

Núm. 126

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 641

CASTELLÓN
DE LA PLANA

MADRID

Tip.-Lit. COULLAUT
MANTUANO, 49

1949

CB 1003088370

FRXXI

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 641

**CASTELLÓN
DE LA PLANA**

MADRID

TIP.-LIT. COULLAUT
MANTUANO, 49

1949

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MEMORIA GEOLOGICA DE ESPAÑA

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada por los ingenieros
D. DIEGO TEMPLADO MARTÍNEZ y D. JOSÉ MESEGUER PARDO.

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.

CASTELLÓN
DE LA PLANA

MADRID

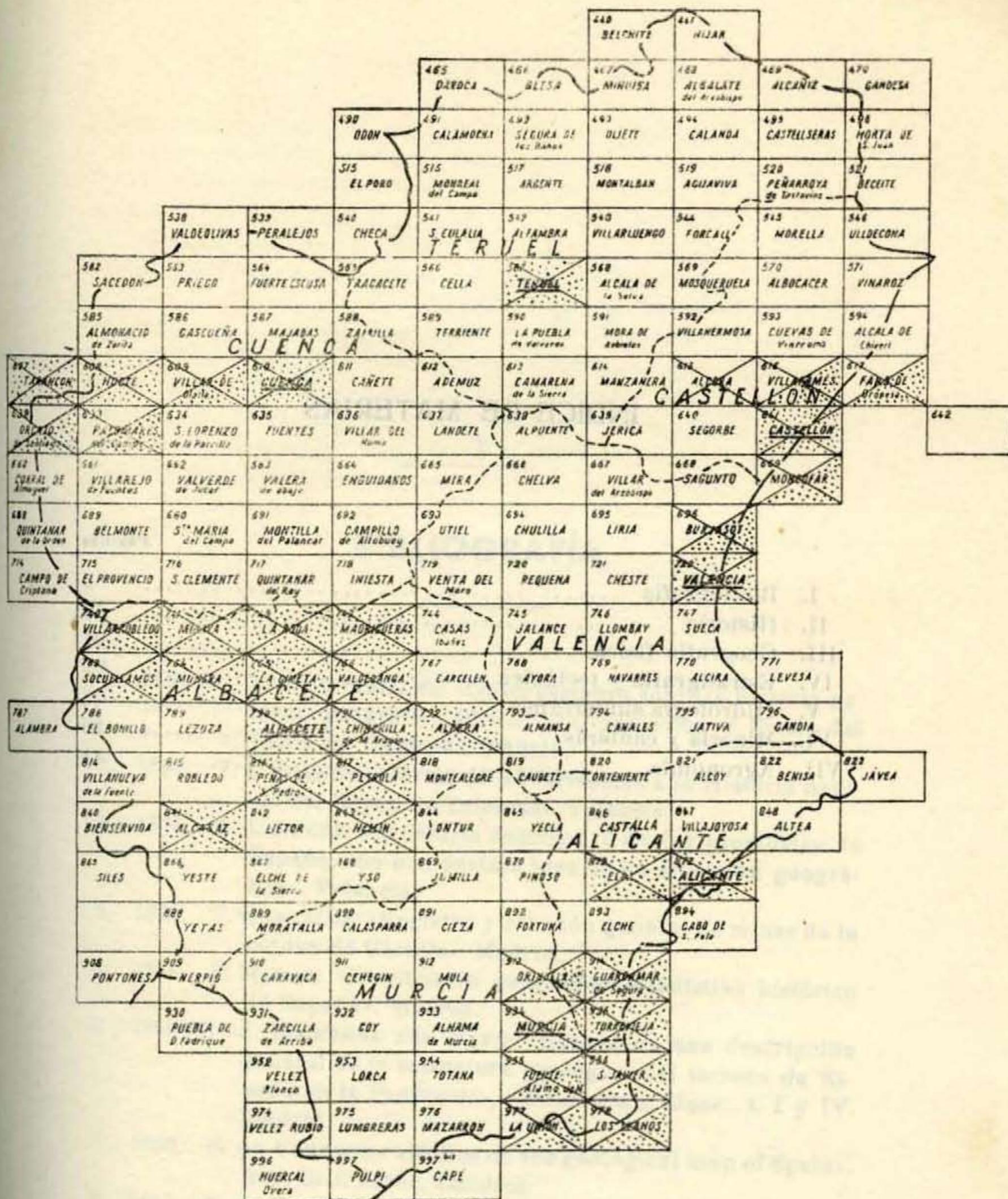
En el Comercio

de

1910

SEXTA REGIÓN

SITUACIÓN DE LA HOJA DE CASTELLÓN DE LA PLANA, NÚMERO 641



Publicada



En prensa



En campo

PERSONAL DE LA SEXTA REGIÓN GEOLÓGICA:

- Jefe D. Diego Templado Martínez.
- Ingeniero D. José Meseguer Pardo.
- Ingeniero D. Sebastián Padilla y López de Anea.
- Ingeniero D. José María Fernández Becerril.
- Ingeniero D. Manuel Abbad y Berger.

ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Bibliografía	5
II. Historia	15
III. Geografía física	21
IV. Estratigrafía y tectónica ..	27
V. Hidrología subterránea	33
VI. Minería y canteras	39
VII. Agronomía	41

I

BIBLIOGRAFÍA

1. 1795-97. A. J. CAVANILLES: «Observaciones sobre la historia natural, geografía, agricultura, población y frutos del Reino de Valencia». Madrid.
2. 1797. V. I. FRANCO: «Cartas de Advertencias a la Historia natural del Reyno de Valencia». Valencia.
3. 1816. A. LABORDE: «Itinerario descriptivo de las provincias de España, con una sucinta idea de su situación geográfica». Valencia.
4. 1832. T. GONZÁLEZ: «Registro y relación general de minas de la corona de Castilla». Madrid.
5. 1846. P. MADOZ: «Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España». Madrid.
6. 1850-59. J. EZQUERRA DEL BAYO: «Ensayo de una descripción general de la estructura geológica del terreno de España en la Península».—Mem. Acad. Cienc., t. I y IV. Madrid.
7. 1850. E. DE VERNEUIL: «Notice on the geological map of Spain». Rep. Brit. Assoc. Londres.
8. 1852. E. DE VERNEUIL: «Del terreno cretácico en España».—Revista Minera, t. III. Madrid.
9. 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.^a ser., t. X. París.
10. 1852. M. WILLKOMM: «Die Strand und Steppengebiete der Iberischen Halbinsel und deren Vegetation». Leipzig.
11. 1854. F. DE BOTELLA: «Ojeada sobre la geología del Reino de Valencia». Madrid.

12. 1854. F. DE BOTELLA: «Descripción de las minas, canteras y fábricas de fundición del Distrito de Valencia, precedida de un bosquejo geológico del terreno».—Rev. Min., t. V. Madrid.
13. 1856. E. DE VERNEUIL et E. COLLOMB: «Itinéraire géognostique dans le Sud-Est de l'Espagne».—Bull. Soc. Géol. France, 2.^a ser., t. XIII. París.
14. 1856. E. DE VERNEUIL et E. COLLOMB: «Observations géologiques et barométriques faites en Espagne en 1856».—Bull. Soc. Géol. France, 2.^a ser., t. XIII. París.
15. 1858. G. SCHULTZ: «Memoria de los trabajos verificados en el año de 1855 por la Comisión encargada de formar el mapa geológico de la provincia de Madrid y el general del Reino». Madrid.
16. 1858. J. VILANOVA: Memoria geognóstico-agrícola sobre la provincia de Castellón».—Mem. Acad. Cienc., 3.^a ser., t. II. Madrid.
17. 1860. F. DE CUTOLI: «Apuntes sobre la minería de las provincias de Valencia, Castellón, Alicante y Albacete».—Boletín Of. Min. Fom., t. XXXIII. Madrid.
18. 1861. J. B. CARRASCO: «Geografía general de España». Madrid.
19. 1866. H. COQUAND: «Monographie paléontologique de l'étage aptien de l'Espagne».—Mem. Soc. Emul. Prov., t. CLII. Marsella.
20. 1866. E. JACQUOT: «Sur la composition et sur l'age des assises qui, dans la Peninsule Iberique, separent la formation carbonifère des depots jurassiques».—Bull. Soc. Géol. France., 2.^a ser., t. XXIV. París.
21. 1867. E. DE VERNEUIL: «Notice sur la structure géologique de l'Espagne». An. Inst. Prov. Caen.
22. 1869. E. DE VERNEUIL et E. COLLOMB: «Explication sommaire de la carte géologique de l'Espagne et du Portugal».—París.
23. 1872. J. J. LANDERER: «Monografía paleontológica del piso áptico de Tortosa, Chert y Benifazá». Madrid.
24. 1873. B. MUNDINA: «Historia, geografía y estadística de la provincia de Castellón». Castellón.
25. 1873. J. VILANOVA: «Restos de *Iguanodon* de Utrillas y Morella».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. II. Madrid.
26. 1874. J. J. LANDERER: «El piso Tenécico o Urgo-áptico y su fauna».—Mem. Soc. Esp. Hist. Nat., t. III. Madrid.
27. 1875. J. SUÁREZ y J. VILANOVA: «Noticia de los Bufaderos de Valencia y el de Peñíscola, por el Sr. Botella».—Actas Soc. Esp. Hist. Nat., t. IV. Madrid.
28. 1875. J. VILANOVA: «Noticia de varios fósiles del Maestrazgo». Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IV. Madrid.

29. 1876. M. FERNÁNDEZ DE CASTRO: «Noticia del estado en que se hallan los trabajos del Mapa geológico de España en 1.º de julio de 1874».—Bol. Com. Mapa Geol. España, t. III. Madrid.
30. 1877. F. DE BOTELLA: «Apuntes paleogeográficos. España y sus antiguos mares».—Bol. Soc. Geogr., t. II. Madrid.
31. 1877. J. J. LANDERER: «La región oriental de España en la época miocena».—Ilustr. Esp. y Amer. Madrid.
32. 1877. J. ZARAGOZA: «Conferencia sobre Alcalá de Chisvert».—Bol. Soc. Geogr., t. II. Madrid.
33. 1878. J. J. LANDERER: «Ensayo de una descripción del piso Teneóico».—Mem. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
34. 1878. J. VILANOVA: «Noticia acerca de un pozo artesiano en Alcalá de Chisvert».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
35. 1879. J. MACPHERSON: «Breve noticia acerca de la especial estructura de la Península Ibérica».—An. Soc. Esp. Historia Nat., t. VIII. Madrid.
36. 1880. L. MALLADA: «Sinopsis de las especies fósiles encontradas en España».—Bol. Com. Mapa Geol. España, t. VII. Madrid.
37. 1883. DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA: «Derrotero general del Mediterráneo». Madrid.
38. 1886. J. MACPHERSON: «Relación entre la forma de las costas de la Península Ibérica, sus principales líneas de fractura y el fondo de sus mares».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XV. Madrid.
39. 1888. J. MACPHERSON: «Del carácter de las dislocaciones de la Península Ibérica».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVII. Madrid.
40. 1888. J. MACPHERSON: «Relación entre la forma de las depresiones oceánicas y las dislocaciones geológicas».
41. 1890. F. QUIROGA: «Ofita micácea del cerro de San Julián, en Segorbe».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIX. Madrid.
42. 1891. L. MALLADA: «Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España».—Bol. Com. Mapa Geol. España, t. XVIII. Madrid.
43. 1894. TH. FISCHER: «Versuch einer wissenschaftlichen Orographie der Iberischen Halbinsel».—Petterm. Geogr. Mitt., t. XL. Gotha.
44. 1894. A. PENCK: «Die Pyrenäen Halbinsel Reisebilder».—Schr. d. Ver. zur Verhreit. Naturwis. Kenntnisse., t. XXXIV. Viena.
45. 1894. G. PUIG Y LARRAZ: «Cavernas y simas de España».—Boletín Com. Mapa Geol. Esp., t. XXI. Madrid.
46. 1895-911. L. MALLADA: «Explicación del Mapa geológico de Es-

