

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACION

DE LA

HOJA N.º 872

ALICANTE

MADRID
TIP.-LIT. COULLAUT
María de Molina, n.º 58
1946

Esta Explicación y su Hoja correspondiente han sido compuestas por
D. Diego Templado Martínez y D. José Meseguer Pardo (*Ingenieros de
Minas, Vocales del Instituto Geológico y Minero de España*).

BIBLIOGRAFIA

1. 1775. W. BOWLES.—«Introducción a la Historia Natural y a la Geografía Física de España». Madrid.
2. 1795-97. A. J. CAVANILLES.—«Observaciones sobre la historia natural, geografía, agricultura, población y frutos del reino de Valencia». Madrid.
3. 1816. A. LABORDE.—«Itinerario descriptivo de las provincias de España, con una sucinta idea de su situación geográfica». Valencia.
4. 1830. S. E. COOK.—«Description of parts of the Kingdoms of Valencia, Murcia and Granada in the South of Spain».—Proc. Geol. Soc. Londres.
5. 1834. S. E. COOK.—«Sketches in Spain». París.
6. 1845. J. SMITH.—«Notice on the tertiary deposits in the South of Spain».—Quart. Jour. Geol. Soc., t. I. Londres.
7. — S. YEGROŠ.—«Breve reseña de las principales minas de la provincia de Alicante».—Bol. Of. Min. Madrid.
8. 1846. P. MADUZ.—«Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España». Madrid.
9. 1848. A. PERNOLET.—«Bergwerkdistricte Südspaniens».—Neu Jahr. f. Min. Stuttgart.
10. 1849. W. PH. SCHIMPER.—«Voyage géologique botanique au Sud de l'Espagne».—Inst. París.
11. 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.
12. 1850. E. DE VERNEUIL.—«Notice on the geological map of Spain».—Rep. Brit. Assoc. Londres.

13. 1851. L. PEÑUELAS.—«Minería de la provincia de Alicante».—Rev. Min., t. II. Madrid.
14. 1852. E. DE VERNEUIL.—«Coup d'oeil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne».—Bull. Soc. Géol. Franc., 2.^a ser., t. X. París.
15. — S. YEGROS.—«Apuntes sobre salinas. Noticia de las salinas de España».—Rev. Min., t. III. Madrid.
16. 1853. L. PEÑUELAS.—«Observaciones sobre el estudio de la industria minera en la provincia de Murcia».—Rev. Min., t. IV. Madrid.
17. — E. DE VERNEUIL.—«Sur la structure géologique de l'Espagne».—Ann. Inst. Prov. Caen.
18. 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.
19. — F. DE BOTELLA.—«Opuscula sobre la geología del reino de Valencia».—Rev. Min., t. V. Madrid.
20. 1856. E. DE VERNEUIL et E. COLLOMB.—«Itineraire géognostique dans le SE. de l'Espagne».—Bull. Soc. Géol. Franc., t. XIII. París.
21. — E. DE VERNEUIL et E. COLLOMB.—«Observations géologiques et barométriques faites en Espagne en 1856».—Bull. Soc. Géol. Franc., 2.^a ser., t. XIII. París.
22. 1859. CH. LAURENT.—«Nota geológica sobre la línea del camino de hierro de Madrid a Alicante».—Rev. Min., t. X. Madrid.
23. 1860. G. COTTEAU.—«Echinides recueillis en Espagne par messieurs Verneuil, Collomb et Triguer».—Bull. Soc. Géol. Franc., 2.^a ser., t. XII. París.
24. — F. DE CUTOLI.—«Apuntes sobre la minería de las provincias de Valencia, Castellón, Alicante y Albacete». Bol. Of. Min. Fom., t. XXXIII. Madrid.
25. 1863. ANONIMO.—«Descripción del terreno numulítico de Mallorca, comparado con los análogos del litoral de la cuenca occidental del Mediterráneo».—Rev. Min., t. XIV. Madrid.
26. 1864. K. A. ZITTEL.—«Crétacé et Jurassique de l'Espagne».—Jahr. d. K. K. geol. Reichsaustalt.
27. 1865. H. LANDRIN.—«Sables aurifères de El Molar et de Guardamar, dans la province d'Alicante en Espagne».—Jour. Min. París.
28. — K. A. ZITTEL.—«Sur quelques fossiles de l'Espagne».—Quart. Jour. Geol. Soc., t. XXI. Londres.
29. 1869. E. DE VERNEUIL et E. COLLOMB.—«Explication de la carte géologique de l'Espagne et du Portugal». París.
30. 1872. J. LANDERER.—«Monografía paleontológica del piso ápico de Tortosa, Chert y Alicante». Madrid.

31. 1873. S. SUAREZ.—«Memoria acerca de las salinas de Torrevieja».—Rev. Min., t. XXIV. Madrid.
32. 1876. F. DE BOTELLA.—«Sobre una erupción diorítica del cerro Oriol y otros de la sierra de Orihuela».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. V. Madrid.
33. — M. FERNANDEZ 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. Map. Geol. Esp., t. III. Madrid.
34. — F. QUIROGA.—«Ofitas de Játiva y Orihuela».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. V. Madrid.
35. 1877. F. DE BOTELLA.—«Apuntes paleogeográficos. España y sus antiguos mares».—Bol. Soc. Geogr., t. II. Madrid.
36. — F. DE BOTELLA.—«Indicaciones sobre las formaciones numulíticas de la región oriental de España».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
37. — J. LANDERER.—«La región oriental de España en la época miocena».—Ilustr. Esp. y Amer.
38. 1879. J. MACPHERSON.—«Breve noticia acerca de la especial estructura de la Península Ibérica».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
39. — J. VILANOVA.—«Notas geológicas de Alicante».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
40. 1880. L. MALLADA.—«Sinopsis de las especies fósiles encontradas en España. Sistema Triásico».—Bol. Com. Map. Geol. Esp., t. VII. Madrid.
41. — J. VILANOVA.—«Sobre la existencia de *Taonurus* en el terciario de Alcoy».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IX. Madrid.
42. — J. VILANOVA.—«Sobre los *Cancellophycus* de las inmediaciones de Alcoy».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IX. Madrid.
43. 1881. F. DE BOTELLA.—«Inundaciones y sequías en las provincias españolas de Levante».—Bol. Soc. Geogr., t. X. Madrid.
44. — A. GUIRAO.—«Presentación de instrumentos neolíticos y de un hacha de cobre procedentes de Murcia, Alicante y Albacete».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. X. Madrid.
45. — J. VILANOVA.—«Sobre el Cretáceo superior de Alcoy».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. X. Madrid.
46. 1884. L. MALLADA.—«Sinopsis de las especies fósiles encontradas en España. Sistema Jurásico».—Bol. Com. Map. Geol. Esp., t. XI. Madrid.
47. — J. VILANOVA.—«Hallazgo prehistórico importante en Alcoy».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIII. Madrid.
48. 1885. S. CALDERON.—«Ensayo orogénico sobre la meseta central de España».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
49. — J. GARCIA DE TORRES.—«Salinas de Torrevieja y La Mata».—Rev. Min., ser. C, t. III. Madrid.

50. 1886. F. DE BOTELLA.—«Geografía morfológica y etiológica».—Bol. Soc. Geogr., t. XXI. Madrid.
51. — H. COQUAND.—«Monographie paleontologique de l'étage aptien de l'Espagne». Marsella.
52. — 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. V. Madrid.
53. — J. VILANOVA.—«Equínidos cretáceos».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
54. 1887. G. COTTEAU.—«Echinides tertiaires de la province d'Alicante».—Bull. Soc. Géol. Franc., 3.^a ser., t. XVI. París.
55. — J. MACPHERSON.—«Del carácter de las dislocaciones de la Península Ibérica».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XVII. Madrid.
56. — L. MALLADA.—«Sinopsis de las especies fósiles encontradas en España. Sistema Cretáceo».—Bol. Com. Mapa Geol. de España, t. XIV. Madrid.
57. — F. QUIROGA.—«Ofita cuarcífera de las Peñas Negras (Alicante)».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVI. Madrid.
58. — J. VILANOVA.—«Las Peñas Negras de Finestrat (Alicante)».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVI. Madrid.
59. 1888. G. COTTEAU.—«Echinides tertiaires de la province d'Alicante».—Bull. Soc. Géol. Franc., 3.^a ser., t. XVI. París.
60. — R. NICKLES.—«Note sur le Sénonien et le Danien du sud-est de l'Espagne».—Comp. Rend. Acad. Sci., t. CVI. París.
61. — R. NICKLES.—«Los tramos senonense y danés en el SE. de España».—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. XV. Madrid.
62. 1889. P. DE LORIOU.—«Sur un *Austinoerinus* de la province d'Alicante».—
63. — R. NICKLES.—«Sur le gault et le cenomanien du sud-est de l'Espagne».—Comp. Rend. Acad. Sci., t. CIX. París.
64. — R. NICKLES.—«Sur le néocomien du sud-est de l'Espagne».—Comp. Rend. Acad. Sci., t. CVIII. París.
65. — J. VILANOVA.—«Mioceno de Crevillente».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XVIII. Madrid.
66. 1890. R. NICKLES.—«Contributions a la Paleontologie du SE. de l'Espagne. I. Néocomien».—Mem. Soc. Géol. Franc., Paleont. n.º 4. París.
67. — F. QUIROGA.—«Sobre unas ofitas de Alicante recogidas por el Sr. Vilanova».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIX. Madrid.
68. — J. VILANOVA.—«Noticias sobre las ofitas de Alicante».—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIX. Madrid.
69. — J. VILANOVA.—«Sur les algues tertiaires de la province d'Alicante».—Assoc. Franc., Congr. Limoges, t. I. París.
70. 1890 91. G. COTTEAU.—«Echinides éocènes de la province d'Alicante».—Mem. Soc. Géol. Franc., 3.^a ser., t. V. París.

71. 1891. L. MALLADA.—«Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España».—Bol. Com. Mapa Geol. España, t. XVIII. Madrid.
72. — R. NICKLES.—«Recherches géologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de la province d'Alicante et du sud de la province de Valence (Espagne)». Lila.
73. 1893. R. NICKLES.—«Investigaciones geológicas en la provincia de Alicante y parte meridional de la de Valencia».—Boletín Com. Mapa Geol. Esp., t. XX. Madrid.
74. 1894. TH. FISCHER.—«Versuch einer wissenschaftlichen Orogographie der Iberischen Halbinsel».—Petterm. Geogr. Mitteil., t. XL. Gotha.
75. — A. PENCK.—«Die Pyrenäen Halbinsel Reisebilder».—Schrift. d. Ver. zur Verhreit. Naturwis. Kenntnisse., t. XXXIV. Viena.
76. — G. PUIG Y LARRAZ.—«Cavernas y simas de España».—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. XXI. Madrid.
77. 1896. R. NICKLES.—«Nota acerca de los terrenos secundarios de las provincias de Murcia, Almería, Granada y Alicante».—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. XXIII. Madrid.
78. 1900. A. SANFELIU.—«Inundación de las salinas de Torre Vieja».—Rev. Min., ser. C, t. XVIII. Madrid.
79. 1901. J. MACPHERSON.—«Ensayo de historia evolutiva de la Península Ibérica».—An. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXX. Madrid.
80. — E. SOLER.—«Notas de viajes por España. De Villena a Alcoy».—Bol. Soc. Geog., t. LIII. Madrid.
81. 1902. R. NICKLES.—«Sur l'existence de phénomènes de recouvrement dans la zone subbétique».—Comp. Rend. Acad. Sci., t. CXXXIV. París.
82. 1903. E. RIBERA.—«Nota sobre restos de glaciares existentes en Lorcha».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo III. Madrid.
83. 1904. D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«La existencia del Infracretáceo en Busot (Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo IV. Madrid.
84. — L. MALLADA.—«Explicación del Mapa geológico de España. Tomo V. Sistemas Infracretáceo y Cretáceo».—Mem. Comisión Mapa Geol. Esp. Madrid.
85. 1905. D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«El yacimiento de Azufre de la Peña de Catí, en el término de Petrel (Alicante)».—Boletín Soc. Esp. Hist. Nat., t. V. Madrid.
86. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Hallazgo de una pieza del peto de una tortuga marina del Mioceno en una cantera de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. V. Madrid.
87. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«El numulítico de Agost».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. V. Madrid.

88. 1906. D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursiones por la provincia de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. V. Madrid.
89. 1906. R. ADAN DE YARZA.—«Dos palabras referentes a la teoría de las zonas de cobijadura, como prólogo a la traducción de un trabajo del Sr. Nicklés».—Bol. Com. Mapa Geol. España, t. XXVIII. Madrid.
90. — S. CALDERON.—«Noticia de un terremoto sentido en Crevillente el día 19 de febrero de 1906».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
91. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Sobre Geología del Sudeste de España».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
92. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Datos para el estudio de la Geología del Sudeste de España».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
93. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Nuevos datos para la Geología del Sudeste de España».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
94. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Apuntes para el estudio geológico de la provincia de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
95. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«De la existencia del Titónico en el Norte de la provincia de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
96. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursión al Triásico superior de Sierra Negra del término de Aspe (provincia de Alicante) y noticias acerca del mismo sistema en otros puntos del SE. de España».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
97. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«El Neocomiense de Busot».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
98. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursión al Infracretáceo de la Sierra Mediana y de la Alcoraya (Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VI. Madrid.
99. — F. MIRA.—«Las dunas de Guardamar».—Mem. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IV. Madrid.
100. — R. NICKLES.—«Fenómenos de cobijadura en España, en la zona sub-bética».—Bol. Com. Map. Geol. Esp., t. XXVIII. Madrid.
101. — R. NICKLES.—«Los terrenos secundarios de las provincias de Murcia, Almería, Granada y Alicante».—Bol. Com. Map. Geol. Esp., t. XXVIII. Madrid.
102. 1907. ANONIMO.—«Las salinas de Torrevieja».—Rev. Min., ser. C., t. XXV. Madrid.
103. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Sobre los terremotos ocurridos en Alicante el día 23 de enero de 1907».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
104. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Noticia de tres sacudidas

- sísmicas sentidas en Alicante el día 23 de enero de 1907».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
105. 1907. D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursiones por los alrededores de la Sierra del Cid».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
106. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«El Gault del Hondo de Pique-res (provincia de Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
107. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«El Maigmó y sus alrededores».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
108. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursiones por el Norte de la provincia de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
109. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursiones a las sierras de la Horna del Rollo y de Crevillente».—Bol. Soc. Esp. Historia Nat., t. VII. Madrid.
110. — L. MALLADA.—«Explicación del Mapa geológico de España. Tomo VI. Sistemas Eoceno, Oligoceno y Mioceno».—Mem. Com. Mapa Geol. Esp. Madrid.
111. 1908. D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«La celestina del Vuelo del Aguila, en el término de San Vicente de Raspeig».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
112. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«El Cretáceo de Villafranca».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
113. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursiones por el Sur y SO. de la provincia de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
114. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursiones por los alrededores de San Vicente de Raspeig».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
115. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursiones por los alrededores de Busot (Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
116. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursión a las sierras de la Mola y de Beties, en el término de Novelda».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VIII. Madrid.
117. 1909. L. BRUN.—«Géologie du massif montagneux qui s'étend de Monteagudo (Murcia) à Albaterra (Alicante)».—Comp. Rend. Mens. Ind. Miner.
118. — L. FERNANDEZ NAVARRO.—«Las costas de la Península Ibérica».—Asoc. Esp. Prog. Cienc. Cong. Zaragoza, t. IV. Madrid.
119. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursión a la Sierra de Foncalent».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo IX. Madrid.
120. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Resumen de algunas excursiones realizadas por la provincia de Alicante, y datos relati-

- vos a los temblores de tierra ocurridos en febrero de 1909». Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IX. Madrid.
121. 1909. D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursión a la Peña de Jijona».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IX. Madrid.
122. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursiones por los alrededores de Elche».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IX. Madrid.
123. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursiones por las sierras de Cabrera, Carbonera y Morrón».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IX. Madrid.
124. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Noticia acerca del hallazgo de un gran *Hippurites* en Rabasa (inmediaciones de Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IX. Madrid.
125. — L. M. VIDAL y R. S. LOZANO.—«Estudios de hidrología subterránea en Villena (provincia de Alicante)».—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. XXX. Madrid.
126. 1910. D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«La celestina de Rebolledo». Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. X. Madrid.
127. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursión al Tabeyán (Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. X. Madrid.
128. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursión al Salt del Palomaret (Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. X. Madrid.
129. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursiones por los alrededores de Monteagudo de Novelda y encuentro del piso Senonense».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. X. Madrid.
130. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursiones a las sierras de Crevillente, Albaterra, Cid, Safra y Rambla Honda (Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. X. Madrid.
131. 1911. R. DOUVILLE.—«La Peninsule Iberique. Espagne».—Handb. d. Reg. Geol., t. III. Heidelberg.
132. — E. HAUG.—«Traité de Géologie. Tomo II. Les Périodes géologiques». París.
133. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursión a Catí (Alicante)». Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XI. Madrid.
134. — L. MALLADA.—«Explicación del Mapa geológico de España. Tomo VII. Sistemas Plioceno, Diluvial y Aluvial».—Mem. Inst. Geol. Esp. Madrid.
135. 1912. J. DANTIN CERECEDA.—«Resumen fisiográfico de la Península Ibérica».—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., n.º 9. Madrid.
136. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«De Orihuela a Murcia».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XII. Madrid.
137. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Noticia acerca del hallazgo del sistema Liásico en la provincia de Alicante». Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XII. Madrid.
138. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«El Negret y sus alrededores».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XII. Madrid.
139. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Consideraciones sobre algu-

- nos fósiles del Triásico del SE. de España».—Asoc. Española Progr. Cienc., Congr. Granada, t. V. Madrid.
140. 1912. D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursión desde Novelda al Pinoso».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XII. Madrid.
141. — C. RUBIO y J. GAVALA.—«Memoria geológica. Alumbramiento de aguas potables para el abastecimiento de Villajoyosa (Alicante)».—Bibl. Inst. Geol. Min. Esp. Madrid.
142. 1913. E. HERNANDEZ PACHECO.—«Los vertebrados terrestres del Mioceno de la Península Ibérica».—Mem. Soc. Esp. Hist. Nat., t. IX. Madrid.
143. — P. VERA.—«Pizarras recubiertas por las margas del Mioceno en la carretera de Gata a Javea».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIII. Madrid.
144. — A. WURM.—«Beitrag zur kenntnis der iberischebalearischen Triasprovinz». Heidelberg.
- 144 bis. 1913. F. FIGUERAS PACHECO.—«Geografía general del Reino de Valencia. Provincia de Alicante». Barcelona.
145. 1914. J. BALASCH.—«Sobre un hacha de diorita encontrada en la cueva de Les Chonetes, término de Alcoy».—Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
146. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Noticia acerca del yacimiento fosilífero del Triásico superior de Las Espejeras, en el término de Agost (Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
147. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Sobre la existencia del Maestrichtiense en algunos puntos de la provincia de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
148. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursión de Novelda a Abanilla».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
149. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«El Cretáceo medio de Santa Ana y los *Ammonites* gigantes del término de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
150. 1915. D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Noticia acerca de nuevos yacimientos liásicos y oolíticos».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XV. Madrid.
151. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Noticia acerca de varios yacimientos liásicos y oolíticos en la provincia de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XV. Madrid.
152. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursiones por los alrededores de Aspe (Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XV. Madrid.
153. — P. DE NOVO.—«Reseña geológica de la provincia de Alicante».—Bol. Inst. Geol. Esp., tomo XXXVI. Madrid.
154. 1916. H. OBERMAIER.—«El hombre fósil».—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., n.º 9. Madrid.

