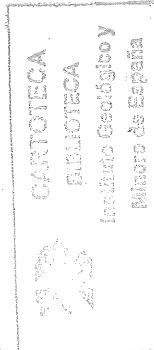


R. 16587

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000



EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 632

HORCAJO
DE SANTIAGO

(MADRID Y CUENCA)

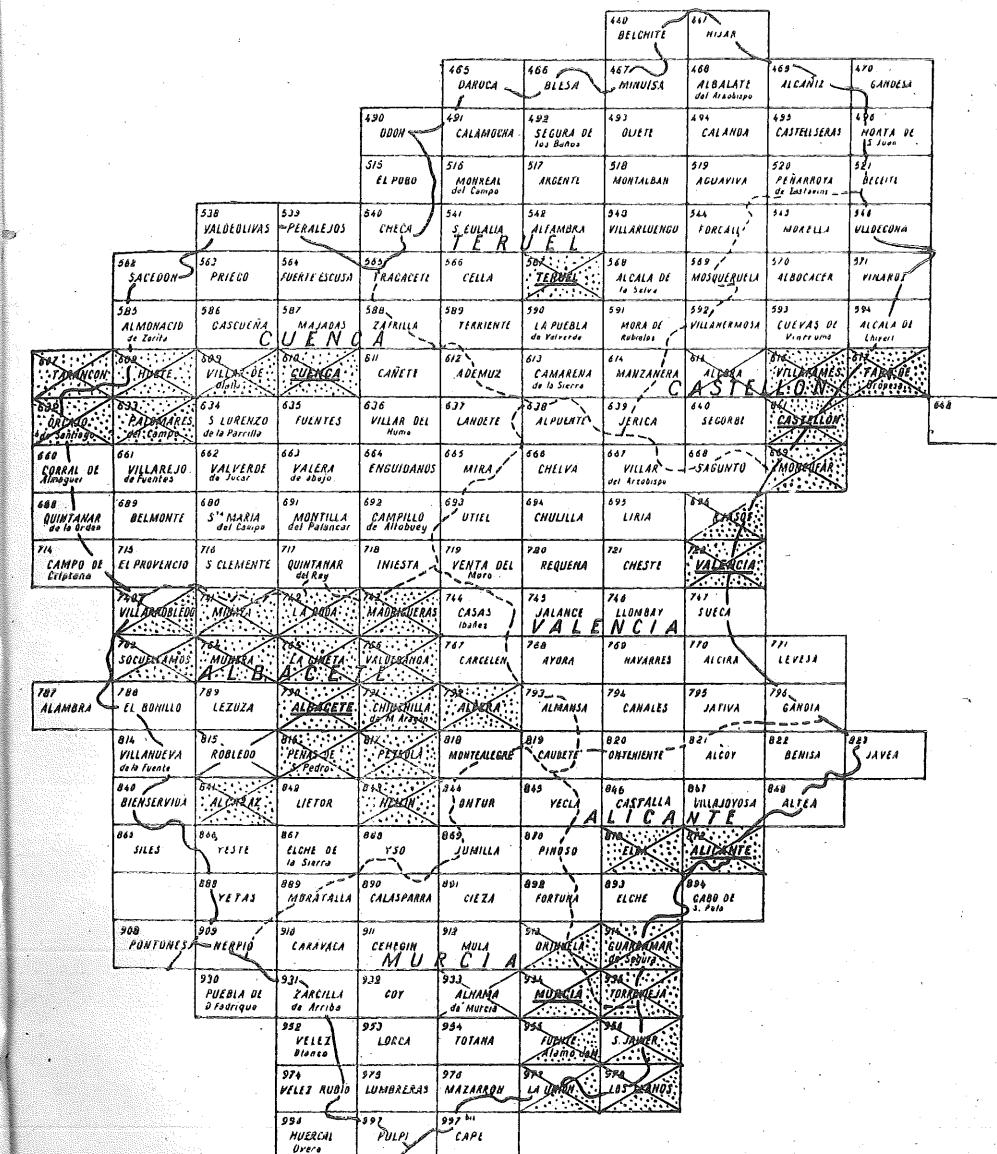


MADRID
TIP.-LIT. COULLAUT
MANTUANO, 49
1950

SEXTA REGIÓN GEOLÓGICA SITUACIÓN DE LA HOJA 632, HORCAJO DE SANTIAGO

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por los
Ingenieros de Minas D. JUAN ANTONIO KINDELÁN y D. JOSÉ CANTO
FIGUEROLA.

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.



Publica



En prensa



 En campo

PERSONAL DE LA SEXTA REGIÓN GEOLÓGICA:

- | | |
|----------------------|---|
| Jefe | D. Diego Templado Martínez. |
| Subjefe | D. José Meseguer Pardo. |
| Ingeniero | D. Sebastián Padilla y López de Anca (†). |
| Ingéniero | D. José M. ^a Fernández Becerril. |
| Secretario | D. Manuel Abbad y Berger. |

ÍNDICE DE MATERIAS

	Páginas
I. Bibliografía	5
II. Fisiografía	13
III. Bosquejo geológico en general.....	17
IV. Estratigrafía	25
V. Tectónica	35
VI. Petrografía, Minas y Canteras	41
VII. Hidrología	43

I

BIBLIOGRAFÍA

NOTA PREVIA

La región comprendida en la Hoja, ha sido poco estudiada o al menos se cita muy escasamente en los trabajos de diversos geólogos. Ahora bien, algunos de éstos han estudiado zonas relativamente cercanas, con formaciones intimamente relacionadas, destacándose, entre ellos, el Sr. Royo Gómez, con sus estudios sobre la submeseta del Tajo y la Sierra de Altomira, y aunque no cita parajes de la Hoja, hemos tenido en cuenta sus observaciones, aunque, en algunos casos, no estemos totalmente de acuerdo, si bien las discrepancias se refieren, más bien, a la interpretación de los hechos observados.

Las formaciones terciarias centrales han sido objeto de discusión entre los distintos geólogos que de ellas se han ocupado, y todavía no se ha llegado a conclusiones definitivas, dándose el caso de que el mioceno, que podría parecer el terreno, pudiéramos decir, más fácil, se complica notoriamente, por las dudas que existen en la clasificación estratigráfica de los distintos horizontes que se presentan en la meseta central. Así, principalmente, la existencia del sarmatiense no está todavía aclarada, y en cuanto al pontiense su límite inferior nos parece muy dudoso.

Por ello, la bibliografía, no sólo se reduce a los trabajos locales, sino, además de los estudios de índole general, a todos los trabajos geológicos con él relacionados.

Por nuestra parte, en la presente explicación de la Hoja, razonamos nuestra opinión sobre la no existencia del sarmatiense, no admitiendo más que los pisos tortoniense y pontiense del mioceno, y en cuanto al pontiense, exponemos la idea, debidamente razonada, de que su límite inferior no coincide con las calizas, sino que se extien-

de más abajo, incluyendo en él un horizonte de arcillas sabulosas, clasificadas como tortonienses o sarmatienses hasta ahora; pero aunque creemos que las razones que aportamos son convincentes, no nos atrevemos a admitirlo todavía, en espera de que la proposición sea estudiada y aceptada por geólogos de mayor autoridad.

Por último, en la presente Hoja, estudiamos los horizontes superiores a las calizas pontienses, que se han considerado por algunos como del pontiense, y, por otros, como cuaternarios, aunque moderadamente se tiende a considerarlos como pliocenos. Nuestra opinión, expuesta razonadamente en este trabajo, es que son pliocenos, habiendo podido distinguir en estas formaciones tres horizontes perfectamente destacados.

1. 1787. E. LARRUGA: *Producciones minerales de la provincia de Madrid.*—Mem. Polít. y Econ., t. I. Madrid.
2. 1816. A. LABORDE: *Itinerario descriptivo de las provincias de España, con una sucinta idea de su situación geológica.*—Valencia.
3. 1834. F. LE PLAY: *Itinéraire d'un voyage en Espagne.*—Annales de Minas, 3.^a ser., t. V. París.
4. 1837-45. J. EZQUERRA DEL BAYO: *Indicaciones geognósticas sobre las formaciones terciarias del centro de España.*—An. Min., t. III. Madrid.
5. 1850. J. EZQUERRA DEL BAYO: *On the Geology of Spain.*—Quart. Jour. Geol. Soc., t. VI. Londres.
6. 1850. F. DE LUJÁN: *Estudios y observaciones geológicas relativas a terrenos que comprenden parte de la provincia de Badajoz y de las de Sevilla, Toledo y Ciudad Real, y cortes geológicos de estos terrenos.*—Mem. Acad. Cienc., t. I. Madrid.
7. 1850-59. J. EZQUERRA DEL BAYO: *Ensayo de una descripción general de la estructura geológica del terreno de España.*—Mem. Acad. Cienc., t. I y IV. Madrid.
8. 1852. E. DE VERNEUIL et E. COLLOMB: *Coup d'oeil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne.*—Bull. Soc. Géol. France, 2.^a ser., t. X. París.
9. 1852. S. YEGROS: *Noticia de las salinas de España.*—Rev. Minera, tomo III. Madrid.
10. 1852-54. C. DE PRADO: *Note sur la géologie de la province de Madrid.*—Bull. Soc. Géol. France, 2.^a ser., t. I. París.
11. 1853. H. M. WILCOMM: *Die Strand und Steppengebiete der Iberischen Halbinsel und deren Vegetation.*
12. 1853. A. ÁLVAREZ DE LINERA: *Sobre la constitución geológica de España.*—Rev. Min., t. IV. Madrid.
13. 1860. J. ALDAMA: *Sustancias minerales más notables del Distrito Minero de Madrid.*—Rev. Min., t. XI. Madrid.

14. 1861. A. MAESTRE: *Memoria sobre los terrenos de sulfato de sosa situados en el término de Colmenar de Oreja, provincia de Madrid.*—Madrid.
15. 1862. J. ARCINIAGA: *Minas de sulfato sódico.*—Revista Minera. Madrid.
16. 1863. W. SULLIVAN and O'REILLY: *Notes on the geol. and min. of the Spain prov. Santander and Madrid.*—Londres.
17. 1864. C. DE PRADO: *Descripción física y geológica de la provincia de Madrid.*—Madrid.
18. 1865. J. JIMÉNEZ DELGADO: *Aguas artesianas subterráneas y corrientes de la provincia de Madrid.*—Madrid.
19. 1873. J. SOLANO: *Sobre el hallazgo, en Ciempozuelos, de dos variedades de glauconita.*—A. Soc. Esp. Hist. Nat., t. II. Madrid.
20. 1873. A. AREITIO: *Ciempozuelita, nuevo sulfato de cal y sosa, encontrado en la mina «Consuelo», de Ciempozuelos.*—An. Sociedad Esp. Hist. Nat., t. II. Madrid.
21. 1873. A. AREITIO: *Nueva variedad bacilar de exantlosa encontrada en la mina «Consuelo».*—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. II. Madrid.
22. 1875. J. VILANOVA: *Corriente geológica por la provincia de Toledo.*—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IV. Madrid.
23. 1875. J. VILANOVA: *Salinas de Villarrubia de Santiago.*—Act. Sociedad Esp. Hist. Nat., t. IV. Madrid.
24. 1876. M. FERNÁNDEZ DE CASTRO: *Noticia del estado en que se hallan los trabajos del mapa geológico de España en 1 de julio de 1874.*—Bol. Com. Mapa Geol. de España, tomo III. Madrid.
25. 1876. A. DE LA PEÑA: *Reseña geológica de la provincia de Toledo.*—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. V. Madrid.
26. 1878. D. DE CORTÁZAR: *Expedición geológica por la provincia de Toledo.*—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. V. Madrid.
27. 1879. J. MACPHERSON: *Breve noticia acerca de la especial estructura de la Península Ibérica.*—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
28. 1884. S. CALDERÓN: *Observaciones sobre la constitución de la meseta central de España.*—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIII. Madrid.
29. 1885. S. CALDERÓN: *Ensayo orogénico sobre la meseta central de España.*—An. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo VII. Madrid.
30. 1888. J. MACPHERSON: *Del carácter de las dislocaciones de la Península Ibérica.*—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVII. Madrid.
31. 1892. L. MALLADA: *Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España.*—Bol. Com. Mapa Geol., t. XXVIII. Madrid.
32. 1892. BREINDENBACH: *Geologischen Studien in der Provinz Madrid.*—Ess. Glukau.