- pañía», t. I a VII.—Mem. Com. Mapa Geol. España. Madrid.
47. 1901. J. MACPHERSON: «Ensayo de historia evolutiva de la Península Ibérica».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXX. Madrid.
48. 1902. E. CRU: «Fósiles de Navajas (Castellón)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. II. Madrid.
49. 1902. M. MIQUEL: «Nota sobre un equinodermo fósil del cretáceo de Morella».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. II. Madrid.
50. 1903. V. PAQUIER: «Les Rudistes urgoniens».—Mem. Soc. Géol. France, t. V. París.
51. 1904. A. TORNISQUIT: «Die Trias auf Sardinien und die Keupertransgression in Europa».—Zeitschr. Deut. Geol. Ges. Prot., t. LVI. Berlín.
52. 1906. V. RIBA: «Villavieja de Nules y sus aguas termales». Valencia.
53. 1909. L. FERNÁNDEZ NAVARRO: «Las costas de la Península Ibérica».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Zaragoza, t. IV. Madrid.
54. 1909. E. MUGA: «Mapa-itinerario de las provincias de Castellón, Valencia y Alicante». Valencia.
55. 1910. J. GONZÁLEZ: «Hallazgo de una lava en una localidad próxima a Vinaroz».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. X. Madrid.
56. 1910. C. SARTHOU: «Una excursión a Peñagolosa». Burriana.
57. 1911. R. DOUVILLÉ: «La Peninsule Iberique. Espagne».—Handb. d. Reg. Geol., t. III. Heidelberg.
58. 1911. P. TERMIER: «Les problèmes de la Géologie tectonique de la Méditerranée occidentale».—Rev. Gen. Sci., t. VII. París.
59. 1912. J. DANTÍN CERECEDA: «Resumen fisiográfico de la Península Ibérica».—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., núm. 9. Madrid.
60. 1913. A. WURM: «Beitrag zur kenntnis der iberischenbalearischen Triasprovinz». Heidelberg.
61. 1914. M. FAURA: «Informe sobre la cuenca petrolífera de Ribesalbes». Barcelona.
62. 1914. M. FAURA: «Informe sobre la cuenca petrolífera de Ribesalbes (Castellón), y en particular de las minas de disodila que en San Chils explota la Compañía Española de Aceites de Esquisto, S. A.». Barcelona.
63. 1914. C. SARTHOU: «Geografía general del Reino de Valencia. Provincia de Castellón». Barcelona.
64. 1915. F. BELTRÁN: «Noticia de una excursión a la Tenencia de Benizafa, Fredes y Puertos de Beceite (Castellón y Tarragona)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XV. Madrid.

65. 1915. L. PARDO: «Limonitas de Artana».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XV. Madrid.
66. 1915. A. TORNQUIST: «Beiträge zur geologie des westlichen Mittelmeerländer».—Neu. Jahr. f. Min., t. XX.
67. 1916. L. FERNÁNDEZ NAVARRO: «Presentación de ejemplares de turba y baritina de Castellón de la Plana».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVI. Madrid.
68. 1917. L. ARCO: «Descubrimiento de pinturas rupestres».—Boletín Acad. Hist., t. LXXI. Madrid.
69. 1918. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: «Estudios de arte prehistórico. Prospección de pinturas rupestres de Morella la Vella». Junt. Ampl. Est., Notas. N.º 16, Madrid, y Rev. Acad. Cienc., 2.ª ser., t. XVI. Madrid.
70. 1918. J. ROYO: «Sobre el descubrimiento en Morella (Castellón) de dientes y otros restos de *Iguanodon*».—Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. XVIII. Madrid.
71. 1919. M. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA: «Nota petrográfica sobre dos diabasas y una ofita de Segorbe».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIX. Madrid.
- 71 bis. 1920. J. ABAD MONZÓ: «Topografía médica de Villavieja de Nules». Valencia.
72. 1920. F. BELTRÁN: «Wealdiense de Morella y Benageber».—Boletín Soc. Esp. Hist. Nat., t. XX. Madrid.
73. 1920. J. DANTÍN CERECEDA: «Nomenclatura española de las formas del modelado submarino».—Asoc. Esp. Progreso Cienc., Congr. Bilbao, t. VI. Madrid.
74. 1920. J. J. LANDERER: «Estudio geológico de la región comprendida entre Tortosa y Castellón».—Ibérica, n.º 353. Tortosa.
75. 1920. J. ROYO: «Los yacimientos weáldicos del Maestrazgo».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XX. Madrid.
76. 1920. M. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA: «Nota petrográfica sobre algunas rocas eruptivas de Castellón y Valencia».—Mem. Acad. Cienc. Art., t. XVI. Barcelona.
77. 1921. J. CABRÉ: «Las pinturas rupestres de la Valltorta».—Memoria Soc. Esp. Antr. Etn. Prehist., t. III. Madrid.
78. 1921. J. ROYO: «La facies continental en el Cretácico inferior ibérico».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Oporto, t. VI. Madrid.
79. 1922. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: «Rasgos fundamentales de la constitución e historia geológica del solar ibérico».—Disc. Acad. Cienc. Madrid.
80. 1922. J. MARTÍNEZ SORIANO: «Estudio geológico-industrial de los depósitos de turba del litoral de Valencia y Castellón».—Bol. Of. Min. Met., n.º 61. Madrid.
81. 1922. J. ROYO: «El mioceno continental ibérico y su fauna ma-

- laológica».—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., ser. pal. n.º 5. Madrid.
82. 1923. E. TORMO y J. DANTÍN: «Gufas regionales Calpe. Levante». Madrid.
83. 1924. P. BOSCH: «Els problemes arqueològics de la província de Castellón».—Bol. Soc. Cast. Cult., t. V. Castellón.
84. 1924. S. GILLET: «Les Lamellibranches néocomiens».—Mem. Soc. Géol. Franc., nouv. sér., n.º 3. París.
85. 1925. G. ASTRE: «Une Comatule aptienne de la province de Castellón».—Butll. Inst. Cat. Hist. Nat., t. XXV. Barcelona.
86. 1925. A. BORN: «Schwerezustand und geologische Struktur der Iberischen Halbinsel».—Abh. Senckenb. Naturf. Ges., t. XXXIX. Francfort.
87. 1925. L. GARCÍA ROS: «Estudios conducentes al descubrimiento de nuevos yacimientos de turba y lignito en las provincias de Valencia, Alicante y Castellón».—Bol. Of. Min. Met., n.º 102. Madrid.
88. 1925. J. ROYO: «Sobre los restos de reptiles wealdicos de Benageber (Valencia) y algunos moluscos cuaternarios de Villavieja (Castellón)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Natural, t. XXV. Madrid.
89. 1926. P. FALLOT: «Au sujet de la tectonique des Balears et de la chaîne Iberique».—Comp. Rend. som. Soc. Géol. Franc. París.
90. 1926. P. FALLOT et J. R. BATALLER: «Sur la tectonique de la bordure meridionale du bassin de l'Ebre et des montagnes du littoral mediterraneen entre Tortosa et Castellón».—Comp. Rend. Acad. Sci., t. CLXXXII. París.
91. 1926. P. FALLOT et J. R. BATALLER: «Sur la tectonique des montagnes entre Montalbán et le littoral de la province de Castellón».—Comp. Rend. Acad. Sci., tomo CLXXXII. París.
92. 1926. P. FALLOT et J. R. BATALLER: «Sur l'allure d'ensemble et sur l'age des plissements dans les montagnes du Bas-Aragon et du Maestrazgo».—Comp. Rend. Acad. Sci., t. CLXXXII. París.
93. 1926. P. FALLOT et J. R. BATALLER: «Itinerario geológico a través del bajo Aragón y del Maestrazgo».—Mem. Acad. Cienc. Art., t. XX. Barcelona.
94. 1926. J. ROYO: «Los vertebrados del cretácico español de facies wealdica».—Bol. Inst. Geol. Esp., t. XLVII. Madrid.
95. 1926. P. H. SAMPELAYO y M. DE CINCÚNEGUI: «Cuenca de esquistos bituminosos de Ribesalbes (Castellón)».—Bol. Instituto Geol. Esp., t. XLVI. Madrid.
96. 1926. R. STAUB: «Gedanken zur Tektonik Spaniens».—Viert. d. Natur. Ges. Zurich.

97. 1927. O. JESSEN: «Die spanische Ost-Küste von Cartagena bis Castellón». Arch. Auz.
98. 1927. H. JOLY: «Études géologiques sur la chaîne celtibérique».—Comp. Rend. XIV Cong. Geol. Int. Madrid.
99. 1927. J. ROYO: «Sur la facies wealdien d'Espagne».—Bull. Soc. Géol. Franc., 4.^a ser., t. XXVII. París.
100. 1927. R. STAUB: «Ideas sobre la tectónica de España». Córdoba.
101. 1927. H. STILLE: «Über westmediterrane Gebirgszusammenhänge».—Abh. Ges. Wiss. Gött. Math.-Phys. Kl., t. VII. Berlín.
102. 1928. J. ROMERO ORTIZ: «Los minerales complejos de plomo y zinc en España».—Bol. Of. Min. Met., n.º 130-33. Madrid.
103. 1928. J. ROYO: «Les vertèbrés du facies wealdien espagnol».—Comp. Rend. XIV Cong. Geol. Int. Madrid.
104. 1928. J. TRICALINOS: «Untersuchungen über den Bau der Keltiberischen Ketten des nordöstlichen Spaniens».—Zeit. deut. Geol. Ges., t. LXXX. Berlín.
105. 1929. F. LOTZE: «Stratigraphie und Tektonik des Keltiberischen Grundgebirges (Spanien)».—Abh. Ges. Wiss. Gött. Math.-Phys. Kl., t. XIV. Berlín.
106. 1930. J. R. BATALLER: «Els comatulids fòssils iberics».—Butll. Inst. Cat. Hist. Nat., t. XXX. Barcelona.
107. 1930. C. HAHNE: «Stratigraphische und tektonische Untersuchungen in den provinzen Teruel, Castellón und Tarragona (Spanien)».—Zeitschr. d. Deut. Geol. Ges., tomo LXXXII. Berlín.
108. 1930. C. HAHNE: «Erläuterungen zu tektonischen Übersichtskarte von Teilen der provinzen Tarragona, Teruel, Castellón und Cuenca».—Abh. d. Gess. Wiss. Gött. Berlín.
109. 1930. C. HAHNE: «Das keltiberische Gebirgsland östlich der linie Cuenca-Teruel-Alfambra».—Abh. d. Gess. Wiss. Gött., t. XVI. Berlín.
110. 1930. C. HAHNE: «Das Kustengebiet un Sagunto, Algimia de Alfara, Vall de Uxó und Chilches».—Abh. d. Gess. Wiss. Gött., t. XVI. Berlín.
111. 1930. V. SOS: «Sobre un nivel inferior al Triásico de Benicasim».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXX. Madrid.
112. 1930. V. SOS: «El Eoceno continental de Vallibona».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXX. Madrid.
113. 1930. V. SOS: «Sobre geología de Peñagolosa».—Bol. Soc. Cast. Cult., t. XI. Castellón.
114. 1931. P. FALLOT et J. R. BATALLER: «Observations au sujet de divers travaux récents sur le bas Aragon et la chaîne Iberique». Barcelona.

