

R.16576

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA



MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

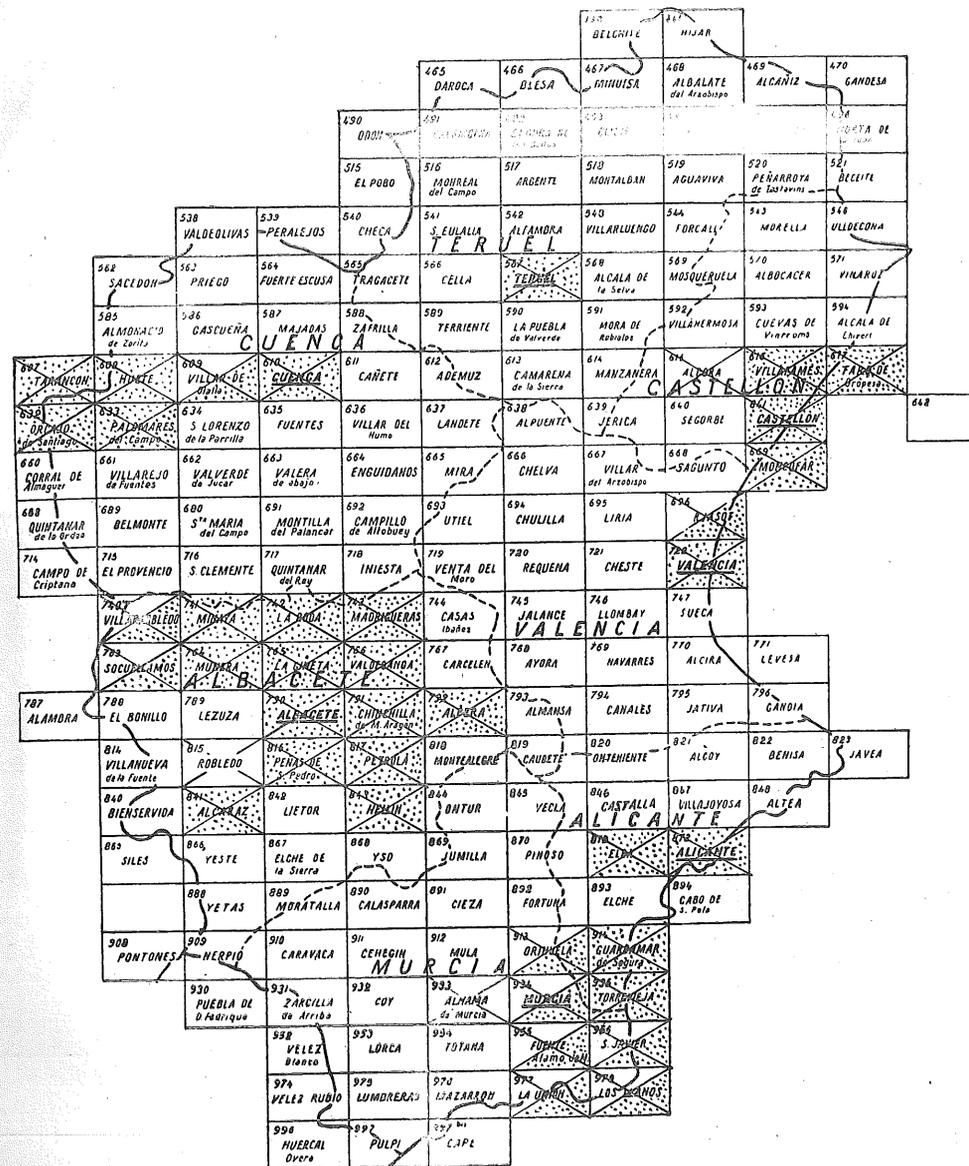
HOJA N.º 633

**PALOMARES
DEL CAMPO**

(CUENCA)

MADRID
TIP.-LIT. COULLAUT
MANTUANO, 49
1950

SEXTA REGIÓN GEOLÓGICA
SITUACIÓN DE LA HOJA N.º 633, PALOMARES DEL CAMPO



Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por los Ingenieros de Minas D. JUAN ANTONIO KINDELAN y D. JOSÉ CANTOS 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.

 Publicada  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 (†).
 Ingeniero D. José M.ª Fernández Becerril.
 Secretario D. Manuel Abbad y Berger.

ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Bibliografía	5
II. Fisiografía	13
III. Bosquejo geológico en general	17
IV. Estratigrafía	23
V. Tectónica	31
VI. Petrografía y sustancias aprovechables	37
VII. Hidrología	39

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 íntimamente 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 reflejen, 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 lortonienses 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.

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: *Itineraire d'un voyage en Espagne*.—Anales 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. WILLCOMM: *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 glauberita*.—A. Soc. Esp. Historia Natural, t. II. Madrid.
20. 1873. A. AREITIO: *Ciempozuelita, nuevo sulfato de cal y sosa, encontrada en la mina «Consuelo», de Ciempozuelos*.—An. Sociedad Esp. Hist. Nat., t. II. Madrid.
21. 1873. A. AREITIO: *Nueva variedad bacilar de exantolosa encontrada en la mina «Consuelo»*.—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. II. Madrid.
22. 1875. J. VILANOVA: *Correría 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 obje-*

- los 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 naturwis 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. DOUVILLÉ: *Sur le tertiaire des environs de Tolède.*—Bull. Soc. Géol. de France, 4.ª serie, t. VII. París.
47. 1908. C. RUBIO, E. VILLATE y A. KINDELIAN: *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. DOUVILLÉ: *La Péninsule 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 LÔME: *Reseña geológica de la*

- provincia de Toledo.*—Boletín Inst. Geol. Esp., 2.ª serie, t. XIII. 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 de España 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 topológicos del Cuaternario de Castilla la Nueva.*—Trab. Mus. Cienc. Nat., ser. geol., núm. 18. Madrid.
63. 1917. L. FERNÁNDEZ NAVARRO y P. WERNERT: *Sílex 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 Allomira y sus relaciones con la submeseta del Tajo.*—Trab. Mus. Nac. Cienc. 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 cons-*

- titución 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. J. ELÍAS: *Epoca de la inclinación del planell central d'España envers l'Atlantic*.—Butll. Inst. Cat. Hist. Nat., 2.ª serie, tomo III. Barcelona.
76. 1923. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: *Edad y origen de la Cordillera Central de la Península Ibérica*.—Conf. Asoc. Esp. Progr. Cienc. Congr. de Salamanca.
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. ARANEGUI: *Las terrazas cuaternarias del río Tago 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. núm. 36. Madrid.
85. 1929. J. ROYO GÓMEZ: *Datos para la geología de la provincia de Madrid, cuenca terciaria del alto Tago*.—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. MESEGUER 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. MESEGUER y J. CANTOS FIGUEROLA: *Hoja geológica n.º 628. Torrijos*.—Inst. Geol. Min. Esp. Madrid.
92. 1944. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y F. H.-PACHECO: *Hoja geológica n.º 629. Toledo*.—Inst. Geol. y Min. de Esp. Madrid.
93. 1944. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS: *Hoja geológica núm. 630. Yepes*.—Inst. Geol. y Min. Esp. Madrid.
94. 1945. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS FIGUEROLA: *Hoja geológica n.º 603. Escalona*.—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
95. 1945. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS FIGUEROLA: *Hoja geológica n.º 605. Aranjuez*.—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
96. 1945. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS FIGUEROLA: *Hoja geológica n.º 604. Villaluenga*.—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
97. 1946. J. A. KINDELAN: *Hoja geológica núm. 607, Tarancón*.—Instituto Geol. y Min. Esp. Madrid.
98. 1946. J. A. KINDELAN: *Hoja geológica núm. 608, Huete*.—Instituto Geol. y Min. Esp. Madrid.
99. 1946. J. A. KINDELAN y J. CANTOS: *Hoja geológica núm. 606. Chinchón*.—Inst. Geol. y Min. Esp. Madrid.

FISIOGRAFÍA

Toda la Hoja de Palomares del Campo se encuentra en la provincia de Cuenca, y su terreno es, en general, árido, sin arbolado y de escasa población.