155. 1916. J. PUIG.—«Las dunas de Guardamar».—*Ibérica*, t. II, n.º 6. Tortosa.
156. — E. H. VILLAR.—«Rectificación del mapa geológico».—*Arch. Geogr. Pen. Ibérica*.
157. 1917. J. BARNOLA.—«Recuerdos prehistóricos y arqueológicos de Orihuela y sus contornos».—*Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Valladolid*, t. VI. Madrid.
158. — E. DUPUY DE LOME y P. DE NOVO.—«Estudios hidro-geológicos en las provincias de Alicante y Murcia».—*Bol. Inst. Geol. Esp.*, t. XXXVIII. Madrid.
159. — E. FONTSERE.—«Nota sobre los terremotos alicantinos de noviembre y diciembre de 1916».—*Mem. Acad. Cienc. Art.* 3.ª época, t. XIII. Barcelona.
160. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Un extraño fósil de Alicante».—*Bol. Soc. Arag. Cienc. Nat.*, t. XVI. Zaragoza.
161. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Geología y Paleontología de Alicante».—*Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat.*, ser. geol. n.º 21. Madrid.
162. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Noticia acerca de una especie del género *Zeilleria* encontrada en el Maestrichtiense de Alicante».—*Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XVII. Madrid.
163. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Los lagos terciarios de la cuenca del Segura».—*Ibérica*, t. I, n.º 7. Barcelona.
164. 1918. F. GOMEZ LLUECA.—«Algunas especies de peces fósiles nuevos y de interés para el Neogeno de la provincia de Alicante».—*Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XVIII. Madrid.
165. — F. GOMEZ LLUECA.—«Sobre un *Miliobátido* fósil nuevo para España».—*Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XVIII. Madrid.
166. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«La Sierra de Crevillente».—*Ibérica*, t. XI, n.º 272. Barcelona.
167. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Especies nuevas o poco frecuentes en la fauna del Secundario de España».—*Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XVIII. Madrid.
168. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Jijona y sus alrededores».—*Ibérica*, t. I, n.º 9. Tortosa.
169. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Especies nuevas o poco conocidas de la fauna fósil de España».—*Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XVIII. Madrid.
170. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Especies nuevas o poco conocidas de braquiópodos liásicos del SE. de España».—*Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XVIII. Madrid.
171. 1919. L. GARCÍA ROS.—«Estudio industrial de yacimientos de sales alcalinas en la provincia de Alicante».—*Bol. Of. Min. Met.*, n.º 26 y 27. Madrid.
172. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«El yacimiento prehistórico de Carayala (Elche)».—*Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XIX. Madrid.

173. 1919. D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Algunos fósiles de los alrededores de Alcoy».—*Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XIX. Madrid.
174. 1920. J. DANTIN CERECEDA.—«Nomenclatura española de las formas del modelado submarino».—*Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Bilbao*, t. VI. Madrid.
175. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Noticia acerca del encuentro de numerosos yacimientos del Liásico medio alpino en el SE. de España».—*Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XX. Madrid.
176. — V. KINDELAN y J. DE GOROSTIZAGA.—«Sobre los terremotos ocurridos en las provincias de Alicante y Murcia en 1919».—*Bol. Inst. Geol. Esp.*, t. XLI. Madrid.
177. 1921. D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Las especies del género *Spiriferina* del Liás medio español».—*Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, tomo del 50 aniversario. Madrid.
178. 1922. G. AGUIRRE y J. M. RUBIO.—«Dictamen acerca de las salinas de Torrevieja».—*Bol. Of. Min. Met.*, n.º 64. Madrid.
179. — E. HERNANDEZ PACHECO.—«Rasgos fundamentales de la constitución e historia geológica del solar ibérico».—*Disc. Acad. Cienc. Madrid*.
180. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Noticia acerca de la existencia de *Aturia zig-zag*, Sow., en Callosa de Ensarriá».—*Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XXII. Madrid.
181. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Dos ascensiones a la Sierra del Algayat».—*Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XXII. Madrid.
182. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«La Peña escrita de Tárben».—*Ibérica*, t. I, n.º 17. Tortosa.
183. — J. ROYO.—«El Mioceno continental ibérico y su fauna malacológica».—*Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat.*, ser. paleont. n.º 5. Madrid.
184. — C. VISEDO.—«Notas geológicas, paleontológicas y orogénicas».—*Hist. de Alcoy y su región. Alcoy*.
185. 1923. D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«La fauna liásica del barranco de la Calera, al Oeste del Algayat».—*Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XXIII. Madrid.
186. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Noticia acerca de la existencia del género *Atractiles* en el Liás alpino medio del sudeste de España».—*Asoc. Esp. progr. Cienc., Congr. Salamanca. Madrid*.
187. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«El gran depósito de fósiles liásicos del cerro de la Campana».—*Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XXIII. Madrid.
188. — E. TORMO y J. DANTIN.—«Guías regionales Calpe».—*Levante. Madrid*.
189. 1924. D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Encuentro de la especie *Pygope cornicolana*, Canav, en el Liásico del cerro de Ayala (Alicante)».—*Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XXIV. Madrid.

190. 1924. D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Breve noticia de los yacimientos del collado de la Campana».—Bol. Soc. Esp. Historia Nat., t. XXIV. Madrid.
191. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Encuentro de otro yacimiento de Lías alpino en el barranco de las Cuevas, al Oeste de la Romana (Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXIV. Madrid.
192. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—*Pygope janitor*, Pict., en el Barramiense de la Alcoraya».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXIV. Madrid.
193. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Noticia de algunos fósiles liásicos encontrados en la Solana de Algarejo».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXIV. Madrid.
194. — JIMENEZ DE CISNEROS.—«El yacimiento liásico de la loma del Rebalso, en la provincia de Alicante».—Bol. Soc. Arag. Cienc. Nat., t. XXIII. Zaragoza.
195. — M. SAN MIGUEL DE LA CAMARA.—«Algunas rocas nuevas para España».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XXIV. Madrid.
196. 1925. A. BORN.—«Schwerezustand und geologische structure des Iberischen Halbinsel».—Abh. d. Penck Nat. Ges., t. XXXIX. Francfort.
197. — L. FORRAT.—«Estudio hidrológico de la cuenca superior del río Vinalopó».—Bol. Of. Min. Met., n.º 94. Madrid.
198. — L. GARCIA 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.
199. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Indicación de algunos yacimientos prehistóricos y noticia acerca de otros yacimientos».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXV. Madrid.
200. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«La Sierra del Coto y su arrecife coralino».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXV. Madrid.
201. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Encuentro del *Strombus bubonius*, Lam., en el subsuelo de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXV. Madrid.
202. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursión a las canteras de mármol del Agudico, en el término de Albaterra (Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXV. Madrid.
203. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Rectificación del sistema geológico a que pertenecen algunos puntos del SE. de España».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXV. Madrid.
204. — C. VILLALBA.—«Valor hidrodinámico de los ríos españoles».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Coimbra, t. X. Madrid.
205. 1926. M. GIGNOUX y P. FALLOT.—«Contribution à la connaissance des terrains néogènes et quaternaires marins sur

- les côtes méditerranéennes d'Espagne».—Comp. Rend. XIV Congr. Geol. Int. Madrid.
206. 1926. V. INGLADA.—«Estudio de sismos españoles. El terremoto del bajo Segura de 10 de septiembre de 1919».—Rev. Acad. Cienc., t. XXIII. Madrid.
207. — V. INGLADA.—«El sismo del bajo Segura de 10 de septiembre de 1919. Cálculo de las coordenadas del foco basado en la hora inicial de los sismogramas registrados en varias estaciones próximas».—Bol. Inst. Geol. Esp., t. XLVII. Madrid.
208. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«El Lías alpino medio del sudeste de España».—Comp. Rend. XIV Congr. Geol. Int. Madrid.
209. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«De la probable existencia del género *Magas* en el Lías alpino del SE. de España».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVI. Madrid.
210. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Hallazgo de un Rudisto en las inmediaciones de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVI. Madrid.
211. — R. STAUB.—«Gedanken zur Tektonik Spaniens».—Viert. d. Natur. Ges. Zurich.
212. 1927. L. ALBRICIAS.—«Contribución al estudio de las playas levantadas de Alicante».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVII. Madrid.
213. — F. GOMEZ LLUECA.—«Algunas formas nuevas de numulítidos encontrados en España».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVII. Madrid.
214. — G. H. J.—«Las salinas de Torre Vieja y las de San Fernando».—Rev. Min., t. LXXXVIII. Madrid.
215. — A. REY PASTOR.—«Traits sismiques de la Peninsule Iberique».—Inst. Geogr. y Cat. Madrid.
216. — R. STAUB.—«Ideas sobre la tectónica de España».—Córdoba.
217. — H. STILLE.—«Ueber Westmediterrane gebirge-zusammenhänge».—Berlín.
218. 1928. D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«El Lías alpino medio del SE. de España».—Comp. Rend. Congr. Geol. Int. Madrid.
219. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Consideraciones acerca del Triásico del sureste de España».—Ibérica, t. XXX. Barcelona.
220. — L. MARTIN ECHEVERRÍA.—«Geografía de España». Madrid.
221. 1929. J. DANTIN CERECEDA.—«Nueva Geografía Universal», tomo III. Madrid.
222. — F. GOMEZ LLUECA.—«Los Nummulítidos de España».—Mem. Com. Invest. Paleont. Prehist., ser. paleont. n.º 8. Madrid.
223. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Notas acerca del Triásico de Alicante».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. de Barcelona. Madrid.
224. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Depósitos cuaternarios

- actuales en la región Sudeste de España».—Mem. Soc. Española Hist. Nat., t. XXV. Madrid.
225. 1929. D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Las terrazas del Cuaternario marino del Cabo de Santa Pola».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Barcelona, t. VI. Madrid.
226. — M. SCHMIDT.—«Neue Funde in der Iberisch-Balearischen Trias».—Sitz. Preuss. Ak. d. Wiss. Phys. Math. Kl., t. XXV. Berlín.
227. 1930. M. DE CINCUNEGUI.—«Nota sobre el Triásico de Alicante».—Bol. Inst. Geol. Min. Esp., t. LII. Madrid.
228. — P. FALLOT.—«Etat de nos connaissances sur la structure des chaînes bétique et subbétique».—Liv. Jub. Soc. Géol. Franc. Paris.
229. — M. SCHMIDT.—«Weitere studien Iberisch-Balearischen Trias».—Sitz. Preuss. Ak. d. Wiss. Phys. Math. Kl., t. XXVI. Berlín.
230. 1931. R. BRINKMANN.—«Betikum und Keltiberikum in Südspanien».—Abh. Ges. Wiss. Math. Phys. Kl., t. III. Gotinga.
231. — L. GARCIA ROS.—«Informe sobre la inundación acaecida en la salina de Torrevieja, en septiembre de 1931». Madrid.
232. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Sobre los fósiles piritosos del Cretáceo».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Lisboa, t. V. Madrid.
233. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Algunas consideraciones acerca del numulítico del SE. de España».—Asoc. Esp. Progreso Cienc., Congr. Lisboa, t. V. Madrid.
234. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Excursiones por Jijona».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Lisboa, t. V. Madrid.
235. — W. SEIDLITZ.—«Diskordanz und Orogenese der Gebirge am Mittelmeer».
236. — H. STILLE.—«Die keltiberische Scheitelung».—Geol. u. Minér., n.º 10. Berlín.
237. 1932. G. ASTRE.—«Les Hippurites du Barranc del Racó».—Bull. Soc. Géol. Franc., t. LXIV. París.
238. — E. CUERO.—«Algunas consideraciones sobre la tectónica de la Península Ibérica».—Res. Cient. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
239. — E. CUERO.—«La tectónica de la Península Ibérica».—Congr. Agrup. Ing. Min. Nor. Esp. Oviedo.
240. — P. FALLOT.—«Sur les conecctions de la série a facies alpines identifiées entre la Sierra Sagra et Alicante».—Comp. Rend. Acad. Sci., t. CXCIV. París.
241. — P. FALLOT.—«Sur la géologie des confins des provinces de Murcie et d'Alicante».—Comp. Rend. Acad. Sci., t. CXCIV. París.

242. 1932. P. FALLOT.—«Notes stratigraphiques sur la chaîne subbétique».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXII. Madrid.
243. — E. HERNANDEZ PACHECO.—«Las costas de la Península Hispánica y sus movimientos».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congr. Lisboa, t. V. Madrid.
244. — E. HERNANDEZ PACHECO.—«Síntesis fisiográfica y geológica de España».—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., ser. geol. número 38. Madrid.
245. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«La cueva de Benidoleig».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXII. Madrid.
246. 1933. R. BRINKMANN.—«Sobre el problema de la fosa bética».—Bol. Soc. Geogr. Nac., t. LXXIII. Madrid.
247. — B. DARDER.—«Algunas observaciones geológicas en La Romana (provincia de Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXIII. Madrid.
248. — P. H. SAMPELAYO.—«Estudios hidrogeológicos: Informe sobre hidrología subterránea de la provincia de Alicante».—Bol. Inst. Geol. Min. Esp., t. LIII. Madrid.
249. — M. SCHMIDT.—«Beobachtunger uber die Trias von Olesa de Montserrat und Vallira in Katalonien und den Keuper von Alicante».—Geol. Medit. Occ., t. III n.º 23. Barcelona.
250. 1934. G. COLOM.—«Contribución al conocimiento de las facies lito-paleontológicas del cretácico de las Baleares y del SE. de España».—Geol. Medit. Occ., t. III n.º 2. Barcelona.
251. — P. FALLOT.—«Essais sur la répartition des terrains secondaires et tertiaires dans le domaine des Alpides espagnoles».
252. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Hallazgo de huesos del *Bos primigenius*, Boj, en el Cuaternario de las cercanías de Sax (Alicante)».—Ibérica, t. XLI n.º 1.020. Barcelona.
253. — P. H. SAMPELAYO.—«Observaciones geológicas en la provincia de Alicante. Cuenca del Vinalopó».—Geol. Medit. Occ., t. III n.º 2. Barcelona.
254. — M. SAN MIGUEL DE LA CAMARA.—«Las fases orogénicas de Stille en las formaciones geológicas de España».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., t. I n.º 3. Madrid.
255. 1935. J. CARANDELL.—«Las condiciones del modelado erosivo en la vertiente mediterránea de la Cordillera Bética».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXV. Madrid.
256. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«De la existencia de antiguas playas en la provincia de Alicante».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., t. II. Madrid.
257. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Acerca del fósil encontrado en el Domeriense del Algayat».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXV. Madrid.
258. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Sobre la posible existencia

- del género *Ptychoceras* en el Dómeriense del Algayat.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXV. Madrid.
259. 1935. D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Identidad de las faunas del Barremiense de Colombia y del SE. de España».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., t. II n.º 2. Madrid.
260. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«A propósito de un artículo titulado Algunas observaciones geológicas en la Romana (provincia de Alicante)».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXV. Madrid.
261. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«La fauna liásica de los cerros de Ayala y de la Cruz de la Algueña (Alicante)». Mem. Soc. Iber. Cienc. Nat., n.º 7. Zaragoza.
262. — J. LAMBERT.—«Sur quelques échinides fossiles de Valence et Alicante communiqués par M. le prof. Darder».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXV. Madrid.
263. — 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.
264. 1935-36 A. REY PASTOR.—«Sismicidad de las regiones litorales españolas del Mediterráneo».—Geol. Medit. Occ. Barcelona.
265. 1936. R. HEINZ.—«Inocerámidos de Alicante, Valencia y Baleares».—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXVI. Madrid.
266. — M. SAN MIGUEL DE LA CAMARA.—«Estudio de las rocas eruptivas de España».—Mem. Acad. Cienc., ser. Cienc. Nat., t. VI. Madrid.
267. 1938. F. MACHATSCHKEK.—«Das Relief der Erde». Die Iberischen Halbinsel. Berlín.
268. 1942 L. SOLÉ.—«Estado actual de nuestros conocimientos sobre los Alpides españoles».—Bol. Univers., n.º 71. Granada.
269. 1943. A. REY PASTOR.—«Estudio sísmico geográfico de la región sudeste de la Península Ibérica».—Rev. de Geofis., n.º 7. Madrid.
270. 1944. B. DARDER.—«Estudio geológico del Sur de la provincia de Valencia y Norte de la de Alicante».—Bol. Inst. Geol. Min. Esp., 3.ª ser., t. XVII. Madrid.
271. — A. REY PASTOR.—«La comarca sísmica del Bajo Segura». Rev. de Geofis., n.º 9. Madrid.

II

HISTORIA

El interés geológico de la región alicantina, la ha hecho objeto de crecido número de estudios parciales que, con los que abarcan toda la provincia y las obras que al tratar del conjunto de la Península hacen referencia a esta comarca, componen una extensa bibliografía.

Las primeras indicaciones *) se remontan a las postrimerías del siglo XVIII, cuando W. Bowles (1) aludía al cuarzo hematoides del SO. de Alicante, y el insigne naturalista A. J. Cavanilles (2), en notable obra, una de las más antiguas acerca del reino de Valencia, apuntaba interesantes observaciones geográficas además de señalar algunos fósiles procedentes de diversas localidades de los alrededores de Alicante.

Ya en el primer tercio de la pasada centuria, el capitán inglés S. E. Cook (4, 5), se refirió a las margas yesíferas de esta zona, que calificaba de secundarias, mientras atribuía al Terciario las arcillas y expresaba que los terrenos de esa edad formaban colinas bajas dominadas por montañas de calizas mesozoicas. Asimismo, hizo mención de los *Nummulites* de los alrededores de Alicante.

A mediados de siglo recibieron cierto impulso las investigaciones geológicas. El preclaro Ingeniero J. Ezquerro del Bayo (11), al ocuparse del Terciario español, hizo referencia al yacimiento de mamíferos de Alcoy, y los notables geólogos franceses E. de Verneuil y E. Collomb (14) abordaron el estudio del Cretáceo, particularmente en la

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

Sierra Mariola, donde llegaron a descubrir las hiladas inferiores del Neocomiense. Incluyeron en el Aptiense o «Neocomiense superior» la masa principal del Moncabrer, e indicaron el gran desarrollo del Eoceno, de cuyos *Nummulites* formaron una lista después de haber sido clasificados por d'Archiac. Más tarde (20, 21, 29), con ligeras referencias al Norte de la provincia, ampliaron los datos sobre el Cretáceo de la Sierra Mariola y describieron los equínidos recogidos, cuyo estudio llevó a cabo G. Cotteau (23).

El propio E. de Verneuil (17) expresó la existencia de las margas rojas yesíferas del Triásico y la del Mioceno, con osamentas de grandes mamíferos en los alrededores de Alcoy, y advirtió que los estratos de esta última edad se hallaban, con frecuencia, muy inclinados.

El insigne Ingeniero F. de Botella (18, 19, 32, 35, 36, 43, 50), después de definir las cordilleras Mariánica, Penibética y Bética, expuso una idea general de la estructura geológica de la provincia de Alicante y relacionó la forma de las montañas con la naturaleza de las rocas componentes. Dió a conocer la existencia de formaciones hipogénicas en el Cap Negret de Altea, y de bastantes manchas triásicas en diferentes lugares; señaló que el Mongó debía considerarse Cretáceo, e hizo patente la discordancia entre el Mioceno y el Eoceno en las proximidades de Alicante. Asimismo, llegó a expresar que durante el Cretáceo debía de comunicarse el Mediterráneo con el golfo de Castilla la Nueva, por la región valenciano-alicantina, y que en la época miocena se verificaría la comunicación entre el Mediterráneo y el Atlántico a través de Andalucía, Murcia y el llano de Alicante. Finalmente, llevó a cabo un trabajo de recopilación geológica, con sucinta descripción de los diferentes terrenos, y formó el mapa del reino de Valencia, único de conjunto hasta la fecha de la publicación.

El geólogo francés Ch. Laurent (22) señaló también el Keuper, muy dislocado en determinadas localidades, y trazó el mapa de la que llamó Montaña Negra, que no parece ser otra que la Sierra de Foncalent. Refiriéndose a la hidrología, consideraba imposible encontrar aguas subterráneas en un radio de 15 kilómetros en torno de Alicante.