33. 1894. J. F. RIAÑO: *Hallazgo prehistórico en Ciempozuelos*.—Boletín Acad. Hist., t. XXV. Madrid.
34. 1895. S. CALDERÓN: *Origen de la sal común y de los sulfatos de los terrenos terciarios lacustres de la Península*.—An. Soc. Española Hist. Nat., t. XXIV. Madrid.
35. 1895. E. JIMÉNEZ DE LA ESPADA: *Noticia de un hallazgo de objetos prehistóricos en término de Ciempozuelos*.—Act. Soc. Española Hist. Nat., t. XXIV. Madrid.
36. 1896. ANÓNIMO: *La Necrópolis de Ciempozuelos*.—Revista crítica de Hist. y Lit., t. I. Madrid.
37. 1896. S. CALDERÓN: *La sal azul de Villarrubia de Santiago (Toledo)*.—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXV. Madrid.
38. 1897. M. ANTÓN: *Cráneos antiguos de Ciempozuelos*.—Act. Soc. Española Hist. Nat., t. XXVI. Madrid.
39. 1898. L. DE HOYOS Y SÁINZ: *Cráneos antiguos de Ciempozuelos*.—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVII. Madrid.
40. 1901. J. MACPHERSON: *Ensayo de historia evolutiva de la Península Ibérica*.—Mem. S. Esp. Hist. Nat., 2.ª ser., t. X. Madrid.
41. 1901. R. HOERNES: *Eine geologischen Reise durch Spanien*.—Mitteil des naturwiss Vereines f. Steiermark Graz.
42. 1906. R. SÁNCHEZ LOZANO y M. ÁLVAREZ ARAVACA: *Estudios hidrogeológicos, provincia de Madrid. Zona entre los ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y Madrid a Cáceres y Portugal*.—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. XXVIII. Madrid.
43. 1907. L. FERNÁNDEZ NAVARRO: *Excursión desde el Valle del Tajuña al del Tajo*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
44. 1907. L. MALLADA: *Explicación del Mapa geológico de España. Sistemas Eoceno, Oligoceno y Mioceno*.—Tomo VI. Mem. Com. Mapa Geol. Esp., t. XXIV. Madrid.
45. 1908. CH. DEPÉRET: *Sur les bassins tertiaires de la Meseta espagnole*.—Bull. Soc. Géol. France, 4.ª ser., t. VIII. París.
46. 1908. H. DOUVILLE: *Sur le tertiaire des environs de Toléde*.—Bull. Soc. Géol. de France, 4.ª serie, t. VII. París.
47. 1908. C. RUBIO, E. VILLATE y A. KINDELÁN: *Estudios hidrogeológicos. Provincia de Toledo. Zona del Alberche y Guadarrama en la cuenca del Tajo*.—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., 2.ª ser., t. IX. Madrid.
48. 1909. L. FERNÁNDEZ NAVARRO: *Perforaciones artesianas en el Cuaternario de Castilla la Nueva*.—Bol. Soc. Esp. Historia Natural, tomo IX.
49. 1910. S. CALDERÓN: *Los minerales de España*.—Madrid.
50. 1911. L. MALLADA: *Explicación del Mapa Geológico de España. Sistemas Plioceno, Diluvial y Aluvial*.—Tomo VII. Mem. Inst. Geol. Esp., t. XXV. Madrid.
51. 1911. R. DOUVILLE: *La Península Iberique, Espagne*.—Handb. der Reg. Geol., t. III. Heidelberg.

52. 1912. J. DANTÍN CERECEDA: *Resumen fisiográfico de la Península Ibérica*.—Trab. Mus. Cienc. Nat., núm. 9. Madrid.
53. 1913. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: *Los vertebrados terrestres del Mioceno de la Península Ibérica*.—Mem. Soc. Esp. Hist. Natural, t. IX. Madrid.
54. 1913. L. MALLADA y E. DUPUY DE LÓME: *Reseña geológica de la provincia de Toledo*.—Boletín Inst. Geol. Esp., 2.ª serie, t. IX. Madrid.
55. 1913. L. FERNÁNDEZ NAVARRO: *Datos de una excursión geológica por la provincia de Toledo*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XIII. Madrid.
56. 1913. J. GÓMEZ DE LLARENA: *Excursión por el mioceno de la cuenca del Tajo*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIII. Madrid.
57. 1914. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: *Régimen geográfico y climatológico de la meseta castellana durante el Mioceno*.—Rev. Acad. Cienc., t. XIII. Madrid.
58. 1914-21. L. FERNÁNDEZ NAVARRO y J. CARANDELL: *El borde de la meseta terciaria en Alcalá de Henares*.—Bol. Soc. Esp. Historia Nat., tomos XIV y XXI. Madrid.
59. 1915. E. REYES PROSPER: *Las estepas y su vegetación*.—Madrid.
60. 1916. J. DANTÍN CERECEDA: *Acerca de la costra caliza superficial en los suelos áridos de España*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, tomo XVI. Madrid.
61. 1916. L. FERNÁNDEZ NAVARRO: *Paleografía. Historia geológica de la Península Ibérica*.—Madrid.
62. 1916. L. FERNÁNDEZ NAVARRO y J. GÓMEZ DE LLARENA: *Datos topográficos del Cuaternario de Castilla la Nueva*.—Trab. Mus. Cienc. Nat., ser. geol., núm. 18. Madrid.
63. 1917. L. FERNÁNDEZ NAVARRO y P. WERNERT: *Silex tallados de Illescas*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XVII. Madrid.
64. 1917. J. ROYO GÓMEZ: *Datos para la geología de la submeseta del Tajo*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XVII. Madrid.
65. 1917. L. M. VIDAL: *Cerámica de Ciempozuelos en una cueva prehistórica del NE. de España*.—Asoc. Esp. Progr. Ciencias. Congreso de Valladolid.
66. 1918. J. DANTÍN CERECEDA: *Acerca de la existencia de tierras negras en la submeseta meridional de la Península Ibérica*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XVIII. Madrid.
67. 1918. J. ROYO GÓMEZ: *Nuevos datos para la geología de la submeseta del Tajo*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVIII. Madrid.
68. 1920. J. ROYO GÓMEZ: *La Sierra de Altomira y sus relaciones con la submeseta del Tajo*.—Trab. Mus. Nac. Cien. Nat., serie geológica n.º 27. Madrid.
69. 1920. J. DANTÍN CERECEDA: *Levantamiento reciente de la meseta central de la Península Ibérica*.—Mem. Soc. Esp. Hist. Natural, tomo del Centenario. Madrid.

70. 1921. J. ORTEGA Y RUBIO: *Historia de Madrid y los pueblos de su provincia.* — Tomo II. Madrid.
71. 1921. J. DANTÍN CERECEDA: *Ensayo acerca de las regiones naturales de España.* — Mus. Ped. Nac. Madrid.
72. 1922. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: *Rasgos fundamentales de la constitución e historia del solar ibérico.* — Disc. Acad. Cienc. Madrid.
73. 1922. F. ROMAN: *Les Terrases Quaternaires de la Haute Vallée du Tage.* — Comp. Rend. Acad. Sci., t. CLXXI. París.
74. 1922. J. ROYO GÓMEZ: *El Mioceno continental ibérico y su fauna malacológica.* — Mem. Com. Inv. Pal. y Prehist., n.º 30. Madrid.
75. 1923. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: *Edad y origen de la Cordillera Central de la Península Ibérica.* — Conf. Asoc. Esp. Progr. Cienc. Congr. de Salamanca.
76. 1923. J. ELÍAS: *Epoca de la inclinación del planell central d'Espanya envers l'Atlantic.* — Butll. Inst. Cat. Hist. Nat., 2.ª serie, tomo III. Barcelona.
77. 1924. F. HERNÁNDEZ-PACHECO: *Geología de la cuenca del Tajuña.* — Asoc. Esp. Progr. Cienc. Congreso de Salamanca.
78. 1926. E DUPUY DE LÔME y P. DE NOVO: *Guía geológica de las vías férreas de Madrid a Sevilla.* — XIV Cong. Geol. Internacional. Madrid.
79. 1926. E. y F. HERNÁNDEZ-PACHECO: *Aranjuez y el territorio al sur de Madrid.* — XIV Cong. Geol. Int. Madrid.
80. 1926. J. ROYO GÓMEZ: *Tectónica del terciario continental Ibérico.* — Bol. Inst. Geol. Esp., t. XLVII. Madrid.
81. 1927. P. ÁRANEGUI: *Las terrazas cuaternarias del río Tajo entre Aranjuez y Talavera de la Reina.* — Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVII. Madrid.
82. 1927. A. REY PASTOR: *Traits sismiques de la Peninsule Iberique.* — Inst. Geog. y Cat. Madrid.
83. 1928. L. MENÉNDEZ PUGET y J. ROYO GÓMEZ: *Hoja geológica de Alcalá de Henares.* — Inst. Geol. y Min. de Esp. Madrid.
84. 1928. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: *Los cinco ríos principales de España y sus terrazas.* — Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., serie geol. n.º 36. Madrid.
85. 1929. J. ROYO GÓMEZ: *Datos para la geología de la provincia de Madrid, cuenca terciaria del alto Tajo.* — Inst. Geol. y Minero. Madrid.
86. 1929. L. MENÉNDEZ PUGET, J. ROYO GÓMEZ y M. ABBAD: *Hoja geológica de Madrid.* — Inst. Geol. y Min. Esp. Madrid.
87. 1934. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: *Síntesis fisiográfica y geológica de España.* — Trab. Mus. Nac. C. N., ser. geol., n.º 38. Madrid.
88. 1934. P. y A. HERNÁNDEZ SAMPELAYO: *Hoja geológica n.º 581. Navalcarnero.* — Inst. Geol. y Min. Esp. Madrid.

89. 1941. F. HERNÁNDEZ-PACHECO: *Características fisiográficas del territorio de Madrid.* — An. Cienc. Nat. Madrid.
90. 1942. D. TEMPLADO, J. MESEGUEY y J. CANTOS FIGUEROLA: *Hoja geológica n.º 627. Talavera de la Reina.* — Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
91. 1943. D. TEMPLADO, J. MESEGUEY y J. CANTOS FIGUEROLA: *Hoja geológica n.º 628. Torrijos.* — Inst. Geol. Min. Esp. Madrid.
92. 1944. D. TEMPLADO, J. MESEGUEY y F. H.-PACHECO: *Hoja geológica n.º 629. Toledo.* — Inst. Geol. y Min. de Esp. Madrid.
93. 1944. D. TEMPLADO, J. MESEGUEY y J. CANTOS: *Hoja geológica núm. 630. Yepes.* — Inst. Geol. y Min. Esp. Madrid.
94. 1945. D. TEMPLADO, J. MESEGUEY y J. CANTOS FIGUEROLA: *Hoja geológica n.º 603. Escalona.* — Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
95. 1945. D. TEMPLADO, J. MESEGUEY y J. CANTOS FIGUEROLA: *Hoja geológica n.º 605. Aranjuez.* — Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
96. 1945. D. TEMPLADO, J. MESEGUEY y J. CANTOS FIGUEROLA: *Hoja geológica n.º 604. Villaluenga.* — Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
97. 1946. J. A. KINDELÁN: *Hoja geológica núm. 607. Tarancón.* — Instituto Geol. y Min. Esp. Madrid.
98. 1946. J. A. KINDELÁN: *Hoja geológica núm. 608. Huete.* — Instituto Geol. y Min. Esp. Madrid.
99. 1946. J. A. KINDELÁN y J. CANTOS: *Hoja geológica núm. 606. Chinchón.* — Inst. Geol. y Min. Esp. Madrid.

FISIOGRAFÍA

La Hoja que nos ocupa se encuentra enclavada entre las provincias de Madrid y Cuenca, al sur de Tarancón y al oeste de las estribaciones más meridionales de la Sierra de Altomira.

Por la zona occidental penetra la llamada Mesa de Ocaña, llanura que, desde el pueblo de este nombre, se extiende por toda la zona central de la Hoja correspondiente. Dentro de la de Horcajo, la Mesa tiene algunas diferencias litológicas, así como, en cuanto a tipos de terrenos, desde el punto de vista agronómico.

Mientras que en Ocaña predominan las tierras rojas de buena calidad, aquí, aunque se prolongan dichas tierras, ocupando extensiones de importancia, predominan las zonas arenosas y son muy frecuentes los canturrales, que producen eriales de alguna extensión.

Estas características se extienden hasta más a levante del río Rianzares; más concretamente, hasta una línea aproximadamente Norte-Sur, un poco tendida hacia SO., que pasa por Torrubia del Campo y Horcajo de Santiago.

A partir de esta línea, el terreno se eleva en altitud, predominando los términos arenosos, pero presentándose en muchos parajes zonas calcáreas y yesos. Por último, por el ángulo NE. se señala, dentro de la Hoja, una pequeña zona de sierra, correspondiendo a la cadena de Altomira, denominada Sierra de Uclés, por estar en ella situado este pueblo.

La región es, en general, muy llana, y sólo presenta algunas ondulaciones en la zona oriental. La prolongación de la Mesa de Ocaña conserva, en parte, su morfología; pero como aquí existe más diversidad litológica de terrenos, la erosión ha dado más variedad a la

meseta, conservándose, ésta, no obstante, con horizontalidad media muy uniforme.

El aspecto general es árido, sin arbolado y muy despoblado. Existen grandes extensiones dedicadas al cultivo de cereales en secano, con tierras de regular calidad. Asimismo, se encuentran muy extendidas las viñas, en los abundantes terrenos arenosos existentes, pero desgraciadamente muchas de ellas perdidas por la filoxera. También existen algunas huertas, poco numerosas, en las ramblas de ríos y arroyos.

Hacia levante, y sobre todo en el NE., en los parajes que alejan la Sierra de Altomira, se encuentran montes bajos y algún arbolado de escaso valor maderable.

Relacionando los terrenos existentes con las formaciones geológicas, veremos más adelante que la mayor parte de las tierras pertenecen al plioceno. En éste se aprecian bien, al menos, tres horizontes; el inferior, formado por arcillas blancas, conglomerados y areniscas; el medio, constituido por tierras rojas con proporciones variables de arcillas y arenas, y el superior, que contiene conglomerados y arenas.

