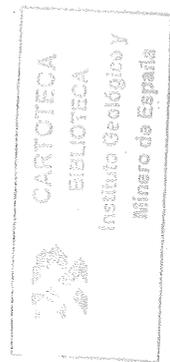


R.16787

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA



MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACION

DE LA

HOJA N.º 914

**GUARDAMAR  
DEL SEGURA**

---

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*).

I

**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.—«Stetches 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. YEGROS.—«Breve reseña de las principales minas de la provincia de Alicante».—Bol. Of. Min. Madrid.
8. 1846. P. MADOZ.—«Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España». Madrid.
9. 1848. A. Pernolet.—«Bergwerkdistricte Süds paniens».—Neu Jahr. f. Min. Stuttgart.
10. 1849. W. Ph. Schimper.—«Voyage géologique botanique au Sud de l'Espagne». Inst. París.
11. 1850-59. J. Ezquerro 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.<sup>a</sup> 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.—«Ojeada sobre la geología del reino de Valencia».—Rev. Min., t. V. Madrid.
20. 1856. E. DE VERNEUIL et E. COLLOMB.—«Itinéraire 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.<sup>a</sup> 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 monsieurs Verneuil, Collomb et Triguier».—Bull. Soc. Géol. France, 2.<sup>a</sup> 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.—«Crétace 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 áptico 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 Oriolé 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. Mapa Geol. España, t. III. Madrid.
34. — F. QUIROGA.—«Oftas 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. Mapa Geol. Esp., t. VII. Madrid.
41. — J. VILANOVA.—«Sobre la existencia de *Taomurus* 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».—Ac. 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. Mapa 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. Española Hist. Nat., t. XIV. Madrid.
54. 1887. G. COTTEAU.—«Echinides tertiaires de la province d'Alicante».—Bull. Soc. Géol. Franc., 3.<sup>a</sup> 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 cuarcifera 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.<sup>a</sup> 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 LORIOL.—«Sur un *Austinocrinus* 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 neocomien 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».—Ac. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XIX. Madrid.
68. — J. VILANOVA.—«Noticia 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.<sup>a</sup> 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 Orographie 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 Torreveja». 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. Geogr., 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».—Boletín Sociedad Española Historia Natural, t. 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. — 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. Mapa Geol. Esp., t. XXVIII. Madrid.
101. — R. NICKLES.—«Los terrenos secundarios de las provincias de Murcia, Almería, Granada y Alicante».—Bol. Com. Mapa Geol. Esp., t. XXVIII. Madrid.
102. 1907. ANONIMO.—«Las salinas de Torrevieja».—Rev. Minera, 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. Española Historia Natural, 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 Elehe».—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 Montegudo 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., Cong. 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 Chunetes, 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».—Boletín Instituto Geológico de España, tomo XXXVI. Madrid.
154. 1916. H. OBERMAIER.—«El hombre fósil».—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., n.º 9. Madrid.

155. 1916. J. PU. G.—«Las dunas de Guardamar».— Ibérica, t. II, número 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., Cong. 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. GARCIA 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».—Boletín 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 orográficas».—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 *Atractites* en el Liás alpino medio del SE. de España».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Congreso 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 Barremiense 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. — D. 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».—Boletín 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 bu-bonius*, 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. Sol. Esp. Hist. Nat., t. XXV. Madrid.
204. — C. VILLALBA.—«Valor hidrodinámico de los ríos españoles».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Cong. 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».—Boletín 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 nummulítidos 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. LXXVIII. 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. Cong. Geol. Int. Madrid.
219. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Consideraciones acerca del Triásico del sudeste 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. y Prehist., ser. paleont. núm. 8. Madrid.
223. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Notas acerca del Triásico de Alicante».—Asoc. Esp. Progr. Cienc., Cong. 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. Ciencias, 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. París.
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 Torreveja, en septiembre de 1931». Madrid.
232. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Sobre los fósiles piríticos 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. Miner., n.º 10. Berlín.
237. 1932. G. ASTRE.—«Les Hippurites du Barranc del Racó».—Bull. Soc. Géol. Franc., t. LXIV. París.
238. — E. CUETO.—«Algunas consideraciones sobre la tectónica de la Península Ibérica». Res. Cient. Soc. Esp. Hist. Nat., t. VII. Madrid.
239. — E. CUETO.—«La tectónica de la Península Ibérica».—Congr. Agrup. Ing. Min. Nor. Esp. Oviedo.
240. — P. FALLOT.—«Sur les connections 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.—«Beobachtung über 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 cretáceo 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 Alpes 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. Ciencias, t. II. Madrid.
257. — D. JIMENEZ DE CISNEROS.—«Acercas 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 Domeriense 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 Balears».—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. MACHATSCHEK.—«Das Relief der Erde».—Die Iberischen Halbinsel. Berlín.
268. 1942. L. SOLE.—«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 Geoffs., 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. y Min. Esp., 3.ª ser., t. XVII. Madrid.
271. — A. REY PASTOR.—«La comarca sísmica del Bajo Segura».—Rev. de Geoffs., 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 Sierra Mariola, donde llegaron a descubrir las hiladas inferio-