A uno de nuestros más significados naturalistas, J. Vilanova (39, 41, 42, 45, 47, 53, 58, 65, 68, 69), se deben múltiples investigaciones en esta región. Se ocupó de las rocas eruptivas de Finestrat, que fueron analizadas por F. Quiroga (34, 57, 67), relacionándolas con las arcillas irisadas triásicas; describió el manchón que forman estas arcillas entre Biar y Onil; indicó la existencia del Cretáceo superior en la Sierra Mariola, y la de calizas y margas, que consideraba liásicas, entre Jijona y Torremanzanas; consideró los fósiles hallados en el Terciario de Alcoy y señaló, por fin, el Aluvial entre Ibi, Castalla y Onil.

Con la formación, en 1873, de la Comisión del Mapa geológico de España, se ampliaron los resultados obtenidos anteriormente, y su

Director, el insigne Ingeniero M. Fernández de Castro (33), resumió los estudios que se habían realizado.

Pocos años después, otro Ingeniero de la misma Comisión, D. de Cortázar, daba a la estampa un notable Mapa geológico de la provincia de Alicante, aunque sin acompañar Memoria descriptiva, y el paleontólogo francés G. Cotteau (54, 59, 70) acometía el estudio de los equínidos de Alfaz, Callosa de Ensarriá, Orcheta y Villajoyosa.

A otro notable geólogo de la misma nacionalidad, R. Nicklés (60, 61, 63, 64, 66, 72, 73, 77, 81, 100, 101), se deben importantes trabajos que revelan un detenido estudio de las cuatro regiones de Alicante por él elegidas: Sierra de Foncalent y Serreta Negra; cercanías de Alcoy y Sierra Mariola; La Marina y los alrededores de Cuatretonda. Consideró los distintos terrenos deteniéndose particularmente en el Cretáceo, acerca del cual formuló conclusiones que han tenido carácter definitivo; advirtió que los pliegues paralelos al eje de la Cordillera Bética, reconocidos en Andalucía por M. Bertrand y W. Kilian, se prolongan por Murcia hasta Alicante y Valencia, e hizo observar que las montañas alicantinas representan pliegues inclinados hacia el Norte, particularmente la Sierra Mariola. Por fin puso de manifiesto diferentes inversiones en la comarca de Alfaz y Callosa de Ensarriá.

Perseverante labor científica, merecedora de justísimo elogio, es la desarrollada por el docto Catedrático D. Jiménez de Cisneros, cuyo número de publicaciones sobre estratigrafía y paleontología de la región, realmente excepcional*), pone de relieve no sólo la competencia y escrupulosidad del autor, sino un incansable afán de investigación desinteresada. Fruto de esta provechosa labor fueron los descubrimientos fosilíferos del Triásico regional, de la existencia del Lías alpino en Alicante, Murcia y de la del piso Maestrichtiense en la provincia de Alicante. Llegó a rectificar, además, la edad de la Sierra de la Cortina, considerada por R. Nicklés como miocena; señaló que la Peña Rubia es numulítica en lugar de cretácea, e hizo ver que corresponde a esta última época la Sierra de Almedia, que R. Nicklés atribuía al Eoceno. Buena parte de sus trabajos quedó condensada en el Mapa geológico del partido de Alicante, con la correspondiente descripción (161), que constituye una de sus mejores publicaciones.

El Ingeniero francés L. Brun (117) estudió la zona triásica comprendida entre Monteagudo y Albaterra, y expuso los detalles de la estructura del conjunto de las capas, que la presencia de la *Myophoria kefersteniai* le permitió referir al Keuper. A su vez, los españoles

*) Exceden de un centenar, pues además de las figuradas en la bibliografía del primer capítulo, se encuentran otras relativas a varias provincias, principalmente a la de Murcia.

L. M. Vidal y R. Sánchez Lozano (125), con ocasión de algunas investigaciones hidrológicas en la zona de Villena, incluyeron en el Eoceno la Peña Rubia, de conformidad con D. Jiménez de Cisneros, y refirieron al Cretáceo la Sierra de San Cristóbal.

Digna de mención, por su interés palmario, es la labor del eminente Ingeniero L. Mallada (40, 46, 56, 71, 84, 110, 134), que en sus magnos resúmenes de la estratigrafía y paleontología patrias, fruto de una perseverancia y talento verdaderamente admirables, sintetizó los conocimientos sobre la región alicantina, hasta la época en que vieron la luz.

El estudio más completo, hasta el día, de toda la provincia de Alicante, se debe al culto y prestigioso Ingeniero P. de Novo (153), que ofrece una base estratigráfica muy completa. Coincide con D. Jiménez de Cisneros al considerar cretácea la Sierra de la Cortina; sitúa acertadamente el Eoceno en su piso medio y determina los límites del mismo con más exactitud que quienes le habían precedido. Además, en colaboración con E. Dupuy de Lôme (158), llevó a cabo algunos estudios hidrológicos en diferentes zonas de esta comarca, que han proporcionado datos importantes.

Al ocuparse C. Visedo (184) de la zona de Alcoy, cita nuevos manchones del Triásico e indica diferentes localidades fosilíferas de la Sierra Mariola, que atribuye a diferentes pisos del Cretáceo. Señala la presencia del Eoceno en la parte Sur de La Mola, como a la entrada del barranco del Zinc, y menciona la discordancia entre el Numulítico y el Cretáceo en el collado del Maigmó. Además, atribuye al Helveciense el Mioceno del valle de Aitana, a excepción de El Castellar, que lo considera Burdigaliense, y, por último, apunta el hallazgo de molares de *Bos*, en las tobas de El Salt y del Toscaret, y de *Elephas antiquus*, Falcon, en los aluviones del Molí de Serrelles.

El docto paleontólogo español F. Gómez Lueca (164, 165, 213, 222) como los extranjeros J. Lambert (262) y R. Heinz (265) han publicado interesantes descripciones de especies fósiles de esta provincia, y G. Astre (237), ante la semejanza que advierte entre las faunas del barranco del Racó y del Norte del Pirineo, cree en la necesidad de modificar el esquema de la comunicación de los mares cretáceos entre ambas regiones.

A P. Fallot (228, 240, 241, 251), prestigioso geólogo francés, debemos investigaciones muy notables que han ampliado considerablemente la estratigrafía y, sobre todo, la tectónica de la región alicantina. También en interesante trabajo, realizado en colaboración con su compatriota M. Gignoux (205), ha señalado el Cuaternario de Denia, Jávea y Punta Ifach, refiriéndolo al Tirreniense, con una altura máxima de 10 a 15 metros sobre el nivel del mar.

G. Colom (250), en un estudio acerca del Cretáceo de las Baleares y el SE. de España, expresa el hallazgo del Barremiense con facies

batial en Cocentaina, y además señala la existencia de la *Halkyardia minima*, Liebus, en la ermita de Villajoyosa.

Los originales trabajos del geólogo alemán M. Schmidt (226, 229, 249) en diferentes zonas de nuestro país, que recorrió durante dos viajes, obligaban a modificar profundamente la estratigrafía del Triás, lo mismo catalán que penibético, ya que la mayor parte de los yesos y arcillas, que venían atribuyéndose al Keuper, corresponden, en realidad, al Werfeniense superior, y solamente deben ser incluidas en el piso más alto del Triásico las que van acompañadas de carñiolas. Este particular punto de vista, motivó una investigación del llorado Ingeniero M. de Cincúnegui (227), cuyas observaciones sobre el terreno confirmaron las deducciones de M. Schmidt en el Triás alicantino.

Otro Ingeniero destacado, P. H. Sampelayo (248, 253), ha efectuado estudios en la cuenca del Vinalopó, particularmente desde el punto de vista de la hidrología subterránea. Considera completa la serie triásica, que en Villena está representada por calizas negras milonitizadas del Werfeniense; arcillas irisadas infrapuestas a otras calizas con *Myophoria*, que atribuye al Tirolense, y arcillas con yesos y jacintos de Compostela del Keuper, con nuevas calizas negras correspondientes al Noriense. En Peña Rubia señala el Aptiense y además el Cenomanense, que constituye el núcleo de un anticlinal tumbado sobre el valle de Benejama; hace algunas consideraciones sobre el Eoceno e indica, por último, en el Morrón de Villena, algunas calizas lacustres que deben de pertenecer al Oligoceno.

En los últimos tiempos, el culto catedrático B. Darder (247, 270), que ya había realizado algunas investigaciones en La Romana, ha dado a luz un extenso y documentado trabajo sobre el Norte de la provincia de Alicante y Sur de la de Valencia, donde, además de señalar, sintetizándolos, los estudios realizados con anterioridad, expone sus propias observaciones junto a puntos de vista dignos de considerarse por el interés que revisten.

Es obligado indicar, en fin, que en bastantes obras relativas a toda la Península, se consignan datos y observaciones, muchos de ellos de indudable interés. Merecen citarse las publicaciones de Geografía física de Th. Fischer (74), A. Penck (75), J. Dantín Cereceda (135, 174, 221), L. Martín Echeverría (220) y F. Machatschek (267); de Geología general las de R. Douvillé (131), E. Hernández-Pacheco (179, 243, 244) y J. Royo (183); de Geografía general y Geología, de F. Figueras Pacheco (144 bis); de Tectónica las de J. Macpherson (38, 52, 55, 79), S. Calderón (48), R. Staub (211, 216), A. Born (196), H. Stille (217, 236), R. Brinkmann (230, 246), W. Seidlitz (235), E. Cueto (238, 239) y L. Solé (268); y de Sismología las de V. Inglada (206, 207) y A. Rey Pastor (215, 264, 269), algunas de las cuales, como las de S. Calderón (90), E. Fontseré (159), V. Kindelan y J. de Gorostizaga (176), se circunscriben a esta región.

GEOGRAFIA FISICA

La superficie que comprende la Hoja de Alicante, número 872, está situada entre los 38°30' y 38°20' de latitud Norte, y los 3°10' y 3°30' de longitud Este, con relación al meridiano de Madrid.

El territorio pertenece a la zona central de la provincia y se halla junto al litoral, al pie de los derrames austroorientales de la submeseta meridional castellana que, en rápido escalonamiento montuoso, descienden hasta el mar desde el borde horizontal de aquélla.

El Mediterráneo baña la comarca por el Este y Mediodía, y determina una costa generalmente llana en suave declive, pero interrumpida a veces por altitudes y salientes que llegan hasta el mismo mar. La tranquilidad de éste y la insignificancia de la marea, motivan que el litoral abunde en ensenadas, calas y otros accidentes costeros, cuyo sereno aspecto contrasta con lo bravo de otros acantilados peninsulares.

A partir de la playa del Parais, situada en el límite septentrional de la Hoja (A-4, 5), la costa es alta, abarrancada, con tajos blancos, y, pasadas la cala y Punta del Charco, se suceden diversas caletas. La denominada Isleta de los Banets (B-3) forma, con tierra firme, una pequeña cala, y tras ella se encuentra la desembocadura del río Seco o Monnegre, a kilómetro y medio al SE. del Campello (B-3).

Sigue después el litoral sin accidentes, y forma la magnífica playa de San Juan, una de las más bellas de España, después de la cual aparecen las alturas del cabo de Las Huertas, que constituye el extremo N.-NE. de la bahía de Alicante. En la playa existen pequeñas dunas, sobre todo junto al referido cabo, que forma el obstáculo contra el que tropiezan los vientos del Este. Allí pueden ser estudiados todos los fenómenos inherentes a la erosión y transporte eólicos.

Doblado el cabo de Las Huertas, la costa contornea la bahía de Alicante, en la que aparecen varias caletas. En primer término se encuentra la Albufereta, más tarde la punta de la Sierra Grosa, o de San Julián, que llega hasta el mismo mar, y a continuación el puerto de la capital, que no es más que una porción de la bahía separada del resto por malecones artificiales. Al NE., e inmediata al puerto, se halla la playa de Alicante o del Postiguet, y al SO. la de Babel, que sita en la esquina suroccidental de la Hoja (D-1), termina fuera de la misma cerca de la llamada rambla de las Ovejas.

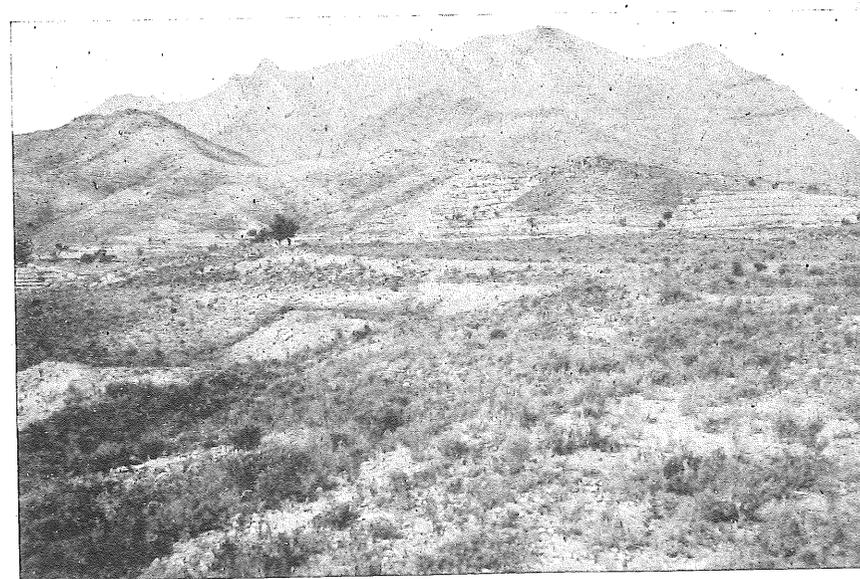
Lo recortado de la costa, con las alegres playas, ensenadas y promontorios que le dan pintoresca variedad, se debe a la disposición de las montañas, que ofrecen un arrumbamiento muy oblicuo y a veces paralelo al litoral, donde quedan hundidas en ciertos puntos por desgajes violentos.

Asimismo, ha sufrido la costa una emersión durante el Cuaternario superior, que ha motivado playas levantadas o terrazas marinas, con restos de moluscos de una fauna de tipo más cálido que el actual. Un ejemplo notable se observa al pie de la Sierra Grosa o de San Julián, ya citada, donde se ve un depósito de conchas cuaternarias y actuales elevado 25 metros sobre el nivel actual del Mediterráneo. También en la Albufereta existe otro depósito que el mar ataca y en el que se producen multiplicadas «marmitas de gigantes», llenas en la actualidad de plantas marinas.

La altitud media del territorio es superior a 150 metros. De exceptuar la faja litoral, bastante estrecha en algunos puntos, una extensión importante de la zona se encuentra entre 80 y 100 metros, y otra buena parte, por encima de los 200. Adviértense diversos accidentes orográficos como derivaciones extremas del postrer segmento hacia Levante de la cordillera Penibética antes de adentrarse en el Mediterráneo, para reaparecer en las Baleares. Presentan distintas direcciones, sin sujetarse a alineaciones continuadas, de modo que aparecen más bien dispersos en medio de terrenos más bajos.

El relieve se encuentra en estrecha dependencia de la constitución geológica. Dominan las calizas (cretáceas, numulíticas y miocenas), que determinan las elevaciones, mientras las laderas bajas, más atacables por la erosión a causa de su naturaleza margosa, originan llanuras o pequeños valles poco accidentados. De aquí el acentuado contraste entre las montañas y planicies, y el predominio, en todas partes, de las tonalidades claras, que dan carácter al paisaje.

Al contemplar desde el mar la ciudad de Alicante, se perciben los principales relieves que se encuentran en las inmediaciones: el cerro del Castillo, donde se halla la fortaleza de Santa Bárbara (166 metros), que se alza en las mismas calles de la población; la Sierra de San Julián (161 metros), junto a la playa de la Albufereta (D-2) y, a Levante de ésta, las lomas del Faro (69 metros), que se internan en el mar y determinan el cabo de Las Huertas (D-2).



Vista desde la carretera de Busot a Jijona, hacia el Norte.
Al fondo El Cabezo.

En el interior se eleva, al Norte de Alicante, la loma Redonda (D-1), con 122 metros de altitud y, no lejos de ella, las del Garbinet, con 149 metros de cota, al SE. de Villafranqueza (C 1). Aún más al Norte se encuentran las sierras de Boter (B-1), Monalba y La Ballesterá (A-2), con altitudes máximas, respectivas, de 242, 322 y 311 metros y, al Este de las mismas, siguen las lomas de Jiji y de Rejas (A-3), que se alcanzan 265 y 199 metros, respectivamente, y llegan hasta el Mediterráneo.

Finalmente, en la zona septentrional de la Hoja, se encuentran: la Sierra de Llofriu, con 338 metros (A 1); el cabezo Monnegre, en la esquina NO., donde la altitud llega a 530 metros, y, más al Este, el cerro Runal (522 metros), a ocho kilómetros al NE. de Busot (A-2), y la sierra de este mismo nombre (396 metros), inmediatamente al Sur del pueblo.

La disposición del relieve, conjuntamente con los factores climáticos, da origen a una red fluvial constituida exclusivamente por barrancos o ramblas de corto recorrido y carácter torrencial, secos casi todo el año, que van a desaguar al mar o confluyen en el llamado río Seco o Monnegre, curso principal del territorio. Este último aparato fluvial, muy poco importante, tiene sus fuentes al Norte y fuera de la Hoja, en el Marjal de Onil, y, procedente de la ciudad de Castalla, sigue por cerca de Tibi, Muchamiel y San Juan de Alicante, y desemboca en el Mediterráneo al SE. de El Campello (B-2), después de haber dejado la mayor parte de sus aguas en canales para el riego. A lo largo de su curso recibe distintas denominaciones: hasta Tibi se llama río Verde o de Castalla; de Tibi a Muchamiel, Monnegre, por ser el tramo donde está situado el agreste cerro de este nombre, por cuya falda pasa el río y, desde Muchamiel hasta el mar, río Seco.

Recibe el Monnegre, por la orilla izquierda, en el territorio que estudiamos, los barrancos de Torremanzanas y Agua Amarga, de muy pequeña importancia, y, por la derecha, otros tributarios, cuya insignificancia no los hace dignos de mención.

Otros barrancos de la comarca, como los de Cabrafrich, el Ame-raor y alguno todavía menos importante, desaguan directamente en el Mediterráneo.

Los citados cursos acuíferos carecen de caudal, salvo en los fuertes aguaceros o cortas temporadas de lluvia, en cuyo caso se anegan bruscamente y el cauce apenas basta para contener la cantidad de agua. Esta irregularidad del régimen, obligó a acudir al pantano como elemento regulador, que contribuye al debido aprovechamiento del agua, y así se construyó, en el siglo XVI, el de Tibi, sobre el río Monnegre, en la actualidad casi cegado.

Las precipitaciones atmosféricas son en esta comarca muy reducidas; pasan años enteros sin llover, porque, de un lado, los vientos húmedos del Atlántico dejan su carga de lluvia al chocar con las masas montañosas que, a modo de barreras, se alcanzan por el Oeste, y de otro, las lluvias del primer cuadrante se agotan ordinariamente en la

zona, también montuosa, de Valencia. Además, existe otra causa, y es que, hallándose las sierras desprovistas de vegetación y caldeadas por los rayos solares, impiden la detención de las nubes y su resolución en lluvia.

Tales son los factores que determinan el régimen, el cual posee, como rasgos sobresalientes: un máximo principal que se verifica en septiembre, anticipándose al de otros otoñales de la Península; otro máximo en marzo, y el mínimo estival obligado. Un carácter destacado es que a la extremada sequía de agosto sucede bruscamente el máximo de otoño, con sus lluvias torrenciales.