Habiendo actuado la erosión sobre estos horizontes, los ha dejado más o menos al descubierto. Así, en la zona SO. y en el ángulo NO., en muy escasos parajes y en escasa extensión, la erosión ha sido más intensa y han quedado al descubierto los conglomerados y areniscas de la base. Por el centro y sur de la Hoja ha desaparecido el horizonte superior, quedando las tierras rojas, que son las de mejor calidad.

En otros parajes, principalmente en una gran mancha del límite occidental, que se extiende hacia el centro, abundan los canturrales, por haber sido arrasado en parte el horizonte superior, cuya base está constituida por conglomerados.

Allí donde la erosión ha sido menos intensa, sobre todo en la zona norte, han quedado las arenas del horizonte superior, terrenos muy convenientes para el viñedo.

En la zona oriental, el plioceno da paso al mioceno, apareciendo las calizas y yesos propios de esta edad; pero las calizas se encuentran muy arrasadas, y en cuanto a los yesos, sólo afloran esporádicamente, merced a algunas ondulaciones existentes en el mioceno. Por ello, aun dentro de éste, las formaciones más abundantes son las sabulosas, que constituyen tierras de labor, aunque de inferior calidad que las rojas del plioceno. En cuanto a la Sierra de Uclés, está constituida, casi exclusivamente, por calizas cretácneas.

Por tanto, y desde el punto de vista agronómico, los principales terrenos de la Hoja pueden clasificarse del modo siguiente:

HOJA N.º 632.—HORCAJO DE SANTIAGO

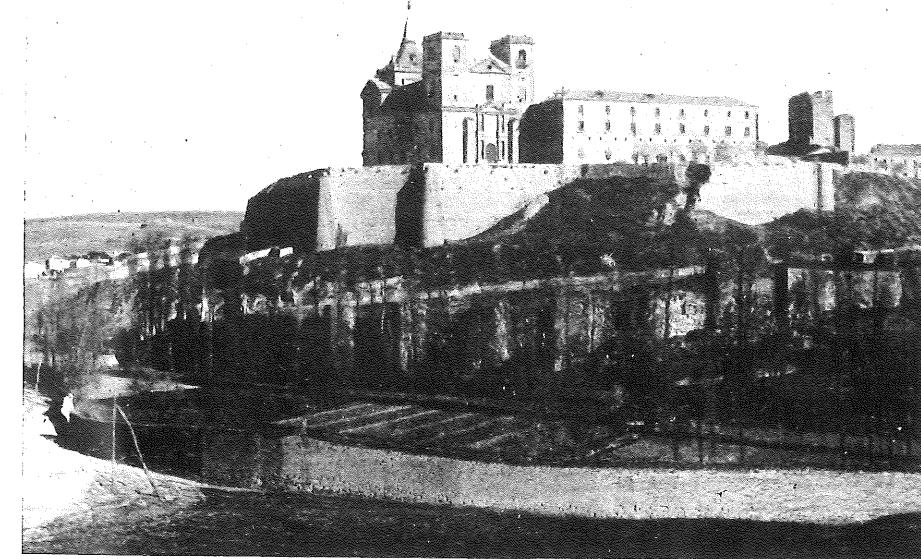


Fig. 1.—Vista de Uclés, sobre calizas cretácneas.



HOJA N.º 632.—HORCAJO DE SANTIAGO

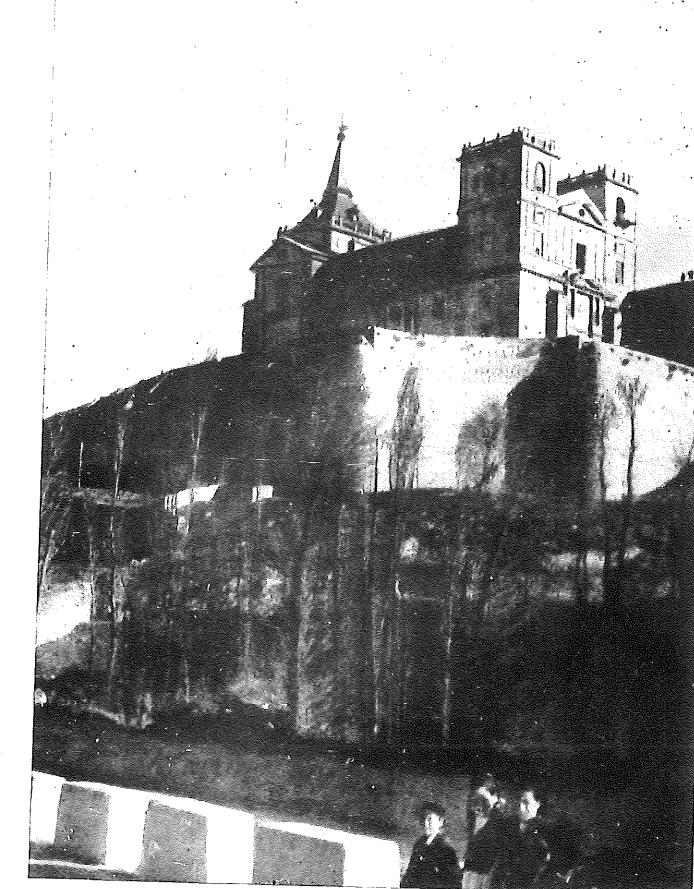


Fig. 2.—Monasterio de Santiago (Uclés).



Tierras rojas de buena calidad. — Proceden del horizonte medio plioceno.

Arenas. — Propias para viñedos. Proceden de la zona alta del horizonte plioceno.

Eriales. — Canturrales del horizonte mioceno superior; terrenos caláreos y yesíferos del mioceno.

Montes. — Calizas cretácneas.

La escorrentía tiene muy poca importancia en esta Hoja. Sólo existe el río Rianzares, que la atraviesa aproximadamente de Norte a Sur, y que es sólo un arroyo de poca importancia. Como afluente principal de este río se encuentra el arroyo Acebrón, existiendo otros de poco caudal y escaso recorrido.

La población es escasa, existiendo los siguientes ayuntamientos: Horcajo de Santiago (3.247 habitantes), Fuente de Pedro Naharro (1.863), El Acebrón (475), Torrubia del Campo (1.351), Villarrubio (683), Uclés (1.313), Almendros (1.136). Tribaldos (764) y Santa Cruz de la Zarza (5.382). En total 16.219 habitantes, lo que corresponde a 31 por kilómetro cuadrado. El índice de población es, pues, reducido, lo que se debe, en primer término, a que se trata de una producción agrícola de secano y pobre, no existiendo riqueza industrial.

Las poblaciones no tienen características dignas de mención, excepto Uclés, donde existe el monasterio de Santiago (figs. 1 y 2), muy interesante arquitectónicamente, con portada y frente del más puro renacimiento, y en general de estilo herreriano neto. Está construido sobre los restos de una fortaleza árabe y su situación es, además, en extremo pintoresca, así como el pueblo de Uclés, que se encuentra encerrado entre las antiguas murallas.

En este monasterio existía el archivo de las Ordenes Militares pero parece ser que durante la guerra sufrió un verdadero desastre. En la actualidad se encuentra en obras, para ser dedicado a seminario.

No existen más industrias que las locales de artesanía; únicamente existen algunos tejares y hornos de yeso, de muy pequeña importancia.

Son escasas las vías de comunicación. El ferrocarril de Madrid a Cuenca cruza la Hoja por el ángulo NO. en un pequeño recorrido, con una sola estación en Santa Cruz de la Zarza.

La carretera de Madrid a Valencia atraviesa la Hoja por el NE., y asimismo lo hace la de Toledo a Cuenca, por Tarancón, que sigue próximamente el recorrido del ferrocarril.

La carretera comarcal de Tarancón a Tembleque atraviesa la Hoja de Norte a Sur, pasando por Fuente de Naharro y Horcajo de Santiago. Por último, los pueblos El Acebrón, Torrubia del Campo y Almendros, están entre sí unidos por caminos vecinales.

En resumen, la zona presenta un escaso interés geográfico, no te-

niendo tampoco interés turístico, exceptuando el monasterio de Uclés, pues es de gran monotonía, árida y sin atractivos.

El clima es extremado y duro, como corresponde a una meseta elevada, cuya altitud media pasa de los 800 metros.

A continuación damos algunos datos meteorológicos, relativos a precipitaciones durante varios años, correspondientes a la estación pluviómetra de Aranjuez, que es la más cercana.

Años	Lluvia total	Lluvia máxima en un día
	Mm.	Mm.
1921	380,3	42,1
1922	318,7	15,6
1923	277,0	17,4
1924	311,3	20,0
1925	393,9	47,5
1926	347,1	31,4
1927	401,1	22,4
1928	461,9	30,8
1929	385,3	31,4
1930	492,0	56,6
1931	396,2	32,7
1932	426,1	29,8
1940	347,3	28,6
1941	363,4	30,4
1942	392,5	25,8
Media	378,5	Máx. 56,6

III

BOSQUEJO GEOLÓGICO EN GENERAL

En la Hoja que estudiamos, toman gran importancia los términos arenosos y arcillo-sabulosos, de los pisos altos del terciario, y esta circunstancia, que podría parecer favorable para el estudio geológico, representa una notoria dificultad.

De un modo general se trata de un terreno superior de «tapa», en donde la erosión deja al descubierto los horizontes inferiores; pero con diferencias litológicas muy difusas y ausencia de elementos paleontológicos, encontrándose formaciones yuxtapuestas, muy semejantes entre sí, y que pertenecen a muy distintas edades, siendo muy borrosos los contactos.

Ello hace que la interpretación de los datos sea difícil, por lo que se precisa volver, varias veces, al mismo paraje, y analizar, una y otra vez, los terrenos, para formular interpretaciones que nuevas observaciones de los mismos parajes echan por tierra.

HORIZONTES SUPERIORES

La llamada Mesa de Ocaña, que en forma de altiplanicie viene desde este pueblo, se interna en la Hoja de Horcajo por el Oeste. En la hoja de Ocaña tuvimos ocasión de estudiar los terrenos de la Mesa, formados, casi exclusivamente, por tierras rojas, en varios horizontes de sedimentación más o menos arcillosos.

Cercas de Santa Cruz de la Zarza, se observó un testigo sobre las tierras rojas, constituido por conglomerados y areniscas, mancha que también hemos observado en esta Hoja, pero internándose poco en ella, al sur de Santa Cruz de la Zarza.

Por esta zona se presentan tierras rojas análogas a las de Ocaña; pero en la zona central del límite de ambas hojas, aparece en la de Horcajo una gran mancha de canturrales y arenas, que se extiende hasta el ángulo SO. Esta mancha se adelanta hacia el centro de la Hoja que nos ocupa, y asimismo empalma con otra arenosa que existe en el límite norte.

En esta formación se aprecian, en la parte baja, los canturrales, que proceden de un conglomerado de cantes silíceos (sin que falten, en menor proporción, los calcáreos), conglomerados por cemento arcillo sabuloso muy deleznable.

Estos conglomerados se apoyan directamente sobre las que venimos llamando tierras rojas y, a su vez, sostienen a una formación de areniscas, resueltas, de un modo general, en arenas más o menos arcillosas. En la zona sur se aprecian todavía, bajo las tierras rojas, en las zonas bajas, conglomerados y areniscas, semejantes a los de la base de la meseta de Ocaña, que también se observan en el ángulo NO. de la Hoja.

En la zona norte comienzan las arenas al sur de Tarancón, internándose en la Hoja de Horcajo. Entre los Km. 31 y 32 de la carretera de Tarancón a Horcajo existe una cantera de arcillas, que se representa en la fig. 3. En ella puede verse, en la zona inferior, bancos de arcilla compacta rojo oscuro. Sobre ella una zona más sabulosa, que corresponde a las tierras de labor de la Mesa de Ocaña y corona la formación, conglomerados, que son los que aparecen al N. y NO. del tajo fotografiado.

La erosión ha arrasado, en muchos lugares, las capas superiores, y por ello se observan varias manchas de arenas y conglomerados, que aun subsisten, rodeadas de tierras laborables.

En la zona superior de conglomerados y arenas se encuentran algunas diferencias de unos parajes a otros. En algunos sitios, como en la mancha occidental, aparecen los conglomerados aun enteros, formando, por su desagregación, extensos canturrales, los cuales se extienden hacia el centro; pero aquí, en algunos parajes, se encuentran algunas tierras labradas; claro está que aun con numerosos cantes. En cambio, en la zona norte, se observan, muy escasamente, los conglomerados, y predominan las arenas, poco arcillosas, que se dedican, en general, al cultivo de la vid.

Toda esta formación se extiende en la zona occidental hasta el río Rianzares. En la margen izquierda de este río predominan las llamadas tierras rojas, hasta una línea N.-S., un poco inclinado el SO., que pasa por Torrubia del Campo y Horcajo, en donde aparecen otras formaciones que más adelante estudiamos.

