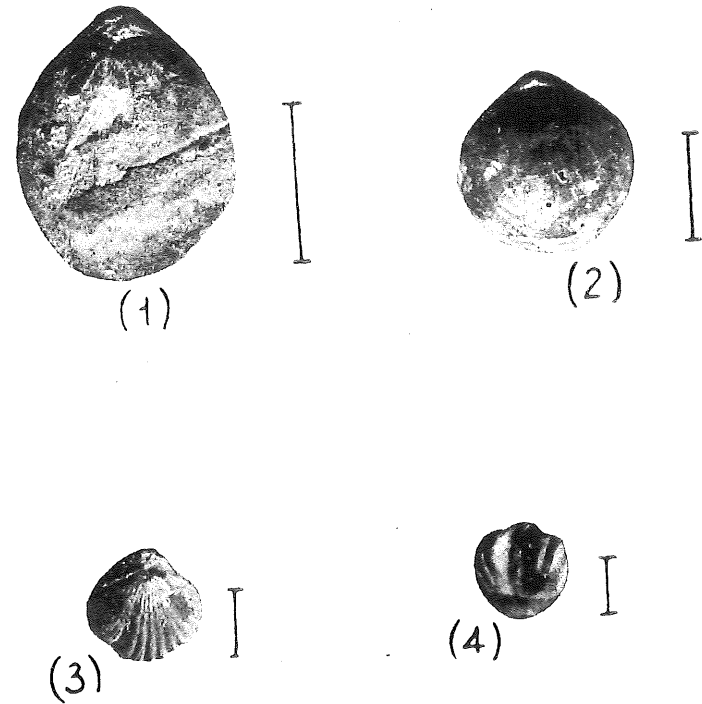
Fig. 28.—Corte por Baidés.  
Pontiense: 1. Calizas, 2. Arcillas sabulosas.—Tortonense: 3. Arcillas yesíferas.—Oligoceno: 4. Gonfolitas.



Fig. 29.—Margas veteadas del Keuper, coronadas por calizas albenses.



*Fig. 30.—Horna, sobre arcillas del Keuper y arenas liásicas.*



*Fig. 31.—Fósiles liásicos (río Dulce).*  
1, *Terebratula indentata* (Sow.). 2, *Terebratula lycetti* (Dar.) 3, *Rhynchonella aff. oxinoti* (Quensted). 4, *Rhynchonella amalthei* (Quensted).



*Fig. 32.—Thecosmilia michelini, Terquem. Tamaño natural 4,5 mm. de diámetro.*  
*Tiene 31 tabiques en total. En la fotografía se ve muy bien la espatización del coral.*



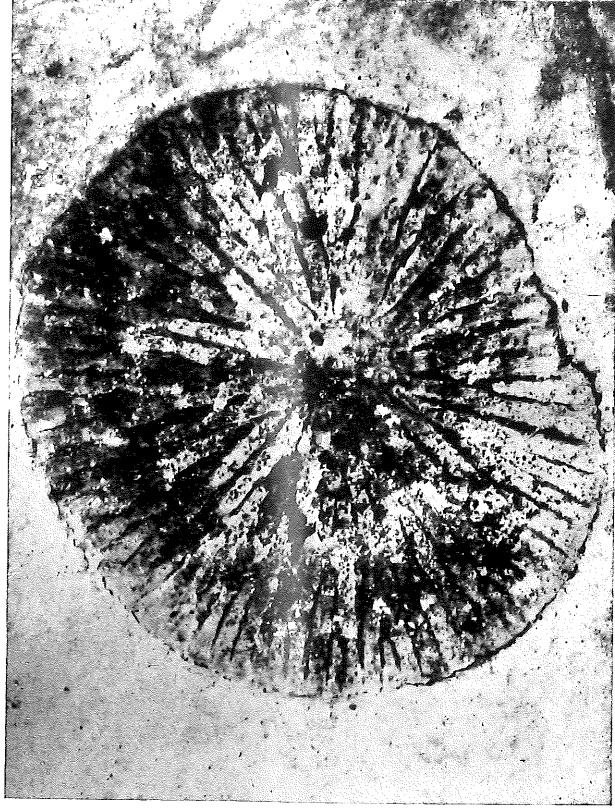


Fig. 33. — *Thecosmilia martini*, From. Tamaño natural 5,5 mm. de diámetro.  
Tiene 84 tabiques en total.