\*) 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.

res 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 comunicar 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 quince 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 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 Muroia 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 y 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 Albatera, 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 L. M. Vidal y R. Sánchez Lozano (125), con ocasión de algunas investigaciones hidrologías 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.

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

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 (152) llevó a cabo algunos estudios hidrológicos en diferentes zonas de esta comarca, que han proporcionado datos importantes.

Al ocuparse C. Visado (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*, Falcón, en los aluviones del Molí de Serrelles.

El docto paleontólogo español F. Gómez Lluca (164, 165, 213, 222), como los extranjeros J. Lamber (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. Falot (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 incluidos en el piso más alto del Triásico las que van acompañadas de carniolas. Este particular punto de vista, motivó una investigación del llorado Ingeniero y mártir M. de Cineñegui (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. Dantón Cereceda (135, 174, 221), L. Martín Echevarría (220) y F. Machatschek (267); de Geología general las de R. Douvillé (131), E. Hernández-Pacheco (179, 243, 244) y J. Royo (183); 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. Kindelán y J. de Gorostiza (176), se circunscriben a esta región.

## GEOGRAFIA FISICA

---

La superficie que comprende la Hoja de Guardamar del Segura, número 914, está situada entre los 38°10' y 38°00' de latitud Norte, y los 2°50' y 3°10' de longitud Este con relación al meridiano de Madrid.

El territorio corresponde a la zona Sur de la provincia de Alicante y se halla junto al litoral, al pie de los derrames austro-orientales de la submeseta meridional castellana que, en rápido escalonamiento montañoso, descienden hasta el mar desde el borde horizontal de aquélla.

El Mediterráneo baña la comarca por el límite oriental y determina una costa llana, en suave declive, que sigue con bastante aproximación el rumbo N.-S. y ofrece un contorno casi completamente rectilíneo. La tranquilidad del mar y la insignificancia de las mareas, imprimen a la costa un singular aspecto de serenidad, en acentuado contraste con lo bravío de muchos acantilados peninsulares.

Esta costa, baja y arenosa, formada por aluviones y tobas de origen subaéreo, además de extensa playa, realiza como formas litorales el tipo de lagunas marinas o albuferas, cual las de las salinas del Pinet (A-4), de La Mata (D-3) y de Torrevieja (D-3), que se ven rodeadas de marismas y aisladas del Mediterráneo por una restinga de arenas y cantos diluviales. En su fondo se forma espontáneamente, todos los años, una espesa capa de cloruro sódico, casi puro, que las da importancia excepcional.

Las fuertes crecidas del río Segura han ido colmando los estanques de acarreos, convirtiéndolos, poco a poco, en tierra firme, y las cantidades enormes de materiales detríticos han servido para empastar las escotaduras del litoral, dándole el aspecto de senilidad que en la actualidad ofrece.

Desde las salinas del Pinet, situadas en el límite Norte de la Hoja,

se extiende, al pie de las estribaciones del cerro que lleva el nombre de Sierra del Molar, la playa de la Torre del Pinet, cuyas arenas se prolongan al mediodía hasta la desembocadura del Segura. La distancia que existe entre el perfil costero y el gran fondo marino, la falta de oleaje y la de corrientes capaces de dispersar los acarrees del río, han favorecido el depósito y originado un banco de arena productor de dunas, muy visibles desde lejos, que determinan una línea de 16 kilómetros a lo largo de la costa e invadían cada año seis hectáreas de tierras, con la amenaza de destruir la villa de Guardamar del Segura; mas los trabajos de fijación, realizados por el Cuerpo de Ingenieros de Montes, han logrado, afortunadamente, un éxito muy satisfactorio.

