

**NUMERACION DE HOJAS Y MEMORIAS  
DEL MAPA A 1:50.000**

N.º	Hoja y Memoria	Reg.	N.º	Hoja y Memoria	Reg.
* 1.	560, Alcalá de Henares (Madrid)	4. <sup>a</sup>	50.	581, Navalcarnero (Madrid)	4. <sup>a</sup>
2.	810, Almodar. del Campo (C. R.)	5. <sup>a</sup>	51.	760, Daimiel (Ciudad Real)	5. <sup>a</sup>
3.	194, Sta. M. <sup>a</sup> del Páramo (León)	1. <sup>a</sup>	52.	282, Tudela (Navarra)	2. <sup>a</sup>
4.	460, Hiedeláencina (Guadalaj.)	4. <sup>a</sup>	53.	206, Peralta (Navarra)	2. <sup>a</sup>
5.	421, Barcelona (Barcelona)	3. <sup>a</sup>	54.	446, Valls (Tarragona)	3. <sup>a</sup>
6.	984, Sevilla (Sevilla)	7. <sup>a</sup>	55.	193, Astorga (León)	1. <sup>a</sup>
7.	559, Madrid (Madrid)	4. <sup>a</sup>	56.	785, Almagro (C. R.)	5. <sup>a</sup>
* 7 bis.	559, Madrid (Madrid)	4. <sup>a</sup>	57.	244, Alfaro (Logroño)	2. <sup>a</sup>
8.	522, Tortosa (Tarragona)	3. <sup>a</sup>	58.	741, Minaya (Albacete)	6. <sup>a</sup>
9.	173, Tafalla (Navarra)	2. <sup>a</sup>	59.	359, Balaguer (Lérida)	3. <sup>a</sup>
10.	195, Mansilla de las Mulas (León)	1. <sup>a</sup>	60.	811, Moral de Calatrava (C. R.)	5. <sup>a</sup>
11.	836, Mestanza (Ciudad Real)	5. <sup>a</sup>	61.	1.003, Utrera (Sevilla)	7. <sup>a</sup>
12.	420, S. Baudilio de Llobat (Barc.)	3. <sup>a</sup>	62.	112, Vitoria (Álava)	2. <sup>a</sup>
13.	886, Beas de Segura (Jaén)	5. <sup>a</sup>	63.	838, Sta. Cruz de Mudela (C. R.)	5. <sup>a</sup>
14.	792, Alpera (Albacete)	6. <sup>a</sup>	64.	786, Manzanares (C. R.)	5. <sup>a</sup>
* 15.	196, Sahagún (León)	1. <sup>a</sup>	65.	843, Hellín (Albacete)	6. <sup>a</sup>
16.	547, Alcanar (Tarragona)	3. <sup>a</sup>	66.	461, Sigüenza (Guadalajara)	4. <sup>a</sup> *
17.	535, Algete (Madrid)	4. <sup>a</sup>	67.	434, Barahona (Soria)	4. <sup>a</sup> *
18.	985, Carmona (Sevilla)	7. <sup>a</sup>	68.	394, Calella (Barcelona)	3. <sup>a</sup>
19.	237, Castrogeriz (Burgos)	2. <sup>a</sup>	69.	1.017, Asperillo (Huelva)	7. <sup>a</sup>
20.	881, Villanueva de Córd. (Córd.)	7. <sup>a</sup>	70.	205, Lodosa (Navarra)	2. <sup>a</sup>
21.	882, Venta de Cardeña (Córd.)	7. <sup>a</sup>	71.	812, Valdepeñas (Ciudad Real)	5. <sup>a</sup>
22.	567, Teruel (Teruel)	6. <sup>a</sup>	72.	207, Sos del Rey Católico (Zar.)	2. <sup>a</sup>
23.	433, Atienza (Guadalajara)	4. <sup>a</sup>	73.	389, Tárrega (Lérida)	3. <sup>a</sup>
24.	791, Chinchilla (Albacete)	6. <sup>a</sup>	74.	192, Lucillo (León)	1. <sup>a</sup>
25.	817, Pétrola (Albacete)	6. <sup>a</sup>	75.	245, Sádaba (Zaragoza)	2. <sup>a</sup>
26.	885, Santisteban del Pto. (Jaén)	5. <sup>a</sup>	76.	558, Villaviciosa Odón (Madrid)	4. <sup>a</sup>
27.	790, Albacete (Albacete)	6. <sup>a</sup>	77.	702, S. Vicente Alcántara (Bad.)	5. <sup>a</sup>
28.	784, Ciudad Real (C. R.)	5. <sup>a</sup>	78.	627, Talavera de la Reina (Tol.)	5. <sup>a</sup>
29.	943, Posadas (Córdoba)	7. <sup>a</sup>	79.	764, Munera (Albacete)	6. <sup>a</sup>
30.	232, Villamayán (León)	1. <sup>a</sup>	80.	297, Estartit (Girona)	3. <sup>a</sup>
31.	498, Hospitalet (Barcelona)	3. <sup>a</sup>	81.	727, Alburquerque (Badajoz)	5. <sup>a</sup>
32.	161, León (León)	1. <sup>a</sup>	82.	172, Allo (Navarra)	2. <sup>a</sup>
* 33.	448, Gavá (Barcelona)	3. <sup>a</sup>	83.	390, Cervera (Lérida)	3. <sup>a</sup>
34.	759, Piedrabuena (Ciudad Real)	5. <sup>a</sup>	84.	629, Toledo (Toledo)	5. <sup>a</sup>
35.	766, Valdeganga (Albacete)	6. <sup>a</sup>	85.	742, La Roda (Albacete)	6. <sup>a</sup>
36.	1.072, Estepona (Málaga)	7. <sup>a</sup>	86.	603, Escalona (Toledo)	5. <sup>a</sup>
37.	864, Montizón (Jaén)	5. <sup>a</sup>	87.	605, Aranjuez (Madrid)	5. <sup>a</sup>
38.	171, Viana (Navarra)	2. <sup>a</sup>	88.	608, Huete (Cuenca)	6. <sup>a</sup>
39.	906, Ubeda (Jaén)	5. <sup>a</sup>	89.	604, Villaluenga (Toledo)	5. <sup>a</sup>
40.	765, La Gineta (Albacete)	6. <sup>a</sup>	90.	872, Alicante (Alicante)	6. <sup>a</sup>
41.	1.002, Dos Hermanas (Sevilla)	7. <sup>a</sup>	91.	628, Torrijos (Toledo)	5. <sup>a</sup>
42.	162, Gradeles (León)	1. <sup>a</sup>	92.	914, Guardamar-Segura (Alicte.)	6. <sup>a</sup>
43.	473, Tarragona (Tarragona)	2. <sup>a</sup>	93.	607, Tarancón (Cuenca)	6. <sup>a</sup>
44.	168, Briviesca (Burgos)	3. <sup>a</sup>	94.	137, Miranda de Ebro (Burgos)	2. <sup>a</sup>
45.	139, Eulate (Álava)	2. <sup>a</sup>	95.	935, Torrevieja (Alicante)	6. <sup>a</sup>
46.	743, Madrigueras (Albacete)	6. <sup>a</sup>	96.	294, Moller (Barcelona)	3. <sup>a</sup>
47.	816, Peñas de S. Pedro (Albacete)	6. <sup>a</sup>	97.	393, Mataró (Barcelona)	3. <sup>a</sup>
48.	163, Villamizar (León)	1. <sup>a</sup>	98.	703, Arroyo de la Luz (Cáceres)	5. <sup>a</sup>
49.	388, Lérida (Lérida)	3. <sup>a</sup>	99.	905, Linares (Jaén)	5. <sup>a</sup> *

\* Hojas en prensa o agotadas.

**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA**

**MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA**

ESCALA 1:50.000

**EXPLICACION**

DE LA

**HOJA N.º 656**

**GÁLVEZ**

**(TOLEDO)**

**MADRID**

TIP.-LIT. COULLAUT  
MANTUANO, 49

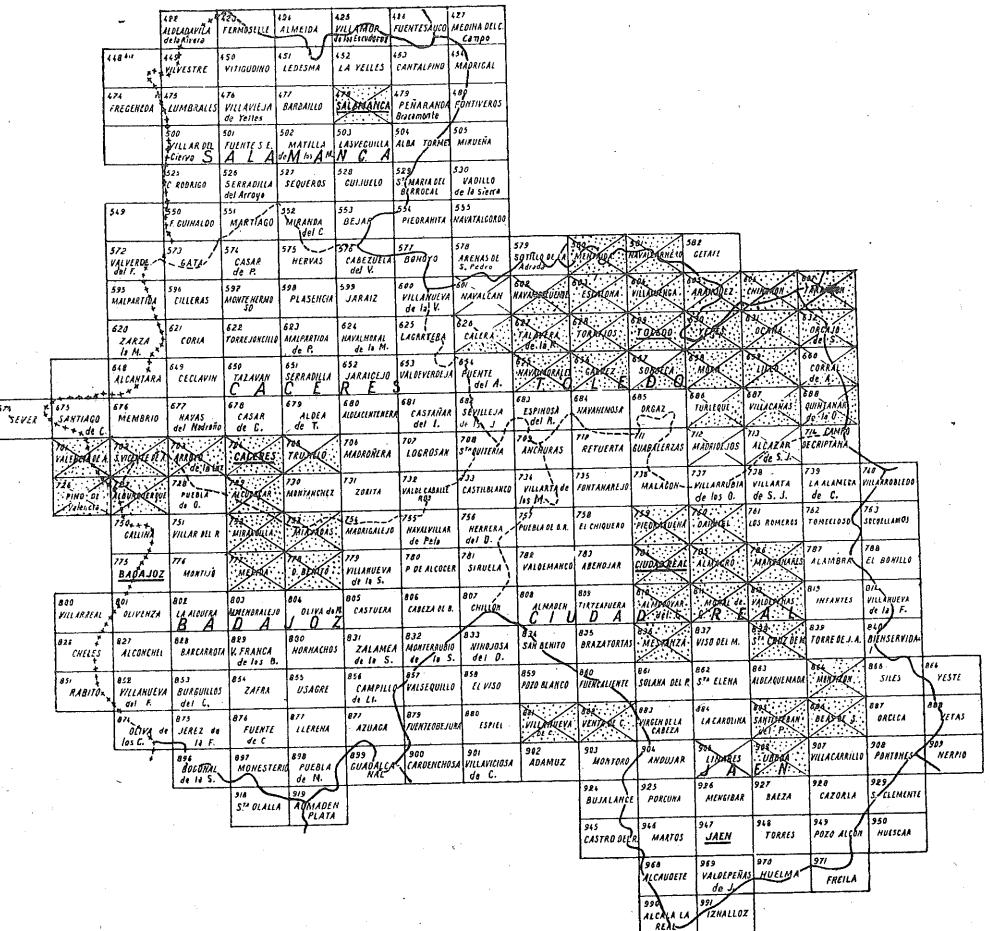
1951



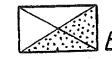
QUINTA REGIÓN GEOLÓGICA  
SITUACIÓN DE LA HOJA DE GÁLVEZ, NÚMERO 656

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

*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 QUINTA REGIÓN GEOLÓGICA:

- |                   |                                   |
|-------------------|-----------------------------------|
| Jefe. ....        | D. Juan Antonio Kindelán y Duany. |
| Subjefe .         | D. José Cántos Figuerola.         |
| Ingeniero . . .   | D. Ismael Roso de Luna.           |
| Ingeniero . . .   | D. Juan Pérez Regodón.            |
| Geólogo adjunto . | D. Francisco Hernández-Pacheco.   |
| Ayudante . . . .  | D. Francisco Merelo Azañón.       |

## ÍNDICE DE MATERIAS

---

	<u>Páginas</u>
I. Bibliografía .....	5
II. Geografía física .....	11
III. Estratigrafía .....	17
IV. Tectónica .....	29
V. Petrografía .....	31
VI. Minería y Canteras .....	33
VII. Hidrología subterránea .....	37
VIII. Agronomía .....	41

## BIBLIOGRAFÍA

---

1. 1837-45. J. EZQUERRA DEL BAYO: «Indicaciones geognósticas sobre las formaciones terciarias del centro de España». An. Min., t. III. Madrid.
2. 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. Academia Cienc., t. I. Madrid.
3. 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.
4. 1852. E. DE VERNEUIL et E. COLLOMB: «Coup d'oeil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne».—Bull. Soc. Géol. Franc., 2<sup>a</sup> ser., t. X. París.
5. 1853. A. ÁLVAREZ DE LINERA: «Sobre la constitución geológica de España».—Rev. Min., t. IV. Madrid.
6. 1855. C. DE PRADO: «Memoria sobre la geología de Almadén, de una parte de Sierra Morena y de las montañas de Toledo».—Bull. Soc. Géol. France, t. XII. París.
7. 1875. J. VILANOVA: «Correría geológica por la provincia de Toledo».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IV. Madrid.
8. 1876. A. DE LA PEÑA: «Reseña geológica de la provincia de Toledo».—Bol. Com. Mapa Geol. de Esp., t. III. Madrid.
9. 1878. D. DE CORTÁZAR: «Expedición geológica por la provincia de Toledo».—Bol. Comisión Mapa Geol. España, t. V. Madrid.