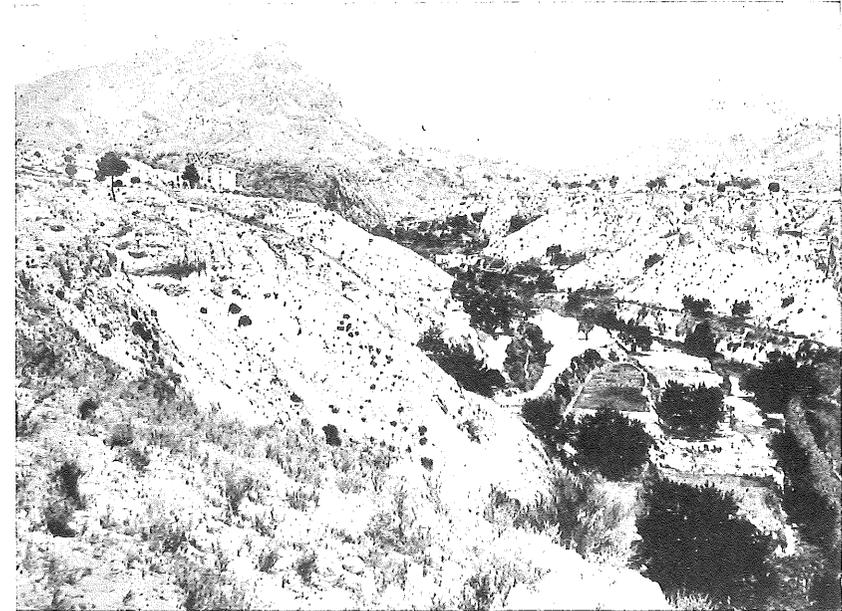
A continuación se insertan las observaciones pluviométricas realizadas en la Estación Sismológica e Instituto de Enseñanza Media de Alicante, durante el último decenio publicado por el Servicio Meteorológico:

ESTACION SISMOLOGICA

Años	Días de lluvia	Lluvia total	Lluvia máxima en un día
		— Milímetros	— Milímetros
1924	56	191,9	29,3
1925	63	324,8	67,3
1926	45	255,8	83,0
1927	62	194,3	30,8
1928	69	253,1	21,8
1929	62	397,9	51,5
1930	40	198,0	34,6
1931	46	353,2	101,8
1932	66	424,8	57,0
Media	56	288,2	101,8

INSTITUTO

Años	Días de lluvia	Lluvia total	Lluvia máxima en un día
		— Milímetros	— Milímetros
1924	51	180,1	27,0
1925	58	316,6	47,4
1926	36	226,4	51,0
1927	42	179,0	29,3
1928	63	242,2	17,3
1929	53	331,6	32,0
1930	34	176,0	32,5
1931	33	355,4	66,2
1932	47	378,2	43,7
1933	47	369,3	35,0
Década	46	275,5	66,2



Cañón del río Monnegre visto desde la ermita vieja del Chapitel, hacia aguas arriba. Al fondo, a la izquierda, el cabezo de Monnegre.



Cañón del río Monnegre, visto desde la ermita vieja del Chapitel hacia aguas abajo.

La cuantía y régimen de las precipitaciones dan la nota principal del clima que es, por excelencia, mediterráneo. La presencia del mar templó la crudeza de la temperatura invernal y atenúa la influencia africana debida a los vientos del SE., de donde resulta un clima de gran suavidad, en el que son características la limpidez y la transparencia cristalina de la atmósfera, siempre azul y luminosa.

Para precisar las condiciones del clima, a continuación se incluyen los datos termométricos registrados en la Estación Sismológica e Instituto de Enseñanza Media de Alicante, correspondientes a los últimos diez años publicados por el Servicio Meteorológico:

ESTACION SISMOLOGICA
Termómetro a la sombra

AÑO	TEMPERATURAS			
	Máxima	Mínima	Media mensual	Oscilación extrema
1923	36,7	-0,1	17,0	36,8
1924	35,8	-0,8	17,5	36,6
1925	36,2	-1,4	16,5	37,6
1926	34,8	-0,4	17,5	35,2
1927	35,2	1,0	17,5	34,2
1928	39,8	1,0	17,6	33,8
1929	33,6	-0,2	17,1	33,8
1930	36,8	0,0	17,6	36,8
1931	38,2	-2,6	17,5	40,8
1932	37,0	-1,4	16,6	38,4
Década	39,8	-2,6	17,2	42,4

INSTITUTO
Termómetro a la sombra

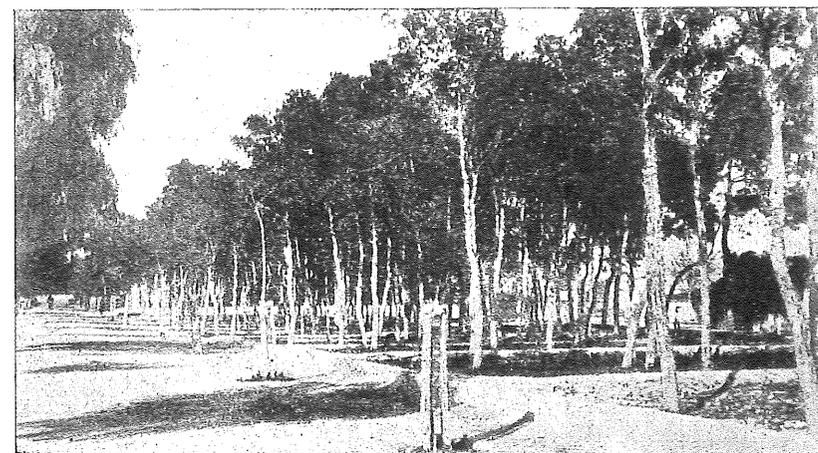
Años	TEMPERATURAS			
	Máxima	Mínima	Media mensual	Oscilación extrema
1924	35,8	0,8	17,8	35,0
1925	37,2	1,0	17,0	36,2
1926	34,2	>	17,8	34,2
1927	34,4	3,6	17,8	30,8
1928	39,2	3,0	18,1	36,2
1929	32,8	2,0	17,8	30,8
1930	35,4	1,6	18,5	33,8
1931	39,0	0,8	17,8	38,2
1932	39,4	2,4	16,3	37,0
1933	33,0	1,0	17,2	32,0
Década	39,4	0,8	17,6	38,6

La oscilación diurna, por causas locales, varía de 12 a 14°, valor muy acentuado para una localidad marítima.

La sequedad del ambiente motiva que las montañas aparezcan con exigua vegetación espontánea; se halla formada ésta por el bajo matorral de labiadas leñosas (tomillo, romero, salvia, mejorana, etc....), leguminosas (albaida, coronetas) aquí en su región propia; timeláceas (torvisco o matapoll, bulaga y bufalaga) y algunas compuestas. Encuéntrase, asimismo, el mirto, *murla* o *murtvera*, en bastantes puntos, y se ve la adelfa, denominada en el país *baladre*, en las barrancadas y cauces de las ramblas. Finalmente, aparece el palmito (*Chamaerops humilis*, L.), palma enana mediterránea que forma matorral en los sitios secos.

La individualidad de la comarca se refleja en la agricultura, de franca facies asiática. Es una región esencialmente de secano, con cereales, olivo, vid, garrofero o algarrobo (*Ceratonia siliqua*, L.), higuera, granado azufaífo y almendros, como característicos. Junto a la zona árida y sedienta, se ostenta la espléndida huerta que, por su carácter y posición, representa una transición entre la valenciana del litoral y las existentes en la depresión tectónica del Segura y Sangonera.

Esta huerta de Alicante se extiende por la ditada planicie sobre el curso inferior del Monnegre, y ocupa la desembocadura del río y los contornos de la bahía. La vegetación es semitropical (palmera datilera, naranjo, hortalizas tempranas, etc....), cuyos cultivos en riqueza y técnica representan el máximo perfeccionamiento. Así, la acción del labrador alcanza cifras de producción que, a igualdad de terreno, resulta superior a la del resto de Europa.



Pinada de Campoamor, en Alicante.

Con todo, los cultivos se resienten de la insuficiencia del riego, sin que baste el agua disponible para fertilizar las hectáreas necesarias en los términos de Muchamiel, San Juan, Villafranqueza y Alicante. Para atender a la distribución de este agua, originariamente escasa, existe una adecuada red de acequias y brazales, y se regula, por otra parte, el disfrute colectivo, mediante oportunas Ordenanzas de riegos. En la plaza de San Juan se establece, los domingos, una bolsa de bonos de riego, denominados *albalas*.

La modalidad de la agricultura, principal fuente de riqueza de la comarca, produce efectos económicos que indican la influencia en la distribución de la población. Predominan las propiedades rústicas de mediana extensión, generalmente con casa de labor, pero el regadío solicita y concentra la población, organizándola para el disfrute colectivo del agua allí donde ésta puede conducirse. País de población densa (176 habitantes por kilómetro cuadrado), cuenta con diversos núcleos que contribuyen, con la población rural, a aumentar los habitantes del territorio. La principal ciudad es, naturalmente, Alicante, la romana *Lucentum* o *Lucentia*, emplazada en el fondo de la bahía de su nombre. Es una bella población moderna, excelente estación invernal de las más renombradas del Mediterráneo, por la suavidad de la temperatura y pureza del ambiente. El casco de la ciudad encierra alrededor de 60.000 almas, y la población del término, que comprende muchas aldeas, granjas y casas esparcidas por el campo, se aproxima a los 13.000 habitantes. He aquí el censo y situación, en la Hoja, de los distintos centros habitados:

PUEBLOS	Situación	Habitantes
Busot	A-2	836
Aguas de Busot	A-3	911
Muchamiel	B-2	3.330
Campello	B-2	3.012
San Vicente de Raspeig	C-1	4.978
Villafranqueza	C-1	1.187
San Juan de Alicante	C-2	2.907
Alicante	D 1	73.071

Abundan en el territorio las vías de comunicación. De la capital arrancan las líneas férreas a Madrid, a Murcia y la llamada de La Marina, que bordea la costa para dirigirse a Denia. También existen dos líneas de tranvías eléctricos, que unen Alicante con San Vicente de Raspeig y Muchamiel. De Alicante parten, asimismo, las carreteras de primer orden a Murcia y a Silla, por Campello, la de la playa de San Juan y los caminos vecinales a San Vicente de Raspeig y Villafranqueza.

De San Juan de Alicante arranca otra carretera en dirección a Játiva, la cual, a dos kilómetros de Muchamiel, empalma con la de Busot y Aguas. Este último pueblo está también unido por carretera directa con Campello y Carrer del Mar.

De Villafranqueza parte una carretera a San Vicente de Raspeig y otra a San Juan de Alicante, de la que deriva, junto a la aldea de Tángel, un camino vecinal que llega hasta la ermita del Chapitel.

Finalmente, se encuentran en el territorio gran número de caminos carreteros y veredas, que enlazan entre sí los diferentes pueblos.



Asomo triásico en el kilómetro 87,5 de la carretera de Jijona.
(Triásico a la izquierda. Cretáceo a la derecha).

IV

ESTRATIGRAFIA

Desde el punto de vista geológico, el territorio que estudiamos es relativamente moderno, pues se halla constituido por terrenos mesozoicos, terciarios y cuaternarios, sin que hagan aparición las rocas eruptivas ni las formaciones estratocristalinas y primarias.

Una buena parte de la superficie corresponde al Cretáceo superior que, en la zona NO., envuelve el único afloramiento triásico de la Hoja; también el Eoceno alcanza bastante desarrollo, y vienen después el Pleistoceno de las llanuras y el Mioceno, que determina los relieves meridionales de la comarca.

Triásico

Por hallarse recubierto por los demás terrenos, sólo aflora en la esquina NO. del territorio, merced a la denudación del Cretáceo. En la falda oriental del cerro Monnegre (A-1), la erosión ha puesto al descubierto el sistema, constituido por alternancias de calizas grises y carñiolas con potentes margas irisadas yesíferas, que corresponden al piso superior o Keuper. La mancha se observa bien desde la ermita nueva del Chapitel, junto a la margen derecha del río Monnegre (A-1), y forma un arco de poco más de un kilómetro de anchura, con la convexidad dirigida al SO., que se ajusta al cauce del aparato acuífero.

En estos estratos no han aparecido fósiles, pero los restos del *Cerithium* y vegetales terrestres que encierra el Triásico, en lugares próximos a la Hoja, señalan que las margas deben de haberse formado en estuarios o lagunas salobres.

Por otra parte, las tonalidades rojas que ofrecen dichas rocas, se

consideran hoy debidas a climas subtropicales, con alternancias de largos períodos de sequía y grandes lluvias, o bien en estrecha dependencia de las facies desérticas.

En cambio, las calizas son de origen profundo e indican la existencia de una invasión marina en los tiempos medios del período.

Aunque los sedimentos que nos ocupan presentan en la Hoja una extensión muy reducida, el amplio desarrollo del Triásico en las regiones contiguas y la constancia con que aparece debajo de las demás formaciones, hace suponer que constituye el substrato de toda la comarca.

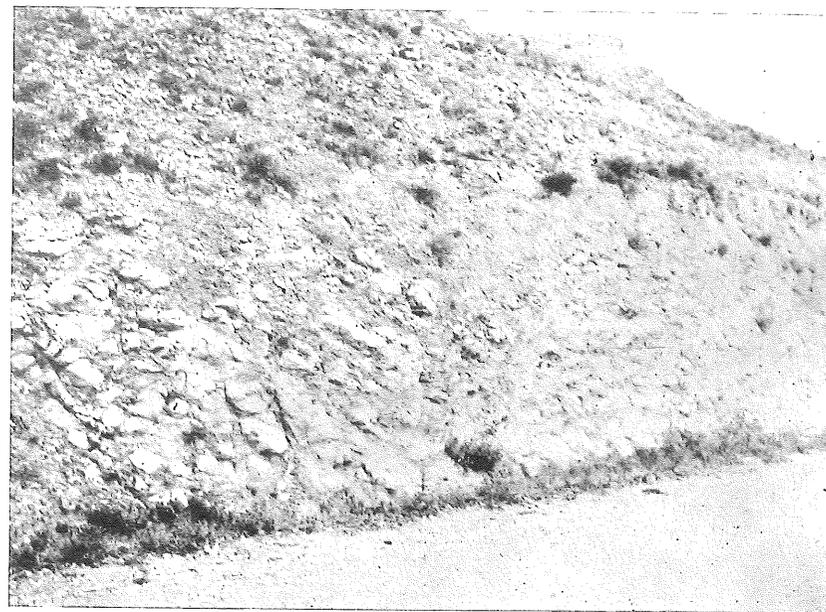
Cretáceo superior

De los pisos integrantes, el Cenomanense es el que posee mayor extensión superficial. Al NO. del territorio es difícil la cronología exacta de los estratos, a causa de la escasez de fósiles, pero deben de corresponder al Cenomanense las margas cretáceas amarillentas que se extienden desde el Estret de Busot hasta el río Monnegre, y acaso pertenezcan al propio piso o bien al Garumniense, unas calizas de color rosado que se encuentran cerca de la confluencia del barranco del Vergelet y el río Monnegre (B-1), en las que tampoco hemos hallado restos orgánicos.

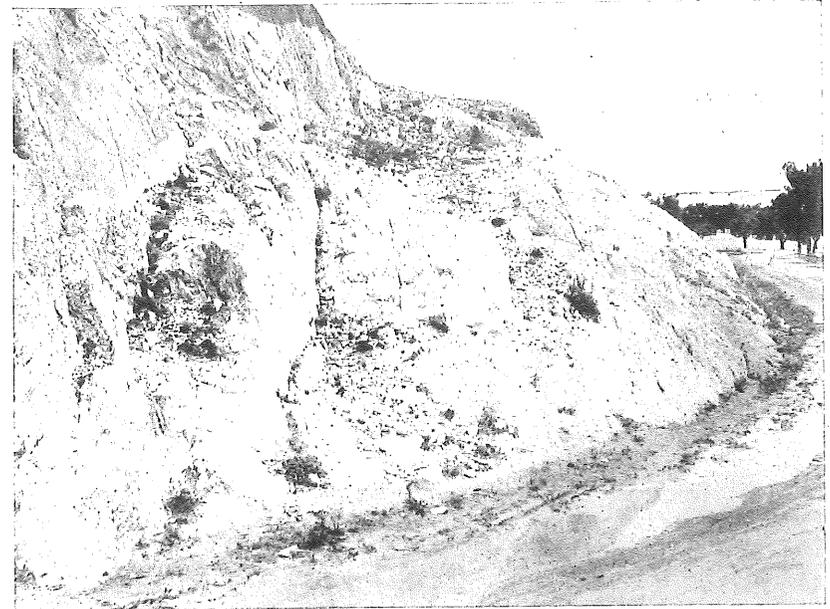
Más al Sur, en las lomas de los alrededores de Villafranqueza (C-1) se presenta el Cenomanense apoyado en la parte superior del Gault. Las colinas se integran de calizas fuertes, grises o amarillentas, asimismo sin fósiles, pero con abundancia de núcleos piritosos. En concordancia se sobreponen gruesas bancadas de calizas amarillentas con manchas ferruginosas, y otras calizas de color claro que suelen emplearse en construcción. En esta zona se han recogido: *Turrilites tuberculatus*, Bosc.; *T. costatus*, Lam., cuyo tamaño excede, a veces, de 40 centímetros; *Discoidea cylindrica*, Agas., especie característica; *Stoliczkaia dispar*, d'Orb., y algunos moldes de *Gastroche-nidae*.

Sobre estas calizas de Villafranqueza, descansa otra de matiz amarillento, con vetas de calcita y abundantes núcleos piritosos, que forma también los pequeños cerros de Coca (C-1), donde existen el *Inoceramus balticus* (*I. crispus*, Anct.) y un *Turrilites*. En la parte oriental de los cerros se encuentra una creta margosa, parda o amarillenta, con algunas concreciones silíceas, y por encima se ven potentes capas de margas pizarrosas, que han proporcionado algunos artejos de *Crinoides*.

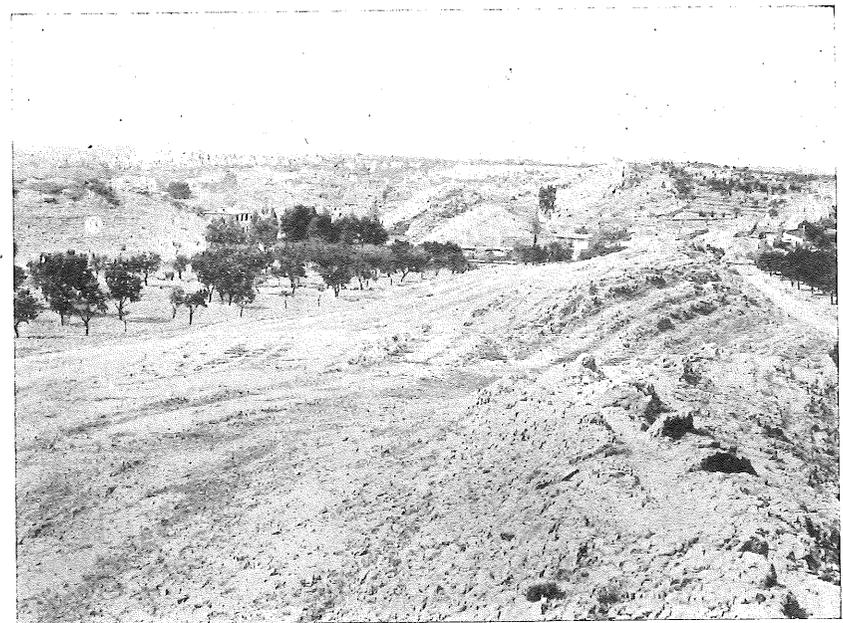
En la loma llamada de Borrachinos, próxima al Juncaret (B-1), aparecen margas y calizas arrumbadas al N.-40°-E., las cuales, por su aspecto exterior, deben de pertenecer al Cenomanense y, asimismo,



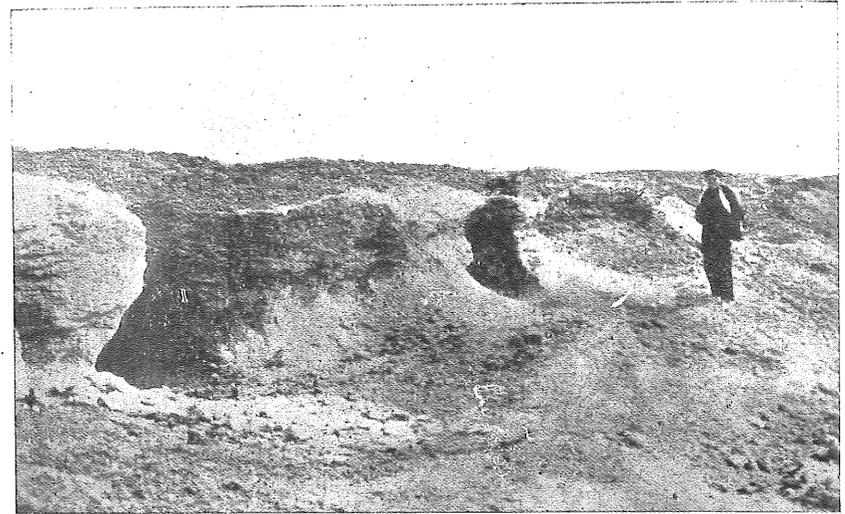
Calizas cretáceas cuarteadas en el kilómetro 90 de la carretera de Jijona.