Por tanto, toda la zona occidental, desde dicha línea, se encuentra ocupada por una formación que, de abajo arriba, comprende tres horizontes:

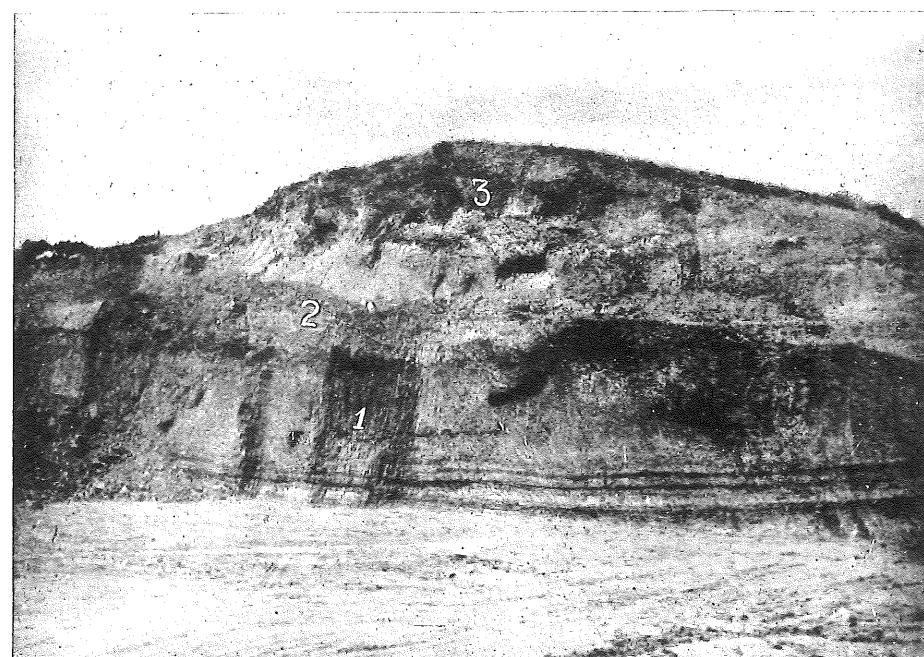


Fig. 3.—Cantera del Km. 31 de la carretera de Tembleque a Tarancón, en plioceno.
1, Arcillas. 2, Tierras arcillo-sabulosas. 3. Arenas y conglomerados.

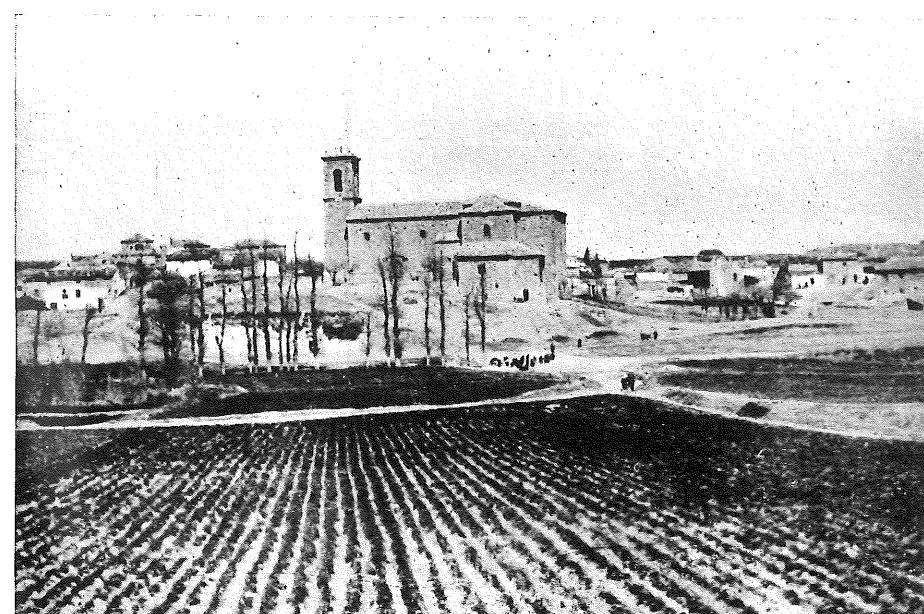


Fig. 4.—Fuente de Pedro Naharro, en tierras pliocenas.



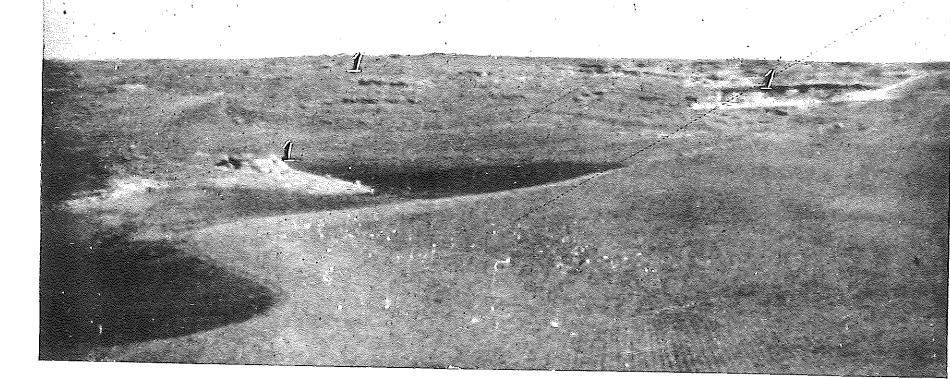


Fig. 5.—Pontiense al NO. de Horcajo de Santiago.—1, Calizas.

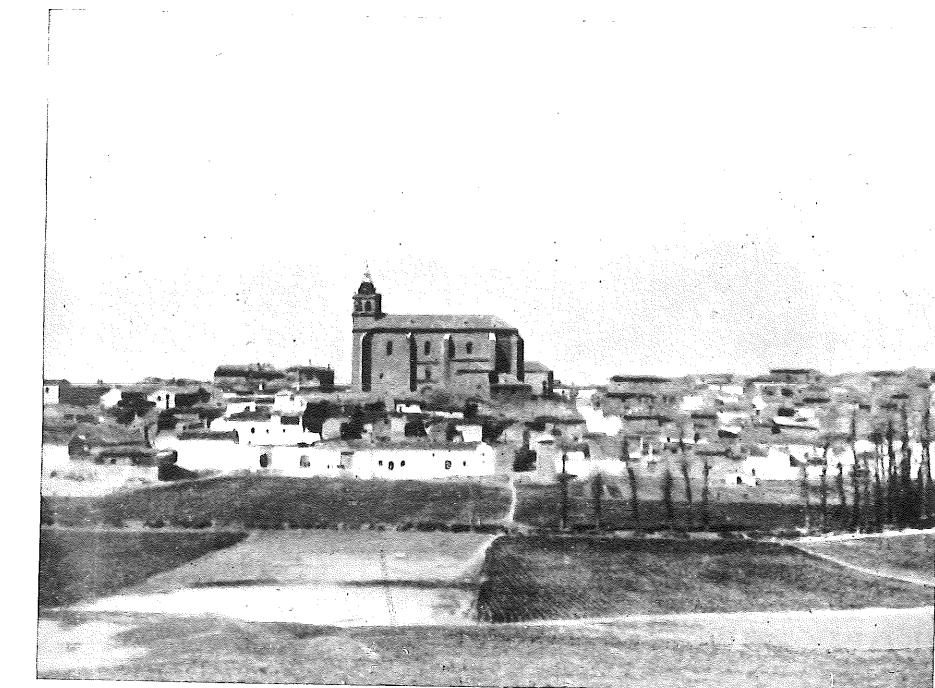


Fig. 6.—Horcajo de Santiago, sobre calizas pontienses.



Horizonte inferior.—Conglomerados y areniscas. En muy pequeña representación por el sur de la Hoja y al norte de Santa Cruz de la Zarza.

Horizonte medio.—Arcillas de color oscuro y tierras rojas. Al sur y suroeste de Santa Cruz de la Zarza, en algunas zonas centrales y en la margen izquierda del río Rianzares.

Horizonte superior.—Conglomerados y arenas. Mancha del límite occidental extendida hacia el centro de la Hoja, en que predominan los canturrales, y mancha septentrional, en la que abundan las areniscas.

Es de notar la importancia de esta formación, que se extiende desde Ocaña, y que con una gran constancia se interna en la Hoja de Horcajo, pudiendo seguirse por la carretera de Ocaña a Zarza del Tajo y Tarancón, en un gran recorrido y con una gran uniformidad, los techos de sedimentación, semejantes a los que pueden observarse en la fotografía de la fig. 3, correspondientes al Km. 31 de la carretera de Tarancón-Tembleque.

FORMACIÓN INTERMEDIA

Al llegar a la línea antes indicada, se presentan afloramientos calcáreos, cuyos asomos se observan al norte y sur de la carretera de Valencia, en el Km. 90, aproximadamente. Más al Sur, en los cerros denominados Malas Abarcas y del Moro.

Entre el arroyo Cebrión y Torrubia del Campo, aparece otra mancha calcárea y, por último, todos los cerros de la margen izquierda del arroyo Albardana, que va desde Torrubia a Horcajo, se encuentran coronados por calizas que pasan por el este de esta última población. La fotografía 5 corresponde a estas formaciones calcáreas (al NE. de Horcajo). El pueblo de Horcajo se asienta sobre estas calizas (fig. 6).

Están constituidas por calizas blancas pero coherentes y cavernosas, coronadas por formaciones brechiformes calcáreas. Se observa en ellas un buzamiento, no muy acentuado, hacia el Oeste, teniendo una potencia, muy constante en todos los afloramientos indicados, de sólo unos 20 metros.

Estas calizas se apoyan en arcillas sabulosas, con ellas concordantes, que se extienden hacia levante; pero entre unos y otros afloramientos calcáreos, las calizas se encuentran enmascaradas por tierras y arenas, que proceden, tanto de las tierras de las formaciones superiores como de las arcillas sabulosas infrayacentes. Los derrubios actuales han mezclado las formaciones, recibiendo, en parte, las calizas, y difuminando el contacto que, aparentemente, se efectúa direc-

tamente entre las formaciones arenosas sin intermedio de las calizas, las cuales, no obstante, aparecen en forma de muelas aisladas y, en todo caso, están a escasa profundidad.

Siguiendo hacia el Este, se encuentran algunos asomos de yesos, como ocurre en el Km. 42 de la carretera de Valencia (fig. 7), y más al Sur, en el llamado Alto de los Yesos. Al sur de Casasola, en el camino vecinal de Torrubia a Almendros y en los Molinillos, al NO. de Horcajo, aparecen también los yesos.

Todos estos afloramientos siguen una línea aproximadamente paralela a la de las calizas. Se trata de yesos, en general muy puros, formando bancos o acompañando también a arcillas y margas. Se encuentran sensiblemente horizontales y rodeados de arcillas sabulosas.

En Almendros, aparecen otra vez calizas, como las anteriores, notándose una suave anticlinal en ellas, seguida de otra sinclinal, quedando con un pequeño buzamiento hacia el Oeste, en el límite oriental de la Hoja.

Otra mancha semejante de calizas se observa algo más al Sur. Y, por último, aparecen en el ángulo SE. de la Hoja, en donde las calizas se encuentran con buzamiento Oeste.

En toda esta formación se observan algunas ondulaciones, como hemos dicho; las calizas salen, con buzamiento occidental, por debajo de las tierras de las formaciones superiores y concordantes con ellas, siendo acompañadas por el horizonte arcillo-sabuloso infrayacente.

Por debajo de este horizonte y en concordancia con él, afloran yesos sensiblemente horizontales, correspondientes al nodo de la onda, y más al Este, por Almendros, aparecen las calizas, con onda completa.

Existe, a nuestro juicio, un suave anticlinal sobre los yesos, seguido de otro en calizas, quedando la formación buzando al Oeste en el límite oriental, pero con pequeña inclinación.

En la figura 9 se representa un corte a lo largo de la carretera de Valencia. En él se ven al NO. las calizas, saliendo bajo las tierras, con buzamiento Oeste. Afloran los yesos en la charnela de un anticlinal y después (en Villarrubio) se observa otra onda, aquí ya en calizas.

La figura 10 representa un corte E.-O. por Almendros, y en él se ve la misma disposición.

A la altura de Tribaldos las calizas han desaparecido y sólo quedan las arcillas sabulosas, sin que afloren los yesos.

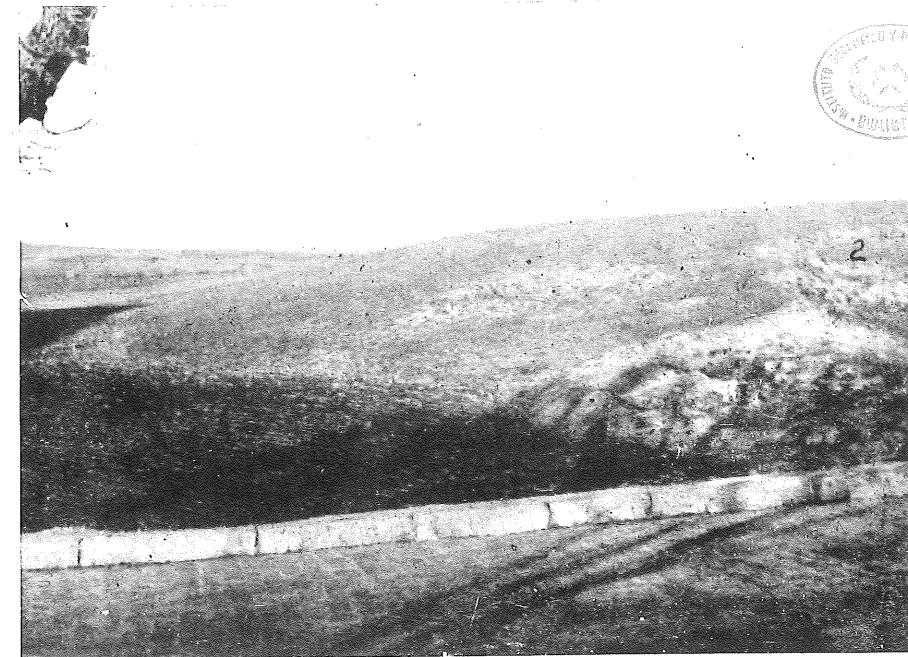


Fig. 7.—Asomos yesíferos al oeste de Villarrubio.—1. Arcillas sabulosas. 2, Yesos (tortoniense).