10. 1879. J. MACPHERSON: «Breve noticia acerca de la especial estructura de la Península Ibérica».—Ac. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
11. 1879. J. SÁNCHEZ MASSÍA: «Datos geológicos de la provincia de Toledo, término de Villamiel».—Bol. Com. Mapa Geol. España, t. VI. Madrid.
12. 1884. S. CALDERÓN: «Observaciones sobre la constitución de la Meseta Central de España».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIII. Madrid.
13. 1885. S. CALDERÓN: «Ensayo sobre la Meseta Central de España».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
14. 1894. A. PENCK: «Studien über das Klima Spaniens, während der jüngeren Tertiärperiode und der Diluvialperiode».—Zeitsch. d. Gesell. f. Erkunde, t. XXIX. Berlín.
15. 1894. A. PENCK: «Die Pyrenäen Halbinsel Reisebilder».—Schrift. d. Ver. zur Verteit. Naturwis. Kenntnis, t. XXXIV. Viena.
16. 1901. J. MACPHERSON: «Ensayo de historia evolutiva de la Península Ibérica».—An. Soc. Esp. Hist. Natural, t. XXX. Madrid.
17. 1901. R. HOERNES: «Eine geologische Reise durch Spanien».—Mitteil. des Naturwis. Vereines f. Steiermark. Graz.
18. 1905. J. MACPHERSON: «El torno del Tajo en Toledo».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. V. Madrid.
19. 1907. L. MALLADA: «Explicación del Mapa Geológico de España». Tomo VI, sistemas Eoceno, Oligoceno y Mioceno. Mem. Com. Mapa Geol. Esp., t. XXIV. Madrid.
20. 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. España, 2.<sup>a</sup> ser., t. IX. Madrid.
21. 1908. CH. DEPÉRET: «Sur les bassins tertiaires de la Meseta espagnole».—Bull. Soc. Géol. France, 4.<sup>a</sup> ser., t. VIII. París.
22. 1908. H. DOUVILLE: «Sur le Tertiaire des environs de Toléde».—Bull. Soc. Géol. France, 4.<sup>a</sup> ser., t. VIII. París.
23. 1908. H. DOUVILLE: «Oligocène des environs de Toléde».—Bulletin Soc. Géol. France, 4.<sup>a</sup> ser., t. VIII. París.
24. 1909. M. ÁLVAREZ ARAVACA: «Estudios hidrogeológicos. Cuenca del Tajo. Zona de este río, del Alberche y del Tiétar, en la provincia de Toledo».—Bol. Com. Mapa Geol. de España, 2.<sup>a</sup> ser., t. X. Madrid.
25. 1909. L. FERNÁNDEZ NAVARRO: «Perforaciones artesianas en el Cuaternario de Castilla la Nueva».—Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. IX. Madrid.
26. 1910. S. CALDERÓN: «Los Minerales de España».

27. 1911. L. MALLADA: «Explicación del Mapa Geológico de España». Tomo VII, sistemas Plioceno, Diluvial y Aluvial.—Mem. Inst. Geol. España, t. XXV. Madrid.
28. 1911. H. DOUVILLE: «La Península Iberique, Espagne».—Hand. der Reg. Geol., t. III. Heidelberg.
29. 1912. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: «Itinerario geológico de Toledo a Urda».—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., n.<sup>o</sup> 1. Madrid.
30. 1913. L. MALLADA y E. DUPUY DE LÔME: «Reseña geológica de la provincia de Toledo».—Bol. Inst. Geol. España, 2.<sup>a</sup> ser., t. XIII. Madrid.
31. 1913. L. PÉREZ COSSÍO: «Sobre la posibilidad de hallar aguas artesianas. Estudio de una localidad perteneciente al término de Torrijos».—Rev. Min. Met., t. LXIV. Madrid.
32. 1913. L. FERNÁNDEZ NAVARRO: «Datos de una excursión geológica por la provincia de Toledo».—Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. XIII. Madrid.
33. 1913. J. GÓMEZ DE LLARENA: «Excursión por el Mioceno de la cuenca del Tajo».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIII. Madrid.
34. 1914. J. GÓMEZ DE LLARENA: «Excursión geológica a Navas de Estena (Montes de Toledo)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
35. 1914. J. GÓMEZ DE LLARENA: «Un ejemplo de metamorfismo en los Montes de Toledo».—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, t. XIV. Madrid.
36. 1914. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: «Régimen geográfico y climatológico de la meseta castellana durante el Mioceno».—Rev. Acad. Cienc., t. XIII. Madrid.
37. 1916. L. FERNÁNDEZ NAVARRO y J. GÓMEZ DE LLARENA: «Datos topológicos del Cuaternario de Castilla la Nueva».—Trab. Mus. Cienc. Nat., ser. geol., n.<sup>o</sup> 18. Madrid.
38. 1916. J. DANTÍN CERECEDA: «Acerca de la costra caliza superficial en los suelos áridos de España».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVI. Madrid.
39. 1918. G. MARTÍN CARDOSO: «Bosquejo geográfico-geológico de la Sierra de San Vicente (Toledo)».—Bol. Soc. Esp. Historia Nat., t. XVIII. Madrid.
40. 1921. J. DANTÍN CERECEDA: «Levantamiento reciente de la Meseta Central de la Península Ibérica».—Mem. Soc. Española Hist. Nat., tomo del centenario. Madrid.
41. 1922. F. ROMAN: «Les Terrasses quaternaires de la Haute Vallée du Tage».—Comp. Rend. Acad. Sc., t. CLXXV. París.
42. 1923. J. GÓMEZ DE LLARENA: «Guía geológica de los alrededores de Toledo».—Trab. Junt. Ampl. Est., ser. geol., n.<sup>o</sup> 31. Madrid.
43. 1923. I. DEL PAN: «Impresiones geológicas de una excursión al

- Puerto del Milagro (Montes de Toledo).—Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. XXIII. Madrid.
44. 1925. I. DEL PAN: «Algunos datos más para la gea toledana».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXV. Madrid.
45. 1926. J. ROYO GÓMEZ: «Tectónica del Terciario continental ibérico».—Bol. Inst. Geol. España, t. XLVII. Madrid.
46. 1926. J. ROYO GÓMEZ: «Sobre la geología de los alrededores de Toledo».—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, tomo XXVI. Madrid.
47. 1927. J. PÉREZ DE BARRADAS: «Los suelos y el terreno Cuaternario de los alrededores de Madrid».—Bol. Agr., Téc., Econ., p.º 226. Madrid.
48. 1927. P. ARANEGUI: «Las terrazas cuaternarias del río Tajo entre Aranjuez y Talavera de la Reina».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVII. Madrid.
49. 1928. J. ROYO GÓMEZ: «Sobre el llamado Cuaternario de la Meseta Central».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVIII. Madrid.
50. 1928. A. REY PASTOR: «Bosquejo geomorfológico del Peñón toledano».—Acad. Bell. Art. y Cienc. Hist. Toledo.
51. 1929. J. ROYO GÓMEZ: «Acerca del bosquejo geomorfológico del Peñón toledano, del Sr. Rey Pastor».—Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. XXIX. Madrid.
52. 1929. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: «Datos geológicos de la Meseta toledano-cacereña y de la fosa del Tajo».—Mem. Sociedad Esp. Hist. Nat., t. XV. Madrid.
53. 1933. G. RICHTER y E. TEICHMÜLLER: «Die Entwicklung der keltoiberischen Ketten».—Abland. der Gesell. der Wiss. z. Gött. Math.-Phys. Kl., III F., H. 7. Berlín.
54. 1934. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: «Síntesis fisiográfica y geológica de España».—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., ser. geol., n.º 38. Madrid.
55. 1934. P. HERNÁNDEZ SAMPELAYO: «Memoria explicativa de la hoja n.º 581, Navalcarnero».—Inst. Geol. Min. España. Madrid.
56. 1935. E. RUBIO y J. MESEGUER: «Explicación del nuevo mapa general de España. Asomos hipogénicos».—Mem. Instituto Geol. Min. España. Madrid.
57. 1942. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS: «Memoria explicativa de la hoja n.º 627, Talavera de la Reina».—Instituto Geol. Min. España. Madrid.
58. 1943. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS: «Hoja geológica n.º 628, Torrijos».—Inst. Geol. Min. España. Madrid.
59. 1944. D. TEMPLADO, F. HERNÁNDEZ-PACHECO y J. MESEGUER: «Hoja geológica n.º 629, Toledo».—Inst. Geol. Min. de España. Madrid.

60. 1944. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS: «Hoja geológica n.º 630, Yepes».—Inst. Geol. Min. España. Madrid.
61. 1945. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS: «Hoja geológica n.º 603, Escalona».—Inst. Geol. Min. España. Madrid.
62. 1945. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS: «Hoja geológica n.º 605, Aranjuez».—Inst. Geol. Min. España. Madrid.
63. 1945. D. TEMPLADO, J. MESEGUER y J. CANTOS: «Hoja geológica n.º 604, Villaluenga».—Inst. Geol. Min. España. Madrid.
64. 1946. J. A. KINDELÁN y J. CANTOS: «Hoja geológica número 606, Chinchón».—Inst. Geol. Min. España. Madrid.
65. 1948. J. A. KINDELÁN y J. CANTOS: «Hoja geológica número 631, Ocaña».—Inst. Geol. y Min. España. Madrid.
66. 1948. J. A. KINDELÁN y J. CANTOS: «Hoja geológica número 659, Lillo».—Inst. Geol. Min. España. Madrid.

## GEOGRAFÍA FÍSICA

El territorio que comprende la Hoja de Gálvez, que lleva el número 656, está situado entre los  $39^{\circ}40'$  y  $39^{\circ}50'$  de latitud Norte y los  $0^{\circ}30'$  y  $0^{\circ}50'$  de longitud Oeste referidos al meridiano de Madrid. Se halla en la parte central septentrional de la provincia de Toledo.

Se encuentra en las estribaciones de los Montes de Toledo y en su vertiente norte.