En la fotografía se ve claramente la spatización del coral.

Fig. 34. — *Planorbis cf. obtusus*  
Sor. Aumento  $\times 4$ .

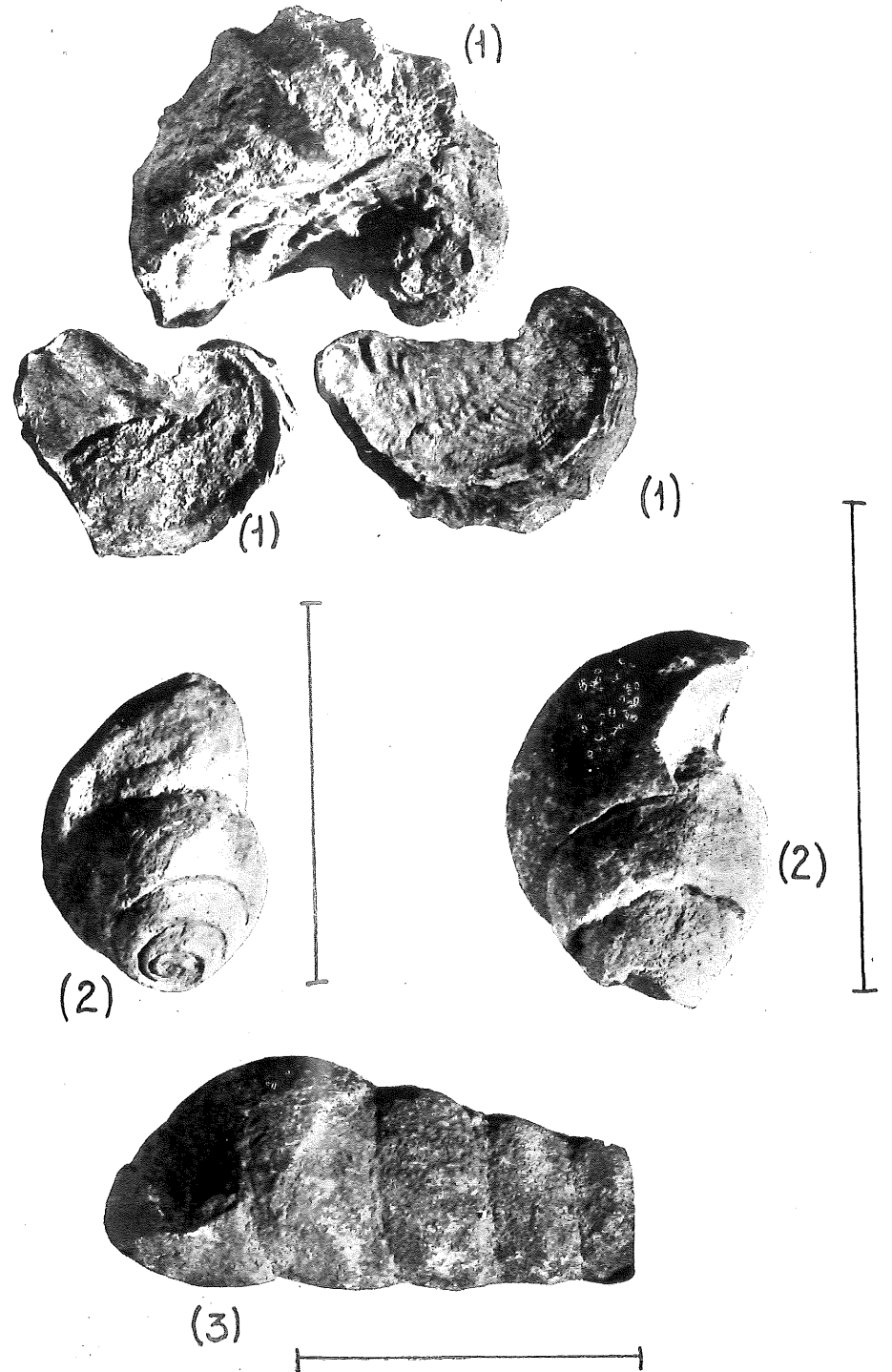


Fig. 35.—Fósiles cenomanenses (Santa Mera).  
1, *Exogira flabellata* (d'Orb.).  $\frac{4}{5}$  del tamaño real. 2, *Tylostoma torrubiae* (Sharpe). 3, *Turritella* sp.



Fig. 36.—Gneis micáceo (muscovita) con cordierita. Luz polarizada. Nícoles cruzados.  $\times 50$ .  