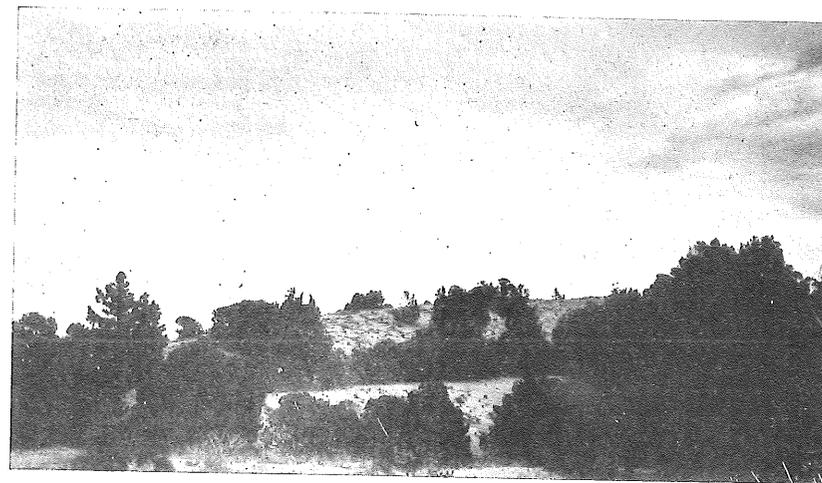
Entre Guardamar del Segura y La Torre de la Mata, que se encuentra en la misma ribera al Sur de Guardamar, se alza la llamada Sierra del Moncayo y después de ella, la costa, siempre arenosa, vuelve a elevarse un poco para formar el cabo Cervera, de escasa altitud (45 metros), situado en el límite Sur de la comarca (D-4).

Al actuar sobre los elementos del territorio, la labor persistente de los ciclos de erosión ha ido modificándolos y esculpiendo el relieve, bien por relleno, ya por desgaste. Destacan dos sectores fundamentales: una gran llanura al Norte del Segura, tan sólo interrumpida a levante por la mencionada Sierra del Molar (A-3, 4), y un país ondulado al mediodía del río. La planicie septentrional, de altitud inferior a 10 metros, está constituida por magníficos terrenos de aluvión de tierras rojas y negras, asiento de la Huerta del Bajo Segura, que se extiende con ancho variable entre 5 y 10 kilómetros.

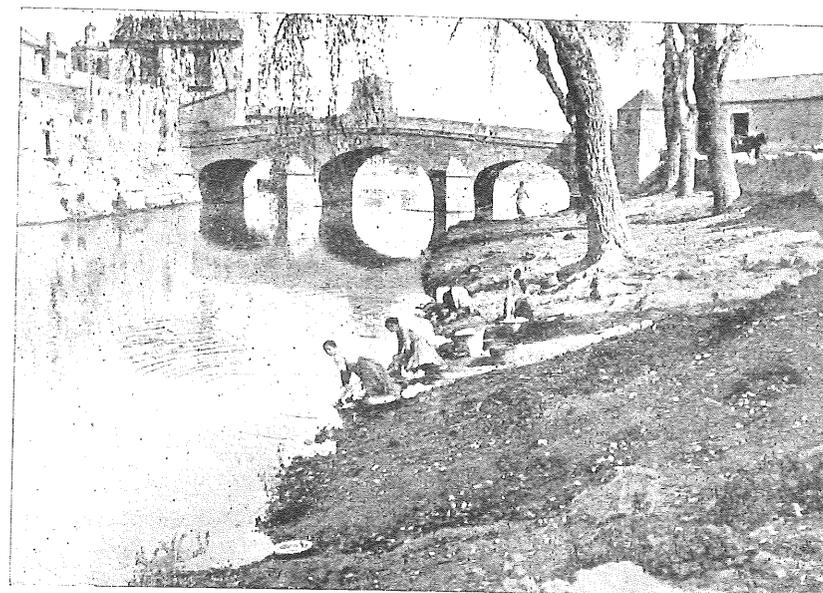
Al NE. de la Huerta, los pequeños cerros de El Molar, formados por margas y molasas neogenas, que culminan en el de Planas Marinas, con 76 metros de altitud, constituyen el único relieve de esta zona.