Por el Oeste, se observan las estribaciones más meridionales de la sierra de Altomira, pues, más al Sur, aunque existen todavía algunos asomos geológicamente relacionados con dicha sierra, están geográficamente muy individualizados.

Altomira constituye una estrecha cadena que, con dirección aproximada N.-S., viene desde la provincia de Guadalajara, pasando por Almonacid de Zorita y entre Tarancón y Huete, tomando distintos nombres, en general correspondientes a los términos municipales que cruza. En la zona norte, forma una sola divisoria; pero, a partir de Saceda Trasierra, se subdivide en dos: la de Barajas y Huelves, a poniente, y la de Vellisca y Paredes, a levante.

Estas sierras entran en la Hoja por el ángulo NO.; la de Huelves, penetra muy poco, constituyendo la sierra de Uclés, que rápidamente se degrada. En cambio, la de Paredes, se dirige hacia Saelves, en donde se ensancha, formando una amplia zona cerca del ángulo SO. de la Hoja.

Están recubiertas de monte bajo y algún arbolado del tipo de la encina, siendo estos parajes los únicos que presentan vegetación arbórea dentro de la Hoja.

En la zona correspondiente al ángulo NE., se presentan otras elevaciones que se extienden, más o menos, cerca del límite oriental; pero aquí los terrenos son más áridos, formándose algunos páramos.

Por el centro y sur de la Hoja, existen grandes llanuras, dedicadas a cultivo de secano, pero entre ellas existen algunos cerros con yesos que forman zonas baldías.

En cuanto a la formación de los distintos terrenos de la Hoja, la causa principal ha sido la erosión. No obstante, las sierras del Oeste tienen, como veremos, origen tectónico, y se han producido por levantamiento de las formaciones calcáreas cretáceas, dando lugar a terrenos propios para monte.

Los depósitos miocenos se extienden horizontalmente, en la mayor parte de la Hoja; pero una intensa erosión, producida principalmente por una importante ría fluvial, que estudiaremos más adelante, ha arrasado la mayor parte del mioceno, quedando sólo restos de él, concentrados en la mitad oriental y norte de la Hoja.

La presencia de los yesos de la base del mioceno y las calizas pontienses, hace que se produzcan zonas baldías. Las arcillas sabulosas, intercaladas entre los dos horizontes citados, producen tierras de labor, aunque de inferior calidad.

Al denudarse el mioceno quedó al descubierto el oligoceno; pero en éste han desaparecido también las gonfolitas y margas superiores, conservándose, principalmente, las molasas más o menos resueltas en arenas. Éstas se extienden en grandes extensiones y constituyen amplios campos laborables, con tierras flojas, por contener gran cantidad de arenas eucaríferas.

En resumen, y desde el punto de vista agronómico, sólo las arcillas sabulosas miocenas y las arenas oligocenas son aprovechables; pero, ambas, de calidad deficiente y dedicadas a cultivos de secano.

En los ríos y arroyos que atraviesan la Hoja existen depósitos modernos, algunos de los cuales se utilizan para producción hortícola.

Dos ríos principales son el Gigüela y el Zán cara. Este último, tiene un pequeño recorrido en la zona SE. de la Hoja. En cambio, el Gigüela, la atraviesa diagonalmente del NE. a SO. Ambos tienen todavía modesto caudal.

El Gigüela, además de algunos arroyos tributarios, tiene varios afluentes: por su margen izquierda, el río Jalón, y por la derecha, el río de las Lagunas, con su afluente propio, el río Valdejudíos.

Es notable que el Gigüela, que discurre por terrenos blandos miocenos y oligocenos, se interna bruscamente en los terrenos calcáreos compactos de la sierra de Saelices, haciendo un gran recorrido dentro de ella. Se trata de un fenómeno de captación que estudiamos en el capítulo correspondiente. El Zán cara, aunque con menor proporción, sufre un accidente semejante al norte de Zafra del Zán cara.

En la Hoja se encuentran los siguientes Ayuntamientos: Palomares del Campo, 1.769 habitantes; Saelices, 1.822; Rozalén de Monte, 427; El Hito, 668; Montalbo, 1.314; Zafra del Zán cara, 857; Villar del Águila, 353 habitantes. La población total es de 5.210 habitantes, lo que corresponde a 92 habitantes por Km².

Entre El Hito y Montalbo, se extiende una amplia laguna de poco fondo (Laguna de Hito), que no tiene desagüe alguno, ni tributario

caracterizado. Su extensión y volumen de agua almacenado depende, pues, muy directamente, de las precipitaciones atmosféricas, llegando a secarse frecuentemente en los fuertes estiajes, produciendo sales al descender el nivel (cloruros y sulfatos sódicos y potásicos).

La industria es solamente local, y la producción es casi exclusivamente agrícola y no de gran importancia, pues la agricultura es, más bien, pobre.

No existen comunicaciones ferroviarias; cruza la Hoja diagonalmente la carretera de Madrid a Valencia, estando enlazados todos los pueblos por carreteras o caminos vecinales.

El clima es extremado, como corresponde a una meseta elevada, ya que la altura media pasa de 800 metros. A continuación incluimos datos sobre precipitaciones atmosféricas, correspondientes a la estación pluviométrica de Bolarque (la más cercana y de condiciones semejantes :

1929	512,3
1930	418,5
1931	446,5
1932	302,6
1933	326,2
1940	657,7
1941	341,3
1942	491,3
1943	386,5
Media anual.	431,7

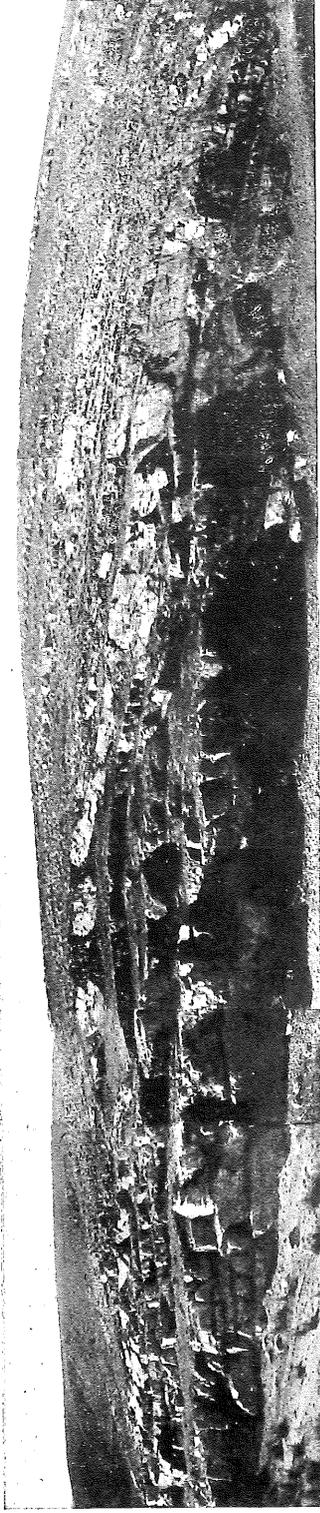


Fig. 1.—Anticlinal en calizas cretáceas, al oeste de Rozalén.

E

0

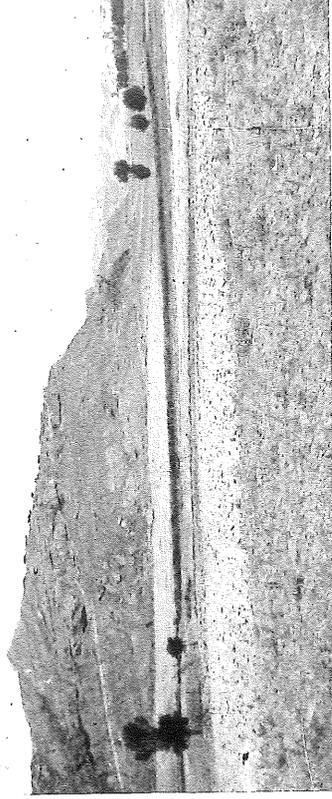


Fig. 2.—Moladas y gonfolitas oligocenas en Valdejudíos.