1, Cuarzo. 2, Feldespato ortosa. 3, Zircón.

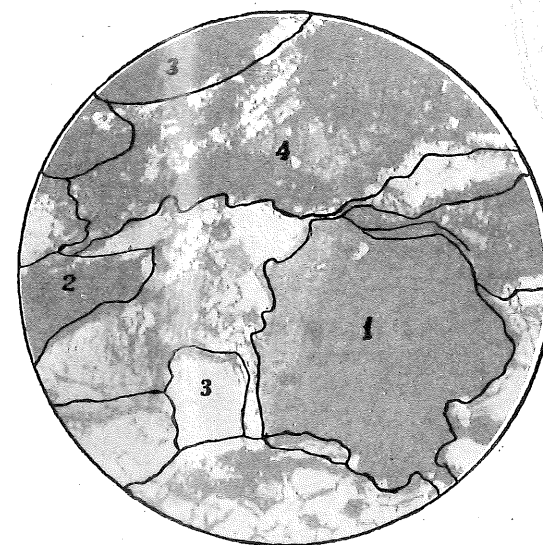
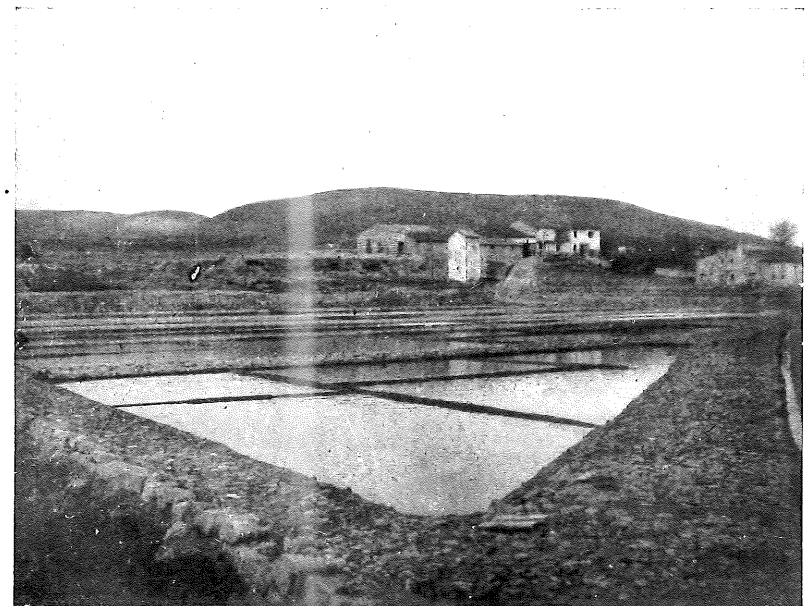


Fig. 37.—Gneis micáceo (biotita) con cordierita. Luz polarizada. Nícoles cruzados.  $\times 50$ .  
1, Cordierita. 2, Biotita. 3, Cuarzo. 4, Feldespato ortosa.





*Fig. 38.—Salinas de Imón.*



*Fig. 39.—Salinas de Gormellón.*