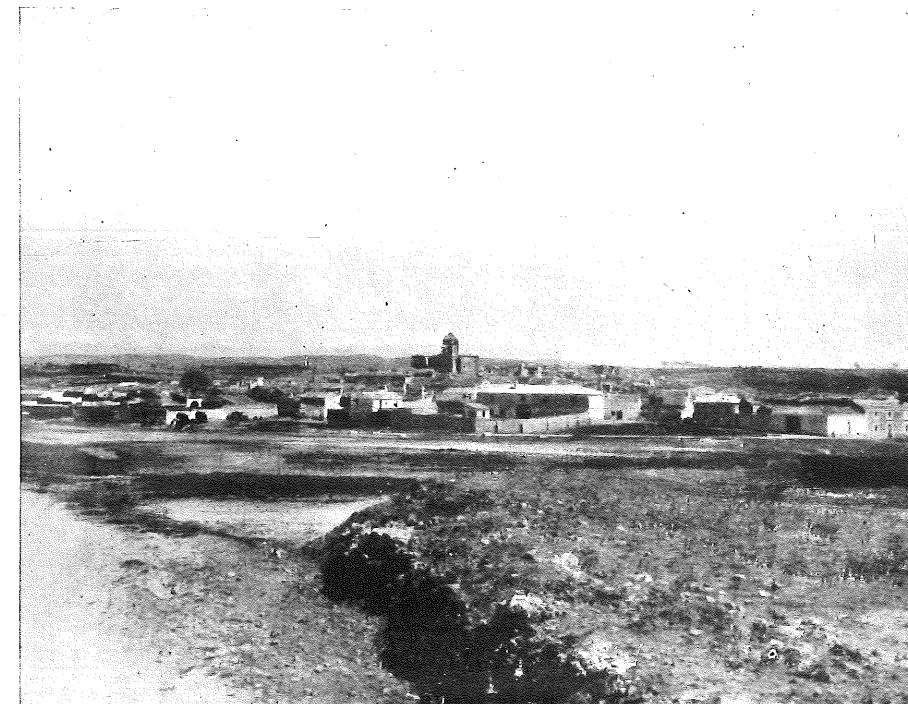


Fig. 8.—Almendros, sobre calizas y conglomerados calcáreos (pontiense).

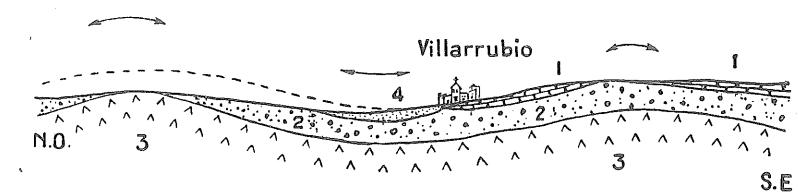


Fig. 9.—Corte por Villarrubio.—1, Calizas pontienses. 2, Arenas y arcillas tortonienses. 3, Yesos tortonienses. 4, Diluvial.

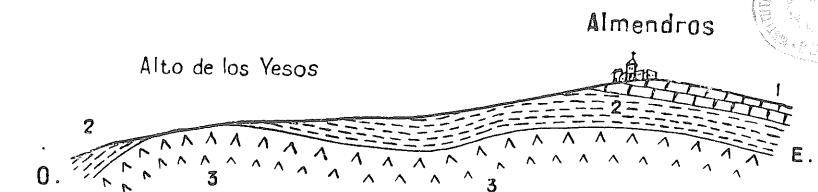


Fig. 10.—Corte por Almendros.—1, Calizas pontienses. 2, Arcillas sabulosas. 3, Yesos (tortoniense).



Fig. 11.—Villarrubio, sobre calizas pontienses.

FORMACIONES INFERIORES

Dentro de la Hoja, las formaciones más bajas están representadas por las calizas y areniscas, que se observan en el ángulo NE. de la Hoja, al este de Uclés. En este paraje se observan calizas compactas en grandes bancos, casi verticales, con buzamiento de más de 70° hacia levante.

A primera vista, semeja un paquete monocinal de calizas aproximadamente verticales, pero analizando bien la formación, se ve que no es así. Se trata de la prolongación de la Sierra de Huelves, correspondiente a la hoja de Tarancón, y en donde se observa, en el Estrecho de Paredes, un arco anticinal seguido al Oeste por un sinclinal muy cerrado, quedando las calizas buzando al Oeste. En la Sierra de Huelves se observa el mismo accidente, pero cada vez más cerrado, y en Uclés los pliegues están completamente cerrados, notándose, no obstante, ligeras diferencias de inclinación y repetición de los mantos, que nos indican la existencia del plegamiento cerrado.

Al este de Uclés se presentan, apoyadas en las calizas y con ellas concordantes, areniscas muy deleznables, resueltas, en general, en arenas. Se trata de molasas formadas por granos finos y medios de sílice, aglomerado por cemento calcáreo, muy poco coherente.

Por el oeste de Uclés las calizas se encuentran en contacto con el horizonte arcillo-sabuloso de las formaciones intermedias, pero en absoluta discordancia, pues mientras éstas están casi horizontales, las calizas buzan, como hemos dicho, hacia levante, con gran inclinación. En la fotografía de la figura 13 se aprecia el contacto entre ambas formaciones al sur de Uclés, y en la figura 14 se representa un corte geológico por Uclés, en donde puede verse la disposición en este paraje.

La Sierra de Uclés es la prolongación de la de Altomira, y, como vemos, tiene la misma constitución calcárea. Sin embargo, no se aprecian los grandes bancos que se observan en la zona norte de la cadena (Sacedón, Buendía, etc.), pues los bancos son de potencia más reducida. Por otra parte, como hemos indicado, en esta zona el plegamiento es más intenso.

RESUMEN DE LAS FORMACIONES

De todo lo dicho podemos resumir que, como base de la formación, aparecen calizas y molasas, con buzamiento casi vertical hacia levante, en perfecta concordancia entre sí, estando sólo repre-

sentadas en la Hoja por los afloramientos, de escasa extensión, de Uclés, en el ángulo NE.

Las formaciones intermedias están constituidas por tres horizontes: yesos en la base, arcillas sabulosas como horizonte medio y calizas en la coronación.

El horizonte de este paquete, que tiene mayor extensión dentro de la Hoja es el arcillo-sabuloso, entre el cual afloran diversas manchas de calizas y yesos, dispuestas en tres alineaciones de dirección aproximada Norte-Sur, en la zona oriental de la línea Torrubia-Horcajo.

Esta formación intermedia se encuentra en notoria discordancia con las calizas de la base, y está ligeramente ondulada donde afloran, o sea en la zona oriental de la Hoja. Hacia poniente se profundiza bajo las formaciones superiores; pero como están concordantes con éstas, que se encuentran sensiblemente horizontales o al menos sin ondulación, las intermedias conservarán, necesariamente, dicha horizontalidad.

Por tanto, las formaciones intermedias, sólo en la zona oriental, se encuentran onduladas, accidentes que se amortiguan rápidamente hacia el centro de la Hoja.

Las formaciones superiores se encuentran apoyadas sobre las intermedias y en concordancia con ellas, ocupando gran extensión de la zona central y occidental de la Hoja. Se aprecian en ella, al menos, tres horizontes: el inferior, de conglomerados y areniscas; el medio, de arcillas oscuras y tierras rojas, y el superior, de conglomerados y arenas.

La erosión ha actuado con mayor o menor intensidad, y merced a ella, aparecen isleos arenosos, de canturrales o de tierras rojas, con muy pequeña extensión de los conglomerados y areniscas de la base.

Es de notar que, fuera de la Hoja, este horizonte se extiende con análogas características por las hojas de Ocaña y Lillo (ya estudiadas, pero aun no publicadas) y aun por el Sur en la de Corral de Almaguer (aun no estudiada). Sin embargo, en la zona norte, apenas entra en la hoja de Tarancón.

En esta Hoja, las calizas pontienses de los cerros que rodean a Tarancón, se degradan rápidamente y pronto son recubiertas por las formaciones superiores que nos ocupan, debiendo, además, hacer observar que la potencia de las calizas es notablemente inferior en esta Hoja que en la de Tarancón, como se ha observado, también, en Ocaña y Lillo.

Por último, aunque hemos considerado como horizontales las formaciones superiores, no lo son exactamente, pues presentan una suave pendiente hacia el SSO., análoga a la observada en toda la región.

La formación completa neogena, constituida por el paquete de

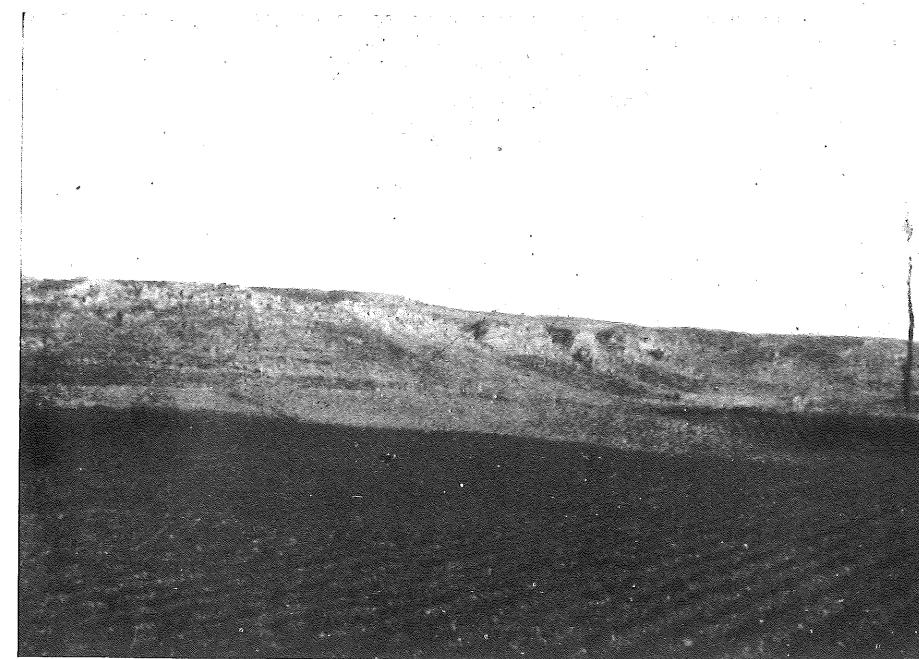


Fig. 12.—Calizas cretácneas al este de Uclés.

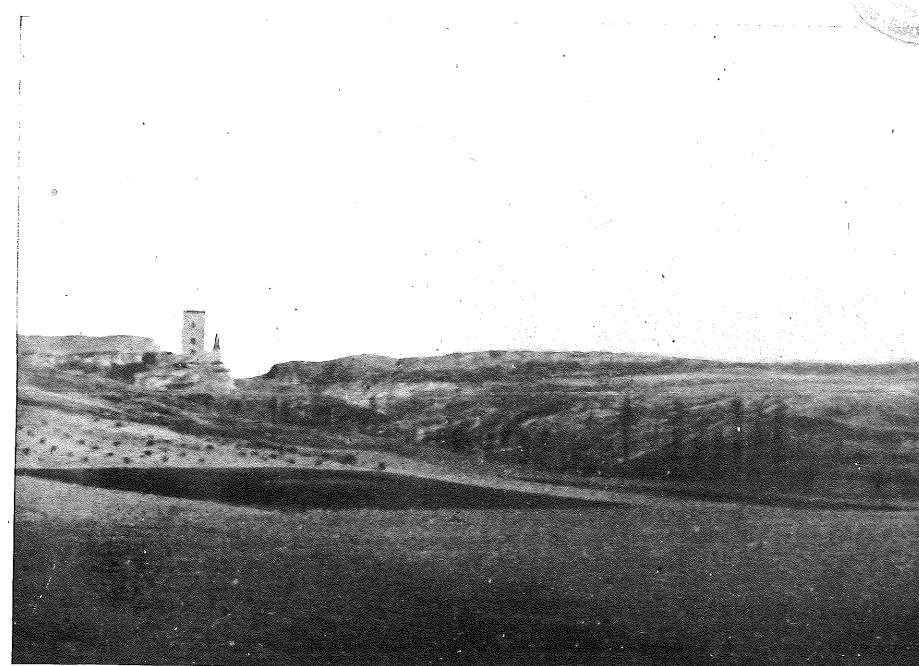


Fig. 13.—Contacto entre las calizas cretácneas y arcillas sabulosas tortonienses, al sur de Uclés.

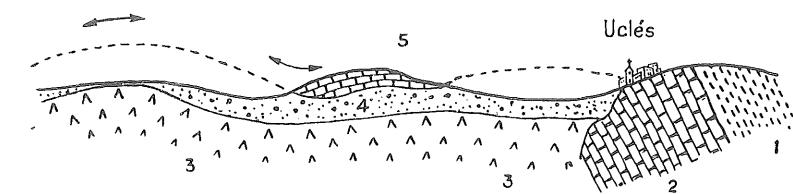


Fig. 14.—Corte por Uclés.—1, Molasas oligocenas. 2, Calizas cretáceas. 3, Yesos tortonienses. 4, Arenas y arcillas tortonienses. 5, Calizas pontienses.