III

BOSQUEJO GEOLÓGICO GENERAL

Para realizar una descripción geológica general podemos considerar dividida la Hoja en dos partes, aproximadamente por el meridiano de El Hito, ya que entre una y otra zona las diferencias geológicas son importantes.

Zona occidental

En la *zona occidental* se presentan por el NO. dos alineaciones de calizas, que corren en dirección NNO. a SSE., separadas por arenas y molasas. La alineación más occidental, que corresponde a la sierra de Uclés, pronto desaparece bajo arcillas sabulosas y calizas blancas arenosas que entran desde la hoja limítrofe (Horcajo de Santiago).

Las calizas de la segunda alineación siguen en dirección a Saellies, donde se estrechan notablemente; pero al sur de Saellies se ensanchan y se extienden formando una mancha de importancia por las carreteras de Socuéllamos y Villagordo, no llegando al límite sur de la Hoja, donde están cubiertas por arenas y molasas.

Las calizas de estas alineaciones son, en general, compactas, de color gris más o menos oscuro. En la zona norte, a poniente de Rozalén, se encuentran tableadas, formando bancos de poca potencia, como puede verse en la fig. 1, constitución que se repite en la parte alta de la formación. Por el contrario, el río Gigüela, al cortar las calizas, pone de manifiesto bancos potentes, sin que llegue en todo caso a las grandes potencias que se observan en Sacedón y Cuenca.

Esta formación calcárea se encuentra movida, presentando acusadas ondulaciones. Así, en el barranco por donde cruza la sierra del

río Bedija, al oeste de Rozalén, se aprecia una onda anticlinal, representada en la fig. 1. Las calizas de la Sierra de Uclés buzan hacia el Este, y aunque en las arenas intermedias no se aprecia bien el buzamiento es indudable la existencia en este paraje de un sinclinal, constituyendo una onda completa, como representa el corte geológico de la fig. 2.

En Saelices se aprecia, también, un anticlinal, y en la fig. 4 se ven las calizas onduladas, aunque el corte fotografiado es transversal al eje del anticlinal, por lo cual la onda parece más suave de lo que es en realidad.

Entre los Km. 3 al 5 de la carretera de Villargordo, las calizas buzan hacia levante, por el este de la carretera, y hacia poniente por el oeste, dibujándose aquí un claro anticlinal (fig. 6). Más al Oeste, por el camino de Puebla de Almenara, entre los cerros de la Estrella y Castillejos, la formación se presenta también en anticlinal.

Todavía más al Oeste, otro sinclinal se observa entre el citado camino y la carretera de Socuéllamos, onda que aquí es muy cerrada. Por último, la carretera de Socuéllamos, entre los Km. 67 y 69, está trazada por la charnela de un sinclinal.

La rama occidental de este sinclinal, queda con buzamiento oriental y en contacto con otras calizas, de color blanquecino y poco coherentes, las cuales se encuentran en discordancia, pues están casi horizontales.

Un corte general por la carretera de Socuéllamos, en el Km. 69, hacia el NO., se presenta en la fig. 7, en el cual se ve toda la formación de las calizas, con su doble onda.

A poniente de las formaciones calcáreas de la alineación de Saelices, se presentan, como hemos indicado, arenas y molasas, estas últimas muy escasas, pues están, en general, resueltas en arenas; pero allí donde se conservan, se encuentran en concordancia con las calizas.

Por el Oeste, estas formaciones sabulosas, se ponen en contacto con otras también sabulosas a la altura de Saelices. Más abajo, sobre las últimas, aparecen algunas calizas blanquecinas, cavernosas y poco coherentes. Estas calizas y el horizonte arcillo-sabuloso infrayacente, penetra por el límite occidental de la Hoja y se encuentra en discordancia con las molasas y calizas de la sierra, pues mientras éstas buzan francamente hacia levante, aquéllas están aproximadamente horizontales.

La fig. 3 representa un corte por Saelices, donde está representado el conjunto. Es de advertir que el contacto entre las dos formaciones sabulosas es muy incierto, por su constitución litológica muy semejante.

A levante de las calizas de la Sierra de Saelices, se observa una amplia formación arenosa, en la que aparecen restos de molasas, con diversos buzamientos.

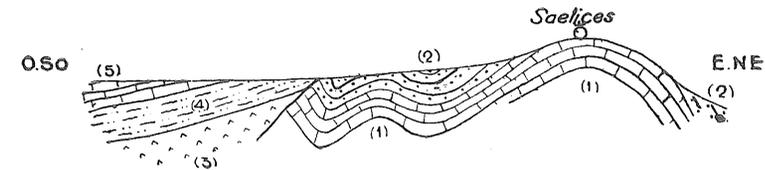


Fig. 3.—Corte por Saelices.

1, Calizas cretáceas. 2, Molasas oligocenas. 3, Yesos tortonienses. 4, Arcillas sabulosas tortonienses. 5, Calizas pontienses.

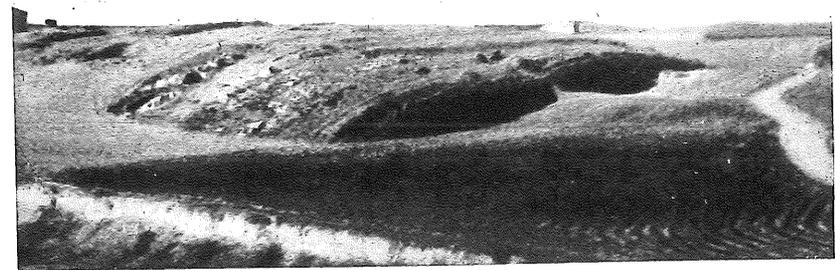


Fig. 4.—Afloramiento de calizas cretáceas a levante de Saelices.

En el contacto con las calizas buzcan hacia levante, totalmente concordantes con dichas calizas. Más al Oeste, por Rozalén del Monte, las molasas buzcan hacia poniente, dibujándose una onda en sinclinal, la cual se observa hacia el SE., en el Km. 12 de la carretera de Carrascosa del Campo, por el 108 de la de Valencia y al oeste de El Hito.

A este sinclinal sigue un anticlinal observado a levante de Rozalén, y continuando hacia el Sur paralelamente a la dirección del sinclinal. En la fig. 8 se puede ver un asomo de molasas, en Villas Viejas, buzando hacia levante. Y la fig. 9 es una vista de Villas Viejas, sobre molasas. La rama oriental de este anticlinal está muy tendida y se profundiza bajo formaciones más modernas.

A levante de Rozalén, existe una elevación del terreno por el vértice geodésico llamado Carrascosa o Colmenar, en donde aparecen conglomerados, formados por cantos gruesos y cemento silíceo, que son verdaderas gonfolitas, presentando en muchos sitios el clásico aspecto de clavos de puertas, propio de estas rocas. Entre estas gonfolitas y las arenas y molasas, existe un horizonte arcillo-margoso, yaciendo en concordancia los tres horizontes: molasas en la base, margas intermedias y gonfolitas de coronación. El corte de estos horizontes se representa en la fig. 10.

Estas formaciones atraviesan el río Valdejudíos y ocupan toda la zona comprendida entre éste y el de las Lagunas, presentándose las gonfolitas sólo en las márgenes del primero, y predominando las molasas en el resto del paraje, el cual corresponde en la rama oriental del anticlinal, que, como hemos dicho, es muy tendida, presentándose las molasas casi horizontales cerca del río de las Lagunas (fig. 11).

Zona oriental

Como hemos dicho, comienza, aproximadamente en el meridiano de El Hito, aunque por el Norte la extendemos al río de las Lagunas, por variar aquí bruscamente las formaciones.

A levante de El Hito (fig. 13), las molasas se recubren de una extensa formación cuaternaria, de naturaleza arcillosa, que se apoya en yesos, los cuales aparecen al SE. de la laguna de El Hito (fig. 12). Esta mancha cuaternaria viene desde el Km. 1, al sur de Villas Viejas, y está comprendida entre El Hito y Montalbo, encontrándose la laguna entre estos pueblos. La fig. 14 representa un corte entre los citados pueblos.