Calizas cretáceas levantadas, cerca de Villafranca.



Serreta de Seguins (cretácea), al NO. de Villafranca.



Villafranca. «Covetas de terra blanca» en el Cretáceo.

atribuimos a este piso los estratos de La Marseta, en atención a sus caracteres litológicos.

El piso Senonense está constituido por calizas y margas pizarrosas de color gris claro, o bien completamente blancas. Frente al Eoceno del Garachico (C-1) se halla una pequeña loma formada por creta blanca y calizas semicristalinas, de dirección N.-25°-E., que aparecen casi verticales. Estas calizas son tan pobres en fósiles que sólo han proporcionado un *Stegaster altus*, Seun., un fragmento de equinodermo que parece pertenecer a *Echinocorys*, un artejo de *Crinoide* y una *Ostrea*.

Al Oeste de Muchamiel, no lejos del Cenomanense de La Moleta (B-1), bajo los travertinos y conglomerados pleistocenos, se observan unos estratos, dirigidos próximamente de Norte a Sur, con inclinación de 30° al Este, integrados de calizas fuertes, margas fragmentadas en bloques poliédricos, y otras pizarrosas, de color azulado claro. Aunque no encierran fósiles, sus caracteres nos hacen incluirlas en el Senonense.

El cerro del Castillo de San Fernando, en las inmediaciones de Alicante (D-1), forma parte del mismo Senonense. Las calizas pizarrosas y los lechos de marga buzan al NO., conservando la dirección N.-40°-E., y así se forma una pendiente contraria a la que ordinariamente presentan las capas. Estas varían aquí multitud de veces de dirección y más aun de inclinación, lo cual puede explicarse considerando las inflexiones, roturas y pliegues a que se prestan rocas de tan pequeña resistencia. En la parte alta de la cuesta que asciende a la fortificación, y al Sur de la misma, las capas se inclinan al N.-NO. con 18° de pendiente y, a pesar de que la dirección y buzamiento son favorables a la conservación de los inconsistentes elementos, el cerro cedió al peso del Castillo, a poco de construirse, y se produjeron muchas grietas que demuestran la exigua resistencia de los materiales.

Eoceno

Corresponde exclusivamente al piso medio o Luteciense, en el que pueden distinguirse tres horizontes principales: inferior, de margas azuladas ricas en fósiles, particularmente equinodermos, alternantes con calizas poco potentes; medio, de calizas sabulosas con abundantes *Nummulites*, que en algunos bancos poseen franco aspecto de maciños y en otros quedan sustituidas por calizas duras y compactas, de color azulado, que pasa a amarillento al contacto del aire; y superior, de calizas en potentes bancos sobrepuestas a las anteriores y ricas en *Nummulites*. Los más superiores están formados de caliza blanca espática, que forma una lumaquela de *Operculina ammonica*. Aun existe, sobre estas calizas, un nivel de margas que la erosión ha hecho

desaparecer, pero que se reconoce en las labores de alumbramiento de agua que se han practicado en la región.

Extiéndese el Eoceno desde la ciudad de Alicante hasta el ángulo NE. de la Hoja, formando una banda de dirección SO.-NE., sin más interrupciones que las debidas al Cuaternario del Norte de la capital y de la zona de Muchamiel, cuyos aluviones están formados, casi totalmente, por cantos y gravas de caliza numulítica.

El sistema forma las colinas próximas a Villafranqueza, que aparecen como una serie de crestones dirigidos de SO. a NE., se prolonga por la Sierra de Monalba (A, B-2) y los cerros de Muchamiel y El Campello, y sigue a lo largo de la costa, comprendiendo los macizos montañosos de ésta hasta la misma orilla del mar, donde forma algunas caletas y pequeñas radas.

La composición es bastante homogénea en toda la mancha: calizas arenosas numulíticas alternantes con margas blanquecinas, en las que abundan los fósiles. En los alrededores de Alicante las calizas y margas eocenas forman la base de algunos cerros, cuyas cimas pertenecen al Mioceno. En el llamado de Llinares, a unos tres kilómetros al Norte de Alicante, se encuentran calizas pizarrosas y gruesas bandadas de calizas, que buzán al E.-SE., con inclinación de 45°, y aparecen cubiertas por un travertino cuaternario de color rojizo. Abundan en ellas los fósiles, siendo las especies principales: *Nummulites complanata*, Lam.; *N. perforata*, d'Orb.; *Serpula spirulea*, Lam., etc.....

En la serie de colinas que forman la llamada Cordillera de los Angeles, conocidas también con el nombre de Lomas del Garbinet (C-1), los estratos eocenos guardan gran constancia en su buzamiento Este-Sudeste, si bien a Levante disminuye la inclinación, que se reduce a 30° en la loma más oriental. Contienen Equínidos y Lamelibranquios, y en la cumbre del Garbinet quedan ocultos por el Helveciense, del que los separa una gonfolita de cantos calizos de diverso orgien. La inclinación del conglomerado, como la del Mioceno superpuesto, es de unos 9° en dirección al Mediterráneo.

En el Garachico, al Norte de la colina del Garbinet, el Luteciense, apoyado sobre el Cretáceo, buza al SE., con inclinación de 40°, y ofrece la siguiente sucesión, de arriba a abajo:

1. Calizas pizarrosas de gran espesor, con *Nummulites perforata* y diversos Equínidos, cubiertas a veces por una verdadera lumaquela de *Nummulites*.
2. Arcillas plásticas, muy ricas en *Nummulites*. 20 metros.
3. Calizas margosas con profusión de coralarios, *Nummulites* y algunos Crustáceos.

La lumaquela del nivel 1 contiene las siguientes especies:

Nummulites exponens, d'Arch.
N. granulosa, d'Arch.
N. ramondi, DeFr.



Ladera Oeste de las lomas de Garbinet. Eoceno muy vertical y ondulado, recubierto por Mioceno horizontal.



Ladera Sur de las lomas de Garbinet. Eoceno levantado recubierto por Mioceno muy horizontal.

N. complanata, Lam.

N. lucasana, Defr.

Orbitoides fortisi, d'Arch.

Conoclypeus conoideus, Agass.

C. vilanovae, Cott.

Echinolampas subcylindricus, Desor.

Serpula spirulea, Lam.

Continuación septentrional de este Eoceno de Garachico es el de Tángel (B-1), que presenta ligeros cambios de dirección e inclinación y va a ocultarse al N.-NE., bajo el Cuaternario, para reaparecer en la Sierra de Monalba (A-2) y llegar hasta la costa, en las lomas de Jijí y de Rejas (A-3).

En las canteras de Jijí las capas buzan, generalmente, al SE., con una pendiente de 45°, pero al avanzar a Levante, por la carretera de Villajoyosa, se advierten variaciones de dirección y buzamiento, que en el Carrichel se efectúa al S.-SO., con una inclinación de 38°. Dominan las calizas fuertes de grano grueso, las margas arcillosas y las lumaquelas numulíticas de la parte más alta del sistema. La sucesión de las capas es, de arriba a abajo:

1. Calizas arenosas que pasan a areniscas con bastantes fósiles indeterminables.
2. Calizas blancas coherentes.
3. Margas arcillosas poco consistentes.
4. Calizas y margas nodulosas azoicas.
5. Arcillas semiplásticas con *Nummulites perforata*, *Lepidocyclinas* (?) y otros Foraminíferos.
6. Calizas margosas fuertes.
7. Margas calizas con Equínidos, que forman las colinas de las Covetas fumaes.

Mioceno

Es de facies marina y corresponde a la transgresión helveciense, con dos horizontes: inferior, calizo o calizo-margoso, que encierra dientes de peces y descansa sobre una gonfolita caliza, en ocasiones de más de un metro de potencia; y superior, constituido por un falun amarillo con abundantes briozoarios y lamelibranquios, que se continúa en los niveles superiores con margas blancas y grisáceas, que también encierran dientes de peces. Estos sedimentos descansan sobre el Eoceno con acentuada discordancia, y en algunos puntos aparecen cubiertos por el Cuaternario.

El Helveciense forma parte del subsuelo de la ciudad de Alicante, el cerro del Castillo de Santa Bárbara, el de la Cantera, la Sierra Gro-

sa o de San Julián, y las colinas del cabo de Las Huertas. Además constituye la cumbre del Garbinet y continúa por el Norte hasta las proximidades del Garachico, cortado por la rambla de las Fontetas, en cuyo fondo asoma el Eoceno.

Una porción del subsuelo de la capital debe de corresponder al Helveciense, según las indicaciones de algunos pozos abiertos en la estación del ferrocarril de Madrid, que encontraron una caliza arcillosa, ferrífera, de tonos rojizos o negruzcos, con abundantes restos de *Clypeaster*, Lamelibranchios (*Pecten*, *Pectunculus*, *Isocardia*, *Ostrea*) y Gastrópodos (*Dentalium*, *Turbo*, *Cerithium*) de difícil determinación específica por haber sufrido fenómenos de disolución que los hacen inclasificables, pero parecen señalar una formación costera de edad miocena. Con todo, bajo el Cuaternario, sobre el que está edificado el barrio de Benalúa, aparecen arcillas blanquecinas con algunas impresiones de Moluscos que no tienen representación en el Helveciense de los demás lugares.

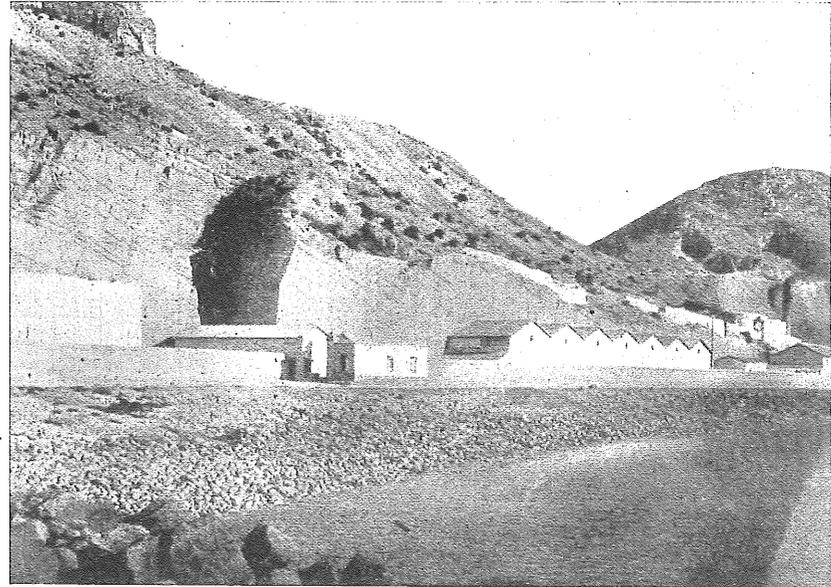
El cerro del Castillo de Alicante está constituido por grandes bancos de molasas amarillentas con abundantes dientes de *Carcharodon*, *Oxyrina*, *Odontaspis*, etc., y restos de *Pecten* y *Ostreas*, que suelen hallarse bastante destrozados. Estos bancos buzan fuertemente hacia el Mediterráneo y deben de corresponder al flanco NE. de un anticlinal postmioceno, cuyo eje pasaría, aproximadamente, por la carretera de San Juan, donde el sistema ha desaparecido por erosión. Las molasas descansan sobre margas más flojas, que se apoyan a su vez en gran discordancia sobre el Numulítico, y el conjunto resulta una amenaza para la población de Alicante, dada la posibilidad de un desplome sobre la parte antigua de la ciudad.

En el cerro de la Cantera y en la Sierra de San Julián se encuentran molasas blancas o ligeramente amarillentas, de grano bastante fino, que contienen Equinodermos (*Clypeaster*, *Scutella*), Lamelibranchios (*Pecten*, *Gardium*), Gastrópodos (*Conus*, *Voluta*), dientes de Selacios (*Carcharodon*, *Oxyrhina*, *Lamna*, *Sphyrina*) y Teleosteos (*Sargus oweni*, Sism., *Sphaerodus* Vel. *Sparoides molassicos*), huesos de *Plesiocetus* y una tortuga del género *Thalassochelyx*. Estas molasas, de espesor considerable, descansan sobre otra caliza amarillenta, de grano fino, resistente y también fosilífera, que viene a constituir un falun en el que abundan *Amusium cristatus*, Bronn., y varios Coralaris. En el extremo oriental de la sierra asoman, inferiormente, unas margas cenicientas de 40 metros de espesor, a las que siguen calizas y molasas amarillas con potencia superior a 60 metros, que se ven coronadas por brechas calizas poligénicas, en las que abundan los dientes de Selacios.

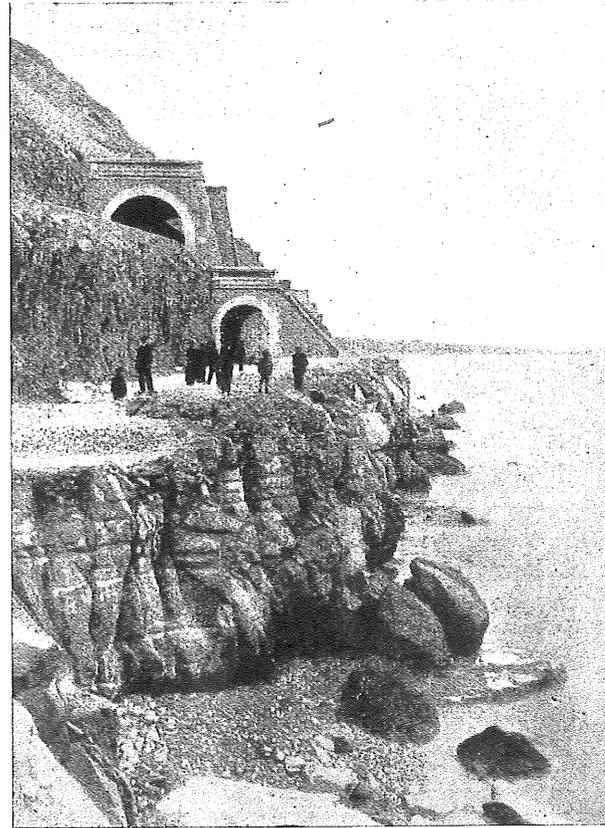
Las calizas y molasas se utilizan como material de construcción en los edificios de Alicante y en las obras del puerto, pero tienen el inconveniente de «nitrificarse» o ser atacadas por bacterias, denominadas, acertadamente, «polilla de la piedra».



Estratos miocenos (calizas, areniscas y margas) del Cabo de las Huertas, junto a la casa de carabineros.



Falda SE. del cabezo de Santa Bárbara. Molases miocenas
buzando al Este.



Falda SE. de la Sierra de San Julián. Molasas y calizas miocenas.

En las proximidades del cabo de Las Huertas aparecen calizas que buzán al Sur, con pendiente de 11° en la Albufereta. Las mismas rocas forman la parte más alta del cabo, acompañadas de areniscas y margas con buzamiento al NE. y 22° de inclinación. La dirección de los estratos se conserva en todo el cabo, pero no así la pendiente, ya que se observa un pequeño sinclinal en las cercanías de la Albufereta. Las calizas y margas contienen *Pecten burdigaliensis*, Lam.; *Vola adunca*, Eich.; *Amusium cristatus*, Bronn., y frecuentes moldes de Chondrites o Fucoides, viéndose en el extremo del cabo que continúan por debajo del mar.

En la playa del Ameraor (B-3) se presenta el Helveciense formado por una caliza algo margosa y bastante fuerte, que ofrece moldes de *Litodoms* y pequeños Crustáceos, juntamente con diversos Moluscos del piso. Las calizas coherentes corresponden a las llamadas de *Clypeaster*.

En la cima del cerro del Garbinet (C-1) se ven calizas arenosas que inclinan ligeramente al SE. y pasan a una verdadera molasa, cuajada de fragmentos de fósiles, explotable a veces como piedra de construcción aunque, en general, no es aprovechable por su alterabilidad al aire. Debajo de las calizas forman bancadas las margas, que ofrecen casi los mismos fósiles, y como las primeras son más resistentes a la erosión, dan lugar a la formación de crestones. En algunos puntos se encuentra un falun amarillento con abundantes restos de Briozoarios y Lamelibranquios, el cual se continúa formando el tránsito a las margas y calizas margosas superiores, que ocupan grandes extensiones en los puntos de menor altura.

En las proximidades del Garachico, el Mioceno presenta mayor espesor que en la cumbre, y los estratos contienen abundantes Lamelibranquios y algunas *Heterosteginas*.

Pleistoceno

Aunque determina en algunos puntos formaciones de origen marino, en general es de facies continental y ofrece depósitos de diluvium que cubren los llanos o, menos frecuentemente, bajo la forma de travertino y de conglomerados.

Pertenece al Pleistoceno marino un depósito de un kilómetro de longitud y 100 metros de anchura, situado al pie oriental de la Sierra de San Julián, que comienza en la base del túnel del ferrocarril de La Marina y llega hasta la llanura de la Albufereta, donde las arenas de la playa hacen un entrante de un centenar de metros. Esta formación, apoyada contra el acantilado de molasas miocenas, se integra de lechos deleznable de una arenisca calífera constituida por materiales de procedencia miocena, que se conoce en el país con el nom-

bre de «tosca», y posee tan poca consistencia que recién sacada de la cantera es susceptible de cortarse con un cuchillo. Ofrece la «tosca» intercalaciones de una brecha de cantos bastante voluminosos, que se presentan a modo de lentejones irregulares y encierra Moluscos (*Arca*, *Lima*, *Cardium*, *Pectunculus*, etc....) actualmente vivientes en el Mediterráneo, y el *Strombus bubonius*, Lam., emigrado a las zonas cálidas del Atlántico. Esta fauna, típicamente tirreniense, fija la edad de la formación anterior, desde luego, al diluvium, pues se encuentran grandes masas del mismo entre aquella y el Mediterráneo actual.