115. 1931. H. STILLE: «Die keltiberische Scheitelung».—Geol. u. Miner., n.º 10. Berlín.
116. 1932. E. CUETO: «La tectónica de la Península Ibérica».—Congreso Agrup. Ing. Min. Nor. Esp. Oviedo.
117. 1932. E. CUETO: «Algunas consideraciones sobre la tectónica de la Península Ibérica».—Res. Cient. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
118. 1932. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: «Las costas de la península hispánica y sus movimientos».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Lisboa, t. V. Madrid.
119. 1932. E. HERNÁNDEZ-PACHECO: «Síntesis fisiográfica y geológica de España».—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., ser. geológica n.º 38. Madrid.
120. 1933. A. DE ALVARADO: «Macizo del Maestrazgo (Zona Este): Algunas notas referentes a su estratigrafía y tectónica».—Bol. Inst. Geol. Min. Esp., t. LIII. Madrid.
121. 1933. G. RICHTER: «Die Entwicklung der Keltiberischen Ketten. Die Schwelle von Castellón».—Abh. d. Gess. Wiss. Gött. Berlín.
122. 1934. M. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA: «Las fases orogénicas de Stille en las formaciones geológicas de España».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., t. I, n.º 3. Madrid.
123. 1935. E. RUBIO y J. MESEGUER: «Explicación del nuevo Mapa geológico de España en escala 1:1.000.000. Rocas hipogénicas». Mem. Inst. Geol. Min. Esp. Madrid.
124. 1935. V. SOS: «Datos geológicos sobre Castellón».—Bol. Sociedad Esp. Hist. Nat., t. XXXV. Madrid.
125. 1935. V. SOS: «Existencia del Cenomanense en las proximidades de Castellón».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXV. Madrid.
126. 1936. M. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA: «Estudio de las rocas eruptivas de España».—Mem. Acad. Cienc., ser. Cienc. Nat., t. VI. Madrid.
127. 1937. M. SCHMIDT: «Probleme in der Westmediterranen Kontinentaltrias und Versuche zu ihrer Lösung».—Geol. Med. Occ., t. IV, n.º 3. Barcelona.
128. 1937. E. DUPUY DE LÔME: «Las investigaciones de petróleo en España».—Bol. Inst. Geol. Min. Esp., t. XLIV. Madrid.
129. 1938. F. MACHATSCHKEK: «Das Relief der Erde».—Die Iberische Halbinsel. Berlín.
130. 1943. A. ALMELA y J. GARRIDO: «Nota sobre el infracretáceo de los alrededores de Morella».—Notas y Com. Inst. Geol. Min. Esp., n.º 11. Madrid.
131. 1943. J. R. BATALLER: «Los estudios paleontológicos sobre el Cretácico español».—Mem. Acad. Cienc. Art., 3.ª época, t. XXVI. Barcelona.

132. 1943. C. HAHNE: «La cadena celtibérica al Este de la línea Cuenca-Teruel-Alfambra». Madrid.
133. 1943. C. HAHNE: «Investigaciones estratigráficas y tectónicas en las provincias de Teruel, Castellón y Tarragona». Madrid.
134. 1944. J. G. SIÑERIZ: «La interpretación geológica de las mediciones geofísicas aplicadas a la prospección», t. III.—Mem. Inst. Geol. Min. Esp. Madrid.
135. 1945. J. R. BATALLER: «Bibliografía del Cretácico de España». Inst. Inv. Geol. Lucas Mallada. Est. geol. n.º 1. Madrid.
136. 1945. J. CANTOS: «Investigación hidrológica por el método sísmico de prospección en Castellón».—Rev. Geof., n.º 13. Madrid.
137. 1946. J. G. SIÑERIZ: «Investigación hidrológica en Castellón de la Plana por el método eléctrico de corriente continua. Zona de Borriol». Rev. Geof., n.º 18. Madrid.

II

HISTORIA

No obstante la escasez de yacimientos metalíferos, que reduce la importancia minera de la provincia de Castellón, el interés de su geología ha despertado, desde tiempos antiguos, la atención de bastantes investigadores que la han hecho objeto de buen número de estudios parciales. Tales publicaciones, en unión de las obras generales sobre geología peninsular con referencias a Castellón de la Plana, componen una bibliografía de cierta extensión.

Los primeros trabajos (*) se remontan a las postrimerías del siglo XVIII en que el insigne naturalista A. J. Cavanilles (1) en su notable obra, una de las más antiguas acerca del reino de Valencia, donde se muestra historiador, filósofo y naturalista, apuntó observaciones que hicieron conocer el territorio castellonense mejor que el de otras provincias españolas.

Por la misma época, V. I. Franco (2) expuso otras indicaciones de la misma índole, y entrada la centuria siguiente, A. Laborde (3) dió una breve noticia, en francés, sobre la configuración del suelo, que fué traducida e impresa en Valencia ocho años más tarde.

Algo posterior es el magno Diccionario de P. Madoz (5) que, sean cuales fueren sus defectos, contiene multitud de datos útiles acerca de toda España y cada una de sus provincias y poblaciones.

Al mediar el siglo, J. Madrid Dávila emitió un informe sobre el estado de la minería en la provincia de Castellón el año 1849; el ingeniero J. Ezquerro del Bayo (6) bosquejó la estratigrafía de la misma,

(*) A continuación del nombre de los autores que se citan, figura entre paréntesis el número de orden de las respectivas publicaciones incluídas en la bibliografía del Capítulo I.

y el notable geólogo francés E. de Verneuil (7, 8, 21) dió algunas noticias sobre el mapa geológico y el Cretáceo además de proporcionar, con la colaboración de su compatriota E. Collomb (9, 13, 14, 22) importantes referencias sobre la constitución de la región de Levante, y un cuadro de conjunto con la estratigrafía y tectónica del Norte y Centro de España. Estos autores no llegaron a ocultar sus dudas acerca de la edad de algunas formaciones de Castellón, como las hiladas infracretáceas existentes entre Peñagolosa y Lucena del Cid.

Sin omitir el trabajo del alemán H. M. Willkomm (10), dado a conocer en nuestro país por el ingeniero A. Álvarez de Linera, en el cual aparecen diferentes observaciones de interés, hay que hacer especial mención del insigne ingeniero F. de Botella (11, 12, 30) a quien se debe una descripción geológica del reino de Valencia; otra de las minas, canteras y fábricas de fundición del Distrito y un mapa del reino, único de conjunto hasta la fecha de la publicación.

Otro renombrado ingeniero, G. Schultz (15), en la Memoria de la Comisión encargada de formar el mapa geológico de la provincia de Madrid y el general del Reino, impresa en 1858, insertó dos noticias relativas a la provincia que nos ocupa.

A uno de nuestros más significados naturalistas, J. Vilanova (16, 25, 27, 28, 34), se deben también muchas observaciones y una Memoria de conjunto sobre la provincia castellonense. En esta última, aborda particularmente el estudio del Cretáceo, siquiera no determine los tramos del Aptense ni intente la separación de las faunas, y con loable probidad expresa que, aunque con alguna enmienda, ha copiado el mapa geológico publicado por F. de Botella en la «Ojeada sobre la geología del reino de Valencia».

Tras la Memoria de Vilanova, el paleontólogo francés H. Coquand (19) dió a la estampa una monografía sobre el piso Aptense de España y, posteriormente, una nota sobre la existencia en Castellón de los tramos coralinos, Kimmeridgiense y Portlandés.

Clásicos son los estudios llevados a cabo en la región del Maestrazgo por el ilustre J. J. Landerer (23, 26, 31, 33, 74), que creó el nombre del piso Tenénico, fundado en las particularidades de algunas especies correspondientes a la abundante fauna urgoaptense. En tales trabajos, las observaciones relativas a la tectónica son extremadamente sucintas, como es de presumir dada la época en que se realizaron, pero en cambio, las determinaciones paleontológicas resultan amplísimas y de singular valor, sin que quepa aminorar el interés de las conclusiones respecto a la asociación y evolución de las faunas. Relativamente a la estratigrafía, señaló al principio dos tramos en el Urgoaptense: calizas compactas de base y arenas ligníferas superiores, con espesor total de 450 m.; pero más tarde expresó que el piso Tenénico, considerado en general, ofrece cuatro horizontes. Con referencia al Norte de la provincia advierte que los buzamientos de los estratos poseen tendencia a ajustarse a las direc-

ciones NE. y NNE., y que las complicadas dislocaciones que presentan, imprimen a la orografía del país un sello de grandiosidad difícil de describir.

Al constituirse, el año 1873, la Comisión del Mapa Geológico de España, recibieron gran impulso en nuestra patria las investigaciones geológicas, y el Director de aquélla y destacado ingeniero M. Fernández de Castro (29) resumió los estudios hasta entonces llevados a cabo.

Son de mencionar igualmente los importantes trabajos de J. Macpherson (35, 38, 39, 40, 47) que establecieron los cimientos de la tectónica española y fueron aceptados y resumidos por E. Suess en la famosa síntesis «Das Antlitz der Erde».

Asimismo hay que citar la dilatada labor del eminente ingeniero L. Mallada (36, 42, 46) cuyos magnos resúmenes de la estratigrafía y paleontología españolas, fruto de una perseverancia y talento verdaderamente admirables, sintetizan los conocimientos sobre la geología castellanense hasta la aparición de tales publicaciones.

Señalemos igualmente el estudio petrográfico de F. Quiroga (41) y los paleontológicos de E. Cru (48), M. Miquel (49) y V. Paquier (50), que dieron a conocer diferentes fósiles de esta provincia.

A los trabajos anteriores deben agregarse los de R. Douvillé (57) con un conciso resumen de la geología regional, y los de T. Fischer (43), A. Penck (44) y J. Dantín Cereceda (59, 73) sobre el conjunto peninsular, pero que encierran observaciones de interés sobre la fisiografía de Castellón.

Los alemanes A. Tornquist (51, 66) y A. Wurm (60) se han ocupado del Triásico y de la constitución del Mediterráneo occidental, y el francés P. Termier (58) ha abordado también los problemas tectónicos de la propia zona.

Lo mismo que L. Arco (68) y J. Cabré (77), el catedrático E. Hernández-Pacheco (69, 79, 118, 119) ha estudiado algunas pinturas rupestres de la provincia y además alude a su geología al ocuparse de toda la Península.

El docto profesor M. San Miguel de la Cámara (71, 76, 122, 126) ha realizado diversas investigaciones acerca de las rocas eruptivas castellanenses; F. Beltrán (72) se ha ocupado del Wealdense de Morella; V. Sos (124, 125) del Cenomanense de la capital, y el naturalista J. Royo (70, 75, 78, 81, 88, 94, 99, 103) describió la mancha terciaria Cuevas de Vinromá-Alcalá de Chisvert, en la que señala un potente conglomerado (que supone paleogeno) y otros tres horizontes fosilíferos de edad miocena. Además atribuye al Wealdense una facies continental de arenas, areniscas, arcillas y margas de tonos vivos, que se encuentran en el fondo del Bergantés, al SO. de Morella. Sin embargo, P. Fallot y J. R. Bataller (89, 90, 91, 92, 93, 106, 114, 131, 134) han expresado la imposibilidad de adoptar para dicha formación la denominación de wealdense *stricto sensu*, ya que se halla intercala-

da en estratos claramente aptenses, de modo que se trata, en definitiva, de una facies terrígena de este último piso.

Los notables geólogos últimamente citados, han realizado bastantes estudios locales en múltiples parajes del Maestrazgo e indican no haber encontrado en el Cretáceo inferior más que los niveles urgoñenses que admiten episodios continentales, representados por areniscas rojas y margas violadas, o bien, en otros lugares, por arenas y areniscas de tonalidades diversas. A su juicio los niveles fosilíferos corresponden a facies poco profundas y sólo excepcionalmente aparecen los *Ammonites*, así que son imposibles los cortes estratigráficos precisos dada la naturaleza de las faunas. Con respecto a la tectónica admiten dos fases de plegamiento y explican el carácter desordenado de las líneas directrices a causa de la simultaneidad de los esfuerzos. La segunda fase corresponde a empujes tardíos de igual dirección que los primeros, es decir, generadores de las cordilleras dirigidas al OSO., que han llegado a plegar el Pontiense.

Desde el punto de vista industrial, los ingenieros J. Martínez Soriano (80) y L. García Ros (87) han realizado estudios de los yacimientos de turba y lignito de la provincia. P. H. Sampelayo y M. de Cincúnegui (95), como el profesor M. Faura (61, 62) han investigado la cuenca de esquistos bituminosos de Ribesalbes, y J. Romero Ortiz (102) se ha ocupado de algunos de los minerales de plomo y zinc.

Distintos geólogos alemanes vienen ocupándose, desde hace años, con interés creciente, de los problemas de la geología española, y así A. Born (86), R. Staub (96, 100) han abordado el estudio de la tectónica peninsular con alusiones a la comarca que consideramos, y O. Jessen (97), H. Joly (98), H. Stille (101, 115), J. Tricalinos (104), F. Lotze (105), G. Richter (121), se han ocupado de la estructura de la cordillera Ibérica. Todavía sobresalen las modernas monografías de C. Hahne (107, 108, 109, 110, 132, 133) que contienen atinadas observaciones tectónicas y estratigráficas.