Al Sur del Segura, es decir, en la margen derecha, desaparece la frondosa Huerta y queda un área de colinas terciarias, derivaciones extremas de las sierras del Puerto de la Cadena, Columbares y Escalona, que corresponden al último segmento oriental de la cordillera Penibética. No faltan, sin embargo, algunas llanadas, ocupadas por huertas como la de los alrededores de Montesinos (D-2), y la situada entre Guardamar del Segura y las Salinas de La Mata (C-3).

En esta zona meridional el relieve decrece al avanzar hacia el mar, pues mientras los cabezos de Los Mozos y El Redondo, ambos al SE. del pueblo de Benejúzar (C-1), cuentan 196 y 214 metros de altitud respectivamente, el de la Atalaya, situado al mediodía de Rojas (C-3), sólo posee 127 metros de cota, y el Moncayo, ubicado al Sur de Guardamar, únicamente 104 metros. Y más al mediodía, el terreno baja desde la Loma Larga (203 metros), en la esquina SO. de la Hoja, para alcanzar el nivel del mar en las salinas de Torrevieja y alzarse de nuevo en las colinas del Barranco (64 metros) y Torrejón (45 metros), junto al cabo Cervera (D-3).



Fijación de dunas con pinares.



El río Segura a su paso por Rojas.

Como exclusivo aparato acuífero, se encuentra en el territorio el ya mencionado río Segura que, con curso bastante sinuoso, lo cruza por completo de Oeste a Este para desembocar en el Mediterráneo a unos dos kilómetros al NE. de la villa de Guardamar (B-4). La barra es tan somera que no pueden franquearla ni aun las embarcaciones de pequeño calado, y los aluviones forman un banco encima del cual no hay más que metro y medio de agua, aunque más afuera se encuentran ya cinco metros.

Marcha el Segura por estrecho cauce con pendiente muy exigua, como corresponde al final de su curso, y el caudal se pierde en infinidad de canales y acequias que fertilizan la Huerta. Debido al carácter torrencial del río en zonas anteriores a la Hoja, son frecuentes las grandes crecidas, originarias de inundaciones, mas los embalses construídos en los tiempos modernos han venido a aminorar sus efectos, a veces catastróficos.

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

ESTACIÓN NÚM. 29.—ROJALES

*Año 1927.*—Caudal mínimo, 2,6 metros cúbicos por segundo el 16 y 17 de noviembre. Caudal máximo, 190,84 metros cúbicos por segundo el 27 de diciembre.

*Año 1928.*—Caudal mínimo, seis metros cúbicos por segundo del 18 de junio al 16 de agosto. Caudal máximo, 142 metros cúbicos por segundo el 25 de marzo.

*Año 1929.*—Caudal mínimo, seis metros cúbicos por segundo el 16 de agosto. Caudal máximo, 386,76 metros cúbicos por segundo el 12 de junio.

*Año 1930.*—Caudal mínimo, seis metros cúbicos por segundo el 14 de septiembre. Caudal máximo, 217 metros cúbicos por segundo el 2 de febrero.

*Año 1931.*—Caudal mínimo, 0,793 metros cúbicos por segundo del 17 al 21 de junio. Caudal máximo, 246 metros cúbicos por segundo el 26 de diciembre.

Como hemos dicho, las aguas se aprovechan en su mayor parte para el riego, según lo indican los aforos practicados en la desembocadura del río, cuyas cifras, correspondientes a los cinco años últimamente publicados, son las siguientes:

ESTACIÓN NÚM. 30.—GUARDAMAR

*Año 1927.*—Caudal mínimo, 16 metros cúbicos por segundo el 27 y 28 de junio. Caudal máximo, 48 metros por segundo el 27 de diciembre.

*Año 1928.*—Caudal mínimo, cuatro metros cúbicos por segundo el 29 y 30 de julio. Caudal máximo, 132 metros cúbicos por segundo el 25 de marzo.