El panorama es en general sumamente ondulado; el sector de Pioniente presenta el aspecto de mesetas o rañas, con valles de erosión bastante profundos, y a Levante se levantan bruscamente picos paleozoicos a modo de conos, que rompen totalmente la monotonía del paisaje. Se trata de los picos Noez, con 1.035 m. de altura sobre el nivel del mar, y otros tres más casi contiguos, de 960, 823 y 820 m. de altura, respectivamente. La altura media de la zona es del orden de 650 m., variando sus cotas entre los 1.035 m. de altura máxima, en el citado pico Noez, y los 405 m. al nivel del Tajo, donde este río se sale de la superficie de nuestra Hoja.

Las cotas más destacadas, por ser además vértices de la triangulación del mapa topográfico, son las ya citadas y El Viso, con 810 metros; Cerro de la Casa, con 764; Bañuelas, con 681; Cabeza Arada, 590; Borril, con 658; Aguilero, con 631; Casa Blanca, con 517; Horeca, 620; Pederuela, con 659; Corral de Vacas, con 723; Cerro Blanco, con 709; Valpuerro, con 729; Quintanilla, con 661; Cascarráles, con 677; Cerrón, con 708, y Raña, con 700 metros.

El territorio inclina, en líneas generales, hacia el Norte, o sea hacia el Tajo, que se introduce tres veces en superficie de la Hoja por el Norte, para volver a salir las mismas por igual paralelo, haciendo dentro de la zona un recorrido divagante de cerca de 20 kilómetros de longitud total.

Todo el territorio, salvo dos trozos de la vega del Tajo, se encuentra sobre la margen izquierda de dicho río, y únicamente por esta margen tiene afluentes, como son el río Torcón, que suministra desde hace poco las aguas potables a Toledo. Éste atraviesa la Hoja de Sur a Norte en toda su anchura y nace fuera de ella. Los demás afluentes tienen únicamente la categoría de arroyos, entre los cuales citaremos: el arroyo del Guijo y del Mimbre, al Oeste, que es afluente del río Cedena, cuyas aguas vierten también al Tajo; el arroyo de las Cuevas, que recoge las de los arroyos del Cubillo, de la Fuente y de Ripas; el arroyo del Borril, que toma más arriba los nombres de Alpuébrega de las Vegas y de la Alameda, atravesando toda la Hoja de Sur a Norte, al que vierten varios arroyos más de menor importancia, como son el de las Lanchas y de Pedro Lucero. También vierte directamente al Tajo el arroyo del Piojo, de corto desarrollo, pues nace en el contacto del mioceno con el estrato cristalino. Por último, hay otros muchos de menor importancia, que son afluentes de los ya mencionados y que no se citan por su falta de interés.

La composición general del fondo de estos cursos acuíferos y de la superficie de las cuencas arenosas, muy permeables, hacen que su caudal sea bastante reducido, pues la mayor parte de las aguas se infiltran en el suelo, alimentando los mantos acuíferos subterráneos.

Las mediciones practicadas en el río Tajo, en la estación n.º 3, denominada Ventosilla y situada en el borde norte de la Hoja, publicadas por el Servicio de Aforos de O. P., han sido las que copiamos a continuación:

*Año 1927.—Caudales mínimos, 27,5 m.<sup>3</sup> por segundo el 17 de septiembre y 54 m.<sup>3</sup> el 24 de febrero.*

*Caudales máximos: fué bastante superior a 163 m.<sup>3</sup> el 25 de diciembre y el 27 de marzo (no se conocen datos exactos).*

*Año 1928.—Caudales mínimos, 16,25 m.<sup>3</sup> por segundo el 4 de septiembre y 40,4 m.<sup>3</sup> el 28 de diciembre.*

*Caudales máximos, 154,25 m.<sup>3</sup> por segundo el 19 de enero y 156,1 m.<sup>3</sup> el 2 de marzo. Además, el 7 de mayo tuvo una crecida que corresponde a un aforo de más de 180 m.<sup>3</sup> por segundo, no conociéndose datos exactos.*

*Año 1929.—Caudales mínimos, 9,7 m.<sup>3</sup> el 25 de agosto y 44,6 m.<sup>3</sup> el día 1 de enero.*

*Caudales máximos, 121,25 m.<sup>3</sup> el 11 de marzo y 163 m.<sup>3</sup> el 27 de diciembre.*

*Año 1931.—Caudales mínimos, 8 m.<sup>3</sup> el 22 de agosto y 31,5 m.<sup>3</sup> el 30 de diciembre.*

*Caudales máximos, 146,25 m.<sup>3</sup> el 18 de noviembre y 177,5 el 22 de marzo.*

El río Torcón también ha sido aforado por los Servicios Hidráu-



*Cuarcitas y pizarras, metamorfizadas, en la carretera de Polán a La Ventosilla.*

licos del Tajo, como consecuencia de la construcción de la presa para el suministro de agua a Toledo.

Según esos datos, el aforo total correspondiente al año 1946 es de 12 millones de metros cúbicos. Durante el año 1947 se le aforaron 30 millones de metros cúbicos. En el año 1948 dió 50 millones de metros cúbicos y debido, sin duda, a un régimen local extraordinario de lluvias. Sin embargo, el año 1949 es, hasta la fecha, el más seco que se conoce, calculándose que no pasará mucho de los 7.000.000 m.<sup>3</sup> su aforo total.

El estiaje normal de este río dura tres meses, durante los cuales su caudal es del orden de menos de 100 litros por segundo y el medio normal del invierno pasa algo de los 300 litros por segundo.

En cuanto al clima de la zona, la elevada altitud media y el alejamiento del mar son factores que determinan en esta comarca un clima de tipo continental, con bruscos contrastes: los inviernos son fríos, aunque de pocas nevadas, y los veranos muy calurosos, con temperaturas máximas que exceden de 40 grados. No existiendo observaciones directas en el propio territorio estudiado, insertamos a continuación las correspondientes a Villasequilla, durante los últimos años cuyos datos ha publicado el Servicio Meteorológico Nacional, por ser ésta la estación más próxima y de clima más parecido.

#### ESTACIÓN DE VILLASEQUILLA

*Año 1932*

Meses	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Lluvia por mm.
Enero .....	13,0	-10	20,3
Febrero .....	13,6	-8,4	25,3
Marzo .....	21,4	-4,7	75,6
Abril .....	24,0	-3,0	23,3
Mayo .....	29,6	0	28,4
Junio .....	34,6	3,8	23,4
Julio .....	38,2	7,0	21,7
Agosto .....	37,3	11,0	0,4
Septiembre .....	34,6	-3,8	99,2
Octubre .....	24,5	-3,8	21,2
Noviembre .....	18,0	-4,8	40,6
Diciembre .....	16,8	-5,4	78,1
	Máx. abs. 38,2	Mín. abs. -10,0	Suma total 457,5 mm.

*Año 1933*

Meses	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Lluvia por mm.
Enero .....	12,5	-10,2	47,6
Febrero .....	15,3	- 8,6	36,9
Marzo .....	18,2	- 4,6	53,2
Abril .....	27,8	- 3,0	4,3
Mayo .....	35,0	4,6	67,3
Junio .....	37,2	6,3	24,2
Julio .....	38,5	7,3	13,4
Agosto .....	39,3	12,0	2,6
Septiembre .....	33,5	3,5	11,4
Octubre .....	27,0	- 3,9	44,0
Noviembre .....	13,3	- 7,1	27,2
Diciembre .....	10,2	-1,06	44,6
Máx. abs. 39,3		Mín. abs. -10,6	Suma total 376,7 mm.

*Año 1935*

Meses	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Lluvia por mm.
Enero .....	14,2	- 7,6	2,4
Febrero .....	18,6	- 8,2	31,6
Marzo .....	24,0	- 2,1	63,2
Abril .....	30,2	- 2,0	11,1
Mayo .....	27,2	1,8	16,0
Junio .....	36,4	2,6	17,1
Julio .....	42,0	9,6	3,8
Agosto .....	35,8	7,0	13,3
Septiembre .....	35,0	7,0	11,2
Octubre .....	25,1	- 5,0	25,2
Noviembre .....	18,8	- 5,0	104,4
Diciembre .....	15,6	- 8,8	131,6
Máx. abs. 42,0		Mín. abs. - 8,8	Suma total 574,9 mm.

*Año 1940*

Meses	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Lluvia por mm.
Enero .....	13,4	-10,3	71,8
Febrero .....	16,8	- 8,7	37,8
Marzo .....	24,1	- 4,5	15,7
Abril .....	23,9	- 6,0	18,9
Mayo .....	25,3	- 1,8	92,7
Junio .....	28,0	5,6	33,2
Julio .....	33,1	5,5	2,8
Agosto .....	36,0	8,2	35,0
Septiembre .....	27,6	2,2	7,7
Octubre .....	22,3	- 2,3	90,7
Noviembre .....	16,8	- 8,3	4,7
Diciembre .....	12,9	-13,7	15,5
Máx. abs. 36,0		Mín. abs. -13,7	Suma total 464,4 mm.

Toda la población de la comarca se halla distribuída en solamente tres villas o pueblos: Gálvez, con sus 4.403 habitantes; San Martín de Montalbán, con 1.710 habitantes, y Totanés, con 595 habitantes, según el censo de 1940. De estos pueblos, Gálvez y Totanés se encuentran próximos, pero en las dos terceras partes de poniente de la Hoja no hay más núcleo de población que San Martín de Montalbán y unas pocas labranzas y caseríos distribuidos por su territorio, con lo que se llega a una población de menos de 30 habitantes por kilómetro cuadrado.

La zona no cuenta con ningún ferrocarril, pero se ve cruzada por la carretera de primer orden de Toledo a Mérida, que pasa por el pueblo de Gálvez. Además de ésta cruzan el territorio las de tercer orden de Polán a Ventosilla, en el vértice nordeste. La de La Puebla de Montalbán a San Martín, hasta la carretera de Mérida. La de Totanés a esta misma carretera y la de Gálvez a Cuerva. Tiene, además, dos carreteras en construcción, como la de San Martín a Villarejo de Montalbán, fuera de la Hoja, a Poniente, y la carretera particular de La Puebla de Montalbán a la desembocadura del río Cedena. Completan estas comunicaciones un sinnúmero de caminos carreteros, algunos de ellos bien conservados.



### III

## ESTRATIGRAFÍA

### BOSQUEJO GEOLÓGICO GENERAL

En la zona occidental de la Hoja predominan las «rañas», constituidas por tierras arenosas, con numerosos cantes rodados de cuarcita.

Estas tierras se encuentran recubriendo distintos terrenos y ocupan las mesetas elevadas, encontrándose cortadas por numerosos accidentes de erosión. Así el arroyo de Mimbre ha producido un valle, situado al SO. de la Hoja, en el cual aparecen rocas graníticas, las cuales, por la ladera izquierda, están directamente recubiertas por las rañas; en cambio, en la derecha, sobre los granitos, se observan algunas arenas tortonienses, a su vez cubiertas por las rañas. Estas arenas tortonienses toman más desarrollo hacia el centro, siguiendo el curso del arroyo, presentándose al salir éste de la Hoja, por el límite oeste, algunas manchas de más extensión en una y otra ladera.

Las rañas ocupan todo el ángulo SO., desde el citado arroyo. Por levante de éste se extiende una gran mancha de rañas, apoyadas en las arenas tortonienses, de dirección SSE. a NNO. Esta mancha está bordeada por Levante (en la zona meridional), por granitos, sobre los cuales se apoyan directamente las rañas. En la zona media, estos granitos son sustituidos por terrenos gnésicos, y en la zona norte se rodean otra vez por arenas tortonienses.