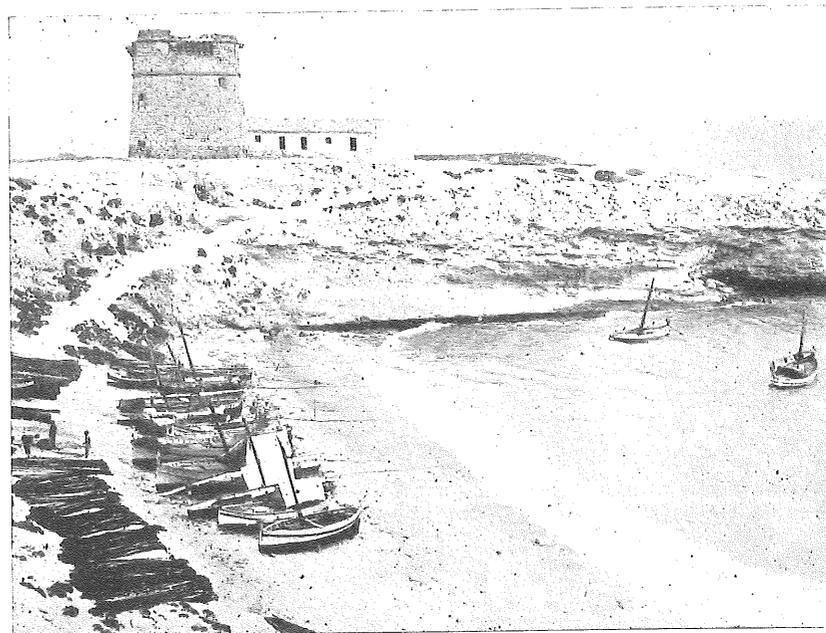
Al observar los depósitos no puede menos de pensarse en otra formación, que en la actualidad se constituye en diversos puntos de la costa: las dunas, cuya génesis se verificaría en épocas pasadas. La composición de los montes de arena es, en efecto, análoga a la de los bancos de «tosca» (granos de arena muy caliza, acompañados de restos de conchas) y la disposición de los mismos, siempre costera y sin enlace aparente con las inmediatas, también corresponde a la actual formación de las dunas en la playa. Puede así suponerse que iniciada en el Tirreniense haya continuado hasta nuestros días.

Los depósitos tirrenienses no ofrecen, de ordinario, más de 10 metros de altitud sobre el nivel actual del mar; pero en algunos puntos llegan hasta los 25 metros. En el fondo de la bahía se advierte una terraza holocena de 15 metros, sin que se perciban las relaciones con el Cuaternario marino.

En los alrededores de las casas de la antigua Almadraba de la Albufereta, las arenas, de color rojo, encierran las mismas especies de la Sierra de San Julián y, a partir de dichas casas, se extiende una plataforma, que se eleva suavemente casi 1,5 metros en la Punta de la Cala, pasada la cual, la terraza marina forma cornisas de 6 y 8 metros de profundidad, separadas del Mediterráneo por plataformas horizontales de 12 metros de anchura, que se sitúan sobre el Helveciense inclinado. Tales cornisas disminuyen de tamaño al aproximarse al faro del cabo de Las Huertas, en el que sólo queda la plataforma, limitada por el Mioceno, más o menos vertical, e interrumpida por las calas, en las que predominan las arenas. Al pie del faro, la plataforma se limita bruscamente por pequeños acantilados helvecienses con Cuaternario superpuesto y desaparece bajo unos estratos que, por resbalamiento, han llegado al mar, tomando una inclinación superior a 50°.

La capital alicantina posee también, en parte del subsuelo, depósitos de antigua playa, pues así lo indica el hallazgo del *Strombus bubonius*, Lam., citado por D. Jiménez de Cisneros en las excavaciones de la plaza de Las Monjas, situada en el centro del antiguo Alicante.

En la cumbre de la colina inmediata a la Cruz de Piedra (a unos tres kilómetros de Alicante), el propio autor encontró huellas de *Litodomus* que evidencian la presencia del mar en la época en que se verificaban los depósitos de la Albufereta. Las colinas del Garbinet



Cabo junto a la isleta de los Banets. Mioceno horizontal recubierto de Cuaternario.

constituirían, pues, escollos, cuyos bordes u orillas serían lugares de depósitos del Pleistoceno marino, cubiertos, después de emergidos, por los derrubios, aluviones antiguos o travertinos rojizos, que los ocultan.

La facies continental del Pleistoceno es esencialmente detrítica y los depósitos, posteriores a los marinos, ofrecen como caracteres color pardo-rojizo y falta absoluta de estratificación, siquiera la simulen los lechos de guijarros, que interrumpen la masa de sedimentos. Otro rasgo distintivo es su naturaleza caliza, por haberse originado a expensas de las sierras adyacentes, en las cuales, como hemos visto, domina dicha roca.

Con gran uniformidad en su composición y variable espesor, se extienden los mantos al NE. y Este de Alicante, por los llanos de Santa Faz, San Juan y Muchamiel, para llegar más allá de El Campello y formar el litoral, al Norte del cabo de Las Huertas. Sobre una base de arenas amarillas, probablemente de origen marino, aparecen tierras de labor, formadas por cantos y arcillas rojizas (debidas a la decalcificación) que se acompañan muchas veces de travertino compacto, denominado localmente «Piedras de Tapa», y cuyos caracteres, por su semejanza con los de otras calizas, pueden originar confusiones.

Entre la Sierra de San Julián y las lomas del Garbinet, sigue constituido el Pleistoceno por tierras muy calizas, acompañadas también de travertino; la mayor parte de la superficie está cubierta por estas tierras de cultivo.

Por la mayor parte del término de San Vicente de Raspeig, prosigue el manto rojo diluvial, formado, en gran parte, por brechas compactas de 1 a 10 metros de espesor, cimentadas por travertino y sobrepuestas al Cretáceo.

A la derecha de la carretera de Villafranqueza a Alicante, continúa el Pleistoceno, que se ve interrumpido por el Cretáceo de la base del Castillo de San Fernando y, al Mediodía de Villafranqueza, se reduce a la tierra vegetal, a excepción de algunas pequeñas eminencias, donde se encuentra el travertino rojo sobrepuesto a los aluviones antiguos; travertino tan consistente que en él se han habilitado cuevas empleadas como viviendas.

El pequeño cerro de la Montañeta, casi desaparecido por las obras de ensanche de Alicante, es un vasto depósito de tobas y calizas fuertes, ligeramente inclinadas hacia el mar. Corresponde a una formación de agua dulce, pues se han encontrado impresiones de hojas, tallos y otros restos de dicotiledóneas, conchas de *Helix* y molares de mamíferos herbívoros, como *Bos primigenius*, Boj. La toba, de gran espesor, llega hasta la mitad del cerro de San Fernando y se acumula en las barrancadas, de donde se extrae para utilizarla como piedra, de muy buen aspecto.

Holoceno

Alcanza su mayor desarrollo en el lecho del río Monnegre que, desde la desembocadura hasta Muchamiel, presenta gran espesor de depósitos por ambas márgenes.

Agua arriba, en el cruce del curso fluvial con la carretera de Busot (B-2), se ve que la formación descansa sobre las margas cretácicas y eocenas, y ofrece más de 12 metros de espesor, apareciendo compuesta de arenas con lentejones de grava en la parte inferior, y aglomerados de grandes cantos de caliza en la superior. Estos aglomerados, cuyos elementos se hallan unidos por cemento calizo, poseen gran consistencia en algunos puntos. Según se remonta el curso del río, va disminuyendo el espesor de los mantos y, por fin, queda el cauce formado por las margas yesíferas abigarradas del Triásico.

El notable espesor de los aluviones del Monnegre, como el tamaño de los cantos, y el entrante dibujado en el mar por la costa, en la desembocadura, formado por dichos aluviones, ponen de relieve un caudal importante, con gran intensidad de corriente, en contraste con la actual escasez de aguas que justifican el nombre de río Seco, con que también se denomina el curso acuífero.

Otros depósitos, de acarreo reciente, aparecen en el barranco u hoyo del Castellet de Aguas (A-3), donde se aprecian acumulaciones irregulares de arenas bastas, amarillas, y cascajo de pequeños cantos angulosos, en lentejones irregulares.

Por ambos lados de los barrancos del País y de la Gotera se ven, asimismo, depósitos de tierras pedregosas, cuyo espesor excede, a veces, de 50 metros.

Al pie de las lomas de Jijí, junto a la casa de Eldecoca, a 500 metros al Este de la carretera de Aguas (B-3), existe una pequeña manchita, compuesta de tierras margosas muy impregnadas de yeso, que se han explotado para las construcciones. Abundan en ellas varias especies vivientes de *Helix*, *Planorbis* y *Paludina*, y se han encontrado, además, algunos huesos de Mamíferos.

Una formación semejante se halla a mitad del camino de Busot a Muchamiel (B-2), donde aparece un banco de yeso blanco, terroso, de 1,50 metros de potencia, con Gastrópodos terrestres, situado entre otro amarillento, más duro, infrayacente, y un manto pedregoso de guijarrillo, de 9,60 metros, que viene a cubrirlo.

Finalmente, en la caudalosa fuente del pueblo de Busot, aparece un depósito de caliza tosca, tobácea, con Gastrópodos pulmonados y restos vegetales, cuyo origen se debe a la naturaleza de las aguas.

V

PALEONTOLOGIA

La formación triásica, que en algunos lugares próximos a la Hoja ofrece buen número de fósiles, no ha proporcionado ninguno en el territorio objeto de nuestro estudio. En cambio, los estratos correspondientes a los demás sistemas encierran gran cantidad de restos orgánicos, con bastante variedad de géneros y especies.

En la siguiente lista figuran los fósiles encontrados hasta ahora, con ocasión de los diferentes trabajos llevados a cabo en la comarca.

Cretáceo superior

Cenomanense

ESTRET DE BUSOT Y MONNEGRE

TALOFITAS:

Gastrochaena, sp. (?).

EQUINODERMOS:

Discoidea cylindrica, Agas.

Epiaster, sp.

Hemiaster cf. batnensis, Coq.

VILLAFRANQUEZA

EQUINODERMOS:

Discoidea cylindrica, Agas.

BRAQUIÓPODOS:

Rhynchonella sulcata, Park.

LAMELIBRANQUIOS:

Inoceramus, sp.

CEFALÓPODOS:

Stoliczkaia dispar, d'Orb.*Schloenbachia inflatus*, Sow.*Hoplites falcatus*, Mantell.*Acantoceras mantelli*, Sow. (?)*Turrilites costatus*, Lam. (?)*T. tuberculatus*, Bosc.*Belemnites*, sp.

CERROS DE PIQUERES

LAMELIBRANQUIOS:

Inoceramus, sp.*Hippurites cornu-vaccinum*, Gold. (?)*Hippurites*, sp.

CEFALÓPODOS:

Turrilites tuberculatus, Bosc.

Senonense

TORREBLANCA

EQUINODERMOS:

Stegaster altus, Seun.*Echinocorys*, sp. (?)

LAMELIBRANQUIOS:

Ostrea, sp.

Eoceno

LAS GALERAS (BUSOT)

FORAMINÍFEROS:

Eulepidina elephantina, Mun.-Chalm.*E. raulini*, Lem. et Douv.*E. formosoides*, Douv.*E. pachecoi*, Gómez Llueca.*Nephrolepidina morgani*, Lem. et Douv.

GARACHICO (A UNOS DOS KILÓMETROS DE VILLA FRANQUEZA) Y TÁNGEL

FORAMINÍFEROS:

Nummulites complanata, Lam.*N. laevigata*, Lam.*N. lucassi*, DeFr.*N. atacicus*, Leym.*N. guettardi*.*N. murchisoni*, Brunn.*N. granifer*, Douv.*N. striatus*, Brug.*N. spirectypus*, Donc.*N. millecaput*, Boub.*N. distans*, Desh.*Assilina exponens*, Sow.*Operculina canalifera*, d'Arch.*O. paronai*, Chec.-Risp.*Discocyclina archiaci*, Schlumb.*D. douvillei*, Schlumb.*D. chudeani*, Schlumb.*Asterodiscus stellatus*, d'Arch.*A. bayani*, Mun.-Chalm.*A. taramelli*, Schlumb.*A. malladai*, Gómez Llueca.*Actinocyclina radians*, d'Arch.

CORALARIOS:

Trochosmilia bilobata, Vez.*Cyclolites borsoni*, Mul.*Lorenzina* af. *apenninica*, Da Gabelli.

EQUINODERMOS:

Conocrinus pyriformis, Gold.*Balanocrinus*, sp.*Goniaster*, sp.*Conoclypeus conoideus*, Gold.*C. vilanovae*, Cott.*Prenaster alpinus*, Desor.*Linthia heberti*, Cott. (?)*Lenita patellaris*, Agas.*Schizaster montserratensis*, Lam.*Schizaster*, sp.*Microopsis lusseri*, Lor.*Porocidaris*, sp.

BRAQUIÓPODOS:

Terebratula, sp.

LAMELIBRANQUIOS:

Ostrea, sp.*Pecten triginta radiatus* (?)*Velates schmidchiana*, Chem.

GASTRÓPODOS:

Cerithium, sp.

GUSANOS:

Serpula spirulæa, Lam.*Spirorbis*, sp.*Ditrupea*, sp.

CRUSTÁCEOS:

Ranina marestiana, König.

PECES:

Carcharodon, sp.

VILLAFRANQUEZA

FORAMINÍFEROS:

Nummulites atacicus, Leym.*N. millicaput*, Boub.*N. distans*, Desh.

CRUZ DE PIÉDRA, A UNOS TRES KILÓMETROS DE ALICANTE

FORAMINÍFEROS:

Nummulites atacicus, Leym.*N. irregularis*, Desh.*N. millicaput*, Boub.*N. granifer*, Douv.*N. globulus*, Leym.*N. lucasanus*, DeFr.*N. pustulosus*, Douv.*N. murchisoni*, Brunn.*Assilina præspera*, H. Douv.*A. exponens*, Sow.*Discocyclina archiaci*, Schlumb.*D. nummulitica*, Gümb.*Asterodiscus stellaris*, Brunn.*A. stellatus*, d'Arch.*Actinocyclina furcata*, Rüt.

Mioceno

CERROS DE VILLAFRANQUEZA Y GARBINET

TALOFITAS:

Taonurus ultimus, Sap.

FORAMINÍFEROS:

Heterostegina af. *costata*, d'Orb.

EQUINODERMOS:

Clypeaster crassicosatus, Agas. (?).

LAMELIBRANQUIOS:

Ostrea offreti, Kil.*O. lamellosa*.*O. gingensis*, Schlot.*O. digitalina*, Dubois (?).*Pecten solarium*, Lam.*Flabellipecten incrassatus*, Partsch.*F. cf. carryensis*, Gouret.*Vola adunca*.*Cardium* af. *hians*, Br.*Venus*, sp.*Tellina*, sp.

GASTRÓPODOS:

Conus, sp.*Voluta*, sp.*Scalaria*, sp.

GUSANOS:

Serpula, sp.

PECES:

Oxyrhina hastalis, Agas.*Sphyrina* af. *serrata*, Agas.*Lamna*, sp. (?).*Galeus affinis* (?).

SUBSUELO DE LA CIUDAD DE ALICANTE

LAMELIBRANQUIOS:

Ostrea, sp.*Pecten*, sp.*Pectunculus*, sp.*Isocardia*, sp.

GASTRÓPODOS:

Dentalium, sp.*Turbo*, sp.*Cerithium*, sp.

CERRO DEL CASTILLO, DE ALICANTE

LAMELIBRANQUIOS:

Ostrea, sp.*Pecten*, sp.

PECES:

Carcharodon megalodon, Agas.*Oxyrhina hastalis*, Agas.*Odontaspis*, sp.

CANTERA DE ALICANTE Y SIERRA DE SAN JULIÁN

EQUINODERMOS:

Clypeaster crassicostratus, Agas. (?).*Scutella*, sp.

LAMELIBRANQUIOS:

Pecten, sp.*Cardium* af. *hians*, Br.

GASTRÓPODOS:

Conus, sp.*Voluta*, sp.

PECES:

Carcharodon megalodon, Agas.*Oxyrhina hastalis*, Agas.*Lamna*, sp.*Sphyrina*, sp.*Sargus oweni*, Agas.*Sphaerodus* vel. *Sphaeroides molassicus*.

REPTILES:

Thalassochelyx, sp.

CABO DE LAS HUERTAS

LAMELIBRANQUIOS:

Pecten solarium, Lam.*P. burdigalensis*, Lam.*Vola adumca*.*Amusium cristatus*, Bronn.

CALIZAS DEL AMERAOR

LAMELIBRANQUIOS:

Litodomus, sp.

CRUSTÁCEOS:

Carcinus, sp. (?).

Pleistoceno

SIERRA DE SAN JULIÁN Y ALBUFERETA

TALOFITAS:

Lithothamnium, sp.

LAMELIBRANQUIOS:

Ostrea stentina, Payr.*Lima inflata*, Chemn.*L. squamosa*, L.*Chlamys varius*, L.*Arca barbata*, L.*A. pulchella*, Reeve.*A. lactea*, Poli.*Pectunculus*, sp.*Cardita calyculata*, L.*Cardium tuberculatum*, L.*C. exiguum*, Gmel.*C. papillosum*, Poli.*Chama gryphoides*, L.*Ch. gryphina*, Lam.*Venus gallina*, L.*Lucinopsis lajonkairi*, Payr.*Tapes aureus*, Gmel.*Venerupis irus*, L.*Donax trunculus*, L.*Mactra corallina*, L.*M. solida*, L.*Lucina divaricata*, L.*L. reticulata*, Poli.*Loripes lacteus*, L.*Tellina incarnata*, L.*T. planata*, L.

GASTRÓPODOS:

Dentalium vulgare, Da Costa.*Ringicula auriculata*, Men.*Conus testudinarius*, Martini.*Cancellaria cancellata*, L.*Trilonidea viverrata*, Kiener.*Nassa incrassata*, Müll.*Columbella rustica*, L.*Murex trunculus*, L.*Purpura haemastoma*, L.*Cassis undulata*, Gmel.*Cypraea lurida*, L.*C. europaea*, L.*Strombus bubonius*, Lam.*Cerithium vulgatum*, Brug.*Bitium reticulatum*, Da Costa.*Natica lactea*, Guilding.*Trochus turbinatus*, Born.*Fissurella graeca*, L.*Emarginula elongata*, Costa.*Cladocera cespitosa*, Gualt.

TECTONICA

Si bien lo limitado de la superficie que comprende la Hoja no consiente, con su exclusivo estudio, el análisis de la tectónica comarcal en toda su amplitud, es posible, considerando las relaciones entre los elementos locales y las formaciones de toda la región, esbozar los rasgos generales de la estructura y señalar la sucesión de fenómenos que han producido la actual disposición de los terrenos.

Considerada en conjunto la geología del territorio, se advierten como elementos tectónicos: el Triásico de facies germánica, que forma el substrato; sobrepuestos a él, el Infracretáceo, Cretáceo superior y Numulítico, y, por encima, el Mioceno marino transgresivo y el Cuaternario.

Debido a los trastornos que han producido los movimientos orogénicos en distintas épocas, todo el complejo de terrenos ofrece fenómenos diastróficos que patentizan una complicada tectónica de tipo alpino, aquí de manifiesto como en toda la cordillera Penibética. Las serrezuelas se arrumban, en su mayor parte, paralelamente a la dirección del eje de los plegamientos, viéndose originadas por esfuerzos de procedencia meridional. Aparecen anticlinales rotos en la charnela y desmantelados, con flancos disimétricos, y se han producido, asimismo, pliegues tumbados y hasta invertidos, con buzamiento al Oeste. Abundan las fallas y fenómenos de dislocación, y se señalan, por último, desplazamientos tangenciales.

Aunque el Triásico aflora en la Hoja con extensión muy reducida, son tan constantes los asomos en las zonas próximas que bien puede afirmarse su hallazgo a mayor o menor profundidad. En algunos puntos próximos a esta zona, como El Establimento, los estratos triásicos llegan a alcanzar la vertical, lo que induciría a creer que el le-

vantamiento había producido un anticlinal en el Cenomanense circundante, cuya rotura determinaría la aparición del Triás. Sin embargo este último se ve afectado por fallas y plegamientos, que deben ser anteriores al Cretáceo, dada la uniformidad de éste. En las lomas cercanas, el Triásico se halla penetrado por el último, a causa del resbalamiento, así que los estratos cretáceos terminan en agudos filos.