Al considerar este último la zona de Morella, incluye en el Wealdense, no obstante lo afirmado por P. Fallot y J. R. Bataller, el tramo continental de las margas rojas, e insiste en que, en general, sirve de apoyo al Urgoaptense, en el cual señala hasta 10 horizontes, aunque sin generalizar ninguna división en tramos.

Las conclusiones de C. Hahne han sido después rectificadas por los propios P. Fallot y J. R. Bataller, quienes, aun admitiendo la existencia del Wealdense, separan del mismo las facies continentales que claramente aparecen señaladas en el Aptense.

En su interesante estudio sobre la zona oriental del Maestrazgo, el ingeniero A. de Alvarado (120) confirma el anterior punto de vista señalando diversas manchas lacustres intercaladas en el Urgoaptense, y combate la extensión que C. Hahne asigna al Neogeno, el cual, en algunos puntos, es Aptense representado por tres tramos: caliza de *Toucasia* en la base; complejo de areniscas y margas con *Heteraster*

y *Terebratula sella*, y calizas de *Natica*. La tectónica regional se caracteriza por giros bruscos de los ejes en lugares próximos, que demuestran, indudablemente, la intensidad de los empujes que originaron la cordillera Ibérica y la cadena costera catalana.

Asimismo el ingeniero A. Almela que, en unión de J. Garrido (130) ha recorrido los alrededores de Morella para aclarar las divergencias apuntadas, coincide con el parecer de A. de Alvarado, P. Fallot y J. R. Bataller, e indica que las conclusiones de C. Hahne no pueden extenderse a la zona de Morella. El nivel de facies continental es discontinuo, de potencia variable y, a veces, se repite en la serie estratigráfica.

Últimamente, los ingenieros J. G. Siñeriz y J. Cantos, con la colaboración del auxiliar facultativo J. B. Targhetta, han realizado una importante investigación geofísica en las zonas de Alcora, Villafamés y Borriol, encaminada al descubrimiento de aguas subterráneas para abastecer la capital de la provincia. Estos trabajos, que han proporcionado indicaciones geológicas de interés, servirán de base para la localización de los conductos naturales de las aguas que, procedentes del Maestrazgo, se dirigen hacia el mar.

III

GEOGRAFÍA FÍSICA

La superficie que comprende la Hoja de Castellón de la Plana, número 641, está situada entre los 40°00' y 39°50' de latitud Norte y los 3°30' y 3°50' de longitud Este con relación al meridiano de Madrid.

El territorio corresponde a la fértil llanura de La Plana y se halla al extremo SE. de la provincia, en las riberas del Mediterráneo y al pie de la vertiente oriental de la Meseta castellana, que desciende por un conjunto de montes ásperos que forman dislocados escalones.

En conexión estrecha con la naturaleza del suelo, ofrece esta comarca particulares condiciones geográficas. La casi totalidad del terreno pertenece a la formación pleistocena, que ha determinado una amplia planicie (según indica su nombre) de escasa altura sobre el mar, hacia el que desciende suavemente.

La erosión torrencial ha acarreado importante cantidad de elementos detríticos que, al depositarse en la costa, han regularizado el perfil que quedaría con grandes desgarrones al desprenderse los macizos, hoy hundidos del Mediterráneo occidental. Así la costa aparece llana, muy regular y en suave declive hacia el mar. Un cordón litoral de dunas estanca las aguas continentales y da origen a marjales que podrían constituir focos insalubres, mas para evitarlos se han abierto canales en distintas direcciones, que facilitan el avenamiento.

El litoral sigue en la Hoja un rumbo general SSO. desde el límite septentrional hasta la desembocadura del río Mijares y, a partir de ella, cambia algo de dirección y se orienta al SO. Esta línea de costa tiene una longitud de 22 kilómetros, todos ellos de playas ininterrumpidas de arena fina, por donde se extienden mansamente las olas. La tranquilidad del mar y la insignificancia de las mareas, dan

al paisaje un singular aspecto de serenidad en acentuado contraste con el carácter bravío de muchos acantilados de la Península.

La naturaleza del litoral, a más de dar razón de su regularidad y continuidad, atestigua lo avanzado de la evolución y la sencillez de las formas. Junto al límite Norte del territorio se encuentra la playa de El Palmeral (A-4) que llega hasta el Grao de Castellón, puerto de la capital, frente al cual, a unas 30 millas de distancia, emerge del mar el archipiélago volcánico de las Columbretes.

Siguen después las playas del Serrallo y de la Torre, y a continuación se encuentra la desembocadura del río Mijares (C-3) que origina la punta arenosa de Santa Bárbara. Pasada la playa del mismo nombre desagua en el Mediterráneo el río Seco o Bechi junto al Grao de Burriana (C-2, 3) y, finalmente, sin otros accidentes, aparecen la playa Surrulla y la Fonfría, que alcanza el límite meridional de la Hoja.

En la llanura del territorio apenas si destacan algunas colinas suaves que constituyen las únicas elevaciones. Tales son las lomas de la Fuente del Patrón (192 m.), Mas del Piñón (183 m.) y Sichar (167 m.), que sustenta el vértice del mismo nombre, situadas todas ellas en el ángulo NO., y la colina donde se halla la ermita de San Antonio, al mediodía del río Seco, cerca del límite occidental de la Hoja (C-1).

Esta particular morfología, basta a explicar la sencillez de la red hidrográfica de la comarca. El principal curso de agua es el río Mijares, rico venero que fecunda el país y da vida a sus huertas. Penetra en la Hoja por el paraje Las Trencaes, en la esquina NO., para atravesar La Plana en dirección al SE., con recorrido algo sinuoso y a partir del puente de la carretera de Almazora a Burriana, se desliza tranquilo sobre ancho lecho de piedras hasta desaguar junto a la punta de Santa Bárbara, al Sur de la playa de la Torre, la cual invade el cauce en más de 1.000 metros de anchura.

El régimen del Mijares en la Hoja, se refleja en las siguientes cifras registradas durante los últimos cinco años publicados por el Servicio de Aforos:

ESTACIÓN NÚM. 6. VILLARREAL

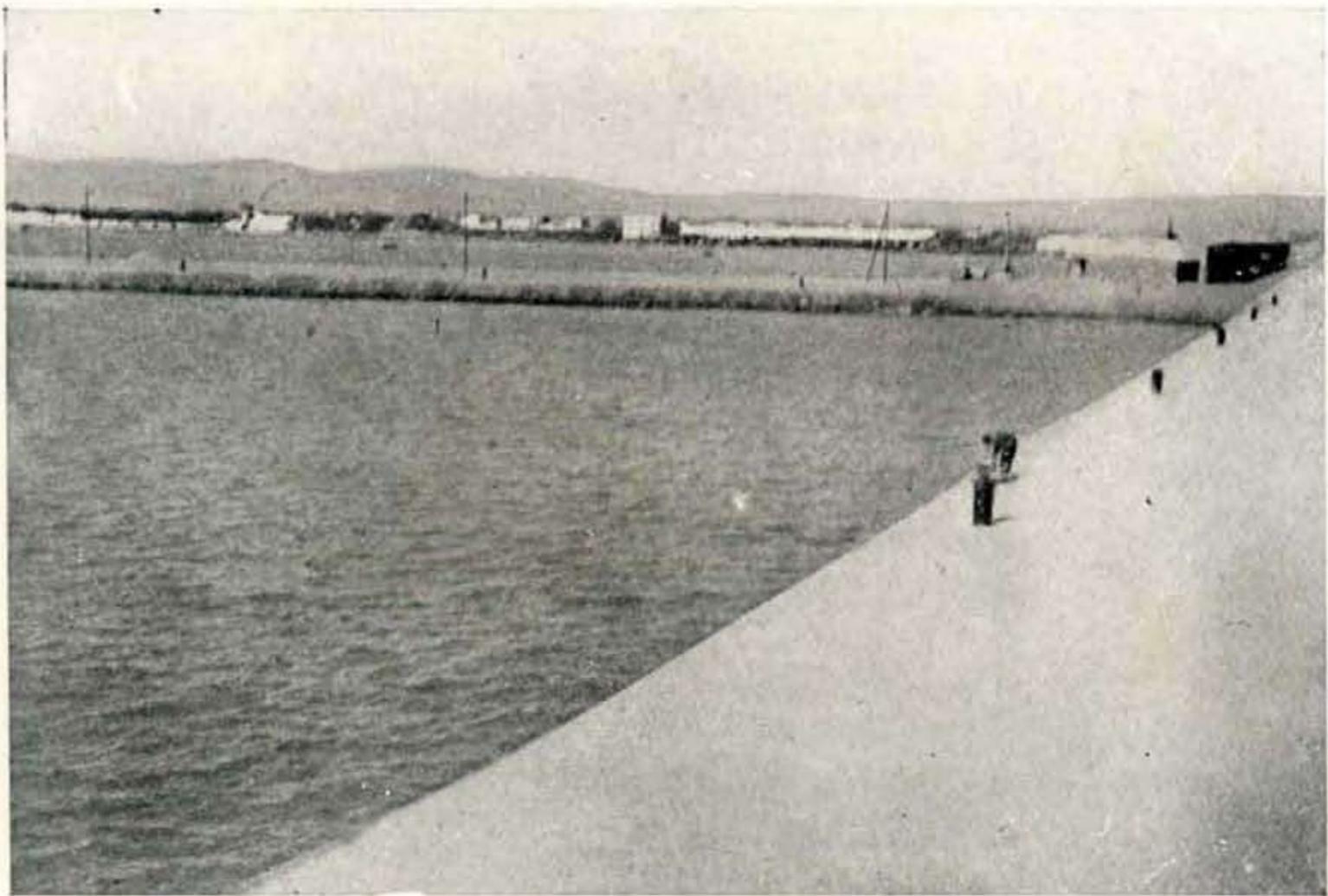
Año 1927.—Caudal mínimo: 4,5 metros cúbicos por segundo el 25 de agosto. Caudal máximo: 264 metros cúbicos por segundo el 17 de octubre.

Año 1928.—Caudal mínimo: 4,5 metros cúbicos por segundo el 1 de noviembre. Caudal máximo: 192 metros cúbicos por segundo el 1 de marzo.

Año 1929.—Caudal mínimo: 5,34 metros cúbicos por segundo du-



El río Mijares, aguas abajo de Almazora, en seco, después de la última presa.



Puerto de Burriana, en construcción.

rante algunos días de enero y abril. Caudal máximo: 187 metros cúbicos por segundo el 28 de junio.

Año 1930. — Caudal mínimo: 1,8 metros cúbicos por segundo durante algunos días de mayo. Caudal máximo: 220 metros cúbicos por segundo el 2 de diciembre.

Año 1931. — Caudal mínimo: 0,57 metros cúbicos por segundo el 12, 21 y 22 de agosto. Caudal máximo: 7,68 metros cúbicos por segundo el 16 y 20 de marzo y el 27 de diciembre.

Como único tributario, recibe el Mijares, por la izquierda, la llamada Rambla de la Viuda, la cual procede también del NO. y cruza la Hoja casi paralelamente al curso principal, al que se une en la Partida de Ramonet, cerca de los pueblos de Villarreal y Almazora. Esta rambla se halla casi siempre seca, pero cuando las lluvias son importantes, adquiere un aspecto imponente por la multitud de aguas que recibe.

Existen además, en el territorio, otros cursos acuíferos menos importantes, como el denominado río Seco o de Burriana, que procede del O., baña a dicha población y se encamina al mar en el que vierte junto al Grao (C-3). Este río recibe, por la izquierda, el barranco de Rátils, del cual es, a su vez, tributario el de Pasets.

Hay otro río Seco que entra y sale de la Hoja por su línea Norte, pasando junto a Castellón, el cual pierde su cauce en La Plana antes de llegar al mar.

Igualmente pierden su cauce en la llanura otros pequeños cursos, como los barrancos de Fraga, Bechí, Rodador, Juan, Mora, La Murta y otros de menor importancia, sin agua más que durante las fuertes lluvias.