Aparecen en seguida los yesos, que se observan, no solamente rodeando la mancha cuaternaria, sino, sobre todo, en Montalbo, que está construido sobre yesos, como puede verse en la fig. 11.

Al norte de Montalbo, por la Serrezuela, aparece sobre los yesos un horizonte arcillo-sabuloso sin yesos, y en la fig. 15 se representa un corte por Montalbo. La fig. 18 es una vista panorámica de las formaciones yesíferas del norte de este pueblo.

El horizonte yesífero está constituido en su base por arcillas y margas, con yesos especulares, repartidos con poca homogeneidad, y más arriba, a la altura de Montalbo, aparecen los yesos, en bancos sacarios y compactos.

Siguiendo hacia levante de Montalbo (fig. 17), se observan las margas yesíferas y yesos compactos, hasta una línea más o menos sinuosa, pero cuya dirección Norte-Sur pasa cerca del punto medio entre Montalbo y el río Zán cara. Aquí aparecen también arcillas sabulosas, sin yesos, que se extienden hasta cerca del Gigüela, por el Norte, rodeando el pueblo de Palomares del Campo, que queda dentro de esta formación.

Por la margen izquierda del Gigüela, queda un pasillo de yesos, siguiendo las arcillo-sabulosas al este de Palomares, hasta cerca del límite oriental de la Hoja, y por toda la margen derecha del río Zán cara.

Entre Palomares del Campo y Zafra del Zán cara, se dibuja una línea de alturas relativas, ocupadas por calizas blanquecinas, cavernosas y poco coherentes, análogas a las observadas en el límite occidental. Esta línea de calizas, cruza el Zán cara y termina en el ángulo SE. La fig. 19 representa un corte por Zafra del Zán cara.

Toda esta formación de yesos, arcillas sabulosas y calizas del sur del Gigüela, presenta una ligera inclinación hacia el Sur, como puede comprobarse en los cortes geológicos generales.

En la zona norte del Gigüela, entre éste y el de Las Lagunas, se desarrollan los yesos, así como al norte del Jualón; pero aquí, en el ángulo NE. de la Hoja, al NO. de Villar del Águila (corte de la fig. 20), aparecen sobre los yesos las formaciones arcillo-sabulosas y encima las calizas, en la misma forma que en las formaciones del Sur.

Existen, sin embargo, dos diferencias: en primer lugar, las cotas en donde aparecen las formaciones superiores son más elevadas en la zona norte y, por otra parte, toda la formación se encuentra aquí horizontal, mientras que en el Sur ya hemos indicado que se observa pendiente muy destacada.

Parece pues, que, a lo largo de los ríos Jualón y Gigüela, existe una línea de fractura que ha hecho bascular la zona meridional de las formaciones.

En el límite oriental de la Hoja aparecen de nuevo las molasas, y en la parte norte algunas margas y gonfolitas, las cuales se encuentran casi horizontales, con una pequeñísima inclinación hacia el Oeste. La fig. 20 representa un corte por Villar del Águila, por donde se ven todas las formaciones, desde las molasas hasta las calizas pontienses.

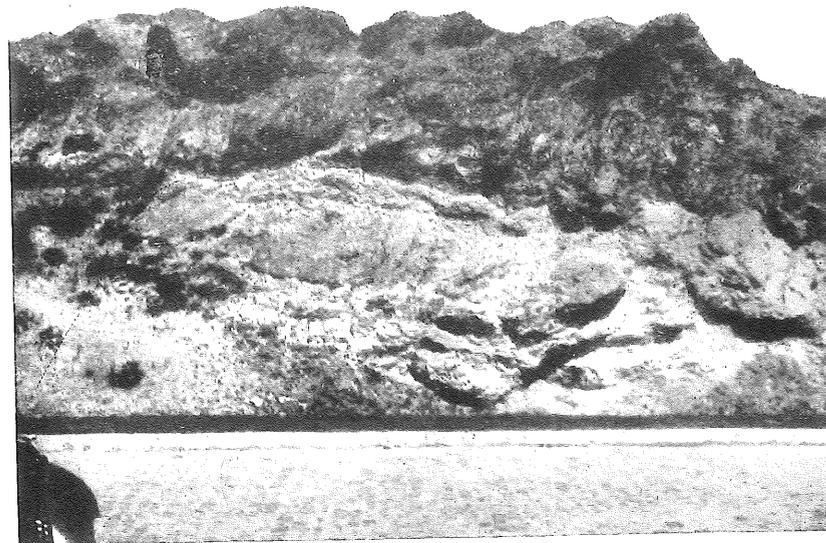


Fig. 5.—Calizas cretáceas al oeste de Saelices.

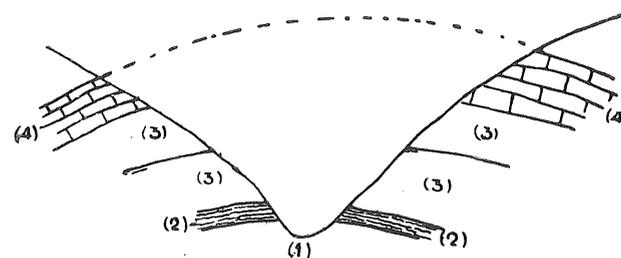


Fig. 6.—Corte en la carretera de Villargordo (Km. 4).

1, Calizas compactas inferiores. 2, Manto de margas arcillosas grisazuladas. 3, Bancos potentes de calizas compactas. 4, Calizas tableadas (cretáceo).

Zona de los ríos

Los ríos presentan en la región amplias ramblas, y tanto es así que, en algunos parajes, el curso es incierto, existiendo varios cauces del mismo río.

Estas ramblas están formadas por depósitos modernos de distinta naturaleza, que ocupan a veces extensiones de alguna importancia. Así, el encuentro de los ríos Valdejudíos, Las Lagunas y Gígüela, ha originado una amplia zona de depósitos modernos, indicadora de lo incierto de los cauces en las épocas holocenas.

Resumen del bosquejo general

Resumiendo todo lo dicho podemos concluir la siguiente disposición general:

Como base de la formación aparecen calizas compactas, localizadas en la zona occidental, en las sierras de Uclés y Saelices. Estas formaciones están movidas, presentando dos ondas completas, quedando en isoclinal hacia el Oeste. El eje de las ondas es de dirección NNO.-SSE.

Sobre las calizas, en concordancia, aparece una formación de molasas y arenas que se adaptan a las ondas de las calizas. Al este de las sierras buzan primeramente con ellas, y más tarde forman un sinclinal de dirección NNO.-SSE. que pasa a poniente de Rozalén del Monte, seguido de un anticlinal de la misma dirección.

La rama oriental de este anticlinal, muy tendida, se profundiza bajo formaciones más modernas, al este de El Hito y de Villas Viejas y a lo largo de la margen derecha del río de Las Lagunas. En esta rama y en la zona norte del río Valdejudíos aparecen, sobre las molasas, dos horizontes concordantes: el inferior de margas y el superior de gonfolitas.

En el límite oriental aparecen nuevamente molasas, con algún isleo de margas y gonfolitas, aquí casi horizontales, con ligerísima inclinación hacia el Oeste.

En la mitad oriental de la Hoja se presentan tres horizontes en concordancia entre sí y en discordancia con las molasas, yaciendo sobre ellas: arcillas yesíferas y yesos en la base, arcillas sabulosas intermedias y calizas en la coronación.

Estas formaciones se presentan horizontales en la zona norte de los ríos Gígüela y Jualón, e inclinadas hacia el Sur en la zona sur de

dichos ríos, dibujándose por ella una línea de fractura a lo largo de ellos.

En el límite occidental aparecen arcillas sabulosas y calizas, análogas a las que acabamos de indicar, en contacto con las formaciones calcáreas de la base, pero en franca discordancia.

Por último, los ríos forman amplias ramblas de depósitos modernos, algunos de ellos de gran extensión, como el situado en las proximidades de la confluencia de los ríos Gigüela, Valdejudíos y Las Lagunas. Asimismo, en la cuenca de la laguna de El Hito, existe una mancha importante de depósitos modernos.