*Año 1929.*—Caudal mínimo, 0,007 metros cúbicos por segundo el 10 y 11 de agosto. Caudal máximo, 152,145 metros cúbicos por segundo el 12 de junio.

*Año 1930.*—Sin caudal del 1.º al 29 de agosto. Caudal máximo, 100 metros cúbicos por segundo el 2 de febrero.

*Año 1931.*—Sin caudal del 30 de abril al 24 de septiembre y del 9 al 25 de octubre. Caudal máximo, 126,642 metros cúbicos por segundo el 26 de diciembre.

La comarca es de una sequedad extrema; pasan años enteros sin llover porque, de un lado, los vientos húmedos del Atlántico abandonan su carga de lluvia al chocar con las masas montañosas que a modo de barreras se alzan por el Oeste y, de otro, las lluvias del primer cuadrante se agotan ordinariamente en la zona montuosa del Norte de la provincia. Además existe otra causa, y es que, hallándose las sierras circundantes desprovistas de vegetación y caldeadas por los rayos solares, impiden la detención de las nubes y su resolución en lluvia.

Tales son las circunstancias que determinan el régimen pluviométrico, que ofrece 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. Otro carácter señalado es que a la extremada sequía de agosto sucede bruscamente el máximo de otoño, con sus lluvias torrenciales.

A continuación insertamos las observaciones efectuadas en Guardamar del Segura, durante el último decenio publicado por el Servicio Meteorológico:

AÑOS	Días de lluvia	Lluvia total	Lluvia máx. en un día
		Mm.	Mm.
1915	24	372,2	50,0
1916	21	293,3	82,0
1917	17	215,0	67,0
1918	22	244,0	57,0
1919	>	>	>
1920	15	136,0	24,0
1921	22	260,2	>
1922	17	311,5	>
1923	11	256,5	75,0
1924	15	182,7	27,0
Década	18	252,4	82,0

Estas precipitaciones dan la nota principal del clima, que es por excelencia mediterráneo, y ofrece como rasgo particular la limpidez

y transparencia cristalina de la atmósfera, siempre azul y luminosa. Así, la evaporación alcanza en la canícula extraordinarias proporciones, pues no existe defensa contra el sol abrasador. Con todo, la presencia del mar atenúa la influencia africana de los vientos del SE., y como a la vez templada la crudeza de la temperatura invernal, resulta en definitiva un clima de extraordinaria suavidad.

Para precisar las condiciones del clima, se incluyen a continuación los datos termométricos registrados en Guardamar del Segura correspondientes a los últimos 10 años publicados por el Servicio Meteorológico:

TEMPERATURAS  
Termómetro a la sombra

AÑOS	Máxima	Mínima	Media mensual	Oscilación extrema
1915	32,3	— 3,5	13,6	35,8
1916	34,7	— 5,2	14,3	39,7
1917	32,5	— 7,2	13,6	39,7
1918	>	>	>	>
1919	>	>	>	>
1920	33,8	— 2,2	>	36,0
1921	34,2	2,3	13,9	31,9
1922	32,2	>	13,6	>
1923	36,4	1,0	16,2	35,4
1924	33,6	— 1,2	16,7	34,8
Década	36,4	— 7,2	14,5	43,6

La sequedad del ambiente motiva que las colinas carezcan de arbolado y sólo presenten una escasa vegetación espontánea formada por el bajo matorral de labiadas leñosas (tomillo, romero, salvia, etc.), leguminosas (albaida, coronetas), aquí en su región propia, timeláceas y algunas compuestas. Encuétranse, asimismo, el mirto, *murta* o *murtrera*, y la adelfa, denominada *baladre* en el país. El palmito (*Chamaerops humilis*, L.), palma enana mediterránea, forma matorral en los sitios secos.

La individualidad de la comarca se refleja en la agricultura, de franca facies asiática. Aparte los saladares y las arenas, que determinan una faja casi continua a lo largo del litoral, el secano ofrece cereales, olivo, vid, garrofero o algarrobo (*Ceratonia siliqua*, L.), higuera, granado azufaifo y almendro, y además viven enteramente naturalizadas la pita (*Agave americana*, L.) y la higuera chumba (*Opuntia vulgaris*, Haw.), que, no obstante su origen americano, dibujan, como las anteriores, el peculiar carácter mediterráneo.