Las precipitaciones atmosféricas, no muy reducidas, se deben a los vientos del S. y SE., que son los portadores de humedad. Para poder formar idea de las mismas, se insertan seguidamente las observaciones realizadas en Castellón de la Plana durante el último decenio publicado por el Servicio Meteorológico:

4,10	5,71	4,1	8,20	1921
3,20	4,81	3,0	7,30	1922
*	*	*	*	1923
*	*	*	0,50	1924
4,30	5,71	4,1	8,20	1925
3,20	4,81	3,0	7,30	1926
3,20	5,71	4,0	8,20	1927
3,20	5,71	4,0	8,20	1928
3,20	5,71	4,0	8,20	1929
3,20	5,71	4,0	8,20	1930
3,20	5,71	4,0	8,20	Media

La forma que por el clima, respecto a la vegetación, el país presenta en trazo es la típica del interior de la Península y la

CASTELLÓN DE LA PLANA

Años	Días de lluvia	Lluvia total — Milímetros	Lluvia máxima en un día — Milímetros
1924	44	362,4	80,0
1925	40	242,6	32,0
1926	,	,	,
1927	,	,	,
1928	44	509,0	64,0
1929	55	587,4	70,0
1930	45	342,1	45,0
1931	43	236,8	19,0
1932	70	878,6	118,5
1933	59	,	,
Década	50	451,3	118,5

La cuantía y régimen de las lluvias, dan la nota principal del clima, que es, por excelencia, mediterráneo, suave y uniforme, con cielo casi siempre limpio y sereno. Raras veces son bruscos los cambios de temperatura a causa de la benéfica influencia que ejerce el extenso litoral.

Para precisar las condiciones del clima, se incluyen a continuación los datos termométricos registrados en Castellón, correspondientes a los últimos diez años publicados por el Servicio Meteorológico:

CASTELLÓN DE LA PLANA

TERMÓMETRO A LA SOMBRA.—TEMPERATURAS

Años	Máxima	Mínima	Media mensual	Oscilación extrema
1924	32,8	1,4	17,2	31,4
1925	32,2	— 0,4	16,6	32,6
1926	,	,	,	,
1927	35,0	,	,	,
1928	38,0	1,6	17,6	36,4
1929	34,0	0,4	16,9	33,6
1930	37,0	— 0,3	17,3	37,3
1931	37,2	— 1,0	17,3	38,2
1932	32,4	— 0,2	16,5	32,6
1933	39,2	— 0,4	17,1	39,6
Década	39,2	— 1,0	17,1	40,2

Lo mismo que por el clima, respecto a la vegetación, el país representa un tránsito entre la región sudoriental de la Península y la



Villavieja, en las estribaciones de asomo triásico. Al fondo llanura diluvial (La Plana).

depresión del Ebro. El carácter africano de la flora de Alicante y Murcia, está aquí representado por el de la Europa meridional, pues a medida que se avanza hacia el Norte, son menores las conexiones con las especies de África septentrional. En las zonas incultas, crecen espontáneamente el romero, cantueso, mirto y adelfa, que se conoce en la región con el nombre de *baladre*, y existen, además, el palmito (*Chamaerops humilis*, L.) y la pita (*Agave americana*, L.), enteramente naturalizada, no obstante su origen americano.

La individualidad de la comarca aparece con pleno relieve en la agricultura, que es de secano con vid, cereales y olivos, pero en el ámbito se ostenta la huerta, merced al regadío por acequias derivadas del Mijares, cuya peculiar organización es eco de la de Valencia. Se cultivan el lino, cáñamo, cacahuet, muchas hortalizas, gran cantidad de árboles frutales (higuera, nogal, morera, albaricoque, ciruelo, etc.), palmera datilera y auranciáceas. Este último cultivo es el especializado, pues la naranja constituye el principal producto de exportación.

Las condiciones de La Plana la hacen hallarse muy poblada, hasta el punto de contar con 120 habitantes por kilómetro cuadrado. En el centro de la llanura campea la capital de la provincia, de aspecto enteramente moderno, y próxima a su puerto, El Grao, animado por el embarque de la naranja. Pero, además, existen diversos pueblos de bastante vecindario, que se han retirado algo del litoral en evitación de los marjales. He aquí el censo y situación en la Hoja de los distintos centros habitados:

Pueblos	Situación	Habitantes
Castellón de la Plana..	A - 3	46.876
El Grao.....	A - 3	2.146
Villarreal.....	B - 2	20.025
Almazora.....	B - 3	8.217
Burriana.....	C - 2	18.473
Villavieja.....	D - 1	2.570
Nules.....	D - 1	6.374
Mascarell.....	D - 1	213
El Grao de Burriana ..	D - 3	868

Abundan en el territorio las vías de comunicación. Por su importancia destaca el ferrocarril de Valencia a Tarragona, de vía normal, y además existen los de vía estrecha de Onda a El Grao de Castellón Villarreal a El Grao de Burriana, y de las Canteras de Villavieja al puerto de Burriana.

Se halla, además, cruzada La Plana por las carreteras de Valencia a Molíns de Rey, Castellón a El Grao, Castellón a Zaragoza, Castellón a Puebla de Valverde, Almazora a El Grao, Almazora a la carretera

de Valencia a Molíns de Rey, Almazora a Burriana, Onda a Burriana por Villarreal, Bechí a Burriana, Sagunto a Burriana por Nules, y Soneja a Nules por Villavieja.

Asimismo existen los caminos vecinales de Castellón a Nuestra Señora de Lidón; Castellón a Ribesalbes; Estación de Burriana a El Grao y Burriana al Puerto y, finalmente, se encuentran multitud de caminos carreteros y veredas que unen entre sí a los diferentes pueblos.

Las condiciones de la Planja hacen hallarse muy poblada, hasta el punto de contar con 150 habitantes por kilómetro cuadrado. En el centro de la llanura campea la capital de la provincia, de aspecto un tanto modesto, y próxima a su puerto, El Grao, animado por el empuje de la navegación. Entre ambas, existen diversos pueblos de bastante relevancia, que se han retirado algo del litoral en relación de los marjales. El rol al campo y situación en la línea de los distri-

tos centros habitados.

Habitantes	Distrito	Pueblos
48.870	A - 3	Castellón de la Plana
2.146	A - 2	El Grao
20.020	B - 2	Villarreal
8.217	B - 3	Almazora
18.470	C - 2	Burriana
2.070	D - 1	Villavieja
9.214	D - 1	Nules
218	D - 1	Maravell
822	D - 2	El Grao de Burriana

Abundan en el territorio las vías de comunicación. Por su parte, tanta dentro el territorio de Valencia a Tortosa, de las costas y además existen las de las costas de Onda a El Grao de Castellón y Villarreal a El Grao de Burriana, y de las costas de Villavieja al puerto de Burriana.

Se halla además cruzada la Planja por las carreteras de Valencia a Molíns de Rey, Castellón a El Grao, Castellón a Sagunto, Castellón a Nules de Sagunto, Almazora a El Grao, Almazora a la carretera

IV

ESTRATIGRAFÍA Y TECTÓNICA

Desde el punto de vista geológico, la superficie de la Hoja es esencialmente moderna y de constitución sencilla, ya que toda ella corresponde al Pleistoceno, si se exceptúan unos reducidísimos asomos de formaciones más antiguas en el borde occidental y ángulo NO. del territorio.

Triásico

Se presenta en tres puntos próximos entre sí, junto a la línea occidental en su mitad Sur. La mancha más Norte constituye una colina que, aunque de escasa altura, destaca a distancia por elevarse en medio de terreno llano. Esta colina, denominada de la ermita de San Antonio por existir sobre la cúspide un santuario del mismo nombre, se alza a cinco kilómetros al Norte del pueblo de Villavieja (C-1), y se ve formada totalmente por calizas grises, de grano fino, duras y compactas, que siguen la dirección NO.-SE. e inclinan al NE. 30°. Los estratos carecen de restos orgánicos, pero los caracteres litológicos y su semejanza con los de otros lugares próximos, hacen considerarlos como pertenecientes al Triásico medio o Muschelkalk.

La segunda mancha se encuentra a unos dos kilómetros al NNO. de Nules, en el paraje llamado El Tosal (C-1), donde se elevaba, en otro tiempo, un pequeño cerro designado con el propio nombre, el cual se hallaba también formado por la caliza grisazulada del Triásico medio, y aunque ha desaparecido totalmente a causa de la explotación de la roca, que fué aprovechada para grava, representamos en la Hoja el contorno de su base, que aún se aprecia en el terreno.

Por último el asomo más Sur es el extremo, que, con reducida extensión, penetra en la Hoja, de la alineación montañosa en cuya ladera Este está asentada Villavieja, y de análoga constitución a los anteriores, es más notorio por brotar en él los veneros minero-medicinales utilizados en los establecimientos balnearios de dicho pueblo, y aprovecharse las rocas para la construcción del puerto de Burriana.

Los estratos de esta formación aparecen en la Hoja, como en su colindante por el Norte, de Villafamés, con acusada inclinación, como consecuencia de los movimientos tectónicos que, según indicamos en la explicación de dicha Hoja, deben considerarse hercinianos, aunque en la presente no se patentice la discordancia del Trías con los terrenos inferiores, por no aparecer éstos en ninguno de los asomos citados.

Cretáceo

Después de los movimientos mencionados, y del probable depósito de otros materiales de la misma serie secundaria, que serían barridos por la erosión, según se aprecia en regiones próximas, se produjo una amplia transgresión marina que motivó la marcha urgaptense que tan gran extensión alcanza hacia el Norte, constituyendo el macizo del Maestrazgo, y de la cual sólo aparece en la Hoja su extremo Sudeste, formando los pequeños relieves inmediatos al vértice Sihar (A-1), compuestos, como en las proximidades, de calizas grises en bancos de espesor variable y de suave inclinación en general, con buzamiento vario y afectados de muchas diaclasas y margas deleznable de colores claros, encerrando los primeros restos de *Toucasias*, *Orbitolinas* y otros fósiles indicativos de la pequeña profundidad del mar de la citada transgresión.

Oligoceno

Se halla también al NO. de la Hoja en las proximidades del río Mijares y la rambla de la Viuda (A-1), donde bordea los relieves infracretáceos. Aunque el afloramiento es poco extenso, la formación prosigue, sin duda, en gran parte de La Plana, recubierta por el Cuaternario, del que forma el substrato.

Está constituido el sistema por un conglomerado de cantos de aristas poco gastadas, a los que traba un cemento calizo o margoso, producto de la disgregación de las rocas mesozoicas próximas y subsiguiente arrastre de los derrubios por las aguas superficiales. La naturaleza de dichos cantos varía con la de las rocas de que proce-



Barranco, un kilómetro antes de llegar a Almazora por la carretera de Castellón. Conglomerado cuaternario.



El río Seco, en el cruce de la carretera de Zaragoza. Lecho de travertinos.

den, de modo que en los lugares cercanos al Triásico suelen ser de arenisca, mientras que en los que bordean al Infracretáceo son de caliza.

La deposición de tales elementos, comenzada después del levantamiento de los estratos secundarios inmediatos, proseguiría durante un largo período a juzgar por la potencia de la formación, que es bastante considerable aunque disminuye al acercarse al mar. Así, los pozos de la ciudad de Villarreal han atravesado 60 a 70 metros de conglomerado de cantos de arenisca y caliza, unidos por cemento fuerte: en el de Almazora, sito en los alrededores de la estación del ferrocarril, el espesor es de 52 metros, y en el de Burriana 22 metros.

El conglomerado no contiene restos fósiles que permitan fijar la edad, mas el modo de originarse y la disposición tectónica, inclinan a considerarlo como Paleogeno, posterior al levantamiento del Urgoaptense, es decir, probablemente Oligoceno.

Pleistoceno

Producidos al final del Terciario los movimientos que dieron la forma actual, en circos de hundimiento, a nuestras costas mediterráneas, con separación de las islas Baleares de la Península, comenzó la deposición cuaternaria que en la Hoja presenta tan importante desarrollo superficial que alcanza casi toda su superficie. Se halla formado el Pleistoceno por derrubios de las montañas inmediatas que, procedentes de las zonas altas, han sido arrastrados a nivel inferior, esparciéndose extensamente sobre el Mesozoico y Paleogeno. Así se produciría el relleno de las partes bajas por depósitos que forman lechos de grava, cantos rodados, margas, arcillas, arenas y léngamos.