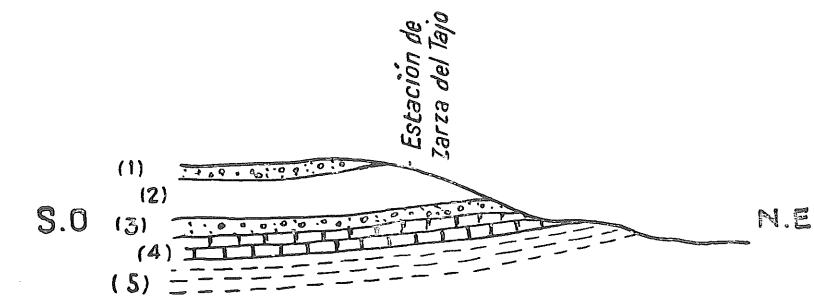


Fig. 15.—Corte por la estación de Santa Cruz de la Zarza.—1, Areniscas y conglomerados pliocenos superiores. 2, Tierras intermedias. 3, Areniscas y conglomerados de la base del plioceno. 4, Calizas pontienses. 5, Arcillas sabulosas tortonienses.

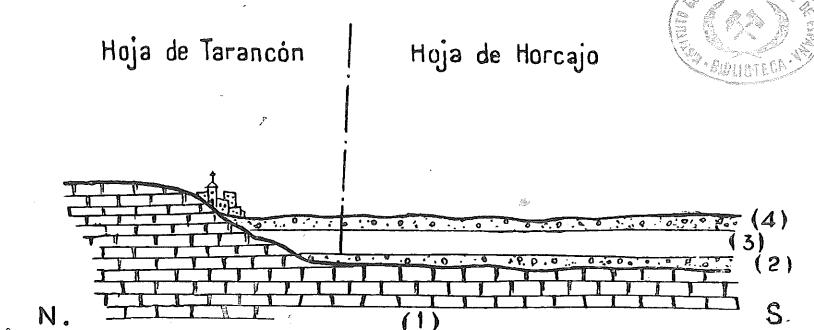


Fig. 16.—Corte por Tarancón.—1, Calizas pontienses. 2, Areniscas y conglomerados de la base del plioceno. 3, Tierras intermedias. 4, Arenas superiores del plioceno.

yesos, arenas y calizas, que, como indicaremos más adelante, es mioceno, y los horizontes superiores (pliocenos), se pueden apreciar en algunos barrancos de erosión, existentes al NO. y SO. de la Hoja. En el corte geológico de la fig. 15, por Santa Cruz de la Zarza, se observan los afloramientos de todos los horizontes neogenos, desde los yesos hasta los conglomerados superiores pliocenos.

ESTRATIGRAFÍA

CRETÁCEO

Las calizas que aparecen cerca de Uclés, son litológicamente cretáceas. Forman parte, como hemos dicho, de la cadena de Altomira, que está constituida por calizas de dicha edad.

En toda la formación de Altomira son muy escasos los restos fósiles, y en la pequeña mancha de Uclés no hemos encontrado ninguno.

Las formaciones de Altomira tienen una gran semejanza con las calizas cretáceas de Cuenca y las del NE. de la provincia de Guadalajara, no sólo litológicamente, sino en su forma de sedimentación, repitiéndose en ellas los grandes bancos compactos, separados por zonas margosas, idénticos a los de Cuenca y Guadalajara.

En estas formaciones, aunque escasos, se han encontrado algunos fósiles. Así, en el Museo del Instituto Geológico, existen los siguientes ejemplares del cretáceo de Guadalajara: *Tylostoma Torrubiae* (Sharp.) y *Arca ligériensis* (d'Orb.), en Atienza y Somolinos; *Sphenodus requinaus* (d'Orb.), en Congostrina; *Exogira pseudoafricana*, en Santa Mora; *Tylostoma* (sp.), en Sacedón.

En Sierra de Saelices, C. del Prado cita *Rynchonella contorta* y *Rhyynchonella Lamartiziana*.

Royo Gómez, observó en la pila bautismal de la iglesia de Bojarque, algunos *rudistas*, probablemente *hippurites*, según dicho geólogo.

Toda esta fauna es indudablemente cretácea, de los tramos *eno-maniense* y *turonense*, y como la pequeña extensión de las calizas de

Uclés está directamente relacionada con Altomira y no existe solución alguna de continuidad con las formaciones de esta sierra y con las de Guadalajara, las clasificamos como cenomanenses y turo-nenses.

OLIGOCENO

Sólo una pequeña mancha de areniscas aparece en la Hoja, al NE. de Uclés, que clasificamos como oligocenas, por las razones que expresamos a continuación.

Estas areniscas acompañan al cretáceo a todo lo largo de Altomira, especialmente a levante de ella, y otros geólogos las han observado y estudiado también, como Mallada, Cortázar, Royo Gómez, etcétera. La que nos ocupa es prolongación de la mancha encajada entre las sierras de Huelves y Paredes (hoja de Tarancón).

Toman gran desarrollo en las hojas de Sacedón, Almonacid de Zorita, Huete y Palomares del Campo, por el este de la sierra, ocupando una gran zona en contacto con ésta. En Sacedón, se observa sobre las molasas otro horizonte de arcillas y margas, y coronando la formación un horizonte de gonfolitas.

Sin embargo, a lo largo de la sierra, predominan las molasas, habiendo desaparecido por erosión los horizontes superiores, que sólo aparecen más al Este. Así, en la hoja de Villar de Olalla, se encuentra la formación completa, con sus tres horizontes, representados en extensiones importantes.

Por el occidente de Altomira, se aprecian las molasas de Sacedón y Pastrana, con algunos testigos de los horizontes superiores.

Casi todos los geólogos que han estudiado estas formaciones las consideran azoicas, y no citan ningún fósil en ellas. Por tanto, para su clasificación, se precisa recurrir a razonamientos tectónicos y de estratigrafía relativa, pues sólo en la provincia de Guadalajara se han encontrado fósiles.

Estos depósitos se encuentran movidos, presentándose, siempre, en concordancia con el cretáceo y, por tanto, han sido levantados con él. El movimiento causante de estos efectos es preciso situarlo entre el cretáceo, a quien ha afectado, y el tortoniense, pues los depósitos de este tramo se encuentran horizontales en la región oriental de la sierra. Por tanto, el movimiento corresponde a los empujes meso-alpidios.

Litológicamente, es necesario desechar la hipótesis de que las molasas puedan ser cretáceas, pues los términos sabulosos de este terreno son arcosas, constituidos por elementos graníticos, con feldespatos y micas, y las que nos ocupan son puramente molasas,

constituidas por granos de cuarzo exclusivamente, aglomerados por un cemento calizo poco coherente.

Tampoco creemos que puedan pertenecer al mioceno inferior, en primer lugar porque los mares o cuencas de esta edad no parecen haber llegado a la meseta central, y, por otra parte, con anterioridad a la deposición del mioceno inferior, existieron movimientos alpinos (fases sávicas). Por tanto, debiera existir alguna discordancia entre el cretáceo y los terrenos que estudiamos, si éstos fueran del mioceno inferior.

De todo ello se deduce, que dichas formaciones son necesariamente «eogenas», y en ello están de acuerdo los geólogos que las han estudiado, aunque no han avanzado más en la clasificación.

Durante la época eogena se verificaron varios movimientos tectónicos que pudieran haber dado lugar a vasos de sedimentación; pero, en primer lugar, la fase paleolarámica, del comienzo del terciario, hubiera dado lugar a depósitos numulíticos, y ni litológica, ni paleontológicamente, pueden equipararse las molasas que estudiamos al numulítico, no pudiendo admitirse, por tanto, más que el eoceno superior o el oligoceno.

En estos pisos existe la fase prepirenaica antes del eoceno superior y las pirenaicas antes del oligoceno. Existen, pues, dos movimientos tectónicos y un solo vaso de sedimentación.

Ahora bien, la fase prepirenaica es de cuarto orden, mientras que la primera pirenaica es de primero. Por otra parte, la surrección pirenaica, tan cercana, debió irradiar hundimientos de compensación, y por ello parece lógico dar principal importancia a la fase pirenaica y considerar los sedimentos oligocenos.

Comprendemos que estas consideraciones tectónicas no pueden ser definitivas, pero indudablemente nos llevan a las mayores probabilidades de la clasificación oligocena.

Desde el punto de vista litológico, la sucesión de molasas en la base, arcillas y margas en medio y gonfolitas en la coronación, son clásicas del oligoceno español, lo que refuerza las probabilidades deducidas de la tectónica.

Por último, ya hemos indicado que en la provincia de Guadalajara, en estas mismas formaciones, apoyadas sobre el cretáceo se han encontrado algunos fósiles. En efecto: E. Rhöeder cita una fauna oligocena en Baides, especialmente *Melanopsis albigenensis*, que considera característica del sannoisiense.

Todas estas consideraciones nos llevan a clasificar las molasas como oligocenas.

MIOCENO

El paquete de yesos, arcillas sabulosas y calizas, lo consideramos como perteneciente al mioceno, y basamos esta clasificación en las calizas, las cuales, por su color, escasa coherencia, composición magnesiana y a veces margosa, así como por algunas zonas brechiformes, son análogas a las calizas pontienses de toda la meseta central, y su aspecto es característico.

Se encuentran en ellas numerosos fósiles, algunos de cuyos ejemplares hemos representado y descrito en otras hojas. En la presente, aunque hemos encontrado numerosos ejemplares en distintos parajes (Horcajo, entre otros), no hemos conseguido arrancarlos de las rocas más que fragmentados, pues, en general, se trata de moldes muy adheridos.

Por otra parte, se trata de gasterópodos lacustres de poca precisión cronológica, pues casi todos atraviesan varios pisos del terciario. Sin embargo, la presencia de una fauna lacustre, en una formación de calizas de coronación, es un dato paleontológico suficiente para clasificar estas calizas como pontienses. Además, en otros parajes (Puebla de Almoradier, por ejemplo) se han encontrado restos de mamíferos, como *Hipparium gracile*, claramente pontienses, si bien yacían en las arenas inferiores a las calizas.

Las formaciones arcillo-sabulosas y yesiferas forman un paquete concordante, comprendido entre el pontiense y el oligoceno, y son, indudablemente, miocenas.

Las formaciones infrapontienses han sido clasificadas como sarmatienses, fundándose principalmente en que se encuentran bajo el pontiense. Por nuestra parte estamos de acuerdo con el Sr. Hernández Sampelayo (P.) en que es dudosa la representación del sarmatiense en el mioceno central.

En primer lugar, conforme indica dicho geólogo, entre los yacimientos sarmatienses del oriente y occidente europeo, existen diferencias paleontológicas de importancia, apareciendo en los rusos una fauna más joven que en los pretendidos terrenos sarmatienses del centro y occidente europeo.

La clasificación del mioceno de la meseta central, se funda en los restos de mamíferos encontrados en distintos parajes, especialmente en Madrid; pero Hernández Sampelayo (P.) hace notar que muchos de los citados como del mioceno medio y superior no son, ni mucho menos, característicos, pues por ejemplo el *Mastodon angustidens* se ha encontrado en el burdigaliense, helveciense y tortoniense.

En los depósitos de Crimea se observa un término de paso, arenoso, entre el tortoniense y el pontiense, que comienza con *Rhinoceros schleiermacher* hasta el *Hipparium gracile*, y este mismo tránsito tiene lugar en el Helesponto, desde el *Mastodon angustidens* al *Hipparium gracile*.

Es decir, que entre los depósitos orientales y los occidentales no puede establecerse el sincronismo hasta el pontiense, con el *Hipparium gracile*. La fauna del sarmatiense oriental es, pues, más joven que la de los depósitos miocenos del centro y occidente de Europa, por lo que no parece puedan identificarse.

Royo Gómez hace observar la dificultad que existe para separar el tortoniense y el sarmatiense de nuestro país, basado en que las especies de mamíferos encontrados en estos terrenos no bastan para separarlos, faltando base paleontológica. Por ello, en varios de sus trabajos, estos terrenos los señala como tortoniense-sarmatienses.

En el mioceno de la meseta central, tenemos en la base yacimientos de mamíferos, como *Mastodon angustidens*, que como hemos visto se encuentran desde el burdigaliense al tortoniense, y después de un término arenoso, análogo al de Crimea y Helesponto citados, se pasa al *Hipparium*, pontiense. Por tanto, parece lógico que si los elementos paleontológicos corresponden al mioceno inferior y medio, se clasifiquen en estos tramos, mientras no se encuentre una razón fundamental para no hacerlo.

Por ello, consideramos que en tanto no se encuentren elementos paleontológicos que lo justifiquen, no debe incluirse al sarmatiense en el mioceno central que nos ocupa. La razón principal que ha aconsejado a algunos geólogos la inclusión del sarmatiense, es debida, a nuestro juicio, a la necesidad sentida de tener completa la columna estratigráfica conforme Suess; pero, en primer lugar, no es necesario que esté completa dicha columna estratigráfica, y puede faltar cualquier tramo, como ocurre en la mayor parte de los casos. Por otra parte, el sarmatiense ha perdido su importancia como tramo, reduciéndose a la categoría de facies e incluso existe la tendencia de considerarlo como un episodio unido al pontiense.