IV

ESTRATIGRAFÍA

CRETÁCEO

Las calizas que forman las sierras de Uclés y Saelices son indudablemente cretáceas. Forman parte, como hemos dicho, de la cadena de Altomira, que está considerada como cretácea. Sin embargo, algunas de las sierras de esta cadena han podido clasificarse como pontienses, y así nosotros hemos podido comprobar esta edad en las sierras de Barajas de Melo, Anguix y de la Pinada (esta última clasificada también como pontiense por Royo Gómez).

Pero la mayor parte de la cadena es cretácea y no es fácil confundirse con las calizas pontienses, con quien muchas veces se encuentra en contacto, en primer lugar porque siempre existe discordancia, y por otra parte las calizas pontienses contienen numerosos fósiles, que si no son característicos dentro del terciario, se trata, en general, de una fauna lacustre, que no puede ser atribuida al cretáceo.

Ahora bien, la cadena de Altomira es pobre en fósiles y sólo se cita un rudisto (probablemente hippurites), observado por Royo Gómez en la pila bautismal de la iglesia de Bolarque, y un *Tylostoma* (sp.), de Sacedón, existente en el Museo del Instituto Geológico y Minero.

Pero las calizas de Altomira no son solamente idénticas litológicamente, en forma de yacimientos y sucesión de estratos, a las de Guadalajara, sino que están con éstas directamente relacionadas desde el punto de vista geológico. En estas formaciones se han encontrado algunos fósiles, y en el Museo del Instituto Geológico existen los siguientes ejemplares del cretáceo de Guadalajara: *Tylostoma torrubiae* (Sharp.) y *Arca ligeriensis* (d'Orb.), en Atienza y Somolinos;

Sphenodicus requimans (d'Orb.), en Congostrina, *Exogira pseudo-africana*, en Santa Mera, *Tylostoma* (sp.), en Sacedón.

Concretándonos a la Hoja actual, C. de Prado cita, encontrados en la Sierra de Saelices, *Rynchonella contorta* y *Ry. lamarkiana*.

Toda la fauna citada pertenece a los tramos cenomanense y turoense, y por ello clasificamos las calizas de las sierras como de esta edad.

OLIGOCENO

Las molasas 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, etc. Las que nos ocupan son: prolongación de la mancha encajada entre las sierras de Huelves y Paredes (hoja de Tarancón) y la continuación de las existentes a levante de la sierra, en todo su recorrido.

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 ésta. En Sacedón se observa sobre las molasas otro horizonte de arcillas y margas, y coronando la formación un horizonte de gonfolitas, como ocurre en la Hoja que estudiamos, al este de Rozalén.

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 sólo las molasas de Sacedón y Pastrana, con algunos testigos de los horizontes superiores.

Todos los geólogos que han estudiado dichas formaciones las consideran azoicas y no se cita ningún fósil en ellas. Por tanto, para su clasificación se precisa recurrir a razonamientos tectónicos y de estratigrafía relativa.

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-alpínicos.

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 fel-

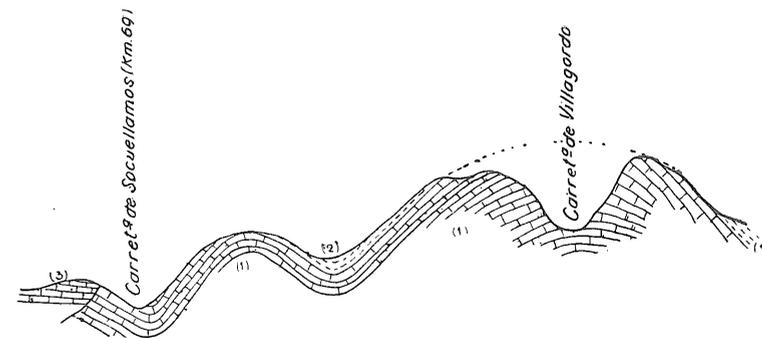


Fig. 7.—Corte por el Km. 69 de la carretera de Socuellamos. 1, Calizas cretáceas. 2, Molasas oligocenas. 3, Calizas pontienses.

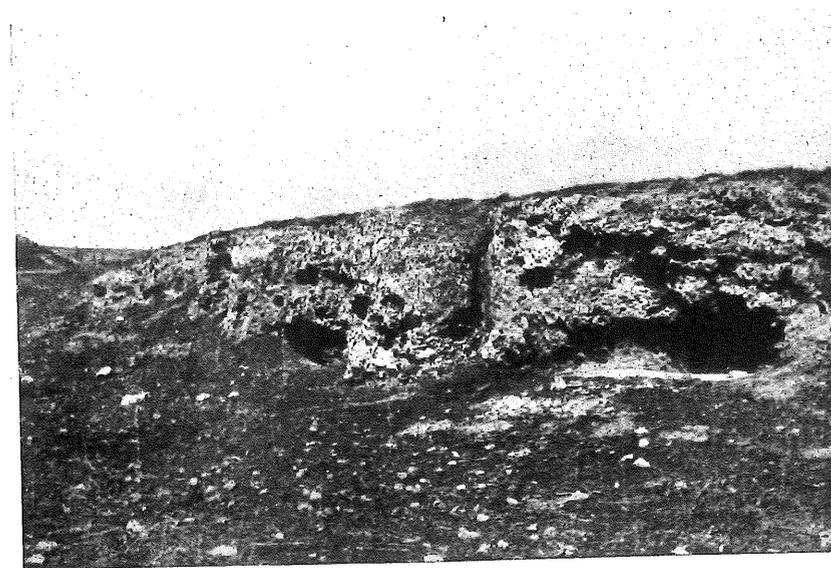


Fig. 8.—Molasas oligocenas al este de Villas Viejas.

despatos 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 parece hayan llegado a la meseta central, y, por otra parte, con anterioridad a la deposición del mioceno inferior, existieron movimientos alpidicos (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 el 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.

Dentro del eogeno no pueden incluirse, en modo alguno, estos sedimentos entre los numulíticos, ni litológica ni paleontológicamente y, por tanto, sólo podrían ser del eoceno superior o del oligoceno; pero en estos períodos, el empuje principal que afectó la región fué la fase pirenaica, de efectos principales muy próximos, y debió crear fosas de compensación de la surrección de los Pirineos, en movimiento en la vertical del cretáceo (como lo indica la concordancia), depositándose en estas fosas el oligoceno.

Más tarde, la primera fase staírica formó los vasos miocenos, levantando y plegando el cretáceo y el oligoceno.

Litológicamente, la sucesión de molasas, margas y gonfolitas es clásica del oligoceno español, y particularmente la presencia de las gonfolitas es casi una característica de estas formaciones.

Por último, aunque no es fácil encontrar fósiles, se han señalado, sin embargo, algunos característicos. En efecto, estas formaciones se encuentran acompañando al cretáceo de Altomira en todo el recorrido de esta sierra, y todavía siguen acompañando a las calizas cretáceas de Guadalajara, en formación continuada.

Entre Baides y Viana (Guadalajara), cita E. Rhöder una fauna oligocena, en las mismas formaciones de molasas, margas y gonfolitas, en particular *Melanopsis albigensis*, que considera característico del sannoisiense, que desde Lorena se dirige a España.

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 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 Almonacid, por ejemplo) se han encontrado restos de mamíferos *Hipparion gracile*, claramente pontienses, en las mismas formaciones.

Las formaciones arcillo-sabulosas y yesíferas forman con ellas 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.) con 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, en 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 mioceno 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 sarmatiense y el pontiense, que comienza con *Rhinoceros schleiermacheri* hasta el *Hipparion gracile*, y este mismo tránsito tiene lugar en el Helesponto, desde el *Mastodon angustidens* al *Hipparion gracile*.

Es decir, que entre los depósitos orientales y los occidentales, no puede establecerse el sincronismo hasta el pontiense, con el *Hipparion 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 encontradas en estos terrenos, no bastan para separarlos, faltando base paleontológica. Por ello, en varios de



Fig. 9.—Villas Viejas, sobre molasas oligocenas.