Estas arenas, que se presentan en el ángulo NO., en estrechas fajas en los barrancos de erosión, toman gran desarrollo por la zona norte, formando una amplia mancha al sur del Tajo, alcanzando hasta casi el centro de la Hoja.

Se trata de arenas blancas, más o menos arcillosas, pero en gene-

ral predominando el elemento sabuloso, y aparecen sin recubrimiento, excepto en los lugares en que las recubren las rañas, señalados anteriormente. Aparte de éstos, y como única excepción, se observa en la carretera de Torrijos a San Martín de Montalbán, en el paraje señalado en el mapa con el nombre de Casa de los Valer, una zona más arcillosa, que contiene algunas concreciones silíceas en forma de sílex y ágata o calcedonias y sobre ellas algunas calizas, muy arrasadas, de las cuales sólo quedan testigos. Tanto las arcillas como las calizas recubren las arenas y son indudablemente pontienses.

La mancha tortoniense se estrecha al llegar al gran meandro del Tajo, donde se encuentra la Barca de Castejón; pero sigue, ciñéndose al río, hasta la finca La Ventosilla. Todavía se extiende, ensanchándose algo, por el límite norte de la Hoja, hasta el ángulo nordeste.

Por el norte de esta mancha se presentan, en el ángulo NO., depósitos diluviales con pocos cantos y de escaso transporte. Más a Levante se presentan los aluviales del Tajo, observándose en éstos una terraza inferior actual y algunos restos de terrazas más antiguas, formados por conglomerados de cantes rodados con cemento calcáreo, los cuales ocupan algunos pequeños isleos en la carretera de Polán (fuera de la Hoja) a La Ventosilla.

Toda esta mancha miocena se encuentra en contacto, por el sur, con una gran formación de rocas gnéisicas y metamórficas, que desde el ángulo NO. viene hacia el centro de la Hoja, extendiéndose hacia Levante, hasta la mancha de rañas anteriormente señalada, al oeste del arroyo Mimbre.

Se trata, como decímos, de rocas gnéisicas, procedentes del metamorfismo de pizarras y cuarcitas paleozoicas, verificado por los movimientos tectónicos y surrección del granito. En ellas se encuentran algunos yacimientos minerales, como grafito y caolín, que se describen en el capítulo correspondiente.

El mioceno se apoya en varios parajes directamente sobre la zona metamórfica; pero en la parte central de la Hoja se intercala en el contacto una estrecha formación, también sabulosa, constituida por molasas amarillentas deleznables, oligocenas. Esta formación se encuentra sobre los gneis y bajo el mioceno y en franca discordancia con éste, pues mientras el mioceno se encuentra sensiblemente horizontal, las molasas tienen su franco buzamiento hacia el NNO. También se aprecia discordancia con las rocas metamórficas, principalmente en la inclinación.

En la zona de metamorfismo o gnéisica se observan algunas ondulaciones, presentándose a modo de un anticlinal al sur del cerro llamado de la Horca, situado en la carretera de Torrijos a San Martín de Montalbán, en dirección NNO. a SSE. Esta onda se observa más hacia el SE.; pero ya al norte de Gálvez parece no continuar el accidente.

En la zona de las minas de grafito se observan también varias

ondas, de dirección más norteada y en discordancia con las molasas miocenas. Por último, en el ángulo NO., se observan buzamientos varios, aunque aquí son poco acusados.

La mancha metamórfica limita por el Sur, en la zona central de la Hoja, con granitos que ocupan la zona comprendida entre Gálvez y San Martín de Montalbán, siguiendo aún hacia Poniente hasta las rañas de la margen derecha del arroyo Mimbre, ya deserto.

Esta mancha granítica está interrumpida por otra gnéisica que aparece en dirección NO.-SE., algo más al sur del contacto, que presenta buzamiento hacia el NE., el cual es opuesto al de gneis de la Horca y, por tanto, la faja granítica intercalada entre ambos gneis corresponde a un anticlinal desmantelado de éste.

La zona gnéisica avanza en apófisis por el NE. de Gálvez, y desde aquí se pone en contacto directo con pizarras paleozoicas hasta el límite oriental de la Hoja. Este contacto, no muy neto como es lógico, pues de las pizarras erudas a las metamórficas el paso es gradual e insensible; por otra parte, tanto unas como otras, se encuentran más o menos enmascaradas por tierras de labor, lo que hace más difícil precisar los límites de ambas formaciones.

El tránsito se aprecia bien a levante de Gálvez, en donde aparecen primero los granitos, recubiertos de diluvial, y siguiendo hacia el NE. se presentan rocas graníticas gnéisicas de elementos silíceos, que quedan recubiertos a su vez por diluvial; pero en los cortes y trincheras de éste se observa que los gneis silíceos ceden el paso a pizarras normales.

La zona central del límite oeste de la Hoja está ocupada por formaciones paleozoicas, que se extienden hacia el centro de la misma, en una mancha de forma aproximadamente cuadrada.

En esta mancha predominan las pizarras de colores variados, predominando las grisverdosas, y sólo en la coronación de algunos cerros, como el Noez y los relacionados con él hacia Poniente, y también en el de Altodea, aparecen restos de cuarcitas de color gris claro.

La formación se encuentra muy movida, presentando en la serie de cerros de Noez un anticlinal, seguido hacia el NE. por un sinclinal, para quedar en Cerro de Altodea con buzamiento SSO. La dirección de estos pliegues es aproximadamente Este-Oeste, con alguna inclinación hacia el Sur.

Pero además se comprueban algunos descensos y fallas, y así, entre los cerros de Noez y el de Altodea, se aprecian claramente dos fallas: una de ellas en los mismos cerros de Noez, en donde se muestran las pizarras, coronadas de cuarcitas, cabalgando sobre las calizas más meridionales. La segunda se encuentra inmediatamente al sur del Cerro de Altodea, en donde aparecen las cuarcitas en el llano, mientras que el mismo horizonte de cuarcitas queda sobre el cerro a mayor cota.

Es decir, que la formación paleozoica se encuentra muy movida, con dirección de los ejes de los accidentes Este-Oeste.

Por la zona del sur de Gálvez y Totanés se extiende una gran mancha diluvial, de bastante espesor; pero en el ángulo SE. de la Hoja aparecen los granitos, con gneis al norte de ellos, intercalados en el límite oriental entre el paleozoico y dichos granitos.

Por tanto, y como resumen de este bosquejo geológico, tenemos los siguientes terrenos:

- 1.<sup>o</sup> *Rañas*, formadas por tierras oscuras con numerosos cantos rodados de cuarcitas, que se extienden por el tercio de poniente de la Hoja.
- 2.<sup>o</sup> *Depósitos miocenos*, formados, en general, por arenas tortonenses, con algún isleo pontiense, que se desarrolla principalmente por la zona norte de la Hoja, con gran anchura en el centro de la misma y estrechándose hacia el NE. Por Levante se encajan entre los granitos y las rañas en estrechas fajas.
- 3.<sup>o</sup> *Molasas oligocenas*; depósitos de muy poca extensión superficial, que aparecen en la zona central en contacto con el mioceno y en discordancia con él.
- 4.<sup>o</sup> *Gneis y pizarras metamórficas* que se extienden desde el ángulo NE. de la Hoja hacia el centro, con gran extensión, llegando en su saliente hasta Gálvez y apareciendo todavía cerca del ángulo SE. de la Hoja, y asimismo en el centro del límite sur.
- 5.<sup>o</sup> *Granitos*; ocupan el valle de erosión del río Mimbres y en una gran zona, que comprende a San Martín de Montalbán hasta Gálvez, llegando al límite sur de la Hoja. En esta mancha se encuentra otra de gneis, relacionado con las anteriormente descritas.
- 6.<sup>o</sup> *Paleozoico*, formado en su mayor parte por pizarras con algunas cuarcitas, coronando los cerros, y que se extienden al NO. de Gálvez, entre este pueblo y Polán (fuera de la Hoja), formando una gran mancha de forma aproximadamente cuadrada, que ocupa la parte central del tercio oriental de la Hoja.
- 7.<sup>o</sup> *Depósitos diluviales*, que recubren en parte las formaciones anteriores y están constituidos por tierras formadas por derrubios antiguos. La mayor extensión se encuentra al sur de Gálvez y Totanés, pero existen algunas importantes al NO. de Gálvez.

## CLASIFICACIÓN CRONOLÓGICA DE LOS TERRENOS

### ROCAS HIPOGÉNICAS

Están representadas por rocas del tipo del granito. Estas rocas han producido indudablemente el metamorfismo que ha dado lugar a la formación de los gneis y pizarras metamórficas. Ahora bien, tres kilómetros al norte de San Martín de Montalbán, aparece, como se ha indicado en el bosquejo geológico, una faja de gneis de dirección ONO. a ESE., y que con algunas interrupciones erosivas y más o menos recubiertas por manchas diluviales, llega hasta cerca de Gálvez.

Esta mancha gnésica buza al NNE., desaparece algo más al norte, para dejar paso de nuevo a los granitos, los cuales vuelven a recubrirse por la mancha metamórfica central; pero aquí con buzamiento contrario, culminado en el alto llamado La Horeca, en donde cambia el buzamiento, quedando hacia el Norte. Existen, pues, ondulaciones notorias en las rocas metamórficas, desmanteladas en la zona intermedia de granitos.

Pues bien, en estos accidentes se comprueba que los granitos se adaptan a las ondulaciones y se encuentra una «concordancia superficial» entre ambas rocas, permitiéndonos el empleo de estas palabras para indicar una cierta concordancia, ya que no puede hablarse concretamente de ella, tratándose de rocas ígneas.

Ello quiere decir que la surrección granítica es contemporánea del movimiento que ha plegado las formaciones antiguas y las metamórficas, y como estos movimientos son hercinianos podemos concluir que los granitos son de esta edad.

### PALEOZOICO

La corrida de pizarras y cuarcitas que se extiende desde el oeste de Gálvez hasta Noez y que se desarrollan principalmente en los cerros de este nombre, penetran en la hoja de Sonseca, que la atraviesa de Oeste a Este, terminando en Almonacid de Toledo.

Esta corrida es una misma formación, como ha podido compro-

barse en los estudios de la hoja de Sonseca; formación ondulada que en la zona más septentrional de la Sierra de Nambroca (hoja de Sonseca), está constituida por pizarras en la base, de color oscuro y psamitas, pizarras muy cuarzosas y grauwakas en la coronación y, hacia el Sur, en la misma formación, que es continua, las pizarras pasan a tonos más verdosos y las rocas cuarzosas a cuarcitas, lo cual es debido, por una parte, a cambio de facies, pues no hay que olvidar que la zona Norte es el borde de la cuenca, con características esencialmente litorales y, por otro lado, la influencia del dinámometamorfismo es otra causa de las diferencias, pues los sedimentos más septentrionales son los que han sufrido los mayores empujes.

Toda esta formación, desde Gálvez a Almonacid de Toledo, está comprendida entre estratos cristalinos, por el Norte, y granitos, por el Sur. Entre los primeros se encuentran muchos gneis, procedentes del metamorfismo de las rocas paleozoicas, y en cuanto a los granitos corresponden a la corrida de Orgaz y es la mancha plutónica, que separa los yacimientos que estudiamos, del paleozoico de los Montes de Toledo, los cuales corren por el Sur, en un arco que desde Los Navalvorales y Yébenes llega hasta cerca de Mora, presentando formaciones silurianas.

Cortázar (D.) atribuyó la corrida de Almonacid, Sierra de Nambroca (hoja de Sonseca) y cerro de Noez, prolongándola hasta la Puebla de Montalbán, al cambriano.