Pero junto al secano se ostenta la magnífica Huerta, prolongación de la de Orihuela, que se extiende desde Rafal a Guardamar del Segura por la dilatada planicie que forma la margen izquierda del río.

Huerta fertilizada por un laberinto de canales, acequias y *azarbes* \*), que se entretajan por la espléndida vegetación de los sembrados y desaguan en el propio Segura, en todo su curso, por Benejúzar, Formentera, Rojales y Guardamar.

Todo el terreno comprendido entre el saladar de Albaterra y el recodo del río, era antiguamente yermo, sin vegetación, húmedo y pantanoso; pero la munificencia del famoso cardenal Luis de Belluga llegó a convertirle en huerta, mediante la desecación por canales y zanjas, que condujeron las aguas estancadas a la Albufera de Elche.

La vegetación de la Huerta es semitropical (palmera datilera, naranjo, hortalizas tempranas); comprende también moreras, cáñamo y lino, y las sandías y melones son los más dulces y delicados de España. Todos estos cultivos representan el máximo de perfeccionamiento, de modo que la acción del labrador alcanza cifras de producción que, a igualdad de terreno, resulta superior a la del resto de Europa.

La modalidad de la agricultura, principal fuente de riqueza del territorio, produce efectos económicos que señalan la influencia en la distribución de la población. El regadío la solicita y concentra efectivamente, organizándola para el disfrute del agua allí donde ésta puede conducirse. Así, la Huerta ofrece la mayor densidad (108 habitantes por kilómetro cuadrado) de toda la provincia.

Además existen bastantes núcleos que, con la población rural, contribuyen a aumentar los habitantes del territorio. El principal es Almoradí y le sigue Guardamar del Segura, fundada por los griegos focenses, y que, según opiniones fidedignas, corresponde a la antigua *Alone* de los romanos. He aquí el censo y situación en la Hoja de los distintos centros habitados:

PUEBLOS	Situación	Habitantes
Catral .....	A-1	3.025
Dolores .....	A-2	3.541
Rafal .....	B-1	1.103
Almoradí .....	B-1	8.864
Puebla de Rocamora .....	B-2	292
Daya Nueva .....	B-2	1.073
Daya Vieja .....	B-2	344
Formentera del Segura ...	B-2	1.510
Benijófar .....	B-2	1.118
Rojales .....	B-3	3.584
San Fulgencio .....	B-3	1.163
Guardamar del Segura ...	B-4	4.016
Benejúzar .....	C-1	2.977

\*) Reciben esta denominación en el país las acequias que recogen las aguas sobrantes.

Abundan en el territorio las vías de comunicación. La principal es el ramal de ferrocarril que, desde la estación de Albaterra-Catral, conduce a Torrevieja. Asimismo existe la carretera de Callosa de Segura a Catral, que se prolonga a Dolores, y la que desde esta última villa conduce a Elche.

De Almoradí parten otras carreteras a Orihuela, Torrevieja y Guardamar, por Formentera y Rojales, pueblo el último unido a Torrevieja y Elche por otros caminos vecinales que pasan por Benijófar y San Fulgencio. A su vez, la carretera de Torrevieja a Alicante, por Guardamar, discurre próxima al mar paralelamente a la costa.

Finalmente, se encuentran otros muchos caminos carreteros y veredas que unen entre sí los distintos pueblos.

## IV

### ESTRATIGRAFIA

---

Desde el punto de vista geológico, el territorio que consideramos es esencialmente moderno, ya que, salvo unos reducidísimos asomos triásicos que se encuentran en la esquina NO., todo él corresponde al Mioceno y al Cuaternario. El primero determina un isleo al NE. de la comarca y se extiende por la mitad meridional, mientras el último ocupa casi toda el área situada al Norte del Segura y una zona bastante amplia en derredor de las salinas de La Mata y Torrevieja.

#### Triásico

Forma solamente dos pequeños accidentes orográficos en las inmediaciones de la estación del ferrocarril Albaterra-Catral, que destacan por encontrarse rodeados de terreno llano; accidentes que constituyen los núcleos más avanzados hacia levante de una cadena triásica que comienza en Espinardo (Murcia) y se dirige paralelamente al eje principal de la cordillera penibética, es decir, de SO. a NE., para terminar casi en el límite del territorio objeto de nuestro estudio.