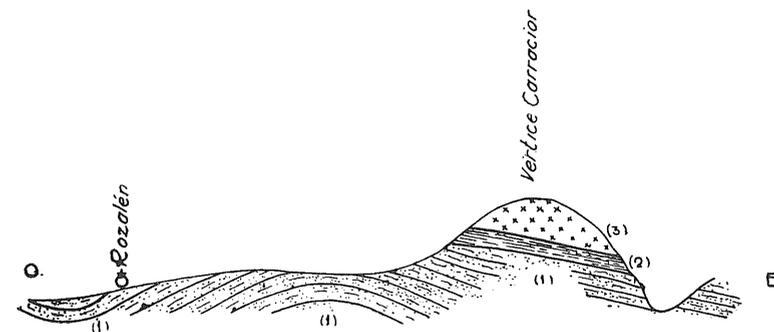


Fig. 10. — Corte por Rozalén del Monte.
1, Molasas y arenas oligocenas. 2, Margas oligocenas. 3, Gonfolitas oligocenas.

sus trabajos, estos terrenos los señala como tortonienses-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 *Hipparion*, 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, mientras no se encuentren elementos paleontológicos que lo justifiquen, no debe incluirse el sarmatiense en el mioceno central que nos ocupa. La razón principal que ha inducido a algunos geólogos a la inclusión del sarmatiense, es, a nuestro juicio, debida a la necesidad sentida de tener completa la columna estratigráfica; pero, en realidad, no comprendemos que exista dicha necesidad.

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.

Ahora bien, es indudable que los movimientos neoalpidicos han actuado sobre la meseta central y, por tanto, el mioceno inferior, si existiera, debería estar movido, y como los yacimientos que estudiamos permanecen horizontales, no parece puedan atribuirse al mioceno inferior.

Por ello, consideramos, de acuerdo con Hernández-Sampelayo (P.), que se trata de depósitos vindobonienses; 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 incluimos 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 comienzan éstas.

Podemos admitir, en primer lugar, un régimen o facies química

en donde se depositan 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 depósitos 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 y quedando las aguas cargadas de arcilla coloidal y calizas, mantenidas éstas en disolución, por la presencia de anhídrido carbónico.

El perder éste las aguas, se deposita el carbonato de cal unido a 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 silicea, gelatinosa y coloidal, y en efecto, en este horizonte es frecuente encontrar concreciones de sílice, calcedonia e incluso ágatas, citadas por la mayoría de los geólogos.

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 ella 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 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 Almonacid, 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 *Hipparion gracile*, en las margas y arenas inferiores a las calizas de los páramos. Royo Gómez cita también, en Cendejas

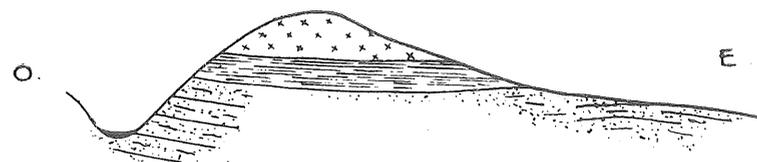


Fig. 11.—Corte en la margen izquierda del río Valdejudíos (aproximadamente en el paralelo de Rozalén).
De abajo a arriba: molasas, margas y gonfolitas oligocenas.



Fig. 12.—Laguna de El Hito, sobre aluvial. Al fondo los yesos de Montalbo.

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 *Hipparion 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.

CUATERNARIO

Todos los depósitos de los ríos, que ya hemos dicho forman importantes ramblas, son holocenos, pues no hemos observado terrazas antiguas. Por otra parte, como veremos en el capítulo de tectónica, durante el pleistoceno tuvo lugar un accidente fluvial de importancia, que dió lugar a una erosión posterior, tal como se presenta hoy día, y, por tanto, consideramos los depósitos de los ríos como aluviales.

TECTÓNICA

Los movimientos que han afectado a las formaciones de la base, son posteriores al oligoceno, puesto que han levantado todos 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 alpínicos. Estos empujes habrán de referirse, pues, a las fases sálica y primera staírica.

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 a la primera fase staírica y probablemente a los primeros períodos de ésta, ya que los primeros depósitos miocenos que aparecen son tortonienses.

El movimiento ha levantado el cretáceo y oligoceno y ha formado cuencas de sedimentación del mioceno; pero ya no se aprecia discordancia entre el tortoniense ni el pontiense, y por tanto la segunda 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 (hoja de Horeajo de Santiago).

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 las ondulaciones son en el contacto de las

sierras por el oeste, amortiguándose rápidamente al separarse de ella.

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 continuados 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 desecharse la hipótesis de un avance de las sierras de Cuenca, que habrían afectado al 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 ésta, 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 dicha 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 a 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.

El 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

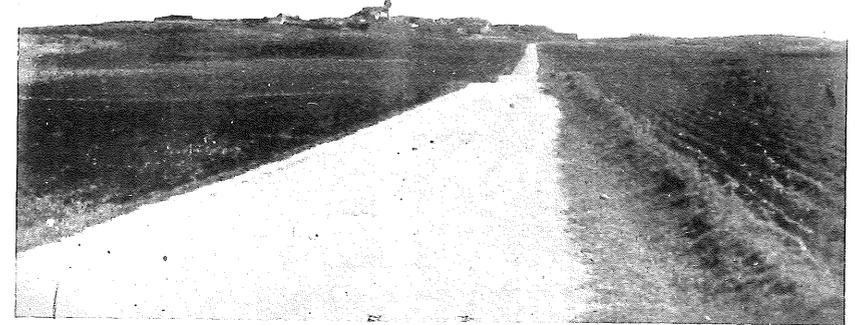


Fig. 13.—El Hito, sobre arenas oligocenas.

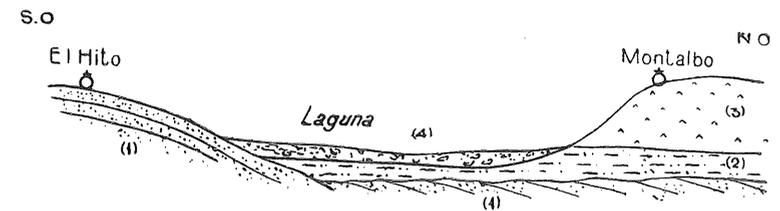


Fig. 14.—Corte por El Hito y Montalbo.

1, Arenas oligocenas. 2, Arcillas yesíferas tortonienses. 3, Yesos tortonienses. 4, Aluvial.

en el contacto con la sierra. Además, al ocupar los depósitos un espacio horizontal menor, ya que la cuenca ha de estar inclinada erosionadamente hacia su centro, se produce una compresión en los estratos, que da lugar a la ondulación en los bordes, amortiguándose 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 parajes el descenso vertical es moderno.

Por tanto, el movimiento postmiocénico está representado por un descenso 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 al mioceno, sino también al plioceno, y por tanto es postplioceno, sin que se haya influido el pleistoceno y, por tanto, podríamos relacionarlos con la fase waláquica, de los últimos movimientos neo-alpídicos.

En la Hoja que estudiamos se observa una inclinación del mioceno hacia el Sur, en la zona meridional de los ríos Jualón y Gígüela, mientras en la zona norte de estos ríos se mantiene la horizontalidad, comprobada en las hojas más septentrionales (Huete, Almonacid de Zorita y Sacedón).

Nosotros relacionamos esta inclinación del mioceno con el movimiento basculante que citamos. En efecto, las formaciones de levante de Altomira se encuentran horizontales y se unen por el norte de la sierra en la provincia de Guadalajara, en donde aparece una línea de fractura a lo largo del río Solano, que permite el basculamiento de las formaciones occidentales.

Pero ambas formaciones se unen, también, por el sur de Altomira, y es necesario un término inclinado que las una y una línea de fractura, las cuales están suficientemente representadas en la Hoja, por la inclinación del mioceno meridional y la línea de fractura a lo largo de los ríos Jualón y Gígüela.

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

MESO-ALPÍDICOS.

Fases pirenaicas.—No parece haber tenido influencia en la región, ya que el cretáceo y el oligoceno se encuentran concordantes.