El Infracretáceo y el Cretáceo superior se hallan en concordancia estratigráfica, y el Eoceno, plegado conjuntamente, ya que aparece también concordante, ofrece una discordancia angular con el Mioceno superpuesto, lo cual indica la existencia de dos fases, por lo menos en los movimientos orogénicos.

Dichos elementos tectónicos, Cretáceo y Eoceno, han sufrido trastornos de distinta naturaleza, que evidencian no sólo movimientos verticales, sino también empujes laterales.

El Mioceno, discordante ya sobre el Eoceno, ora sobre el Cretáceo, denuncia por su situación, la transgresión que en la época helveciense invadió el territorio, previamente accidentado por los esfuerzos productores del relieve.

El Cuaternario, por fin, aparte de las playas levantadas, forma el relleno de las depresiones y determina depósitos al pie de las sierras, o bien se encuentra coronando algunas colinas cretáceas o numulíticas. Ofrece, con claridad, una primera fase marina y otra continental, posterior.

El Triásico constituye, pues, el elemento más antiguo de la zona. La presencia del yeso, los caracteres litológicos y los tonos rojos de los sedimentos inferiores, señalan que en los comienzos de la época existiría en la comarca un gran desierto, sembrado de lagunas temporales, que fueron colmándose con formaciones continentales de carácter torrencial y eólico. En medio de este desierto avanzaría el mar del Muschelkalk y, al final del período, tras otra fase de lagunas temporales que evocan las margas irisadas del Keuper, vendría una nueva invasión del mar profundo Mesogeo, o Mediterráneo antiguo, que prosiguió durante el Jurásico.

En el transcurso del Infracretáceo, en el gran geosinclinal penibético-balear-alpino, que separaba la meseta ibérica del hipotético macizo antiguo que se ha denominado Bético-rifeño, se depositaron, ininterrumpidamente, toda una serie de sedimentos de carácter profundo. Pero en los tiempos cenomanenses, al acaecer la amplia transgresión que los caracteriza, la pugna entre mar y continente trajo consigo alternancias de sedimentos litorales, salobres y lacustres.

Durante el primer interregno eoceno, debió el territorio verse afectado por movimientos epirogénicos que motivaron una emersión que cesó durante el Luteciense, y permitió desarrollarse rica fauna de numulíticos.

Avanzado ya el Eoceno, se inició la surrección pirenaica con paroxismos, cuya fase principal se desarrolló en el Oligoceno. El núcleo

o meseta ibérica, que poseía un alto grado de estabilidad como corolario del plegamiento herciniano, actuó como «horst» o pilar contra el que se estrujaron los sedimentos depositados en el geosinclinal bético, al avanzar en masa hacia el Norte el macizo antiguo Bético-rifeño. El diastrófismo no sólo ocasionó grandes desgarrones, en cuyos bordes los estratos comprimidos llegaron con frecuencia a la posición vertical, sino que imprimió al conjunto del país una ligera desviación hacia el Oeste, que se manifiesta en dislocaciones locales, como los pliegues invertidos de las sierras de Busot y Foncalent, y en la zona de Benidorm, fuera de la Hoja pero próxima a ella.

En los tiempos neogenos vino el Helveciense a cubrir en otra transgresión los estratos anteriores, y al final del Vindoboniense, los movimientos alpinos, en nueva fase, afectaron las formaciones comarcales mientras se cerraba la depresión bética, a través de la cual venía efectuándose la comunicación entre el Mediterráneo y el Atlántico. Al llegar el Mioceno superior, otra emersión del territorio permitió la actuación de los fenómenos de erosión.

Ya en el Plioceno, se produjeron fenómenos de descompresión que ocasionaron el hundimiento de los bloques costeros mediterráneos y la probable elevación en masa de los macizos montañosos, y de ahí las múltiples fracturas que se observan en los contactos de los referidos bloques.

En un lapso pleistoceno, relativamente largo, las rocas de facies marina fueron depositándose en discordancia sobre el Helveciense plegado, hasta que una nueva retirada del mar o, más exactamente, elevación lenta de la costa, originó las plataformas o playas levantadas.

La elevación de estas terrazas tirrenienses se debería a movimientos de tendencia epirogénica como repercusiones póstumas del diastrófismo alpino, todavía de manifiesto en las actuales sacudidas sísmicas que agitan el país.

En cuanto al Pleistoceno continental, posterior sin duda al de origen marino, ha sido producido por la derrubiación de las eminencias circundantes, con deposición de aluviones en las hondonadas, que han sido convertidas en llanuras.

SISMOLOGIA

Situada la región levantina de la Península al borde del geosinclinal mediterráneo o alpino, entra de lleno en la gran banda inestable antillano-alpino-caucásica-himalaya, que señala la segunda zona sísmica del Globo. No puede así parecer extraño que la provincia de Alicante figure entre las españolas más afectadas por los terremotos, y ofrezca importantes áreas sismogénicas o epicentros.

Como fenómeno diastrófico, viene el sismo a constituir un síntoma de la vitalidad cortical en relación con las fases orogénicas, y así surge la dependencia de la tectónica regional, por obedecer las conmociones a rupturas del equilibrio de la litosfera en esta zona débil, cuyo antiguo desvincijamiento queda patente por las fallas que se observan.

Desde el punto de vista sísmico, tanto la provincia de Alicante como la inmediata de Murcia, forman parte de una unidad tectónica fundamental, yuxtapuesta al macizo ibérico, que cuenta con elevado coeficiente de inestabilidad y en la que las dislocaciones producidas son tan intensas que han originado una serie de bloques tectónicos, perfectamente definidos en la actualidad.

Los importantes trabajos de los destacados sismólogos V. Inglada y A. Rey Pastor, han dado a conocer la red de líneas de fractura que determinan la forma y dimensiones de los bloques, siquiera se hallen éstos enmascarados por las formaciones sedimentarias. La línea sísmo-tectónica más notable es aquí la arista de hundimiento que desde Crevillente se encamina al cabo de la Nao, al Sur de la cual se encuentra el bloque de Alicante, limitado al SO. por la falla Orihuela-Guardamar, cuyo trazado sigue el curso del río Segura entre ambos pueblos.

HIDROLOGIA SUBTERRANEA

Contra lo que pudiera creerse, después de la lectura del capítulo de Geografía física, donde se insertan los datos meteorológicos locales, demostrativos de la escasísima pluviosidad de la comarca, de las más reducidas de la Península, las aguas subterráneas son realmente abundantes, y ello es debido a que, desde la costa, el terreno se eleva hacia el interior con mucha rapidez y, a distancias relativamente escasas del mar, alcanza grandes alturas, como en el Maigmó, prominencia situada a poco más de 20 kilómetros al NO. de Alicante, donde la cota es de 1.300 metros.

Estas elevaciones, si no tan grandes, rozando los 1.000 metros, se continúan hacia el NE., o sea en dirección aproximadamente paralela a la línea de costa, y forman una barrera que se ven obligados a traspasar los vientos, cargados de humedad, procedentes del SE., los que al alcanzar así estas zonas altas, de menor presión y temperatura, depositan parte de su agua bajo forma de diferentes hidrometeoros.

La fracción de ésta que es absorbida por el terreno, circula a través de él a favor de su pendiente, y más abajo emerge en parte, unas veces merced a accidentes topográficos o geológicos y, otras, por la mano del hombre, mediante labores de alumbramiento.

Emergencias de la primera clase, o sean manantiales, existen pocos en la zona objeto de nuestro estudio. La falla, de dirección NE.-SO., que se observa en Busot (A-2), y que separa el Eoceno del Cretáceo, hace nacer uno, termal, dentro del pueblo, cuyas aguas, en cantidad de cinco litros por segundo, aunque poco potables, según se observa en el análisis que a continuación se inserta, se utilizan para la bebida y son, después, aprovechadas para el regadío de unas 20 hectáreas de terreno.

Dicho análisis, practicado, como todos los que acompañamos en la presente Memoria, por el personal del Laboratorio Químico de nuestro Instituto, es el siguiente:

Cal	0,45369	gramos en litro.	
Magnesia	0,13331	—	—
Anhídrido sulfúrico	0,78615	—	—
Cloro	0,06390	—	—
Cloruro sódico	0,10530	—	—
Grado hidrotimétrico	97°		

Otro manantial, también termal y que probablemente tendrá el mismo origen que el anterior, es el del Juncaret (B-1), con caudal de unos tres litros por segundo, del que una parte es conducida a Muchamiel para abastecimiento del vecindario, que se realiza por medio de ocho fuentes públicas, y el resto se dedica al riego en las proximidades del manantial.

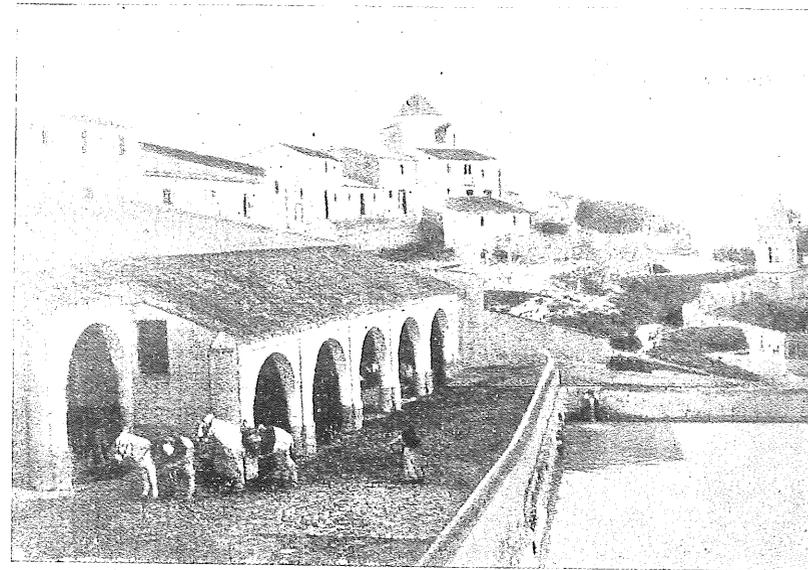
Su análisis ha dado el siguiente resultado:

Cal	0,30877	gramos en litro.	
Magnesia	0,11889	—	—
Anhídrido sulfúrico	0,35703	—	—
Cloro	0,39050	—	—
Cloruro sódico	0,64354	—	—
Grado hidrotimétrico	71,5°		

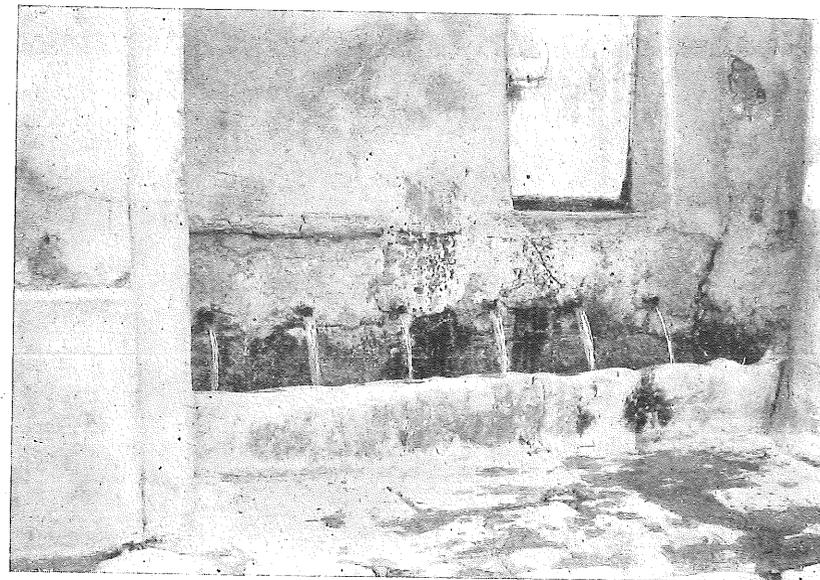
Es agua menos dura que la de Busot, pero en cambio contiene mucha mayor proporción de cloruro sódico, aproximadamente diez veces más, lo cual debe obedecer a que en el recorrido subterráneo de ambas, de NO. a SE., la última tocará probablemente la mancha triásica de margas yesíferas que se presenta en el ángulo NO. de la Hoja, mientras que la primera pasa a bastante distancia de dichos sedimentos, ricos en sal común.

Las obras de alumbramiento son numerosas, como es natural tratándose de una comarca donde el agua tiene extraordinario valor por la excelente calidad de las tierras y las condiciones del clima, que hacen que los terrenos de riego alcancen precios elevadísimos, lo que induce a que no se repare en gastos cuando se trata de investigar y aprovechar aguas subterráneas, ya que las superficiales de que se dispone son muy escasas y, desde luego, insuficientes para servir debidamente la extensa zona donde son consumidas.

Citaremos, en primer lugar, dos intentos realizados en el siglo pasado, dentro del territorio que comprende la Hoja, de los que habla Figueras Pacheco en su obra «Geografía general del Reino de Valencia»: uno en el valle de Busot, consistente en un sondeo practicado el año 1879, que, según unos, llegó a 500 metros y, según otros, se quedó en la mitad, estando proyectado de 800 metros, con el que, después de atravesar un corto espesor de formación diluvial, se



Busot. Manantial, abrevadero, lavadero y balsa.



Fuente pública de Busot.

entró en la marga azul, llamada en el país *tap-blau*, de la que no se salió ya, y otro, también sondeo, en la partida de los Angeles, entre Alicante y San Vicente, que, proyectado para 400 metros, alcanzó 583, sin resultado favorable, suspendiéndose en marzo de 1881, y con el que se pretendía abastecer la capital y regar su término.

Alumbramientos con resultados positivos existen los siguientes:

Junto al pueblo de Aguas de Busot, la galería llamada de Gasparret, o de los Iborras, que, aunque la boca y el aprovechamiento del agua se encuentran dentro de la Hoja, la galería se desarrolla fuera de ella, por el Norte. Su longitud es aproximadamente de medio kilómetro, y trazada con dirección media hacia NO. recoge algunas aguas termales procedentes del contacto del Cretáceo con el Eoceno, que circulan por las fisuras de este último, situado en la parte de aguas abajo, y en el cual está excavada totalmente la indicada labor. El caudal es de unos tres litros por segundo y de él se sirve el pueblo para su abastecimiento, dedicándose el resto al regadío.

Su análisis es el siguiente:

Cal.....	0,58461	gramos en litro
Magnesia.....	0,16573	— —
Anhídrido sulfúrico.	1,05736	— —
Cloro	0,14200	— —
Cloruro sódico	0,23401	— —
Grado hidrotimétrico.....	133°	

Este agua, como se ve, es más dura que las anteriores, pareciéndose más a la del pueblo de Busot, como es natural, por encontrarse más próxima a ella.

Debemos también hacer observar que rozando con la línea Norte de la Hoja, pero fuera de la misma, se encuentra el antiguo balneario de Busot, hoy preventorio infantil antituberculoso, que se sirve de agua de análogo origen, que antes salía por su pie y ahora tiene que ser elevada, de cuyo alumbramiento será ocasión de tratar cuando se estudie la hoja inmediata, en la cual radica.

Fuera de estos aprovechamientos, emplazados a cotas relativamente elevadas (más de 300 metros) y en terrenos de formaciones geológicas distintas del Cuaternario, todos los demás se encuentran en las zonas más bajas, constituidas por sedimentos diluviales, en cuyos depósitos, cercanos al mar, vienen a empaparse en último término las aguas procedentes de los terrenos más elevados y distantes de la costa.

Aunque aun se encuentra en ejecución, debemos citar en primer lugar, por su importancia realmente extraordinaria, el alumbramiento que está llevando a cabo el vecino de San Juan D. José Ramón Mira, en término de Muchamiel, y que consiste en una galería, a la que se proyecta darle varios kilómetros de longitud, con presupuesto de varios millones de pesetas, que parte de las proximidades

de este pueblo, a nivel un poco inferior al mismo, y se dirige hacia el Norte para atravesar el río Seco y seguir después hacia aguas arriba al barranco de la Cebolla (que en el mapa aparece con el nombre de Begeret) con objeto de drenar la formación diluvial de esa parte y llegar hasta los terrenos más antiguos, a los cuales recubre, y que afloran no lejos.

El caudal alumbrado hasta ahora puede cifrarse en 100 litros por segundo, que se extraen por un pozo, llamado de captación, situado en la margen derecha del citado río y al cual aun no ha llegado el tramo de galería que avanza desde aguas abajo. Hacia aguas arriba del indicado pozo se tiene ejecutada mucha longitud de galería, labor que se realiza por medio de lumbreras, desde las que se avanzan fuentes en sentidos contrarios.

Las labores que hasta ahora se llevan practicadas permiten suponer una disposición de los terrenos como indica el corte que adjuntamos, el cual nos ha sido facilitado por el Delegado de nuestro Instituto en Valencia, Sr. Labaig, y que indica que la galería no va a drenar por completo los depósitos cuaternarios, por quedar parte de ellos por debajo de su solera. A la elección de la cota de la boca no precedió el reconocimiento del perfil del terreno impermeable, base del manto acuífero a drenar, sino que se fijó, previamente, la de cincuenta metros sobre el mar, con vistas al mejor aprovechamiento posible de las aguas que se obtuvieran para el regadío.

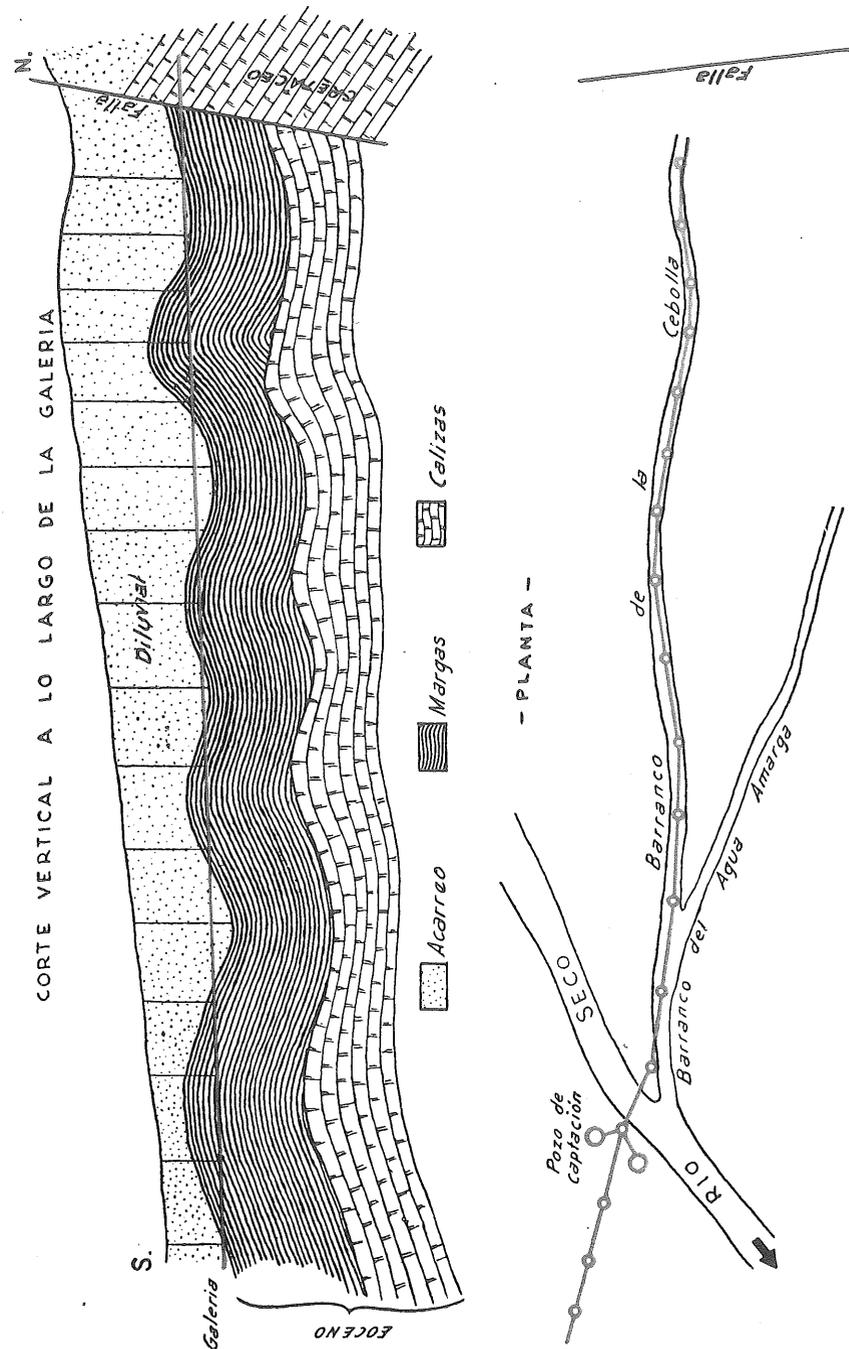
Los demás alumbramientos emplazados en la parte de mancha diluvial comprendida en la Hoja se extienden por los términos de Campello, San Juan, Muchamiel, San Vicente, Villafranqueza y Alicante, y consisten todos en pozos de profundidades variables, provistos, a veces, de taladros en su fondo y con caudales que, aunque no grandes individualmente, suman un volumen que alivia considerablemente la escasez de agua que padecen aquellos terrenos, servidos por precarias conducciones superficiales.