A causa del apuntado origen de los elementos integrantes, las capas no suelen ofrecer una estructura regular y uniforme, de manera que no yacen enteramente horizontales ni poseen espesores iguales y continuos. Aunque en algunos cortes del terreno aparecen líneas de estratificación bien señaladas, no es frecuente que sean de gran corrida ni determinen rectas muy seguidas, sino que dibujan arcos, desaparecen repentinamente o bien constituyen aglomeraciones irregulares como si la fuerza de las corrientes que transportaron los detritus hubiera sido mayor en unos puntos que en otros.

La desigualdad que asimismo se observa en el tamaño de los elementos, así como la distribución a distancias más o menos largas, está en relación con los cambios climatológicos. Al comenzar la época debió de existir una variación de clima que originaría extraordinaria actividad de las precipitaciones atmosféricas, y como consecuencia, serían excepcionales las corrientes de la superficie. Proba-

blemente las lluvias no se repartirían de modo uniforme a todo lo largo del año, sino que se verificarían circunstancial y violentamente como acontece en nuestros días. Después se dulcificó el clima y dió comienzo el régimen actual con una acción fluvial, reducida a proporciones insignificantes en contraste con la del Pleistoceno, productora de los extensos y potentes depósitos que se encuentran en el territorio.

La composición de estos depósitos depende, como es lógico, de la naturaleza de las rocas de procedencia, así que son calizos, arenáceos o arcillosos como derivados de la desintegración del Triásico e Infracretáceo de los montes inmediatos de Villavieja, Borriol y el Desierto de las Palmas.

El espesor varía con los lugares a causa de haber rellenado los materiales un suelo derrubiado con bastante irregularidad y en el que existirían, por consiguiente, repetidas y sinuosas desigualdades. También presentan diferencias de volumen, pues mientras en unos mantos los elementos alcanzan cierto tamaño, en otros son bastante finos por haberse depositado en condiciones diferentes.

En la zona de la Hoja son frecuentes los siguientes niveles, de abajo a arriba:

1. Cantos de arenisca mezclados con otros de caliza.
2. Arcillas rojas alternantes con mantos de arena que ofrecen también intercalaciones de cantos.
3. Caliza tosca o travertino en costras y lentejones irregulares.

La edad de los depósitos disminuye a medida que están más altos y así, los más modernos, son los superficiales, que constituyen magníficas tierras de labor a causa de los cambios de composición de las capas, del predominio, entre ellas, de rocas poco coherentes y de la situación en el fondo de las cuencas hidrográficas.

En Nules y Villavieja, los tierras son de color rojo y preferentemente arenosas, con más de 70 % de sílice, como procedentes de la descomposición de las areniscas triásicas. En el pozo del Ayuntamiento del primero de dichos pueblos, se han atravesado 22 metros de este Pleistoceno arenoso.

En La Plana de Castellón, la tierra cultivable, cuyo espesor varía de 1 a 4 metros, es caliza y arenácea, con cierta proporción de arcilla y color pardorrojizo. La composición oscila entre los límites siguientes:

Sílice.	23 a 52 %
Arcilla.	24 a 30 —
Caliza.	15 a 49 —
Agua.	4 —

Los sondeos y pozos practicados, señalan, por debajo de la misma, alternancias de arcilla, arena y grava en lechos hasta de 4 metros de potencia. Los elementos de la última permanecen, a veces, sueltos o incoherentes, pero otras se hallan enclavados en una pasta generalmente caliza, que sirve para la trabazón de los fragmentos.

Dentro de la era cuaternaria, movimientos epirogénicos hundieron de nuevo la costa, y, por ello, estos depósitos diluviales tienen su base por bajo del nivel del mar, como lo demuestran los citados pozos y sondeos, y la existencia de turba en el litoral a cota inferior a la de las actuales aguas marinas, turba que no pudo formarse más que en aguas dulces, y, por lo tanto, en un terreno situado por encima de aquéllas. Con el citado hundimiento se retiró la línea de costa desde las islas Columbretes, próximas a la Hoja por el Norte, hacia el continente, quedando en este espacio un mar de poca profundidad, en contraste con el del otro lado de los citados islotes, que alcanza rápidamente los 1.300 metros.

Más recientemente se ha verificado una pequeña retirada del mar, que ha traído, como consecuencia, la emersión de la actual Plana y el rejuvenecimiento del perfil de los cursos de agua, es decir, un aumento en su potencia erosiva por la mayor pendiente que tomaron sus cauces a causa del descenso del nivel de base, quedando como prueba del fenómeno las terrazas que se advierten en las márgenes del río Mijares un poco antes de su entrada en la Hoja.

Los aluviones holocenos son tan recientes que puede decirse que se están formando actualmente, pues los cursos acuíferos superficiales siguen aportando materiales inorgánicos. Los más importantes son los del Mijares y la rambla de la Viuda, en los que se encuentran las rocas del Triásico mezcladas con calizas, margas y arcillas cretáceas y terciarias de donde proceden los afluentes.

En la costa se encuentra una estrecha faja de arenas silíceas muy finas, sometidas al lavado constante de las aguas del mar.

Señalemos, finalmente, que en diferentes puntos de La Plana se encuentran lastras de travertino grisáceo, de 0,50 a un metro de espesor, que recubren los depósitos más antiguos.

V

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

La horizontalidad general del territorio de la Hoja impide que el agua subterránea se manifieste por medio de manantiales. Solamente existe uno, en una de las zonas de la línea Oeste, donde el terreno se accidenta, en Villavieja (D-1), cuyo manantial, llamado Fuente Calda, brota en el extremo Sur del pueblo, de las calizas del Muschelkalk en que éste se asienta, el cual es utilizado por el vecindario, arreglado con dos caños, para su abastecimiento. Su nombre procede de la temperatura del agua, que es de 27,5 grados centígrados, y su composición, según el Dr. Abad Monzó (71 bis), es la siguiente:

Cloruro sódico	0,0928	gramos en litro.
Bicarbonato cálcico	0,0570	— —
— magnésico.	0,0219	— —
— ferroso.	0,0005	— —
Sulfato cálcico.	0,1148	— —
— magnésico	0,0552	— —
Ácido metasilícico	0,0003	— —
Alúmina hidratada	0,0004	— —
Caudal	1,5	litros por segundo.

La situación de la extensa planicie que integra la casi totalidad de la Hoja, prácticamente en contacto por el Sur con el macizo del Maestrazgo, hace que los grandes caudales de agua meteórica absorbida por éste, a causa de la fracturación de las calizas de su superficie, en la parte que circulan hacia el rumbo antes expresado, en concordancia aproximada con los dos cursos acuíferos que desembocan en dicha planicie, el río Mijares y su afluente la rambla de la Viuda, pasen a impregnar los materiales de acarreo que la constituyen, for-

mándose así un potentísimo manto que se empezó a explotar por medio de multitud de pozos provistos de potentes medios de desagüe, al extenderse el cultivo del naranjo en la zona y no poderse obtener de las acequias el agua necesaria para el regadío de las tierras dedicadas al mismo. Este manto forma una superficie inclinada hacia el mar con pendiente media de una milésima, y así, mientras aflora en algunas zonas deprimidas de la costa, constituyendo los terrenos pantanosos llamados «marjalerías», que poco a poco van siendo desecados, y forma el estanque llamado El Clot, de unos 20 a 30 metros de anchura y 500 de longitud en la desembocadura del río Seco o de Bechí, en Burriana, los pozos más alejados de la costa lo encuentran a más de 80 metros de profundidad, por lo que no es raro que estos pozos tengan allí 90 metros, extraordinaria hondura para un pozo ordinario, que sólo se comprende considerando el valor que allí tiene el agua.

El número total de pozos de La Plana provistos de motor puede cifrarse en más de 300, muchos de ellos con taladros en su fondo, de los cuales se extrae un caudal variable, según las épocas del año, pero que puede estimarse en cuatro metros cúbicos continuos por segundo, o sea el gasto de un verdadero río, lo que da idea de la importancia del manto subterráneo contenido en la zona diluvial, importancia que aumenta aún si se tiene en cuenta el hecho de que los pozos no se influyen mutuamente ni aun en pleno desagüe.

Los alumbramientos de esta clase más importantes son los llamados sondeos números 5 y 6 de la Sociedad General de Riegos de Castellón, con profundidades, incluidos los pozos ordinarios correspondientes, de 115 y 120 metros, los cuales están situados a unos dos kilómetros de la rambla de la Viuda, en su margen izquierda y a unos 75 metros sobre el nivel del mar (A-2). Se extraen de ellos 17 metros cúbicos de agua por minuto, que se dedican al riego de la huerta alta de Castellón, creada por el pantano de María Cristina o de la Viuda, pero que éste no puede atender en toda su extensión por las grandes pérdidas que experimenta su vaso, excesivamente permeable por estar ubicado en las calizas fracturadas del Infracretáceo.

Siguen en importancia a estos pozos los que abastecen de agua potable a la capital, dedicándose el sobrante a riegos, pozos llamados de la Raya por estar situados en el límite del término con el de Almazora (A-2), a 61 metros de cota sobre el mar. Son tres, sin taladros, encontrándose encerrados en una amplia nave y, por lo tanto, sumamente próximos entre sí, y de ellos se extraen 14.000 litros por minuto, la mitad aproximadamente de cuyo caudal se dedica al servicio de abastecimiento. El análisis de este agua, practicado por el personal del laboratorio químico de este Instituto, ha dado el resultado siguiente:

Anhídrido sulfúrico	0,08582	gramos en litro
Cal	0,13997	— —
Magnesia	0,05404	— —
Cloro	0,05325	— —
Cloruro sódico	0,08775	— —
Grado hidrotimétrico	28	

De parecida importancia a los anteriores, pues se extraen de ellos 12.500 litros por minuto, son los dos gemelos de los tres que constituyen el abastecimiento municipal de Villarreal, situados próximos a la población por el NNO., en el camino del Molino (B-2), de 58 metros de profundidad. El tercer pozo, de 70 metros, se encuentra a unos dos kilómetros hacia el NO., y de él se extraen 4.500 litros por minuto. El análisis del conjunto del agua de estos tres pozos, practicado igualmente en este Instituto, es el siguiente:

Anhídrido sulfúrico	0,15963	gramos en litro
Cal	0,13791	— —
Magnesia	0,05764	— —
Cloro	0,03905	— —
Cloruro sódico	0,06435	— —
Grado hidrotimétrico	29	

El pozo que sigue a los anteriores en caudal extraído es de la Papelera del Mijares (Burriana), en el camino vecinal de la estación del ferrocarril de Valencia a Tarragona, el cual tiene 24 metros de profundidad con taladro en su fondo de análoga longitud, y los dos grupos en él instalados elevan 10.000 litros por minuto en total.

Siguen luego pozos con bastante diferencia de caudal respecto a los anteriores, hasta llegar a un poco menos de dos metros cúbicos por minuto, que se considera como límite, por bajo del cual no se puede aplicar directamente al riego el agua que extraen las bombas, sino que hay que embalsarla, procedimiento éste que no se usa en la comarca, ya que, salvo en rarísimos casos, siempre se encuentra el indicado caudal mínimo, abandonándose el pozo y excavándose otro cuando esto no ocurre.

El abastecimiento de aguas en las poblaciones que se encuentran dentro de la Hoja se efectúa por medio de esta clase de pozos, salvo Villavieja, que cuenta, para este fin, con la Fuente Calda, de que nos hemos ocupado al principio de este capítulo. También hemos reseñado los pozos para los abundantes abastecimientos de Castellón y Villarreal, y únicamente tenemos que añadir que el servicio en dichas ciudades es domiciliario, existiendo, también, fuentes públicas. Expondremos, a continuación, algunos datos referentes a las restantes poblaciones.