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

NEO-ALPÍDICOS.

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

Segunda fase stairica.—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. Fraetura a lo largo de los ríos Jualón y Gigüela y basculamiento del mioceno al sur de estos ríos.

Erosión

Es notable la gran erosión sufrida por las formaciones a lo largo de la sierra por levante. En esta zona de gran anchura, han desaparecido todas las formaciones miocenas y también las gonfolitas y margas oligocenas, quedando sólo las molasas, muy arrasadas. Y esta importante erosión no se localiza en la Hoja que estudiamos, sino que se observa a todo lo largo de Altomira, comprobada en las hojas de Sacedón, Almonacid y Huete.

Parece indicar la existencia de un importante régimen fluvial a lo largo de la sierra por levante de ella y, en efecto, en la hoja de Sacedón pudimos estudiar una captación del Tajo y el Guadiela, merced al cual atravesamos la sierra. Más al Sur, el río Jabalera fué también captado por los arroyos torrenciales de la sierra, atravesada a su vez.

Asimismo, en la Hoja que nos ocupa, el Gigüela ha sido captado por arroyos circulantes en el seno de la sierra en régimen torrencial, afluentes, en un principio, del Gigüela; pero como dichos arroyos torrenciales retroceden en cascada, con erosión por desprendimiento de bloques, mucho más rápida que la de los ríos en régimen normal, acaban por marcar un nuevo cauce, por donde se deriva el río de que en un principio fueron tributarios, fenómeno muy frecuente, y que se repite con profusión en nuestro país, en donde observamos que ríos que discurren por zonas blandas se internan bruscamente en sierras de rocas compactas y tenaces, por fenómenos de captación semejantes al señalado.

Antes de realizarse las captaciones de los ríos, todos los de levante de Altomira se reunían para discurrir a lo largo de la sierra, formando una gran vía fluvial de importante caudal, que dió origen a la gran erosión que actualmente se observa.

En cuanto a la edad de estas captaciones, son posteriores al mioceno, puesto que la erosión ha actuado sobre éste. Por otra parte, en el Tajo hemos observado, al oeste de Altomira (hoja de Mondéjar), conglomerados pleistocenos depositados, como es lógico, después de la captación y subsiguiente paso de las aguas por dicho río. Por tan-

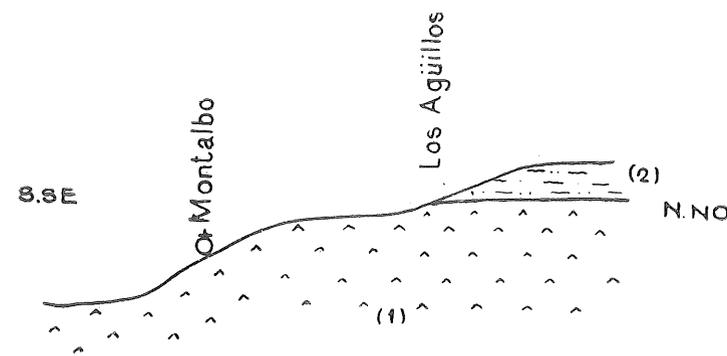


Fig. 15.—Corte por Montalbo.
1, Yesos. 2, Arcillas sabulosas (tortoniense).



Fig. 16.—Vista de Montalbo, sobre un montículo de yesos tortonienses.

to, durante el pleistoceno ya había cruzado el Tajo la sierra, por lo cual debemos concluir que la captación de los ríos (al menos la del Tajo), debió tener lugar en el plioceno o a principios del cuaternario.

Laguna de El Hito

Esta laguna se apoya sobre las zonas más bajas de las formaciones yesíferas, que por ser esencialmente arcillosas presentan un alto coeficiente de impermeabilidad.

La génesis de esta laguna puede ser la siguiente: antes de realizarse la captación de los ríos a través de la sierra, por el paraje de la laguna, emplazada en la zona de mayor erosión, circulaban alguna ría fluvial o ramificaciones de la principal. Al realizarse la captación, dejó de circular el agua por la zona, que probablemente se ensancharía, cerrándose la cuenca por los depósitos del Gigüela.

Esta cuenca fué labrada en formaciones yesíferas, donde, indudablemente, ocurrieron fenómenos de disolución de los yesos, ahondándose el vaso. Depósitos arcillosos holocenos posteriores recubrieron el fondo, como hoy se presenta.

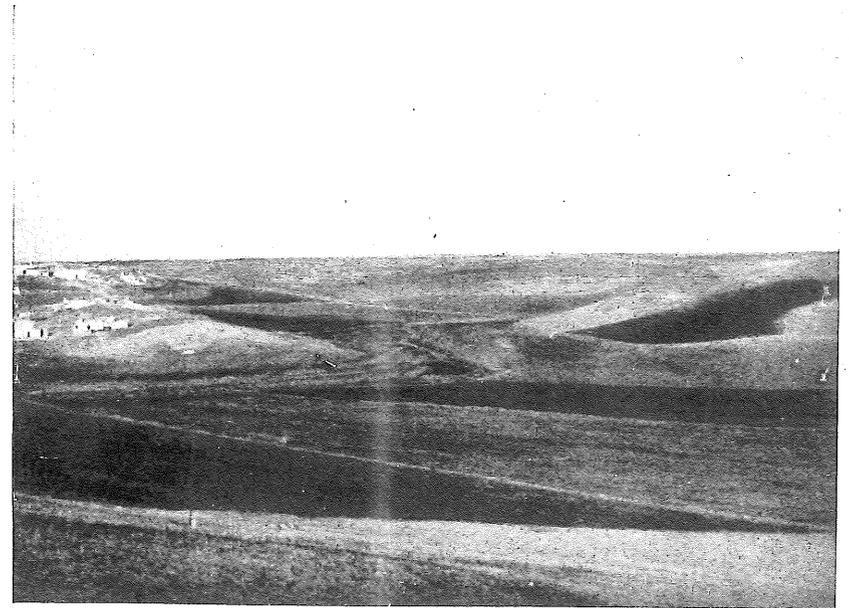


Fig. 17. —Vista hacia el SO. de Montalbo. Yesos y arcillas tortonienses.

PETROGRAFÍA Y SUSTANCIAS APROVECHABLES

Resumimos en un solo capítulo estos extremos, pues desde el punto de vista petrográfico, las rocas de la región presentan un escaso interés, y en cuanto a sustancias aprovechables son escasas, y la minería es nula.

Las rocas que existen en la región son calizas, molasas y formaciones yesíferas.

Entre las calizas, se precisa distinguir las pontienses y las cretáceas. Las primeras, son poco resistentes, blancas y frecuentemente sacarinas; además son margosas y algo magnesianas. Corresponden a las hiladas más bajas del pontiense, pues algunos bancos más compactos y resistentes, que se encuentran en el tramo en otras zonas, aquí han sido arrasados. Estas calizas son poco resistentes para la construcción, por tener características mecánicas deficientes. En cambio, se emplean frecuentemente para la producción de cal, principalmente por su fácil arranque y cocción.

Las calizas cretáceas son más resistentes y, en cuanto a su composición, es variable de unos bancos a otros, estando más o menos cargadas de óxidos de hierro. También existen calizas silíceas de gran resistencia, análogas a las de Cuenca, en donde coronan algunos testigos de erosión, dando lugar a las formas caprichosas de aquella región (Ciudad Encantada, por ejemplo); pero en esta Hoja, estos bancos sólo aparecen en el fondo de barrancos y cortaduras, teniendo, sobre ellos, todavía un gran espesor de otras capas calcáreas y, por ello, no se presentan dichas formas caprichosas.

Las molasas están constituidas por granos de cuarzo no demasiado finos, aglomerados por un cemento calcáreo poco coherente. No

contienen mica ni feldespato, sino solamente cuarzo, por lo cual no pueden considerarse como arcosas. Siendo poco coherente el cemento, se resuelven fácilmente en arenas; pero quedan, sin embargo, algunos testigos resistentes. En ellos se observa que la resistencia es principalmente superficial, probablemente debido a una corteza tra-vertínica.