Todos ellos producen aguas muy duras y las de los más próximos al mar, como los excavados en la playa de Babel, en las afueras de Alicante, por el SO., llegan a ser francamente saladas.

Como más importantes merecen ser citados los pozos de las fincas La Viña y Santa Ana, de San Juan de Alicante, con profundidades de 37 y 50 metros, y provistos de grupos moto-bombas de 40 y 37 caballos, respectivamente, y el Práctico y Administrador de Campello, con profundidades de 25 y 20 metros y grupos de 15 caballos.

El abastecimiento de aguas de los pueblos comprendidos en la Hoja, a excepción de Busot y Muchamiel, se hace de los pozos de Sax, conduciéndose el agua por un canal de unos 45 kilómetros hasta Alicante, del que se derivan las conducciones a los diferentes poblados. La descripción de estos pozos se hará en la Memoria de la hoja correspondiente. Sólo diremos que el caudal que se extrae actualmente de los cuatro en actividad es de unos 150 litros por segundo, y que

ALUMBRAMIENTO DE AGUAS DE D. JOSE R. MIRA
TERMINO DE MUCHAMIEL



recientemente viene a unirse a éste el producido por otros pozos emplazados más aguas arriba, en la misma cuenca del Vinalopó, término de Villena, que puede cifrarse en 50 ó 60 litros por segundo.

El servicio de abastecimiento de aguas de Alicante con los pozos de Sax se inauguró en el año 1898, y entonces se conducían unos 10.000 metros cúbicos diarios, de los que 4.000 se dedicaban al expresado servicio y, el resto, a riegos.

Un análisis del agua del año 1902 es el siguiente:

Cal	0,109	gramos en litro.
Magnesia	0,061	— —
Anhidrido sulfúrico	0,149	— —
Cloro	0,071	— —

En la actualidad, una muestra analizada en nuestro Laboratorio Químico ha dado el siguiente resultado:

Cal	0,161	gramos en litro.
Magnesia	0,096	— —
Anhidrido sulfúrico	0,170	— —
Cloro	0,210	— —
Grado hidrotimétrico	45°	

que demuestra un aumento en el contenido de sales, especialmente en cloruro sódico.

MINERIA Y CANTERAS

Minería.—No existe verdadera minería dentro del territorio de la Hoja objeto del presente estudio.

Peñuelas (13), en un trabajo publicado en la «Revista Minera», en 1851, cita el funcionamiento de algunas fundiciones de plomo situadas en la costa, en las proximidades de Alicante, pero advirtiendo que el mineral procedía de Sierra Almagrera. Hoy no quedan rastros de tales fundiciones, que probablemente se reducirían a hornos de boliche, alimentados con combustible vegetal de las sierras cercanas, en aquel tiempo más pobladas.

Figueras Pacheco (F), en su «Geografía general del Reino de Valencia», menciona el encuentro, en término de Alicante, partida del Moralet, de un pequeño criadero de galena, con elevada proporción de plata.

En el Cretáceo de Villafranqueza (C-1) se ha explotado, algunas veces, una creta tan pura que podía ser utilizada en farmacia con muy escaso coste de preparación. Las labores se han reducido a ligeras excavaciones en forma de cuevas, por lo que al sitio de las mismas se le llama «Covetes de terra blanca».

En Alicante, en Villafranqueza y en San Vicente, existen talleres donde se preparan ocrees que se extraen de minas que se encuentran fuera de la Hoja, a unos dos kilómetros de su línea Oeste (A), en las lomas del Sabinar, en la línea de separación de los términos de Muchamiel y San Vicente, las cuales se vienen conociendo por «Minas de ocre de Muchamiel».

En el año 1943 han estado en explotación cuatro de estas minas, extrayéndose 308 toneladas. Antes de la guerra civil se extraían más de 1.000 toneladas.

Se trata de un criadero muy irregular, de sustitución metasomática en las calizas cretáceas, y explotado con labores de poca importancia, limitadas a seguir las concentraciones de mineral.

Análisis practicados en el Laboratorio de la Escuela de Minas, sobre muestras de las minas «Justa» y «Milagros», han dado los resultados siguientes:

	«Justa»	«Milagros»
Sílice	5,70	2,90
Protóxido de hierro	4,05	3,76
Peróxido de hierro	46,18	49,55
Alúmina	5,80	7,00
Hierro metálico equivalente...	35,48	36,62

Canteras.—Dentro del territorio de la Hoja existen canteras de yeso, de arenisca, de caliza, de marga y de arcilla.

Las de yeso se encuentran al Oeste de la carretera de Jijona, en la mancha triásica, por cuya proximidad pasa dicha vía de comunicación (A-1), pero hoy se encuentran abandonadas.

Las de arenisca son las más numerosas y radican en los macizos miocenos del Molinet, San Julián y Sierra Grosa, prolongación hacia Nordeste del enhiesto cerro en que se alza el castillo de Santa Bárbara. Del primer punto se extrae la piedra para el puerto de Alicante, y de los otros la que se necesita en dicha capital y pueblos próximos para obras de mampostería, y también de sillería, aunque para obra fina se trae de las afamadas canteras de Novelda y Monóvar.

Las más utilizadas para piedra caliza, empleada en zócalos de edificios y encintado de aceras, han sido las de la Montañeta, pequeña elevación situada dentro del recinto urbano de Alicante, llamada a desaparecer en breve. Se empieza a sustituir este material por el procedente de la formación eocena que aparece al otro lado del río Seco, siendo en término de Campello donde se encuentran las canteras más utilizadas. También se lleva a Alicante caliza de la Serreta Negra, al Oeste de San Vicente del Raspeig, y del término de Agost, ambos parajes situados ya fuera de la Hoja.

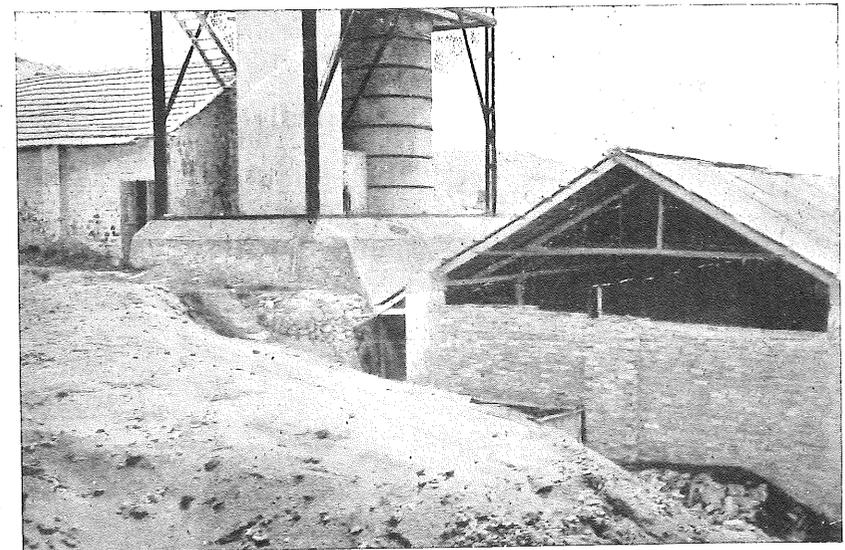
Cantera de marga se explota una junto a la carretera de Villafranqueza a San Juan, a un kilómetro al SE. del poblado de Tángel, para las necesidades de una fábrica de cemento rápido natural que existe a pie de cantera, con cuatro hornos de tres metros de altura y capacidad de producción total de 20 toneladas diarias. Cuenta además, esta fábrica, con dos hornos verticales de 20 toneladas diarias cada uno, para la producción de cemento portland, pero la escasez de menudo de antracita obliga a su paralización en la actualidad. Cuando funcionan, se trae la caliza de una cantera situada en la carretera de Busot, en la formación eocena, material que se mezcla a la marga de la cantera inmediata a la fábrica en la debida proporción.



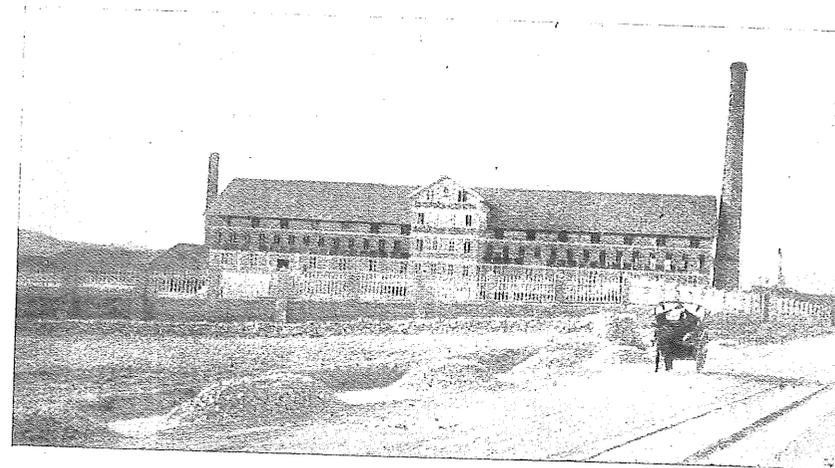
Alicante. Canteras de la Montañeta. (Fotografía antigua.)



Cantera de la fábrica de cemento de Tángel.



Fábrica de cemento de Tángel.



San Vicente del Raspeig. Fábrica de cerámica.

Las principales canteras de arcilla, para la fabricación de la famosa cerámica de construcción de Alicante, están en el Hondo de Pi-
queres, fuera de la Hoja, aunque en la inmediación de su línea Oeste
(D), pero existen también algunas en términos de Muchamiel, enclava-
das, como las otras, en el Cretáceo superior. Existen en Alicante y
en sus inmediaciones multitud de fábricas, dotadas de todos los ele-
mentos modernos para la producción de teja plana y ladrillo hueco,
cuyos materiales, de renombre universal, son motivo de intensa ex-
portación.

Aunque radica fuera de la Hoja que estudiamos debemos citar la
fábrica de cemento portland de San Vicente del Raspeig, que se en-
cuentra inmediata a este pueblo por el Oeste, ligada por un ramal al
ferrocarril de Madrid a Alicante y muy próxima a la línea Oeste de
la Hoja, fábrica que cuenta con cuatro hornos verticales, con capaci-
dad de producción de 200 toneladas diarias cada uno, y que en los
últimos años viene produciendo de 40 a 45.000. Las primeras materias
son transportadas a la fábrica por cable aéreo desde las canteras de
la Serreta Negra, próxima por el Oeste, empleándose para el arran-
que la perforación mecánica.

AGRONOMIA

Como en todo el SE. español, aunque menos acentuadamente que en el territorio que se extiende hacia el SO. de la Hoja que estudiamos, se nota en ésta el contraste entre los terrenos de secano y los de regadío. Esta menor acentuación es debida a dos causas: una, que aquí la pluviosidad no tiene un carácter tan extremado como en la citada zona inmediata, y, aunque escasa, permite un laboreo reproductivo de los primeros terrenos, lo que hace que no aparezcan con el aspecto desértico que presentan los inmediatos del SO., y otra, que los terrenos de regadío que constituyen la llamada Huerta de Alicante no disponen de toda el agua que necesitan para un cultivo intensivo, y, por lo tanto, no ofrecen el intenso verdor que se observa en la Huerta murciana, encajada en una zona seca.

De todos modos, la diferencia de valor entre el regadío y el secano es considerable, y ello hace que desde muy antiguo se venga manteniendo constantemente en pie la idea de la transformación del segundo cultivo en el primero, y se aprovechen todas las circunstancias posibles para conseguir este propósito.

A fines del siglo XVI se construyó el pantano de Tibi, sobre el río Monnegre, que dió riego a 3.600 hectáreas de terreno diluvial, fertilísimo, en los términos de Muchamiel, Campello, San Juan, San Vicente y Alicante, pero con el tiempo ha ido perdiendo eficacia esta obra, y la de hoy es muy escasa, por encontrarse casi cegada.

Como la Huerta recibía cada vez menos riego, hubo que buscar agua de otra procedencia, y, a principio del siglo actual, se adquirió la que producían unos pozos en el paraje el Zarácejo, del término de Villena (unos 150 litros por segundo), y para su conducción se construyó un canal de 55 kilómetros de longitud.

Después, la Sociedad Riegos de Levante, que toma las aguas del Segura un poco antes de su desembocadura, llevó un canal hasta la Huerta de Alicante, y, por último, no bastando estas aportaciones, cada vez se van excavando más pozos en los terrenos de la misma para alumbrar y emplear en ellos el nivel subterráneo que contienen, según se ha expuesto en el capítulo de HIDROLOGÍA.

Con todo, la Huerta sigue sedienta y no puede producir todo lo que cabe esperar de ella, dadas las condiciones del suelo y del clima. Gran extensión de la misma tiene que limitarse a asegurar, mediante riegos espaciados, cosechas de productos, en realidad, propios de secano. En ciertas zonas, donde los propietarios se deciden a hacer frente al coste del agua, o donde ésta es más abundante por disponerse de pozos propios, se obtienen productos hortícolas, especialmente tomates y habas.

* Los restantes productos, tanto de la zona de regadío como de la de secano, son almendras, algarrobas, aceite, cereales, higos y vino.

Madrid, abril de 1945.

NOTA ADICIONAL

a la Explicación de la Hoja n.º 872, Alicante, sobre una manifestación petrolífera en dicha capital

En prensa la presente explicación de la Hoja de Alicante, se ha tenido conocimiento de una manifestación petrolífera en dicha ciudad, de la que hacemos mención por medio de la presente nota, extractada del informe del Ingeniero de este Instituto Sr. Almela, comisionado para el estudio del asunto.

El caso se produjo a fines de 1945 y la noticia ocasionó gran revuelo al propagarse, dando lugar a que se solicitasen varios permisos de investigación de petróleo.

En un edificio en construcción en la calle de San Fernando, que es la primera paralela a la Explanada contigua al mar, frente al número 63 de dicha calle, se habían excavado, para fines de cimentación, cuatro pocillos de cinco metros de profundidad. Estos pozos tienen agua y al agotarlos se produce un intenso borboteo de gas y se desprende un acusado olor a petróleo. Si se paran las bombas y se dejan llenar de nuevo de agua, la superficie de ésta se cubre de una capa de petróleo, del que se pueden recoger algunos litros.

El petróleo es ligero y de color claro, y el gas, analizado en este Instituto, se ha visto que está constituido, casi en su totalidad, por metano.

En los pozos no mana agua salada; la temperatura es normal y el petróleo sale casi exactamente al nivel del mar.

La manifestación se encuentra a unos 100 metros del puerto, a cuya distancia existe un depósito subterráneo de gas-oil para el abastecimiento de la flota pesquera. Esto hizo suponer a muchas personas que se trataba de una fuga de este depósito, pero tanto el aspecto del petróleo, como la composición del gas que se desprende, excluyen esta posibilidad y hay que admitir que se trata realmente de una

auténtica manifestación petrolífera, de aspecto muy parecido a la del petróleo de Villamartín (Cádiz).

En todo lo que puede reconocerse del Mioceno próximo a Alicante no se encuentra ningún rastro de manifestación petrolífera ni de posible roca madre, lo que hace suponer que el petróleo proviene del Trías, único terreno en donde se encuentran niveles fértidos y posibles rocas madres.

En este caso, los grandes trastornos sufridos por el Secundario reducen considerablemente las posibilidades de encontrar un depósito de petróleo de alguna importancia.

El Cretáceo, en esta zona, está tan intensamente plegado que es imposible la existencia en él de alguna estructura petrolífera, y en cuanto al Eoceno, aunque menos plegado, no aparece más que en pequeños retazos, que excluyen toda posibilidad.

El Mioceno se ha depositado después que el Secundario hubiera sufrido la totalidad de los trastornos violentos, por lo que el petróleo que pudiera existir en éste ha debido escapar antes de que se depositara el Mioceno. Pero además, la disposición en sinclinal de este terreno excluye aun más las probabilidades de existir petróleo explotable en esta zona.

El petróleo aparecido en Alicante, en terreno Cuaternario, creemos que ha de ser debido a alguna pequeña bolsada encerrada en las margas cretáceas, a despecho de los grandes trastornos sufridos, puesta en comunicación con las areillas cuaternarias por efecto de alguna falla, a través de la cual asciende el petróleo. Nos inclinamos a esta interpretación porque la falla que se representa en la Hoja de Alicante, de dirección aproximadamente Norte-Sur entre Villafranca y San Juan, pasaría en su prolongación casi exactamente por el punto en donde aparece el petróleo.

Todos estos razonamientos nos hacen ser muy pesimistas respecto a las posibilidades petrolíferas de esta zona, pero no se pueden descartar en absoluto dos remotas posibilidades. Una es que la supuesta falla, y otra que pudiera existir inmediatamente al Oeste de Alicante, de dirección NNO.-SSE., existan en realidad, total o parcialmente rellenadas y constituyan el cierre de algún depósito existente en las margas cretáceas.

La otra posibilidad es que el gran sinclinal mioceno, recubierto por el Cuaternario en su parte central, pueda tener en esta parte oculta, al Sur y SE. de Elche, alguna inflexión en sus capas que dé lugar a una estructura cerrada capaz de almacenar petróleo.

Como a pesar de tantas posibilidades en contra es innegable la presencia de petróleo natural en Alicante, sería recomendable realizar una doble investigación geofísica que tratara de determinar:

1.º La existencia de una o más fallas en los alrededores de la capital.

2.º La estructura oculta del Mioceno entre Elche, Crevillente y Santa Pola, para acusar la presencia de posibles domos.

Según los resultados de estas investigaciones podría planearse la ejecución de sondeos de reconocimiento.

Para este caso no queremos dejar de hacer notar el gran peligro de incendio que para la población de Alicante podría representar la ejecución de un sondeo dentro del casco mismo de la población, en el caso improbable de que se cortara petróleo a presión.

1.º de abril, 1946.

INDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Bibliografía	3
II. Historia	19
III. Geografía física	25
IV. Estratigrafía	33
V. Paleontología	43
VI. Tectónica	51
VII. Sismología	55
VIII. Hidrología subterránea	59
IX. Minería y Canteras	65
X. Agronomía	69
Nota adicional a la Explicación de la Hoja n.º 872, Ali- cante, sobre una manifestación petrolífera en dicha ciudad	71