El pozo de Almazora se encuentra cerca de la estación del ferroca-

rril de Valencia a Tarragona. Se excavó en 1922, tiene 52 metros de profundidad y pueden extraerse 3.000 litros por minuto por medio de grupo eléctrico y motor de aceite pesado de reserva, caudal que es distribuido por la correspondiente red en servicio exclusivamente domiciliario. El análisis de este agua, practicado por el farmacéutico municipal el 31 de enero de 1946, es el siguiente:

Residuo fijo por evaporación, seco a 180° hasta peso cons- tante.....	0,439	gramos en litro.
Residuo fijo por calcinación ...	0,370	— —
Ácido sulfúrico.....	0,136	— —
Cal.	0,185	— —
Magnesia.....	0,027	— —
Cloro, expresado en cloruro só- dico.....	0,057	— —
Materia orgánica total valorada en líquido ácido y expresada en oxígeno.....	0,0017	— —
Grado hidrotimétrico total.....	34,5	

Burriana se abastece de un pozo ejecutado en 1928 a medio kilómetro de la ciudad, por el camino de la estación. Tiene 24 metros de profundidad, con taladro en su fondo de 26, y se extraen de él, por medio de dos grupos eléctricos, 1.700 litros por minuto, los que se distribuyen en servicio domiciliario y varias fuentes públicas. El análisis de su agua, practicado por el Dr. Peset, de Valencia, el 8 de junio de 1931, es el siguiente:

Residuo fijo a 180°.....	0,4211	gramos en litro.
— por calcinación	0,3302	— —
Ácido sulfúrico.....	0,0719	— —
Cal.	0,1414	— —
Magnesia.....	0,0385	— —
Cloruro sódico	0,0736	— —
Materia orgánica valorada en líquido ácido y expresada en oxígeno.	0,0019	— —
Ácido nítrico.....	0,0122	— —

Antes de la apertura del expresado pozo, el abastecimiento se hacía con agua de la acequia de riego derivada del Mijares, convenientemente filtrada, la cual se distribuía en varias fuentes públicas. Su dureza era de 26 grados hidrotimétricos.

Nules cuenta con un pozo de 22 metros, excavado en 1934 y provisto de grupo eléctrico y motor de aceite pesado de reserva, extra-

yéndose de 1.000 a 1.200 litros por minuto, que se dedican a servicio domiciliario. El análisis del agua practicado en este Instituto es el siguiente:

Anhídrido sulfúrico.....	0,02059	gramos en litro.	
Cal.....	0,11733	—	—
Magnesia.....	0,06485	—	—
Cloro.....	0,04615	—	—
Cloruro sódico.....	0,07605	—	—
Grado hidrotimétrico.....	27		

Antes de la expresada fecha, el abastecimiento se hacía por medio de varios pozos públicos abiertos en las calles, que al entrar en funcionamiento el nuevo servicio, fueron cegados.

Para terminar el presente capítulo de hidrología subterránea nos ocuparemos brevemente de las aguas minero-medicinales de Villavieja, únicas de esta clase que brotan dentro del perímetro de la Hoja de que nos ocupamos. Estas aguas se extraen por pozos excavados todos dentro del pueblo, de unos 12 metros de profundidad, con taladros de 8 a 10 metros, de cuyos pozos existen ocho que son explotados por varios balnearios, la mayor parte de ellos agrupados para su explotación. La temperatura del agua es de 45 grados centígrados, y nace ésta en la caliza triásica en que el pueblo está edificado, en la que se presentan algunas vetas de arcilla que envuelven nódulos ferruginosos, por las cuales viene el agua. El análisis de la misma, practicado por el Dr. Peset y facilitado por la Agrupación de Balnearios, es el siguiente:

Sulfato cálcico.....	1,0327	gramos en litro.	
Bicarbonato cálcico.....	0,2783	—	—
Sulfato sódico.....	0,1855	—	—
Cloruro sódico.....	0,1464	—	—
Bicarbonato sódico.....	0,0791	—	—
Sulfato magnésico.....	0,0630	—	—
Silicato sódico.....	0,0177	—	—
Bicarbonato de hierro.....	indicios.		
Cloruro potásico.....	—		
Silicato alumínico.....	—		
Materias orgánicas.....	—		
Radioactividad a la temperatura del laboratorio.....	150	v. l. h.	
Densidad.....	1,00150	—	—

Las enfermedades para las que están indicadas estas aguas son: reumatismo, gota, parálisis, litiasis renal y hepática y afecciones del aparato genital de la mujer.



Cantera de caliza triásica en la ladera NE. del cerro de la ermita de San Antonio. Límite Oeste de la Hoja. La caliza está recubierta por travertinos y conglomerados cuaternarios.

ción, debido las lluvias a las aguas de las aguas del mar y a las
 tectónicas en las porciones inundadas procedentes de las y otras
 partes.

Canteras e industrias derivadas

Las canteras, propiamente dichas, no se conocen en el territorio
 que se refiere para la explotación de las canteras en el territorio.
 Las más importantes de ellas se encuentran en las zonas de las
 la salida del pueblo por el Norte, las cuales son muy buenas para la
 construcción del puerto de Faro de Oropesa, el cual se está
 construyendo en el punto de Faro de Oropesa.

VI

MINERÍA Y CANTERAS

En el caso de la Hoja de Castellón (101) se observa
 van algunas explotaciones de las que se refieren en la Hoja de
 las que son explotaciones de las que se refieren en la Hoja de
 las que son explotaciones de las que se refieren en la Hoja de
 las que son explotaciones de las que se refieren en la Hoja de

Minería

No existe, ni se tiene noticia de que haya existido nunca, minería en el territorio comprendido por la Hoja de Castellón. Las manifestaciones de hierro y plomo, armando en el Infracretáceo, que se observan en la colindante por el Norte, y de las cuales nos hemos ocupado en la explicación de la misma, no se continúan en la pequeña zona de dicho terreno que ocupa el ángulo Noroeste, y la gran planicie de acarreo no contiene, que se sepa, elementos minerales o metalíferos aprovechables que hayan podido ser arrastrados y depositados al formarse aquélla.

Aunque dentro de la Hoja no han sido reconocidos, como dadas las condiciones del terreno pudieran encontrarse, debemos citar aquí la existencia de yacimientos de turba en las zonas pantanosas de este litoral, pudiéndose citar como más próximos, por el Sur, el de Almenara-La Llosa, y por el Norte el de Castellón-Benicasim, del que se ha tratado en la explicación de la hoja de Faro de Oropesa, al NE. de la presente. Todos ellos tienen caracteres comunes. Uno es que se encuentran por bajo del nivel del mar actual, y como la turba tiene necesariamente que haberse formado en agua dulce, se deduce que la costa se ha hundido desde la época en que aquella formación tuvo lugar. Otro carácter es el de hallarse recubiertas por una capa de limo oscuro de espesor variable, pero siempre inferior a medio metro, la cual se ha ido depositando desde que las condiciones de temperatura (6 a 8°) variaron e impidieron la continuación del proceso de turbificación. Estos depósitos están separados del mar por un cordón de arena silíceo y tobas de reciente forma-

ción, debidas las últimas a las sales de las aguas del mar y a las terrestres en las periódicas inundaciones procedentes de una y otra parte.

Canteras e industrias derivadas

Las canteras, propiamente dichas, radican en el Triásico, en el que se abren para la explotación de la caliza de su piso intermedio. Las más importantes de ellas son las de Villavieja (D-1), situadas a la salida del pueblo por el Norte, las cuales son utilizadas para la construcción del puerto de Burriana, con el que las une un ferrocarril de unos 10 kilómetros de longitud.

En el cerro de la ermita de San Antonio (C-1), también se observan algunas excavaciones en las calizas triásicas que lo forman, de las que, con intermitencias, se extrae piedra para las necesidades de los pueblos próximos, e igualmente, el asomo triásico del Tosal (C-1), que constituía en otro tiempo una pequeña eminencia, fué motivo de explotación para grava y balasto con destino a carreteras y ferrocarriles, y hoy se encuentra totalmente arrasado.

Generalmente, para la fábrica de mampostería lo que más se emplea en la comarca es el travertino que, con espesor de 0,50 a 1,00 m., recubre en diferentes sitios la formación diluvial. También se utiliza este travertino para la fabricación de cal común, y el terreno que aparece debajo, liberado así de esta costra, se dedica al cultivo agrícola.

De los acarreos cuaternarios se extraen las arcillas que se utilizan como primera materia para la fabricación de teja y ladrillo. Las fábricas más importantes y numerosas radican en Castellón, contándose hasta una docena de ellas entre mecánicas y manuales. En el resto de la Hoja existen las siguientes: cuatro manuales en Villarreal (B 2), una mecánica y otra manual en Burriana (C-2), y dos mecánicas en Nules (D-1).

Por último, del lecho del río Mijares, principalmente en el tramo que queda prácticamente en seco después de la derivación de la última acequia, se extraen, mediante cribado, gravas y arenas de excelente calidad para la construcción.

VII

AGRONOMÍA

El interés agronómico de la Hoja reside en su espléndida vega, que se asienta sobre la zona diluvial, fecundada, en su mayor parte, por acequias derivadas del río Mijares, y, en proporción cada día creciente, por los pozos excavados, unas veces, por encima del nivel de dichas arterias de riego dedicados al cultivo del naranjo y afines, y otras en las proximidades del mar para sanear los terrenos pantanosos costeros y dedicarlos al cultivo del arroz. También es un importante elemento de riego el pantano de María Cristina o de la Viuda, ubicado en la rambla de este nombre, que, a pesar de las grandes pérdidas de su vaso por constituirlo calizas muy quebrantadas, mantiene en regadío una estimable zona en la parte alta de La Plana.

El sistema de regadío por azudes y acequias, como en las demás zonas levantinas, es antiquísimo, probablemente anterior a la dominación árabe, encontrándose los cristianos, en su reconquista, estos vergeles que no han tenido más que conservar, perfeccionándolos sólo en contados casos. El primer azud o presa para el riego de La Plana, o sea el más aguas arriba sobre el Mijares, es el de Villarreal, situado a dos y medio kilómetros al NO. de la población, junto a la ermita de la Virgen de Gracia, de donde arranca por la margen derecha la acequia mayor, que en Villarreal se divide en dos, la de arriba y la de abajo. Esta acequia riega en el expresado término y en el de Nules. Unos dos kilómetros aguas abajo de la presa anterior se encuentra la de Castellón, que deriva las aguas por la izquierda del Mijares para el riego de Castellón y Almazora. Y, por último, más aguas abajo está la toma de la acequia de Burriana, que se desarrolla por la margen derecha para regar en este término. Del caudal total del río al llegar a la llanura se hacen 60 partes o «filas» de agua, repartién-

dose en la siguiente forma: 14 para Villarreal, 14,5 para Castellón, 12,5 para Almazora y 19 para Burriana. Nules tiene el sobrante de la acequia de Villarreal, lo que motivaba frecuentes cuestiones que quedaron resueltas a final del siglo pasado con la construcción de una nueva acequia. De todos modos, como a veces el estiaje es demasiado pronunciado, existen, para remediar la escasez de agua de las acequias, numerosos pozos de noria dentro de la zona dominada por aquéllas, que aprovechan el manto acuífero existente a poca profundidad, pozos que, como es natural, abundan más hacia las colas de las repetidas acequias.

El primer intento de alumbramiento de aguas para aumentar el área de regadío lo hicieron los castellonenses, practicando una galería en el lecho de la rambla de la Viuda, en el paraje llamado Molino del Mercader (A-1), cuyas aguas dedicaron además al abastecimiento de la ciudad. A principios del siglo pasado comenzaron las plantaciones de naranjos en la comarca, primero dentro de la zona dominada por las acequias, pero después, en vista del éxito económico de este cultivo, se fueron excavando pozos por encima del nivel de aquéllas, que se equiparon al principio con máquinas de vapor, con lo que se fué poniendo en regadío cada vez mayor extensión de terreno de secano, marcha que se aceleró mucho al reemplazar al vapor la energía eléctrica, y que hoy, después de la última guerra mundial, se encuentra bastante paralizada, tanto porque en la actualidad los rendimientos no son tan pingües, como por las dificultades y carestía de adquisición de maquinaria y las frecuentes restricciones que se impone a los usuarios de fluido.

Además del naranjo y afines se cultiva en la huerta toda clase de hortalizas y frutas. Modernamente se va ampliando el cultivo del arroz, habilitando, para ello, las tierras pantanosas inmediatas al mar, las cuales son regadas con el agua procedente de pozos excavados en ellas mismas. Parece ser que en la Edad Media alcanzó mucho desarrollo este cultivo, introducido en la región por los árabes, pero las malas condiciones higiénicas en que se realizaba ocasionaba gran mortalidad y tuvo que ser prohibido.