Relacionadas con las molasas oligocenas, existen algunas margas muy arcillosas y gonfolitas. Éstas están constituidas por cantos, en general silíceos, aglomerados por cemento arcilloso. Esta constitución, y el presentarse muchas veces en la clásica forma de puerta claveteada, nos hace clasificarlas como gonfolitas.

En cuanto a los yesos, sólo entre las arcillas de la base del mioceno se encuentran especulares. De modo general, son sacarinos y compactos y, en ocasiones, alabastrinos.

En la base de las calizas pontienses, entre las arcillas y margas, se encuentran algunas concreciones silíceas, en forma de sílex, pedernal e incluso ágatas, como ocurre en el pontiense de toda la región, procedente de la precipitación y consiguiente concreción de la sílice gelatinosa y coloidal de las aguas, al iniciarse la precipitación de las calizas.

Como sustancias aprovechables existen las calizas, bien para construcción y obras públicas (cretáceas) o para obtención de cal (pontienses), y los yesos; pero, de modo general, se trata de aprovechamiento para usos locales, con pequeña producción y procedimientos rudimentarios. Las zonas arcillosas, propias para alfarería, son escasas, aunque existen algunos tejares.

La laguna de El Hito, con sus importantes variaciones de nivel, deja en las márgenes, durante el estiaje, gran cantidad de sales, cuyo aprovechamiento es muy irregular y podrían ser objeto de explotación.

HOJA N.º 633.—PALOMARES DEL CAMPO



Fig. 18.—Formaciones tortonienses entre Villas Viejas, Montalbo y el río Gigueta. 1, Horizonte arcillo-sabuloso. 2, Horizonte yesífero. En primer término arenas y molasas oligocenas.

VII

HIDROLOGÍA

Los terrenos que en la zona se presentan, son más o menos permeables, excepto las formaciones yesíferas, que son impermeables.

Las calizas cretáceas, debido a las fisuras que presentan, tienen un coeficiente de filtración importante, y absorben una proporción importante de las precipitaciones. Como están plegadas y los bancos calcáreos se encuentran separados por lechos margosos, las aguas se encauzan en el sentido de los buzamientos y se producen algunas fuentes en donde afloran dichos lechos. Las aguas suelen ser de buena calidad, pues las rocas no contienen sales y son resistentes a la disolución y arrastres.

Las molasas oligocenas, por su naturaleza arenosa, son muy permeables. Ahora bien, en estas molasas y, sobre todo en las arenas, se encuentran lechos y lentejones arcillosos que sostienen y encauzan las aguas subterráneas, produciendo niveles freáticos, fáciles de alcanzar con pozos; pero como la distribución es muy irregular, tanto el caudal, como la profundidad de los pozos, es muy variable.

En estas molasas se presentan, como hemos visto, ondulaciones que son dignas de tenerse en cuenta desde el punto de vista hidrológico, pues las aguas se encauzan en el sentido del buzamiento. Por ello, las aguas filtradas por las molasas se reúnen, por una parte, a lo largo del sinclinal que pasa a poniente de Rozalén y, por otra, se profundiza bajo los yesos de levante, dividiéndose, por tanto, a un lado y otro del anticlinal de las molasas.

El citado sinclinal que va de Rozalén a El Hito (por el poniente de ambos), representa un cauce subterráneo de interés. En él no se reúnen solamente las aguas de molasas, sino también las filtradas por las calizas de la sierra, que buzán a levante en las laderas. Estas aguas pueden estar sostenidas por los lechos arcillosos de las

moladas y por los margosos intercalados entre las calizas y, por tanto, pueden encontrarse aquí varios niveles hidrostáticos. Por otra parte, como la zona está deprimida, topográfica y geológicamente, los citados niveles han de encontrarse, indudablemente, con presión y, por tanto, este sinclinal constituye un paraje muy apropiado para establecimiento de pozos artesianos, probablemente surgentes. En cuanto a la profundidad a que pueden encontrarse los mantos con presión, hay que tener en cuenta que el oligoceno se encuentra muy arrasado y, por tanto, las calizas cretáceas han de encontrarse a poca profundidad.

Las formaciones yesíferas son muy impermeables y, en todo caso, las aguas que por ella se filtran, a través de fisuras y soluciones de continuidad, son muy duras e impotables, pues se cargan de sulfatos y otras sales.

El horizonte arcillo sabuloso infrapontiense, es permeable por su naturaleza más o menos arenosa; pero dicha permeabilidad es muy variable por la presencia de las arcillas. Este horizonte contiene algunas sales, en forma más o menos esporádica y con distribución irregular, por lo que sus aguas, aunque de mejor calidad que la de los yesos, son deficientes y duras. No obstante, en parajes muy arenosos y limpios se obtienen aguas potables.

Las calizas pontienses, por su naturaleza esponjosa, son muy permeables y absorben gran cantidad de agua, que se profundiza hasta las capas más bajas (arcillosas y margosas) que las encauzan, produciendo fuentes, en general intermitentes, pues del mismo modo que estas masas calcáreas se impregnan rápidamente de agua en las épocas lluviosas, la eliminan fácilmente en los estiajes. El agua de estas calizas es de buena calidad.

En cuanto a abastecimiento de la población, a continuación damos algunos datos:

SABELICES

Fuente de la zona baja de levante del pueblo, de unos 21 l/s.; procede de la captación de manantiales en las calizas cretáceas y moladas.

Anhidrido sulfúrico	0,28837 gr. en litro.
Cal	0,22026 —
Magnesia	0,12250 —
Cloro	0,06035 —
Cloruro sódico	0,09946 —
Grado hidrotimétrico	61°

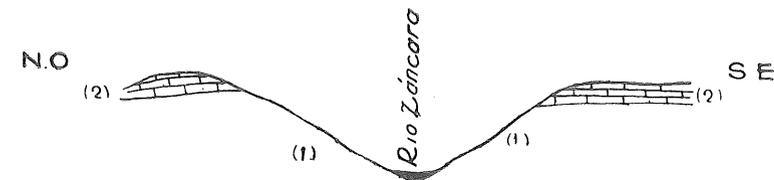


Fig. 19. —Corte por Zafra de Záncara.
1, Arcillas sabulosas tortonienses. 2, Calizas pontienses.

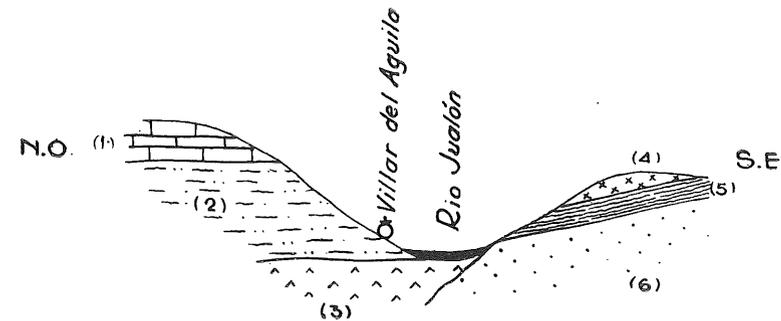


Fig. 20. —Corte por Villar del Águila.
1, Calizas pontienses. 2, Arcillas sabulosas tortonienses. 3, Yesos tortonienses (no visibles). 4, Gonfolitas oligocenas. 5, Margas oligocenas. 6, Moladas oligocenas.

ROZALÉN DEL MONTE

Fuente a 1,5 Km. al este del pueblo. Galería que corta a las calizas cretáceas.

Anhídrido sulfúrico	0,09959 gr. en litro.	
Cal	0,13380	—
Magnesia	0,04864	—
Cloro	0,00710	—
Cloruro sódico	0,01170	—
Grado hidrotimétrico	34°	

PALOMARES DEL CAMPO

Fuente procedente de las calizas pontienses del sur del pueblo.

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

EL HIRO

Fuente en el pueblo, procedente de molasas.

Anhídrido sulfúrico	0,38278 gr. en litro.	
Cal	0,28613	—
Magnesia	0,09548	—
Cloro	0,02130	—
Cloruro sódico	0,03510	—
Grado hidrotimétrico	64°	