Hernández-Pacheco (E.), en su itinerario de Toledo a Urda, clasifica como cambriano la Sierra de Nambroca, aunque hace constar que sólo se apoya en características litológicas.

Mallada (L.) y Dupuy de Lôme (E.), en su descripción geológica de los Montes de Toledo, se refieren a esta corrida, que sitúan entre Almonacid y Puebla de Montalbán, considerándola como cambriana, y lo mismo opina P. Hernández Sampelayo (*«El cambriano en España»*).

Por tanto, todos los autores se encuentran conformes en considerar la corrida que estudiamos, individualizada del siluriano de los Montes de Toledo, como cambriano; pero apoyándose en consideraciones litológicas, ya que se consideraba azoica la formación.

Uno de nosotros, al estudiar la hoja de Sonseca, ha encontrado en la formación *tigilites*, que por haberse hallado en las psamitas yaciendo según la estratificación dan una clara orientación para clasificar estos sedimentos como postdamienses.

Se trata, pues, de un isleo del cambriano superior, que representa los restos del borde más septentrional de la cuenca paleozoica de los Montes de Toledo, confirmando paleontológicamente lo que se había opinado anteriormente sobre esta mancha. Ahora bien, discreparamos con los geólogos que anteriormente han estudiado la zona en que la corrida cambriana llega hasta La Puebla de Montalbán, pues entre el límite occidental de la mancha y dicho pueblo existe una amplia zo-



Rocas gnénicas, carretera de Polán a La Ventosilla.

na de rocas metamórficas (que vienen desde Toledo), los aluviales del Tajo y el diluvial y mioceno de La Puebla. En realidad, la mancha cambriana termina al este de Gálvez y al noroeste de los cerros de Noez, como se indica en la Hoja adjunta.

### OLIGOCENO

La pequeña mancha de molasas que se encuentra apoyada en las pizarras metamórficas y bajo las formaciones miocenas la consideramos oligocena.

Litológicamente son análogas a las molasas de dicha edad que aparecen bajo el mioceno en los bordes de la meseta central, muy especialmente en la región de la Sierra de Altomira y en la provincia de Guadalajara y Cuenca (Pastrana, Sacedón, Villar de Olalla); pero en estos parajes se apoyan en concordancia con el cretáceo.

En la Hoja se encuentran en discordancia con las rocas metamórficas y también con las miocenas, ya que éstas yacen sensiblemente horizontales y las molasas con fuerte inclinación hacia el NNO.

Como veremos en el capítulo de Tectónica, después de los hercianos, tuvo lugar en la región un largo período de emergencia, que duró casi todo el secundario y sólo la regresión del mar de la creta y los movimientos alpínicos pudieron dar lugar a los vasos de depresión de las molasas que nos ocupan.

En primer lugar desecharmos la hipótesis cretácea, pues los términos sabulosos de éste son arenosos, mientras que las que nos ocupan son molasas, sin elementos graníticos, como micas y feldespatos.

No existen en el terciario central depósitos del mioceno inferior y, por tanto, como este horizonte de molasas está movido por los alpínicos pretortonienses, es necesariamente eogeno. Ahora bien, no parece que los mares eocenos llegaron a la meseta central y, por otra parte, la semejanza litológica con la base del oligoceno de Guadalajara y Cuenca, su situación estratigráfica bajo el tortoniense, en franca discordancia, nos inclinan a clasificarlas como oligocenas.

### MIOCENO

Está representado en fases correspondientes a los bordes de la cuenca central por el SO. y, como hemos visto, en él se desarrollan con mayor extensión las arenas y arcillas sabulosas, con un isleo de

reduceidas proporciones, formado por arcillas con sílex y ágatas y algunas calizas grumosas muy arrasadas.

El horizonte sabuloso se enlaza con el que, en toda la región central, se intercala entre las formaciones yesíferas de la base y las calizas, que hemos clasificado como tortonienses. En cuanto al isleo de arcilla con concresciones silíceas, coronadas por calizas, es una disposición clásica del pontiense de la cuenca central. Respecto a esta clasificación, repetimos a continuación las consideraciones que hemos hecho con relación a la estratigrafía del mioceno central.

En la clasificación de este mioceno existen diversas opiniones, pues si bien las calizas se consideran como pontienses, de un modo unánime, los yesos y arenas se consideran por algunos geólogos como tortonienses, mientras que otros distinguen el tortoniense y sarmatiense.

Desde el punto de vista paleontológico, aparte de algunos moluscos, poco aptos para una clasificación, por ser poco característicos entre los tramos terciarios, sólo se han encontrado restos de mamíferos en las arcillas yesíferas de la base y en las calizas y arcillas superiores, así como también algunos *testudos*.

En las primeras, los restos más frecuentemente hallados son de *Mastodon angustidens*, *Anchitherium aurelianense* y otros, y en los horizontes superiores *Hipparium gracile* y *Paloeryx*.

El *Mastodon angustidens* se ha encontrado en el tortoniense y en el helveciense del mismo paraje y en el burdigaliense de Orléans. Asimismo, se ha encontrado en Languedoc, en el tortoniense; y en los yacimientos alemanes de Wurtemberg se encuentra en el helveciense según Schlosser.

Todo esto hace decir a Hernández Sampelayo (P.) que el *Mastodon angustidens* corresponde al vindoboniense, no pasando más arriba del tortoniense y que la fauna de proboscídeos de Rusia (país de los sármatas) es más joven, no citándose el *Mastodon angustidens*.

En Crimea existe un término de paso entre el sarmatiense y el pontiense constituido por arenas, citándose en la base *Rhinoceros schleiermacheri* e *Hipparium gracile* en la coronación. Este mismo término se encuentra en el Helesponto, pero comenzando por *Mastodon angustidens* y terminando con *Hipparium*. Asimismo, se encuentra este término arenoso en nuestro mioceno y con análogas características que en el Helesponto. Es decir con *Mastodon angustidens* e *Hipparium*.

Por tanto, como indica Hernández Sampelayo (P.), el sincronismo no se manifiesta hasta el pontiense, con *Hipparium gracile*. Como el *Mastodon angustidens* es notoriamente vindoboniense no parece lógico admitir el sarmatiense, que precisa una forma más joven.

Por ello el citado geólogo opina que sólo es posible clasificar los horizontes yesíferos como vindobonienses; pero nosotros no hemos observado yacimientos que pudieran ser helvecienses, basándonos en que como los movimientos alpícos (1.<sup>a</sup> fase stafríca) se han de-

jado sentir en la meseta que estudiamos, los depósitos helvéticos deberían estar movidos, lo que no ocurre con los que estudiamos; por ello los consideramos como tortonienses, lo cual parece confirmarse por la presencia de los testudos.

Respecto al término arenoso existente entre las arcillas yesíferas y las calizas, es muy difícil delimitarlo del pontiense propiamente dicho. Después de la deposición de los yesos se depositaron las arenas, más o menos cargadas de arcillas, pero al acercarse a las calizas se hacen cada vez más arcillosas, hasta convertirse en arcillas propiamente dichas. Estas arcillas pasan más arriba a margas, y por último a calizas. Por otra parte el horizonte de arcillas suele cargarse de diferentes minerales de sílice, como sílex, pedernal, ópalos, ágatas y calcedonias, y otros minerales como sepiolita y magnetita (Madrid) y pirolusita (Ciudad Real).

Podemos imaginarnos la sedimentación del siguiente modo: en un primer período de facies esencialmente química, se depositaron los yesos, y al cerrar la causa originaria de los depósitos químicos, se estableció un régimen detrítico, depositándose arenas y arcillas.

Al quietarse las aguas, quedarían cargadas de arcillas coloidales en suspensión y de carbonato de cal, mantenido en disolución por anhídrido carbónico. Las arcillas coloidales fueron depositándose lentamente solas al principio, pero al perder las aguas parte del anhídrido carbónico, comenzó a precipitarse el carbonato de cal, formándose las margas. Más tarde, la precipitación del carbonato fué más intensa, formándose concresciones de calizas en forma de conglomerados y calizas grumosas, y por último, cuando ya no existía más arcilla, se depositaron las calizas solamente.

Acompañando a las arcillas y carbonatos de cal, existía en las aguas sílice coloidal o gelatinosa, la cual se depositó con las arcillas, uniéndose en concresciones por fenómenos electrostáticos, bien en forma zonal, como en ópalos, ágatas y calcedonias, bien en formas caprichosas, como en el sílex molar. La sílice y las arcillas coloidales retienen en suspensión minerales como sepiolita, magnetita y pirolusita, que se depositan con ellas formando también concresciones.

Este funcionamiento nos indica que existen dos fases bien caracterizadas: la química y la detrítica. El límite entre ambas está caracterizado por la desaparición de las causas originarias de los depósitos químicos y el establecimiento de un régimen bien distinto. En cambio, desde el comienzo de este régimen hasta las calizas inclusivas, todo transcurre de forma gradual, sin cambio brusco alguno de condiciones.

Por tanto, si queremos buscar una línea de tránsito notorio que separe dos pisos, no hay que buscarla como se ha hecho hasta ahora en las calizas, sino en el final de la facies química, o sea, en la coronación de los yesos. Esto nos conduce a limitar el tortoniense en los yesos e incorporar el término arcillo-sabuloso al pontiense.

Desde el punto de vista paleontológico, las arcillas yesíferas las consideramos tortonienses, con *Mastodon angustidens*, y en cuanto a las arcillas sabulosas, es preciso hacer notar que en Puebla de Almenara y Puebla de Almoradier, se ha encontrado *Hippurion gracile*, esencialmente pontiense, en las arenas y margas, siendo en general más frecuente encontrarlos en estos horizontes que en las mismas calizas.

Por todo ello, si en los yesos existe una clara línea de separación entre condiciones distintas, no existiendo más arriba cambio brusco alguno y en las arcillas sabulosas se encuentran el *Hippurion*, parece lógico incorporar al pontiense el horizonte detritico.

Sin embargo, no nos consideramos autorizados para decidir este cambio y, por ello, conservamos en la Hoja dentro del tortoniense tanto los yesos como las arenas, hasta que nuestra protesta sea suficientemente discutida. No obstante, extendemos el pontiense hasta las margas y arcillas acompañadas de concreciones de sílice existente debajo de las calizas, no sólo por ser de sedimentación contemporánea con éstas sino por haberse hallado en ellos el *Hippurion gracile*.

#### ROCAS METAMÓRFICAS

Como hemos visto, las pizarras silurianas se encuentran en contacto y en concordancia con pizarras nodulosas, cada vez más metamorfizadas, hasta pasar a gneis en contacto con el granito. Por otra parte, hemos visto que éste se adapta interiormente a las ondas de las formaciones metamórficas y por todo ello debemos concluir que éstas proceden de los sedimentos paleozoicos, metamorfizados por la surrección granítica contemporánea de los movimientos que han levantado el paleozoico. Es decir, que son de génesis primaria paleozoica y formación secundaria herciniana.