Por último, para reconstruir una columna estratigráfica, no basta considerarla completa de antemano y clasificar exclusivamente por su posición relativa los distintos horizontes, sino que se precisan elementos indudables que sirvan para la clasificación, elementos que, como hemos visto, no sólo no demuestran la clasificación empleada, sino que, por el contrario, son opuestos a ella.

Por tanto, debemos concluir que las formaciones que nos ocupan son del mioceno medio hasta el tortoniense, conforme nos indican los restos de mamíferos encontrados, no existiendo razones para elevarlos hasta el sarmatiense.

Por ello consideramos, de acuerdo con Hernández Sampelayo (P.), que se trata de depósitos vindobonenses; pero nosotros avanzamos

más en la clasificación y los clasificamos como tortonienses, por la presencia de los yesos, escasos en el helveciense. El hallazgo de testudos en estos horizontes parece confirmar la clasificación.

En cuanto al horizonte arcillo-sabuloso, lo indicamos también en el tortoniense, dejando sólo las calizas en el pontiense, pues no nos consideramos con suficiente autoridad para modificar el criterio, sostenido hasta ahora, por la mayor parte de los geólogos, que hacen comenzar el pontiense con las calizas.

Pero a medida que estudiamos con más detalle estas formaciones miocenas, nos inclinamos cada vez más a incluirlas en el pontiense, por las siguientes razones:

En primer lugar, y en una visión de conjunto, existe una neta separación entre los horizontes yesíferos y las arenas. En cambio, entre éstas y las calizas el límite es incierto, ya que las arenas van siendo cada vez más arcillosas, pasando a arcillas; éstas a margas, cada vez más calcáreas, y por último a calizas, sin que exista un horizonte bien determinado donde comiencen éstas (los yesos que se encuentran en las arenas son de segunda formación y en cierto modo detríticos).

Podemos admitir, en primer lugar, un régimen o facies química, en donde se depositaron los yesos y otras sales; régimen que se interrumpe bruscamente para dejar paso a otro detrítico, en que se depositaron las arenas.

Durante este régimen, ligeramente torrencial al principio, con depósito de arenas y otros detritus, se van aquietando las aguas, y a medida que el reposo aumenta, van depositándose arcillas junto con las arenas, aumentando cada vez más la proporción de las últimas, llegando un cierto momento en que sólo se depositan arcillas, quedando las aguas cargadas de arcilla coloidal y calizas, mantenidas éstas en disolución por la presencia de anhídrido carbónico.

Al perder las aguas el anhídrido carbónico, se deposita el carbonato de cal, unido a parte de la arcilla coloidal, formándose así las margas, y cuando se han agotado las arcillas, se precipitan sólo las calizas.

Este funcionamiento tiene dos comprobaciones experimentales: en primer lugar, junto con las arcillas debe existir en las aguas sílice gelatinosa o coloidal, y, en efecto, en este horizonte es frecuente encontrar concreciones de sílice, calcedonia e incluso ágatas, citadas por la mayoría de los geólogos, así como otros minerales, también concrecionados.

En segundo lugar, los horizontes más altos de las calizas son magnesianos, y es notorio que la magnesia tiene características coloidales muy elevadas cuando se encuentra finamente dividida y, por tanto, parece lógico se deposite con los sedimentos calcáreos, como se comprueba en la práctica.

Teniendo esto en cuenta, parece difícil delimitar el pontiense en

la base de las calizas, pues desde ellas a las arcillas, pasando por margas más o menos calcáreas, el tránsito está difuminado.

Por el contrario, el régimen de facies química entre los yesos y arcillas sabulosas es neto, y se produce un cambio brusco, pasando a un régimen que se mantiene en condiciones semejantes hasta el vértice de las calizas.

Parece, pues, dibujarse un solo tramo o piso a partir de los yesos, lo que hace que nos inclinemos a incluir en el pontiense, no sólo las calizas, sino las arcillas y las arenas; pero sólo nos permitimos proponerlo, sin adoptar este nuevo criterio hasta que no esté suficientemente discutido y autorizado por los geólogos de mayor autoridad.

Para incluir este horizonte arcillo-sabuloso en el pontiense existen, además, algunas razones paleontológicas. Royo Gómez indica la imposibilidad de señalar los límites entre el mioceno medio (para él sarmatiense) y el pontiense, pues ha observado, como nosotros, el paso insensible de arcillas a calizas, y apunta que las formaciones inmediatamente infrayacentes al pontiense de Puebla de Almoradier, teniendo en cuenta su fauna, deberían ser incluidas en el pontiense.

En dicho pueblo, en la Puebla de Almenara y Valdelaguna, se ha encontrado el *Hipparium gracile* en las margas y arenas inferiores a las calizas de los páramos. Royo Gómez cita también, en Cendejas de Guadalajara, un *Palaeoryx*, tanto en las calizas como en las formaciones subyacentes.

De todo ello se deduce que la fauna del horizonte arcillo-sabuloso que nos ocupa es idéntico al de las calizas y esencialmente pontiense, como lo indica la presencia del *Hipparium gracile*. Por tanto, no sólo existen razones de sedimentación y facies, sino también paleontológicas, para incluir en el pontiense el horizonte arcillo-sabuloso existente bajo las calizas.

PLIOCENO

Los tres horizontes superiores descritos en el capítulo III pertenecen, a nuestro juicio, al plioceno. Su posición estratigráfica nos indica que son posteriores a las calizas pontienses, y en primer lugar estimamos que no debe considerarse como un episodio superior del pontiense, por indicar un brusco cambio en las condiciones de sedimentación y en la constitución litológica de los depósitos.

Las calizas de la meseta se consideran, de modo general, por todos los geólogos, como el límite superior del pontiense, y representan las últimas deposiciones de los lagos o cuencas fluviales del

mioceno, al perder las aguas el anhídrido carbónico y por desecación de los vasos.

Los horizontes superiores nos indican un brusco cambio de régimen, pasando de una facies, en cierto modo química (calizas), a facies detrítica, en la cual se aprecian regímenes torrenciales, con depósitos de conglomerados.

Por otra parte, el espesor de las calizas pontienses en la Hoja es mucho menor que en Tarancón y en toda la zona norte de esta población, apreciándose en las cercanías de Tarancón un escalón erosivo de las calizas, colmatado por los depósitos superiores que ahora nos ocupan. Al norte de este escalón, donde las calizas mantienen su espesor, no se observan dichos depósitos superiores.

Quiere ello decir que, posteriormente al pontiense, existe en la zona un período erosivo intenso, merced al cual, se formó el citado escalón al sur de Tarancón, el cual, se prolonga hacia poniente, aproximadamente por el límite de las hojas de Ocaña y Chinchón, produciéndose, así, las cuencas de sedimentación de los términos arenosos superiores. Por tanto, entre el pontiense y estos últimos depósitos, no sólo existen grandes diferencias de régimen y litológicas, sino que están separados por un importante período de emergencia.

Estas formaciones superiores son muy pobres en fósiles, y aunque contienen algunos gasterópodos, nada pueden indicarnos sobre su edad, pues la semejanza de especies entre el plioceno y el cuaternario, hace que no exista una verdadera fauna característica, no habiendo encontrado restos de mamíferos, que nos podrían dar mayor orientación. Por tanto, no nos es posible dar una clasificación paleontológica.

De un modo general, se han tomado éstas formaciones como cuaternarias, habiéndose incluido, también, en ocasiones, en el mioceno. Nosotros mismos, en la hoja de Tarancón, consideramos las arenas y conglomerados existentes al sur de esta población como pontiense, pues como se trata allí de una zona de muy pequeña extensión y en los sedimentos existen muchas arenas y cantos calcáreos, observados localmente, en un reducido espacio, es lógico que los consideráramos como un ligero recubrimiento del pontiense, más aun teniendo en cuenta que hasta que no estudiamos las hojas de más al Sur no pudimos darnos cuenta de la disminución del espesor de las calizas en estas últimas y de la terraza erosiva formada.

Analizando todas las posibilidades, consideramos que dichas formaciones no son cuaternarias: en primer lugar, un depósito tan amplio que ocupa la mayor parte de las hojas de Ocaña y Horcajo, y que se extiende por el sur de la última y por la de Lillo, con una gran potencia, en que se distinguen tres horizontes destacados y constantes, parece indicar una deposición continuada, poco frecuente en los depósitos cuaternarios.

Por otra parte, los depósitos cuaternarios más antiguos de la región están representados por restos pleistocenos de conglomerados, existentes cerca del Tajo, en las hojas de Chinchón, Tarancón y Mondéjar. Estos depósitos yacen indistintamente sobre los yesos, arcillas sabulosas y calizas del mioceno, conforme al grado de erosión de estos horizontes. En cambio, los depósitos que analizamos, yacen, en perfecta concordancia, sobre las calizas pontienses.

Dichos depósitos pleistocenos se encuentran, además, horizontales, y los que nos ocupan han participado del movimiento basculante, que se observa en el mioceno del poniente de Altomira.

Por tanto, se trata de depósitos postpontienses y anteriores al pleistoceno y, por ello, nos es permitido que los clasifiquemos como pliocenos, y aunque, como hemos dicho, existen tres horizontes bien caracterizados, la ausencia de elementos paleontológicos nos impide avanzar más en la clasificación.

Debemos hacer notar, que en límite de la Hoja con la de Tarancón, en su parte central, ha de existir alguna diferencia, ya que en la última, por las razones ya indicadas, se extendió el pontiense hasta el límite meridional, mientras que en la de Horcajo nos decidimos a extender el plioceno hasta dicho límite aunque aparezca la diferencia, caso que, por otra parte, se ha de presentar con hojas más o menos antiguas, debido al progreso de la geología regional.



TECTÓNICA

ESTRUCTURA

Como representantes de movimientos tectónicos tenemos dentro de la Hoja un acusado accidente de las calizas y molasas de la base; suaves ondas en los yesos, arcillas sabulosas y calizas de las formaciones intermedias miocenas y una inclinación general hacia el SSO., en las superiores.

Los movimientos que han afectado a las formaciones de la base, son posteriores al oligoceno, puesto que han levantado los depósitos de este terreno. Por otra parte, el empuje es francamente oriental, y como las formaciones miocenas de levante de Altomira no han sufrido movimiento alguno, como se ha comprobado en las hojas de Huete, Almonacid de Zorita y Sacedón, es preciso situar el movimiento entre el oligoceno (movido) y el tortoniense (sin movimiento). Es pues, indudable, que el empuje tectónico que ha levantado el cretáceo y el oligoceno está relacionado con los últimos movimientos alpídicós. Estos empujes habrían de referirse, pues, a las fases sávica y primera stafría. Ahora bien, si las primeras hubieran influido notablemente en la zona, habrían dejado cuencas para la sedimentación del mioceno inferior, sedimentos que no se observan. Por ello, consideramos que este movimiento corresponde, únicamente, a la primera fase stafría y, probablemente, a los últimos períodos de ésta, ya que los primeros depósitos miocenos que aparecen son tortonienses.

El movimiento ha levantado el cretáceo y oligoceno, y ha formado las cuencas de sedimentación del mioceno; pero ya no se aprecia discordancia entre el tortoniense ni el pontiense y, por tanto, la se-

gunda fase staírica, que separa estos tramos, no se ha sentido en la región. Tampoco parece haber tenido influencia la fase rodánica, ya que también conservan la concordancia el pontiense y el plioceno.

Ahora bien, las formaciones miocenas se encuentran onduladas en el oeste de la sierra, mientras que a levante se presentan horizontales, como hemos comprobado en las hojas de Sacedón, Mondéjar y Tarancón; pero siempre en el contacto de las sierras, amortiguándose rápidamente al separarse de ella, como acabamos de indicar.

Existen también, en el mioceno central, algunas ondulaciones muy locales, que deben atribuirse a fenómenos de hidratación de anhidritas o disolución de los yesos; pero una ondulación tan continuada y constante, de más de 60 Km., no podemos atribuirla a fenómenos locales, coincidiendo en ello con el Sr. Royo Gómez.

Este geólogo, teniendo en cuenta estos continuos accidentes, propone, para explicarlo, un empuje tectónico postmioceno; pero este movimiento no se acomoda a la horizontalidad con que se encuentra el mioceno al este de Altomira, ya que no se concibe un avance de la cadena, hacia poniente, sin haber afectado al mioceno oriental, puesto que el empuje procedería de esta dirección.

Es indudable que el cretáceo de Altomira está relacionado con el de Cuenca por el Este, y el de El Molar por el Oeste, y es preciso desechar la hipótesis de un empuje de las sierras de Cuenca, que habría afectado el mioceno. Por otra parte, un avance de Altomira hacia el Guadarrama habría producido ondulaciones en toda la formación miocena del occidente, aun lejos de la sierra, pues no parece el mioceno suficiente «horst» para contener el empuje. Sin embargo, las ondulaciones sólo se presentan en el contacto de la sierra y, por ello, no podemos admitir un movimiento postmioceno general, sino, más bien, como un accidente localizado en la sierra.

Para explicar este accidente, podemos relacionarlo con la inclinación que presentan las formaciones hacia el SSO. Esta inclinación la hemos observado en las hojas de Tarancón, Mondéjar y Pastrana, y aun más arriba, en la provincia de Guadalajara, lo que hace que las formaciones miocenas de uno y otro lado de la sierra, que se unen por el norte de la cadena de Altomira, se encuentren hacia el sur cada vez a mayor diferencia de cota, ya que las de levante se encuentran horizontales y, por tanto, a cota aproximadamente constante.