La colina situada al Este de la estación, conocida con los nombres de cerro del Molino o de la Fuente, está constituida por calizas, en general tabulares, aunque existen a veces estratos, que llegan a un metro, de diversos colores: grises, azulados, pardos o rojizos, las cuales se hallan bastante trastornadas estratigráficamente y surcadas de numerosas vetillas de calcita, y ofreciendo algunas fracturas en diversos sentidos. Se explotan como grava para las carreteras y ape-

nas si contienen restos orgánicos, pues sólo ocasionalmente se han encontrado algunas conchas de moluscos.

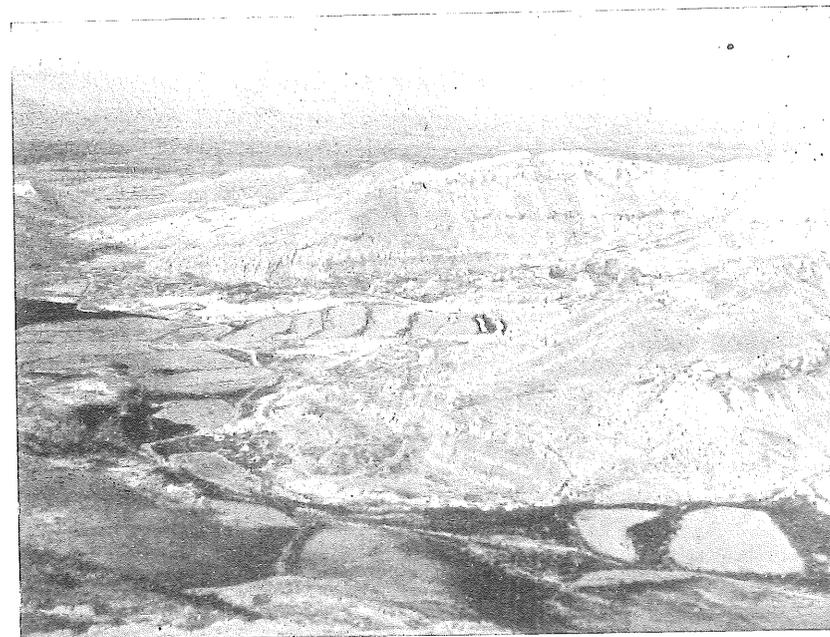
Al otro lado de la línea férrea se alza el segundo cerro, llamado del Ojal o de Pallarés, el cual se prolonga por el Norte y Oeste fuera de la Hoja. Los estratos son también de caliza que, en la base del cerro, se presenta dura, cavernosa, parda o de color heces de vino, y superiormente se hace más compacta y de tono más claro. Esta caliza compacta se extiende por el SO. de la colina, donde se ha establecido una cantera, de la que comienzan a extraerse grandes bloques con destino a la escollera del puerto de Torrevieja.

También los estratos del cerro del Ojal se ven afectados por el plegamiento; al SE. del cabezo inclinan 30° al NE., y más al Norte determinan pequeños anticlinales y sinclinales. En estas capas tampoco hemos hallado fósiles, pero los caracteres litológicos y la gran semejanza con determinados bancos de la próxima sierra de Callosa, inducen a considerarlas como del Triásico medio o Muschelkalk.