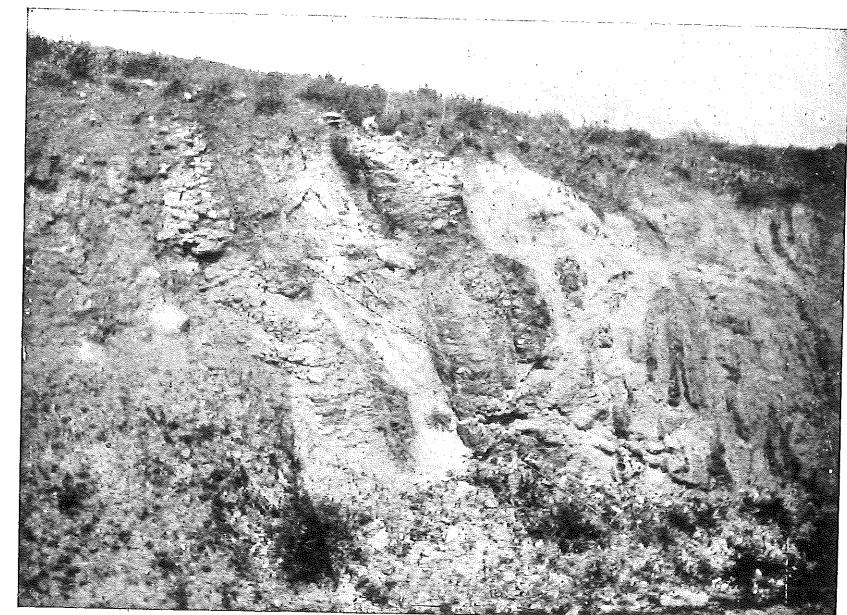
#### DILUVIAL

Los depósitos de esta época podemos dividirlos en tres clases: conglomerados pleistocenos, formando restos de terrazas antiguas del Tajo; derrubios antiguos y rañas.

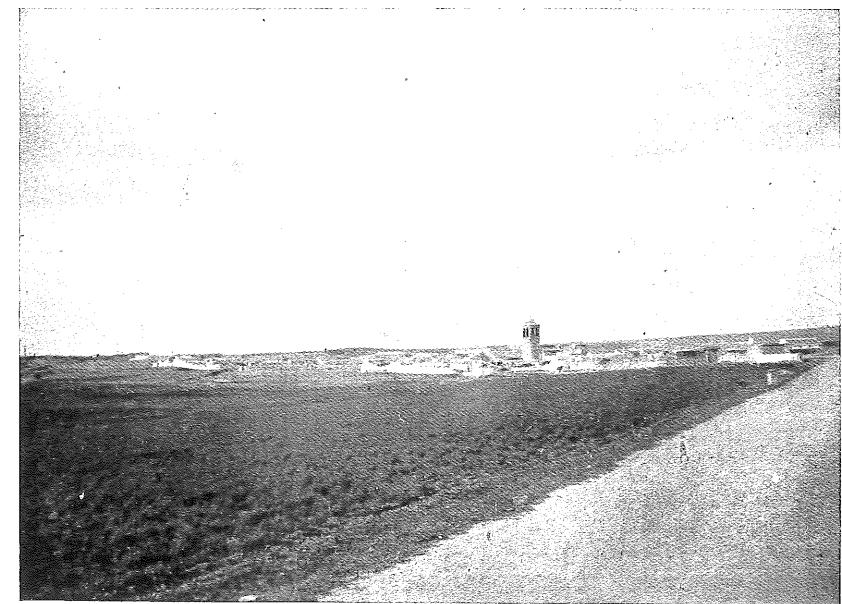
Los primeros, localizados en la zona NE. cerca del Tajo, están formados por cantos silíceos muy rodados y de tamaño más bien pequeño, aglomerados por un cemento calcáreo no muy compacto. Sólo



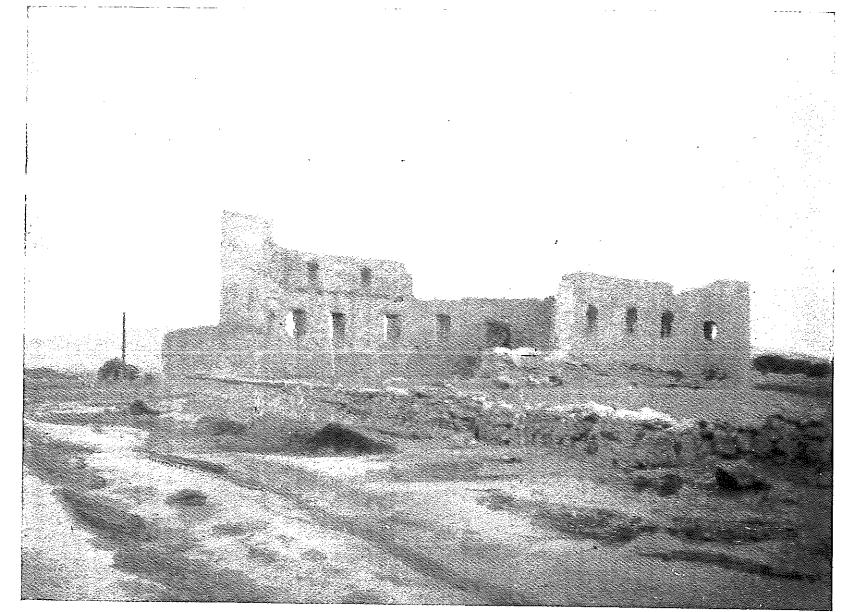
*Totanés, sobre diluvial.*



*Pizarras nodulosas y gneis, en la zona de transición a las pizarras silurianas. Carretera de Gálvez a Polán.*



*Gálvez, sobre diluvial.*



*Castillo de Cuerva, sobre granitos, al SE. de la Hoja.*

existen restos aislados, testigos de terraza antigua y son análogos a los que se encuentran en otras zonas del mismo río (hojas de Chinchón, Tarancón y Mondéjar).

Las rañas representan una gran invasión torrencial que viene desde Extremadura, como han comprobado Hernández Pacheco (E. y F.), ocupando grandes extensiones con elementos procedentes del arrasamiento de sierras paleozoicas, transformándose las pizarras en terrazas arcillo-sabulosas y quedando las cuarcitas en forma de cantos rodados.

Se apoyan indistintamente en el mioceno, paleozoico y granitos y, por tanto, no sólo son posteriores a estos terrenos, sino también al largo período de erosión que ha arrastrado todo el pontiense, lo que los separa cronológicamente de éste.

Se ha dudado de si estas rañas podrían ser pliocenas; pero en primer lugar, el plioceno de la meseta, como se ha comprobado en las hojas de Ocaña y Horcajo de Santiago, se apoyan siempre en las calizas pontienses, si bien erosionadas; pero en ningún caso arrasadas. Por otra parte, la litología es bien diferente, pues el plioceno de la cuenca está caracterizado por tres horizontes destacados: areniscas y conglomerados silíceos en la base, tierras rojas en el centro y arenas y conglomerados en la coronación.

Por todo ello, consideramos las rañas como pleistocenas, probablemente relacionadas con algún régimen torrencial, de las épocas interglaciares.

Los derrubios antiguos forman mantos de importante espesor que recubren en parte las formaciones. Sólo consideramos como tales los mantos de potencia relativamente importantes que recubren totalmente los estratos infrayacentes, no consignando en la Hoja los de débil espesor, a través de los cuales se observan afloramientos de las rocas inferiores, que se aprecian además en los barranquillos y cortaduras, cuyos parajes los consignamos como del terreno que aflora. Así, por ejemplo, la mayor parte del siluriano está recubierto de tierras de labor, pero las pizarras están tan someras y los afloramientos son tan profundos que no presentamos los derrubios en el mapa.

#### ALUVIAL

Los depósitos modernos son muy extensos en el Tajo, siendo en general sabulosos. En el arroyo de la Fuente, cerca de Gálvez, existe otro importante depósito holoceno.



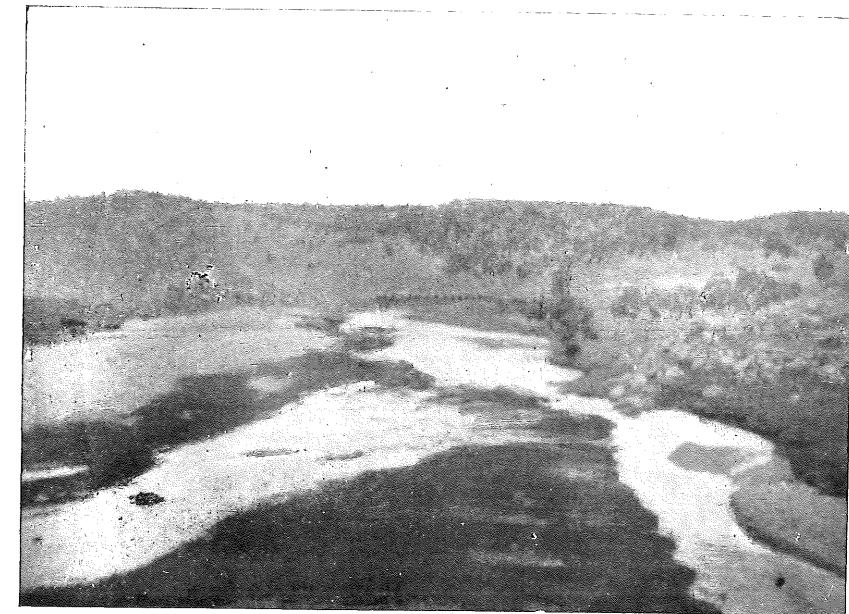
*Conglomerados formando terrazas antiguas del Tajo, al SE. de La Ventosilla.*



*Finca La Ventosilla, sobre aluvial del Tajo.*



Terreno al sur de La Ventosilla.—1, Aluvial del Tajo. 2, Arenas tortonienses.



Río Mimbre; granitos.

## IV

### TECTÓNICA

---

#### Movimientos tectónicos

Los movimientos que han levantado el paleozoico son claramente hercianos. Hernández Sampelayo (P.) resume la interpretación geológica del siluriano de Toledo como un geosinclinal con orientación NO. a SE., que es la herciana del plegamiento.

Sin embargo, parece ser que se ha encontrado en Cáceres y en la provincia de Ciudad Real algunas discordancias entre el siluriano y el devoniano, lo cual podría inducir la influencia de algún movimiento caledónico.

Después de estos movimientos no existen en la zona indicios de movimientos durante el secundario, y no encontrándose ningún sedimento de esta era, indudablemente tuvo lugar un largo período de emergencia durante ella.

Las molasas oligocenas se encuentran movidas y, en cambio, el tortoniense y el pontiense no lo están, y por tanto han llegado a la región los movimientos neo-alpícos, en la primera fase staírica.

#### FORMACIÓN DE LOS SUELOS

Depositado el paleozoico, posiblemente después de alguna influencia de la fase sárdica, ya que se ha comprobado alguna discordancia, aunque muy poco acusada, entre el cambriano y siluriano, los mo-

vimientos caledónicos debieron influir modestamente en él, y más tarde los hercinianos lo levantaron y movieron violentamente.

A parte de la influencia que los primeros movimientos hayan podido tener sobre el metamorfismo, es indudable que la surrección granítica principal coincidió con los hercinianos, durante los cuales se produjo el metamorfismo de las rocas paleozoicas, así como la constitución de los yacimientos de grafito, procedentes de materia orgánica o carbonosa conservada en las pizarras.

Sobre el relieve producido por los movimientos actuó una larga erosión, que arrasó gran parte del siluriano y puso al descubierto los granitos y las rocas metamórficas.

Un período de emergencia tuvo lugar durante el secundario y a principios del terciario se formaron las cuencas oligocenas, y depositado éste, los movimientos neoalpícos del mioceno inferior afectaron la región, ya que movieron el oligoceno, formándose las cuencas tortoniense y pontiense, cuyos bordes estaban constituidos por las rocas silurianas y granitos.

Un período de emergencia siguió durante el plioceno, arrasándose casi todo el pontiense y quedando las arenas tortonienses. Es de notar que los yesos miocenos no llegan a la región, pues parece ser que la facies química del tortoniense no se extendió por el Oeste más allá de Toledo.