Como dato curioso diremos que en el siglo XIV se cultivaba la caña de azúcar, como lo demuestra la reglamentación a que se le sometió, contenida en la «Ordenación de la canyamel», que se conserva en el archivo de la capital. También hasta mediados del siglo pasado tuvo importancia el cultivo de la morera, como en toda la vega valenciana y murciana, para la cría del gusano de seda.

En las tierras de secano se cultivan cereales y algún viñedo, y de especies arbóreas el almendro, el algarrobo y el olivo.

Madrid, diciembre de 1946.

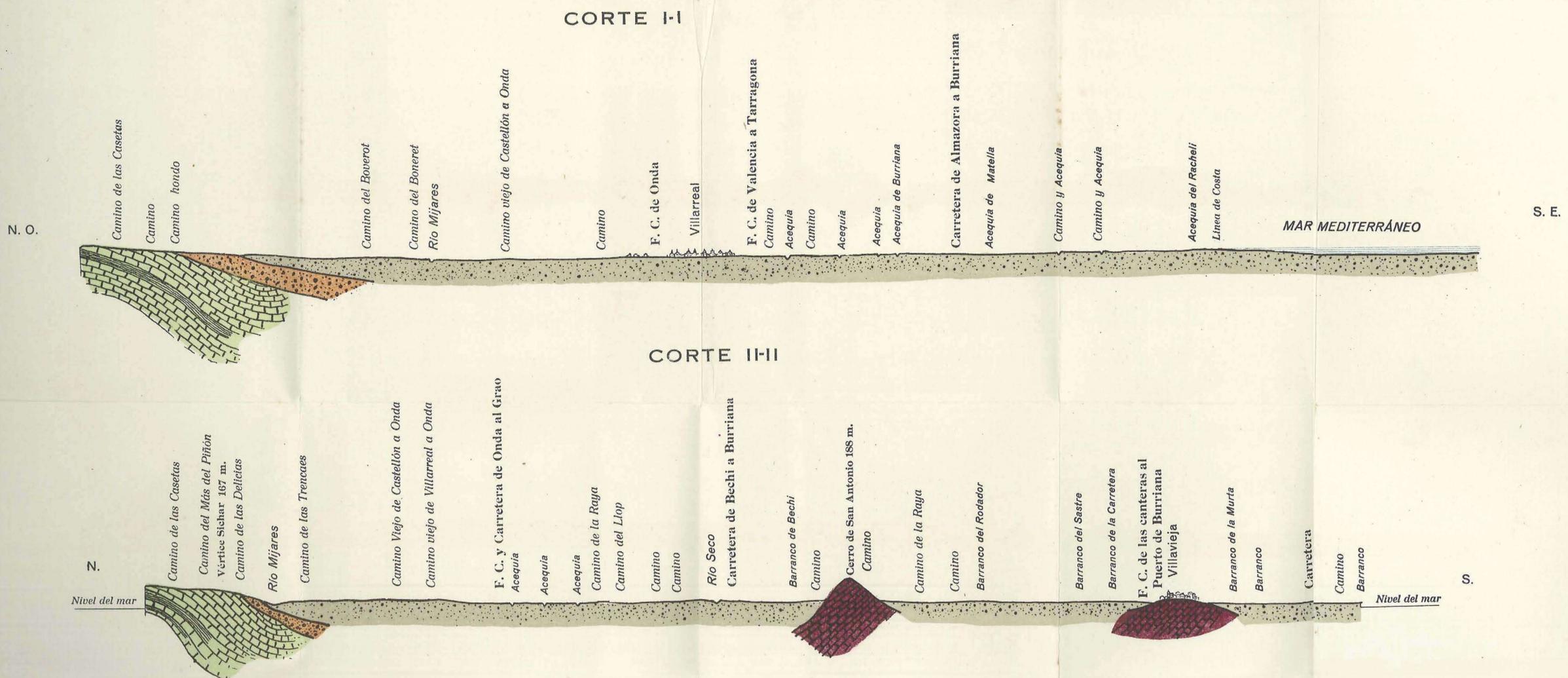
MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA.-ESCALA 1:50.000

NUMERACION DE HOJAS Y MEMORIAS

N.º	Hoja y Memoria	Rep.	N.º	Hoja y Memoria	Rep.
1.	560, Alcalá de Henares (Madrid)	4. ^a	65.	843, Hellín (Albacete)	6. ^a
2.	810, Almodar del Campo (C. R.)	5. ^a	66.	461, Sigüenza (Guadalajara)	4. ^a
3.	194, Sta. M. ^a del Páramo (León)	1. ^a	67.	434, Barahona (Soria)	4. ^a
4.	460, Hiendelaencina (Guadalaj.)	4. ^a	68.	394, Calella (Barcelona)	3. ^a
5.	421, Barcelona (Barcelona)	3. ^a	69.	1.017, Asperillo (Huelva)	7. ^a
6.	984, Sevilla (Sevilla)	7. ^a	70.	205, Lodosa (Navarra)	2. ^a
7.	559, Madrid (Madrid)	4. ^a	71.	812, Valdepeñas (Ciudad Real)	5. ^a
7 bis.	559, Madrid (Madrid)	4. ^a	72.	207, Sos del Rey Católico (Zar.)	2. ^a
8.	522, Tortosa (Tarragona)	3. ^a	73.	389, Tárrega (Lérida)	3. ^a
9.	173, Tafalla (Navarra)	2. ^a	74.	192, Lucillo (León)	1. ^a
10.	195, Mansilla de las Mulas (León)	1. ^a	75.	245, Sádaba (Zaragoza)	2. ^a
11.	836, Mestanza (Ciudad Real)	5. ^a	76.	558, Villavieiosa Odón (Madrid)	4. ^a
12.	420, S. Baudilio de Llobat (Bare.)	3. ^a	77.	702, S. Vicente Alcántara (Bad.)	5. ^a
13.	886, Beas de Segura (Jaén)	5. ^a	78.	627, Talavera de la Reina (Tol.)	5. ^a
14.	792, Alpera (Albacete)	6. ^a	79.	764, Munera (Albacete)	6. ^a
15.	196, Sahagún (León)	1. ^a	80.	297, Estartit (Gerona)	3. ^a
16.	547, Alcanar (Tarragona)	3. ^a	81.	727, Alburquerque (Badajoz)	5. ^a
17.	535, Algete (Madrid)	4. ^a	82.	172, Allo (Navarra)	2. ^a
18.	985, Carmona (Sevilla)	7. ^a	83.	390, Cervera (Lérida)	3. ^a
19.	237, Castrogeriz (Burgos)	2. ^a	84.	629, Toledo (Toledo)	5. ^a
20.	881, Villanueva de Córdoba (Córd.)	7. ^a	85.	742, La Roda (Albacete)	6. ^a
21.	882, Venta de Cardaña (Córd.)	7. ^a	86.	603, Escalona (Toledo)	5. ^a
22.	567, Teruel (Teruel)	6. ^a	87.	605, Aranjuez (Madrid)	5. ^a
23.	433, Atienza (Guadalajara)	4. ^a	88.	608, Huete (Cuenca)	6. ^a
24.	791, Chinchilla (Albacete)	6. ^a	89.	604, Villaluenga (Toledo)	5. ^a
25.	817, Pétrola (Albacete)	6. ^a	90.	872, Alicante (Alicante)	6. ^a
26.	885, Santisteban del Pto. (Jaén)	5. ^a	91.	628, Torrijos (Toledo)	5. ^a
27.	790, Albacete (Albacete)	6. ^a	92.	914, Guardamar Segura (Alicante)	6. ^a
28.	784, Ciudad Real (C. R.)	5. ^a	93.	607, Tarancón (Cuenca)	6. ^a
29.	943, Posadas (Córdoba)	7. ^a	94.	137, Miranda de Ebro (Burgos)	2. ^a
30.	232, Villamañán (León)	1. ^a	95.	935, Torrevieja (Alicante)	6. ^a
31.	498, Hospitalet (Barcelona)	3. ^a	96.	294, Manlleu (Barcelona)	3. ^a
32.	161, León (León)	1. ^a	97.	393, Mataró (Barcelona)	3. ^a
33.	448, Gavá (Barcelona)	3. ^a	98.	703, Arroyo de la Luz (Cáceres)	5. ^a
34.	759, Piedrabuena (Ciudad Real)	5. ^a	99.	905, Linares (Jaén)	5. ^a
35.	766, Valdeganga (Albacete)	6. ^a	100.	360, Bellvís (Lérida)	3. ^a
36.	1.072, Estepona (Málaga)	7. ^a	101.	753, Miajadas (Cáceres)	5. ^a
37.	864, Montizón (Jaén)	5. ^a	102.	610, Cuenca (Cuenca)	6. ^a
38.	171, Viana (Navarra)	2. ^a	103.	478, Salamanca (Salamanca)	6. ^a
39.	906, Ubeda (Jaén)	5. ^a	104.	606, Chinchón (Madrid)	4. ^a
40.	765, La Gineta (Albacete)	6. ^a	105.	392, Sabadell (Barcelona)	3. ^a
41.	1.002, Dos Hermanas (Sevilla)	7. ^a	106.	722, Valencia (Valencia)	6. ^a
42.	162, Gradefes (León)	1. ^a	107.	346, Aranda de Duero (Burgos)	2. ^a
43.	473, Tarragona (Tarragona)	2. ^a	108.	391, Igualada (Barcelona)	3. ^a
44.	168, Briviesca (Burgos)	3. ^a	109.	704, Cáceres (Cáceres)	5. ^a
45.	139, Eulate (Alava)	2. ^a	110.	243, Calahorra (Logroño)	2. ^a
46.	743, Madrigueras (Albacete)	6. ^a	111.	216, Bellver (Lérida)	3. ^a
47.	816, Peñas de S. Pedro (Albacete)	6. ^a	112.	21, La Coruña (Coruña)	1. ^a
48.	163, Villamizar (León)	1. ^a	113.	841, Alcaraz (Albacete)	6. ^a
49.	388, Lérida (Lérida)	3. ^a	114.	135, Sedano (Burgos)	2. ^a
50.	581, Navalcarnero (Madrid)	4. ^a	115.	6, S. Salvador Serantes (Coruña)	1. ^a
51.	760, Daimiel (Ciudad Real)	5. ^a	116.	38, Bermeo (Vizcaya)	2. ^a
52.	282, Tudela (Navarra)	2. ^a	117.	39, Lequeitio (Vizcaya)	2. ^a
53.	206, Peralta (Navarra)	2. ^a	118.	141, Pamplona (Navarra)	2. ^a
54.	446, Valls (Tarragona)	3. ^a	119.	334, Gerona (Gerona)	3. ^a
55.	193, Astorga (León)	1. ^a	120.	287, Barbastro (Huesca)	3. ^a
56.	785, Almagro (C. R.)	5. ^a	121.	329, Pons (Lérida)	3. ^a
57.	244, Alfaro (Logroño)	2. ^a	122.	488, Ablanque (Guadalajara)	4. ^a
58.	741, Minaya (Albacete)	6. ^a	123.	584, Mondéjar (Guadalajara)	4. ^a
59.	359, Balaguer (Lérida)	3. ^a	124.	630, Yepes (Toledo)	5. ^a
60.	811, Moral de Calatrava (C. R.)	5. ^a	125.	752, Mirandilla (Badajoz)	5. ^a
61.	1.003, Utrera (Sevilla)	7. ^a	126.	641, Castellón (Castellón)	6. ^a
62.	112, Vitoria (Alava)	2. ^a	127.	871, Elda (Alicante)	6. ^a
63.	838, Sta. Cruz de Mudela (C. R.)	5. ^a	128.	1.018, El Rocío (Huelva)	7. ^a
64.	786, Manzanares (C. R.)	5. ^a	129.	1.033, Palacio Doñana (Huelva)	7. ^a

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

CASTELLÓN DE LA PLANA.



CORTES GEOLÓGICOS

ESQUEMA DE LA HOJA N.º 641
PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS CORTES GEOLÓGICOS

Escala de 1:150.000

EXPLICACIÓN

Diluvial. Pleistoceno		Arenas. Arcillas. Conglomerados
Oligoceno		Conglomerados
Cretáceo Inf. Urgo-Aptense		Calizas
		Margas
Triásico. Muschelkalk		Calizas
		Canteras
		Dirección y buzamientos de los estratos

ESCALAS { Horizontal 1:50.000
Vertical 1:25.000