Royo Gómez ha observado una línea de fractura a lo largo del río Solano (Guadalajara), que supone la charnela de un movimiento basculante que ha originado la inclinación hacia el SO. de las formaciones.

De acuerdo con esta hipótesis, tendríamos un basculamiento alrededor de dicha charnela, merced a la cual, las formaciones miocenas han sufrido descensos importantes en la vertical, proporcionales a la distancia de la charnela. Estos descensos son importantes en la

Hoja que nos ocupa, así como en las de Tarancón y Mondéjar, y menor en la de Pastrana.

Este descenso ha afectado solamente al mioceno, resistiendo el cretáceo y, por tanto, en los bordes de la cuenca, representados por la cadena de Altomira, las formaciones miocenas han tenido que quedar colgadas necesariamente, produciéndose los accidentes observados en el contacto con la sierra. Además, al ocupar los depósitos un espacio horizontal menor, ya que la cuenca, lógicamente, ha de estar inclinada erosivamente hacia su centro, se produce una compresión en los estratos que da lugar a la ondulación en los bordes, amortiguada en el centro, conforme a la observación.

Como comprobación a esta hipótesis se observa que en las regiones del Norte, más concretamente en Sacedón, los accidentes son muy poco acusados, lo que es lógico que suceda, ya que en estos pueblos el descenso vertical es moderado.

Por tanto, el movimiento postmioceno está representado por un desenso basculante, alrededor de una charnela situada en la provincia de Guadalajara, más concretamente en el río Solano, según Royo Gómez.

En cuanto a la edad de este movimiento, es preciso hacer observar, que no sólo ha afectado el mioceno, sino también el plioceno, y, por tanto, es postplioceno, sin que haya influido en el pleistoceno, por lo que podíamos relacionarlos con la fase waláquica, de los últimos movimientos neo-alpícos.

En resumen, analizando los distintos empujes tectónicos terciarios podemos concluir lo siguiente:

Meso-alpícos:

Fases pirenaicas.—Han formado, en movimiento vertical, las rocas oligocénas.

Fase sávica.—No se observan efectos en la zona.

Neo-alpícos:

Primera fase staírica.—Plegamiento del cretáceo y oligoceno y formación de cuencas tortonienses.

Segunda fase staírica.—Sin efecto, por conservarse la concordancia entre el tortoniense y el pontiense.

Fase rodánica.—Sin efecto; concordancia entre el pontiense y el plioceno.

Fase waláquica.—Movimiento basculante del mioceno y plioceno, y consecuente plegamiento en el contacto con la Sierra de Altomira.

EROSIÓN

La erosión ha producido, como hemos dicho, las diferencias de los terrenos que comprenden la Hoja, afectando principalmente los distintos horizontes pliocenos. Ahora bien, consideramos de interés el analizar la importancia de este último terreno y los períodos de sedimentación del mismo, en relación con los del mioceno.

El plioceno se encuentra yaciendo sobre el pontiense, en concordancia, pero indudablemente con un período previo de erosión del último.

En efecto: en Tarancón se encuentran las calizas pontienses a cota de más de 800 metros, con una potencia de unos 60 metros; pero al sur de Tarancón las calizas están recubiertas por las arenas pliocenas. Por otra parte, la potencia de las calizas en la Hoja presente, así como en las de Ocaña y Lillo, es sólo de unos 20 metros.

Ello quiere decir, que al sur de Tarancón existe un escalón de las calizas pontienses (fig. 17), que no puede achacarse más que a la erosión. Por tanto, entre el mioceno y el plioceno existe un período de erosión de importancia, que ha hecho desaparecer las dos terceras partes del pontiense calcáreo, depositándose el plioceno sobre la terraza o escalón formado.

Los depósitos pliocenos se han comprobado, como hemos dicho, en las hojas de Ocaña y Lillo, así como también en Corral de Almaguer. Por el contrario, no se observan en la hoja de Chinchón, ni tampoco en la de Tarancón, y, por tanto, parece ser que las cuencas de precipitación del plioceno no han pasado hacia el norte del Tajo ni del paralelo de Tarancón. Hacia levante sólo han llegado, por la zona que estudiamos, hasta las ondulaciones del mioceno cercanas a Altomira, no habiendo pasado en todo caso esta cadena, pues no las hemos observado en la hoja limítrofe (Palomares del Campo). Hacia poniente, parece ser que se han observado en Toledo.

Resumiendo lo expuesto, podemos exponer la historia geológica de la Hoja del modo siguiente: una vez depositado el cretáceo (probablemente sobre el liás y el triásico, ya que estos terrenos se representan en Cuenca bajo el cretáceo) se produjo la regresión del mar de la creta, quedando emergida la región durante el eoceno, al final del cual se depositó el oligoceno, posiblemente con regímenes torrenciales, ya que comprende sedimentos de elementos de trituración y, sobre todo, conglomerados (gonfolitas).

Otro período de emergencia tuvo lugar al final del oligoceno, que comprendió todo el mioceno inferior, hasta el tortoniense. Los movimientos alpícos de la primera fase stafríca levantaron el cretáceo y oligoceno en Altomira, produciendo esta cadena y preparando los vasos (o si se quiere cuencas fluviales) de sedimentación del mioceno.

Se depositó en ellos el tortoniense en facies química, primero depositándose los yesos. Cambia más tarde el régimen bruscamente y aparecen formaciones arenosas en facies francamente detrítica, y más tarde, por mayor quietud de las aguas, las arenas se cargan cada vez más de arcillas, depositándose, por último, las arcillas solamente.

Las aguas, cargadas de cal y arcilla coloidales, depositan, por concentración y pérdida de anhídrido carbónico, primeramente arcillas y calizas, formando margas cada vez más caleáreas, hasta depositar las calizas superiores del pontiense.

Sigue un período de emergencia y erosión, arrasándose en parte las calizas y formándose las cuencas de sedimentación del plioceno.

Transcurrido el terciario, se produce en toda la formación miocena y pliocena del oeste de Altomira un movimiento basculante, alrededor de una charnela situada en el río Solano (Guadalajara), movimiento relacionado con la fase waláquica de los últimos movimientos neo-alpícos.

Las formaciones afectadas quedan, por así decirlo, colgadas del cretáceo de Altomira, produciéndose en el contacto accidentes, y como, además, van a ocupar un espacio horizontal menor, se pliegan por los bordes de Altomira.

Más tarde, la erosión del cuaternario arrasa más o menos las formaciones y se producen los distintos terrenos que hemos estudiado en el capítulo de Fisiografía.

PETROGRAFÍA, MINAS Y CANTERAS

Agrupamos en este capítulo los dos conceptos, pues tanto la importancia petrográfica, como la de las substancias aprovechables, es reducida.

Como rocas dignas de mención, sólo existen las calizas, tanto pontienses como cretáceas. Las primeras, que sólo se presentan en islotes de escasa extensión, son, en general, poco coherentes y resistentes, siendo en las hiladas que aparecen en la Hoja frecuentemente magnesianas y más o menos margosas. Las zonas más puras son aceptables para producción de cal.

Las calizas cretáceas son mucho más resistentes. En la Hoja son, en general, de color gris oscuro, y, a veces, algo ferruginosas. En algunos parajes, sobre todo en los anticlinales, es decir, donde han estado sometidas a gran presión, existen calizas marmóreas, sin que aparezcan verdaderos mármoles, estando, a veces, tabuladas, con espesores reducidos.

Como mineral de alguna importancia se presentan los yesos, que en algunos parajes forman bancos muy puros, llegando casi a alabastros. En general, son yesos sacarinos o compactos, y muy rara vez se presentan especulares.

No existen minas ni yacimientos minerales, existiendo solamente explotaciones de canteras, bien para piedras de construcción, bien para producción de cal o yeso. También se aprovechan algunas arcillas, para ladrillos y tejas. Todo ello para consumo local y por sistemas rudimentarios.

HIDROLOGÍA

De un modo general, los terrenos comprendidos en la Hoja son superficialmente permeables, pues exceptuando los yesos, de muy reducida extensión, se trata de formaciones arenosas y de calizas fisuradas.

Los conglomerados y arenas del plioceño tienen un alto coeficiente de filtración. Asimismo las tierras rojas infrayacentes, por contener materiales arenosos en gran proporción, son bastante permeables.

Ahora bien, estas tierras, tienen en profundidad lechos arcillosos, que constituyen horizontes impermeables que sostienen las aguas, formando extensas zonas freáticas, con circulación subterránea casi nula, debido a la pequeñísima inclinación de los estratos.

Ello da lugar a que en las citadas tierras, las aguas se alcanzan fácilmente por pozos de poca profundidad, aunque ésta sea muy variable, ya que las intercalaciones arcillosas son muy irregulares. En cuanto a la calidad de las aguas, la larga permanencia subterránea las carga de sales. No obstante, su dureza es variable, y en pozos labrados en parajes sabulosos y muy someros, se obtienen aguas potables.

Las calizas pontienses, fisuradas y muy cavernosas, son muy permeables, y por su naturaleza esponjosa se cargan fácilmente con las aguas de la lluvia; pero como en la base pasan a margas y aun a arcillas, las aguas no se profundizan, formando algunas fuentes sobre las arcillas, en general intermitentes, pues del mismo modo que las masas calcáreas se cargan de agua, se descargan fácilmente en las épocas de sequía.

Las aguas que dan estas calizas, son de bastante buena calidad,

y desde luego potables, conteniendo cal y magnesia en proporciones reducidas.

El término arcillo-sabuloso del tortoniense es, en general, permeable, variando el coeficiente de filtración en la cantidad de arcillas intercaladas. Las aguas filtradas se profundizan hasta los lentejones arcillosos o hasta los yesos, que constituyen el horizonte permeable más bajo de la formación. Las aguas, por la presencia de yesos y otras sales son, en general, duras; pero existen parajes sabulosos donde se encuentran aguas potables.

Por último, las calizas cretácneas son permeables; pero en menor proporción que las pontienses por estar más apretadas y ser menos cavernosas. Las aguas se encauzan por sus fisuras y producen fuentes en el sentido del buzamiento, en general de buena calidad.

En cuanto al abastecimiento de los pueblos, damos algunos datos a continuación:

SANTA CRUZ DE LA ZARZA

Existe una fuente, con un gran caudal, al norte del pueblo, algo más abajo de sus últimas casas. Procede de la captación de un manantial en calizas pontienses, y el análisis de sus aguas es el siguiente:

Anhídrido sulfúrico	0,18732 gr. en litro.
Cal	0,21408 —
Magnesia	0,09367 —
Cloro	0,04792 —
Cloruro sódico	0,01897 —
Grado hidrotimétrico	42°

FUENTE DE PEDRO NAHARRO Y EL ACEBRÓN

No tienen agua potable en el pueblo. Se surten de un pozo situado a tres kilómetros del primer pueblo y a uno del segundo. Este alumbramiento, más que pozo, es una pequeña excavación, encontrándose el agua a menos de un metro de la superficie. Se encuentra en un terreno arenoso del horizonte plioceno intermedio, en una depresión del mismo, sostenida el agua por arcillas. El análisis es el siguiente:

Anhídrido sulfúrico	0,12015 gr. en litro.
Cal	0,14821 —
Magnesia	0,05044 —
Cloro	0,03550 —
Cloruro sódico	0,05850 —
Grado hidrotimétrico	33°

HORCAJO DE SANTIAGO

Tiene una gran fuente en la plaza, con dos grifos de gran caudal (unos dos litros por minuto). Se nutre de la captación de manantiales en calizas pontienses. Su análisis es el siguiente:

Anhídrido sulfúrico	0,11672 gr. en litro.
Cal	0,14821 —
Magnesia	0,03243 —
Cloro	0,04260 —
Cloruro sódico	0,07020 —
Grado hidrotimétrico	33°

ALMENDROS

Se surte de pozos diseminados en las afueras del pueblo, en general en calizas pontienses, una de cuyas muestras da el siguiente análisis:

Anhídrido sulfúrico	0,11642 gr. en litro.
Cal	0,15932 —
Magnesia	0,03632 —
Cloro	0,04360 —
Cloruro sódico	0,07140 —
Grado hidrotimétrico	36°

En la plaza del pueblo existe un pozo que, a pesar de estar en calizas, no es potable; pero incluimos el análisis, por ser una anomalía en estas calizas.

Anhídrido sulfúrico	0,14092 gr. en litro.
Cal	1,10953 —
Magnesia	0,16213 —
Cloro	0,53250 —
Cloruro sódico	0,87756 —
Grado hidrotimétrico	186°

UCLÉS

Fuente de varios caños, de unos dos litros por minuto. Procede de manantiales captados en calizas pontienses.

Anhídrido sulfúrico	0,09956 gr. en litro.
Cal	0,13380 —
Magnesia.....	0,04864 —
Cloro	0,00710 —
Cloruro sódico	0,01170 —
Grado hidrotimétrico	34°

VILLARRUBIO

Fuente de importante caudal (unos dos litros por minuto), procedente de calizas pontienses.

Anhídrido sulfúrico	0,20255 gr. en litro.
Cal	0,22849 —
Magnesia.....	0,03243 —
Cloro	0,02840 —
Cloruro sódico.....	0,04680 —
Grado hidrotimétrico	43°