Una invasión de tierras y cantos procedentes de Extremadura constituyó las «rañas» durante el pleistoceno, posiblemente en regímenes torrentiales correspondientes a la iniciación de períodos interglaciares. En este mismo período, derrubios de los terrenos anteriores formaron los amplios depósitos diluviales y, al mismo tiempo, se formaron las terrazas antiguas del Tajo.

## V

# PETROGRAFÍA

## GRANITOS

Son en general de mica negra abundante y de color gris oscuro. Sin embargo, existe gran variedad en cuanto al color y estructura. La mica blanca es siempre muy escasa y la variación de color se debe principalmente a la cantidad de biotita y otros elementos negros.

En cuanto a la estructura, presentan en general grano grueso, y a veces sus elementos están representados por cristales muy grandes y muy diferenciados, con cierto aspecto pegmatítico. Ello es indudablemente debido a que los afloramientos actuales corresponden a zonas cercanas del primitivo contacto con las pizarras, habiendo sufrido un endomorfismo local.

## ROCAS METAMÓRFICAS

Proceden, como hemos visto, de las pizarras y rocas paleozoicas, siendo muy variable su aspecto y estructura.

En la zona más cercana a las pizarras normales se presentan pizarras nodulosas, de fondo blanquecino y nódulos oscuros, que han sufrido moderadamente la influencia térmica de los batolitos, pero lo suficiente para haber encontrado su nódulo los óxidos que tenían las pizarras.

Al separarse de las zonas no influenciadas, el metamorfismo

aumenta y las rocas presentan indicios de recristalización, hasta que la influencia térmica ha dado lugar a la recristalización de todos los elementos, formándose rocas gnésisicas de distintas características.

Existen algunas rocas de composición semejante al granito, de grano grueso y orientado en forma estratificada, procedente de arenas o pizarras muy silíceas, mientras que otras conservan en cierto modo la estructura pizarreña, aunque con elementos cristalinos más destacados y voluminosos y, en fin, no faltan algunas rocas, por así decirlo, refundidas, con grano muy fino y sin que se aprecie una franca orientación en su estructura, pero en general presentando inclusiones formadas por grandes cristales, teñidos de óxidos metálicos, con colores vivos.

#### PIZARRAS Y CUARCITAS

Las pizarras son muy silíceas y, como hemos indicado, de color gris verdoso y muy exfoliables, en lechos delgados, con pequeña resistencia.

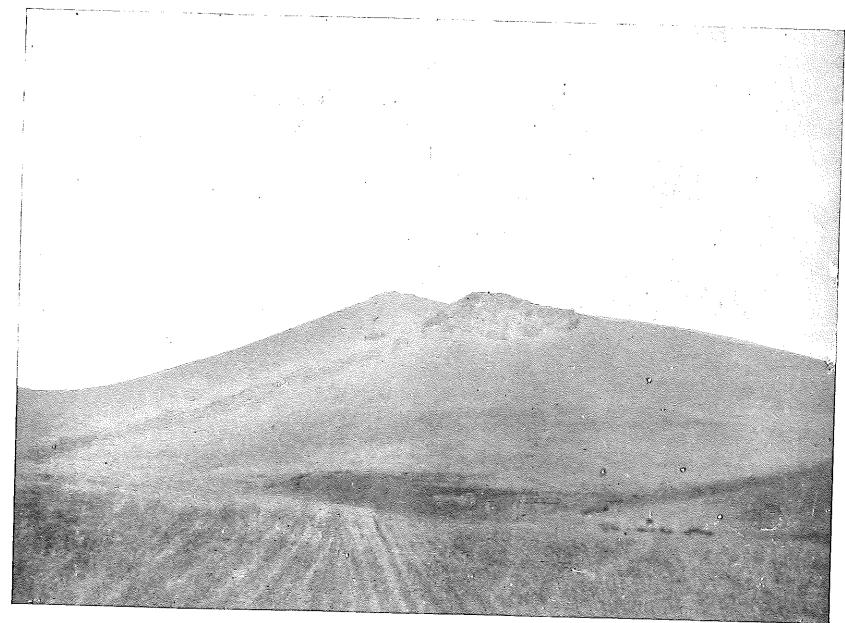
Las cuarcitas son de color gris claro, con nódulos oscuros, ferruginosos, y grano algo grueso.



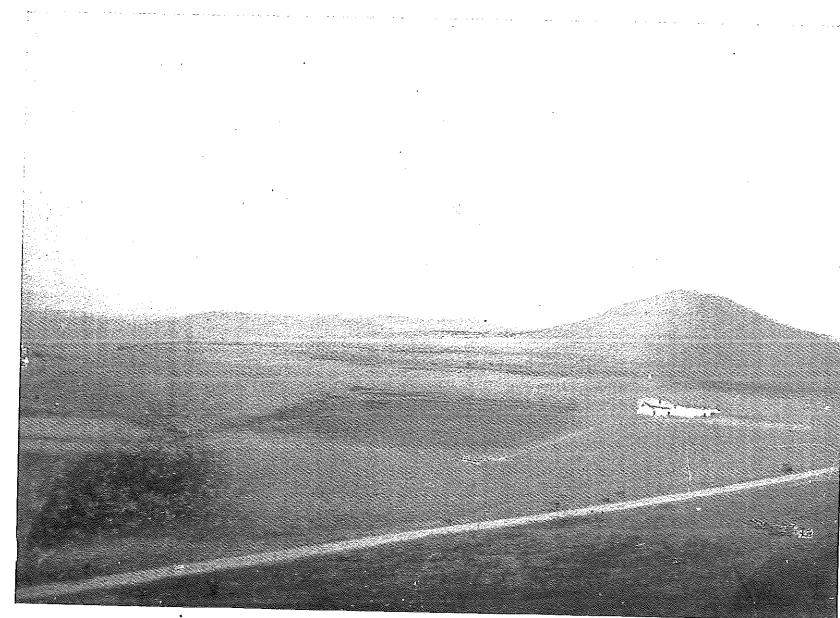
*San Martín de Montalbán, sobre terrenos graníticos, recubiertos en parte por delgados mantos de derrubios.*



*Granitos al sur de San Martín de Montalbán.*



*Cerro Noez. Pizarras silurianas coronadas por cuarcitas.*



*Cerro Altodea, desde el Noez; pizarras y cuarcitas silurianas. En último término arenas tortonienses.*

## MINERÍA Y CANTERAS

---

### MINERÍA

Las únicas explotaciones mineras de la zona son: las de caolín, de Montalbán, y las de grafito, de Peña Aguilera, al norte de Gálvez. Se trata en las primeras de unos potentes filones de origen pegmatítico, encajando en el gneis, junto al contacto con el terciario. Las segundas explotan capas micáceas y grafitosas, que se extienden a lo largo del mismo contacto y en la misma zona. A continuación hacemos por separado la descripción de estos criaderos.

#### *Minas de caolín*

Merecen especial mención las comprendidas en el término de San Martín de Montalbán. Están situadas en la margen izquierda del Torcón, cerca del río, donde se mantiene en producción una pequeña mina denominada «Blanca Nieves», en el lugar llamado Vallernoso, que se explota en una pequeña superficie y a cielo abierto desde el siglo pasado. Se trata de una capa casi vertical mal reconocida, pero que parece tener por lo menos cerca de 30 metros de potencia.

Referente a profundidad se desconoce, pues no se han hecho reconocimientos en regla, aunque según parece se encuentran los caolines aun más ricos que los de la superficie. El producto que se extrae tiene leyes de 20 a 25 por ciento de caolín, y se manda para su lavado y empleo a una fábrica de Segovia. La producción actual es

muy pequeña. Sin embargo, hacia el año 1889 se llegaron a producir 5.000 toneladas de caolín, que se lavaba a pie de mina en unas balsas de las que no se conservan más que las ruinas.

En cuanto a la extensión del criadero se han hecho pequeños reconocimientos hacia levante, lo que ha demostrado que continúa la capa hasta otra mina también en explotación, denominada «Adela Refractaria», que describimos. Como más adelante indicamos, con respecto a la génesis del yacimiento, según Vilanova, la roca pegmatítica originaria se puede ver muy cerca de él, en los restos de una cantera de pegmatita, de donde se trajeron los materiales que sirvieron en la época de Pedro I de Castilla para la construcción del castillo de Montalbán. Al acercarnos desde la cantera de pegmatita a la mina se ve la roca de más en más descompuesta, hasta llegar a la casi total caolinización, como sale de la capa en explotación.

Aunque no se ha hecho ningún intento de cubicación, la extensión mal reconocida y la potencia de la capa sitúan a estas minas entre las mejores de Europa.

El producto, aunque extraordinario por su blancura, tiene, sin embargo, el inconveniente de ser demasiado refractario y poco plástico, lo que le disminuye algo su valor.

La otra mina, llamada «Adela Refractaria», se encuentra en el mismo término de La Puebla de Montalbán, en el lugar La Cantera. Se sabe que en el año 1910 produjo 300 Tm. de producto, vendible a 10 pesetas tonelada. Actualmente su producción se eleva a 360 Tm.

#### *Mina de grafito*

El mencionado criadero de grafito se extiende al sur del Tajo, desde las proximidades del río Torcón hasta dentro del término municipal de Guadarrama, fuera de la Hoja, y está considerado como uno de los más interesantes de España. Hacia 1940, en plena guerra mundial, y ante la dificultad de importar el grafito necesario para nuestra industria, se pusieron en marcha las minas denominadas «La Española» y su «Ampliación». Se encuentran en el lugar denominado Malpasillo, término de San Martín, en las proximidades de la Peña Aguilera.

Según datos de la Jefatura de Minas de Madrid, publicados por el Consejo de Minería, dichas explotaciones se iniciaron en el año 1941 y, desde entonces, la Sociedad explotadora luchó contra grandes dificultades hasta el año 1945, que se vió obligada a abandonar las minas, poniendo, en cambio, en marcha las de Guadarrama, prolongación de éstas, pero que hasta la fecha parecen más ricas, ya que en los mencionados años de «La Española» se beneficiaron 6.000 Tm. de mineral, y en 10 meses de la de Guadarrama la cifra fué de 4.000 Tm. de mineral, al parecer algo más rico.

El criadero de «La Española», en cuestión, es de origen eruptivo, predominando los paragneis, y el mineral se presenta en forma de tres capas o mantos de potencia muy irregular, pero del orden de 40 a 80 cm., con intercalaciones de caolín. La ley del mineral es también variable, desde el 5 % hasta el 25 y 30 % de carbono.

Después de reconocidas minuciosamente las labores antiguas, pues estas minas fueron ya explotadas en otro tiempo, pudo apreciarse que si bien el criadero no es de extraordinarias proporciones, reúne condiciones para poder llegar a cubrir las necesidades del mercado español. Las instalaciones y labores que se hicieron fueron las siguientes:

Instalación de desagüe; limpieza de galerías antiguas; instalación de una línea eléctrica; caseta de transformación; castillete y máquina de extracción; arreglo de 10 Km. de camino, desde el pueblo de Galar; edificaciones para alojamiento de personal, almacenes, etcétera.

Además se hizo, a bocamina, la instalación de beneficio, que consta de un molino triturador de martillos volantes, accionado por motor eléctrico de 15 HP, cintas alimentadoras automáticas, con motor de 2 HP para su transporte a las bocas de carga y dos molinos cilíndricos de bolas, montados en paralelo, cuyos molinos son accionados por motores eléctricos de 30 y 20 HP, respectivamente. Ambos molinos van provistos de sus correspondientes clasificadores de hélice.

El mineral todo es introducido en los molinos a un régimen determinado y con adición de agua es pulverizado; sale en forma de pulpa o lechada constante por su boca de desagüe, pasando a una cuba agitadora acondicionada, en la que con adición de más agua se acondiciona la pulpa para su flotación. Con auxilio de tres máquinas dosificadoras automáticas se agregan en esta etapa los reactivos de flotación correspondientes. La pulpa es conducida, una vez acondicionada, a las máquinas de flotación. Completan la instalación dos clasificadoras hidráulicas y bomba «Wil-Fley».

Por medio de este tratamiento se parte de minerales con leyes medias de 8 a 10 % de carbono, obteniéndose concentrados del orden de 65 % de carbono en una sola pasada; mediante circuitos adicionales se logran concentrados de leyes por encima del 80 % de carbono.

El proceso del beneficio se completa con el decantado de los concentrados a su salida de las celdas de flotación, lo cual se logra en albercas de gran superficie, recuperándose, asimismo, el agua y gran parte de los reactivos de flotación. El concentrado, libre de agua, pasa a los hornos de secado, para eliminar toda humedad.

Como hemos apuntado anteriormente, hacia el año 1945, como consecuencia de la restricción de energía eléctrica y dificultades en el suministro de combustible y en los transportes, la continuidad de la explotación de «La Española» se hizo imposible económicamente,

y en vista de que el trabajo de investigación hecho en sus concesiones del término de Guadamur prometía cubicar un importante volumen de mineral, con una ley media superior a la de la mina descrita, dándose, además, la circunstancia favorable de la proximidad a la carretera y a la estación de ferrocarril, decidieron trasladar todas las instalaciones al que se denomina hoy Coto Minero de Guadamur, con un total de 240 pertenencias. La producción de esta mina en el año 1946 ha sido de 305 Tm. de grafito industrial.

#### CANTERAS

Sin duda, las canteras de piedra de construcción más importantes de la zona son las mencionadas en el apartado anterior, de pegmatita, de la que se extrajeron los materiales empleados en el castillo de Montalbán. Actualmente están paralizadas. Aparte de esto, en los términos de San Martín y Gálvez hay pequeñas canteras de granito, cuyo producto se emplea en las construcciones locales. No hemos visto ninguna de especial interés.

Las cuarcitas silurianas, a levante de la Hoja, tienen también su aprovechamiento para el arreglo de carreteras y para ciertas edificaciones de los pueblos. En el contacto del estrato cristalino con el diluvial, se producen a veces capas de arcilla más o menos arenosa, que se emplea con éxito para la construcción de ladrillos y tejas. Este es el caso que se presenta en el pueblo de Totanés, cuyas tierras no solamente se emplean en un tejar propio, sino que se usan como primera materia de tres hornos de ladrillo manuales del pueblo de Gálvez, que no posee, o al menos no tiene en explotación, cantera alguna de este tipo de tierra.

Al SE. del pueblo de San Martín, a poco más de un kilómetro, se explota sobre el granito una capa cuaternaria de arcilla, cuyo producto se emplea en dos hornos de ladrillo y teja de la localidad.

En el contacto del diluvial con el mioceno se forman a veces unos bancos delgados de travertino, que se suele explotar en hornos rudimentarios de leña para la producción de cal. Pero únicamente en el ángulo NO. de la Hoja, existen restos de alguno de estos hornos.

#### VII

### HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

En distintos lugares de la Hoja, y ocupando una superficie de bastante extensión en conjunto, existe un subsuelo impermeable, a poca profundidad, el cual está constituido en la parte occidental por el granito o gneis, y en la oriental por pizarras paleozoicas. Su recubrimiento está constituido por un horizonte de poca potencia de diluvial, formado por gruesos elementos de cuarzo y cuarcita, y arenas arcillosas.

El fondo de este diluvial da lugar, casi siempre, a un nivel acuífero aprovechable.

En algunos lugares, como es el caso de la fuente de San Martín, brota el agua en el borde del recubrimiento en forma de manantial. Otras se alumbran por medio de pozos de poca profundidad, como en la zona de Gálvez y Totanés, donde las aguas son abundantes y someras, además de ser de buena calidad. En la granja situada más al Norte, donde el diluvial está recubriendo las arenas miocenas, también se produce un manto acuífero aprovechable, pues el contacto de ambos suele ser arcilloso; pero estas aguas son generalmente algo más duras, aunque también potables y buenas.

El reguero de Barrinches, al NO. de la Hoja, tiene el mencionado origen en la línea de contacto del mioceno con el granito y paleozoico; se encuentran algunos manantiales o pozos cuyas aguas son, por lo general, de calidad muy variable. Sin embargo, en el propio mioceno arenoso de esta zona no suele ser fácil el alumbramiento de agua subterránea, por ser bastante uniforme y permeable en su constitución y tener mucho espesor.

Los restos de cuarcita siluriana son corrientemente de roca muy fisurada y cavernosa, lo que les da un coeficiente de filtración eleva-

do. Así se explica que en el contacto con las pizarras cambrianas, muy impermeables, se formen pequeñas fuentes de agua muy buena. Este es el caso de la fuente del Pico de Albodea, que aunque está en el contacto del granito con las pizarras, su primera aportación de agua procede del contacto de éstas con las cuarcitas.

En la falda del Pico Noez también tienen su nacimiento varios manantiales.

A continuación damos cuenta de los servicios de aguas de cada uno de los pueblos de la Hoja:

**GÁLVEZ.**—La población de Gálvez se sirve de una fuente pública situada en la plaza principal. El manantial se encuentra a medio kilómetro al sur del pueblo y la conducción se hace por tubería cubierta. En el propio manantial existen varios pozos someros de captación, elevándose el agua desde uno central hasta un depósito de unos 500 metros cúbicos. La elevación total es de cinco a seis metros y el caudal diario elevado equivale a la capacidad del depósito.

La instalación de elevación consiste en dos grupos moto-bomba: uno eléctrico, de cinco HP, y otro de explosión, como reserva, que tiene seis HP, que funciona con gasolina.

El agua procede del contacto del diluvial con el granito y ha dado el siguiente análisis:

Anhídrido sulfúrico . . . . .	0,05149 gr. en litro.
Cal . . . . .	0,12145 —
Magnesia . . . . .	0,06305 —
Cloro . . . . .	0,07810 —
Cloruro sódico . . . . .	0,12871 —
Grado hidrotimétrico . . . . .	33°

**SAN MARTÍN DE MONTALBÁN.**—Se surte este pueblo de un manantial que nace en el contacto del granito con el diluvial, y que se encuentra a dos kilómetros al sur de la población, desde donde se conduce a la fuente de la plaza del Cristo de la Luz, por medio de tubería.

Ésta tiene dos caños y da en total unos 30 litros por minuto de caudal. Con el sobrante se riegan pequeñas huertas.

Su agua nos ha dado el análisis siguiente:

Anhídrido sulfúrico . . . . .	0,01888 gr. en litro.
Cal . . . . .	0,07411 —
Magnesia . . . . .	0,03243 —
Cloro . . . . .	0,01065 —
Cloruro sódico . . . . .	0,01755 —
Grado hidrotimétrico . . . . .	21°

**TOTANÉS.**—El agua de Totanés procede del contacto de las pizarras paleozoicas con el diluvial, que se encuentra a muy poca profundidad. La fuente del pueblo, denominada El Caño, está al Norte, tocando a las primeras casas. Es, en realidad, un pozo que desborda por un gran caño, que da casi todo el año por encima de los 150 litros por minuto de caudal. Durante el estío baja el nivel del agua y es necesario hacer funcionar una bombita rudimentaria de palanca a mano para hacerla llegar a otro caño especial.

En realidad, estas aguas son las subterráneas del arroyo de Cuervas, o de la Alameda, y del mismo origen son las de las diferentes norias que, en conjunto, riegan hasta unas 200 hectáreas de tierra de huerta.

Copiamos a continuación el análisis realizado en los laboratorios de este Centro:

Anhídrido sulfúrico . . . . .	0,03090 gr. en litro.
Cal . . . . .	0,08851 —
Magnesia . . . . .	0,04324 —
Cloro . . . . .	0,03550 —
Cloruro sódico . . . . .	0,05850 —
Grado hidrotimétrico . . . . .	24°

## VIII

### AGRONOMÍA

---

El suelo de la superficie estudiada presenta los más variados aspectos desde el punto de vista agronómico y, sin embargo, un defecto uniforme, que es la falta de caliza en sus tierras. La clasificación que se puede hacer en términos generales es la siguiente:

Tierras de labor, procedentes de la descomposición del granito y estrato cristalino *in situ*, son las de mayor extensión y ocupan una gran superficie sobre la mitad sur de la Hoja. Son arcilloso-arenosas, en general bastante pobres y con poco fondo; algo mejores las que se asientan sobre el gneis descompuesto.

Las tierras procedentes del aluvial del Tajo son sin duda las mejores y más completas por su composición química, aunque con un contenido insuficiente de cal y excesivo de arena.

Dan lugar a algunas huertas muy buenas; las correspondientes al diluvial tienen en general el defecto de contener poca caliza y un exceso de gruesos cantos rodados de cuarcita. Son arcilloso-arenosos y el defecto de la piedra, que encarece mucho las labores, pero que se convierte en ventaja, pues en los años demasiado secos estas tierras conservan la humedad y en los excesivamente lluviosos dificultan el encharcamiento del agua, por capilaridad en el primer caso y permeabilidad en el segundo, debido a lo heterogéneo de la mezcla.

Los suelos cuya base es el mioceno son de parecidas características a los anteriores, aunque peores por contener en general los mismos cantos rodados, arrastrados del diluvial y una proporción muy excesiva de arena.

Por último, las tierras que recubren al primario son arcillosas por la descomposición de las pizarras antiguas y cuarzosas, con gran cantidad de cantos angulosos de cuarcita por la erosión y arras-

tres de la cuarcita siluriana. Son en general bastante pobres y de poco fondo.

La distribución de los cultivos es en líneas generales la siguiente: Algo más de la tercera parte de la superficie total, está dedicada a cereales, que se lleva en rotación de cultivos a dos y hasta tres hojas.

El olivar y el viñedo, existen en la zona, aunque en reducida extensión, no ocupando en total más allá de las 2.000 Ha. entre ambos. Los mejores se encuentran al Norte, en la vega del Tajo, y el resto en el borde NE., término de Polán y junto a los pueblos de San Martín, Gálvez y Totanés. Algunos viñedos pertenecientes al término de Cuerva, caen también dentro de la misma Hoja.

En las dos márgenes del río Tajo, hay bastantes huertas, algunas muy extensas, donde se siembra principalmente patata, judía y remolacha. En el término de Gálvez, siguiendo el curso del arroyo de la Fuente, se riega por medio de pozos de poca profundidad una estrecha faja de tierra, cuya superficie total es del orden de 500 Ha.

Por el mismo sistema se riegan hasta 200 Ha. de terreno en Totanés, junto al pueblo.

El tipo de cultivo es el mismo en todas las huertas indicadas.

En cuanto a la vegetación forestal, son dignas de mención algunas choperas y alamedas del Tajo, pero muy especialmente la de la Dehesa de Ventosilla, de una frondosidad y belleza muy poco corriente en esta región de España. Aunque el chaparro es vegetación espontánea de la zona, no son muy extensos ni frondosos sus encinares. Destacan los del término de Polán, próximos al Tajo, y los del valle del río Torcón, pertenecientes a San Martín de Montalbán. Espontáneamente también se desarrollan la coscoja y la retama, el romero y el tomillo, el esparto y la jara.

En conjunto, puede que la principal riqueza sea la agropecuaria, representada por los ganados lanar, cabrío, vacuno y de cerda.

Incluiríamos en este apartado agrícola a la caza, pues en especial en perdiz y liebre es una de las regiones más densas de España. El conejo es también muy abundante, pero está principalmente limitado a las zonas de monte.