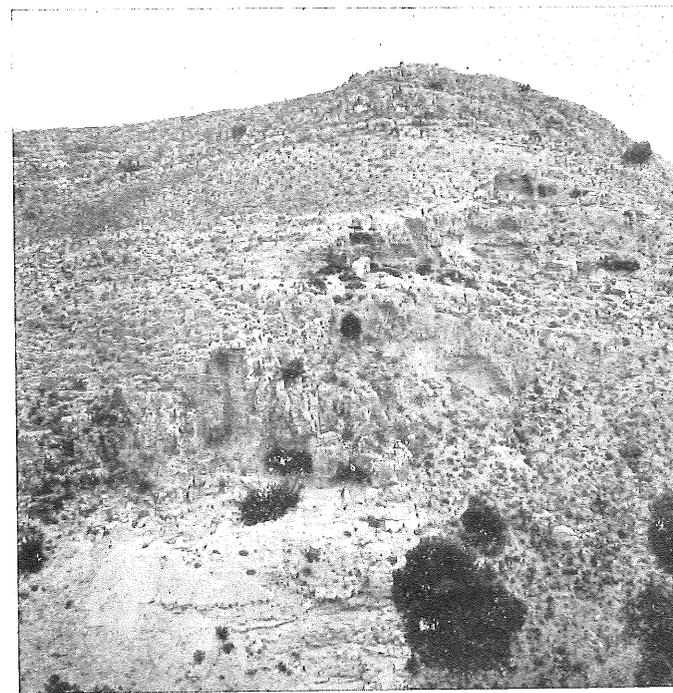
### Mioceno

Se extiende al NE. y, sobre todo, por la mitad meridional de la comarca, y está formado por estratos de areniscas, margas, yesos, arcillas y, en algunos puntos, calizas. La clasificación estratigráfica de las capas no está exenta de dificultades; en los primeros mapas geológicos se consideraron miocenas, habida cuenta de los múltiples trastornos que suelen presentar; después fueron incluídas en el Plioceno, en atención a la naturaleza de las faunas, siquiera éstas comprendan en realidad especies miocenas y pliocenas, en general no muy características de los diferentes pisos. En la zona oriental abundan las especies atribuibles al Plioceno, entre ellas el *Flabellipecten flabelliformis*, Br., típicamente plioceno; pero en otros puntos se ven las capas en continuidad estratigráfica con el Helveciense indubitado, y siempre considerablemente plegadas, lo cual es inadmisibile en terrenos de edad tan reciente como la pliocena. Ambas circunstancias nos llevan a atribuir la formación al Saheliense, de conformidad con el criterio de los notables geólogos franceses M. Gignoux y P. Fallot, que han estudiado la estratigrafía de la región en sus relaciones con la del Norte de Africa. Dicho piso Saheliense se caracteriza, como es sabido, por la asociación de especies miocenas con otras que, de ordinario, se hallan en el Plioceno.

No faltan en la Hoja estratos helvecienses, pero éstos se hallan circunscritos al ángulo SO., donde forman los relieves de la Loma Larga y el Alto de los Rufeles (D-1) y quedan limitados por la carretera de Orihuela a la de Torrevieja a Balsicas, que establece, aproximadamente, la separación con el Saheliense.



Paisaje mioceno desde lo alto de La Escotera, hacia el Norte.



Ondulaciones de los estratos sahelenses en Los Almendros y cantera de arena.

En los lugares antedichos se encuentran areniscas pardo-rojizas, muy deleznales, con algunas alternancias de conglomerados, que ofrecen un tendido al NE. con inclinación de 30°, areniscas que a veces contienen moldes de lamelibranquios inclasificables, y en las hiladas superiores pasan a pudingas de cantos y gravilla en estratificación cruzada. Hacia la base se hacen, en cambio, algo margosas y ofrecen intercalada alguna capita de yeso de 0,05 metros de espesor.

Estos estratos, en la hoja limítrofe de Orihuela, encierran una fauna abundante, aunque poco variada, de lamelibranquios, que difiere considerablemente de la correspondiente a los estratos más altos del Mioceno; algunas especies algo dudosas llegan hasta el Plioceno, mas la abundancia de péctenes típicos del Vindoboniense hacen atribuir toda la zona a este nivel.

Cruzada la carretera de Orihuela a la de Torrevieja a Balsicas, se pasa a las capas sahelenses, que sólo presentan un ligero buzamiento en contraste con las anteriores, cambio brusco que hace imaginar la existencia de una rotura a lo largo de la referida vía de comunicación, pero que no hemos podido comprobar sobre el terreno.

El Saheliense forma ya todo el resto, es decir, la mayor parte del Mioceno de la Hoja. Ofrece una serie de tramos plegados conjuntamente y bastante bien caracterizados que, procediendo de abajo a arriba, son los siguientes:

*Nivel 1.*—El más antiguo, formado por margas arenosas de color amarillo claro, sin fósiles. Sólo es visible en los barrancos más hondos de Benejúzar, pues en los demás lugares no ha sido alcanzado por la erosión.

*Nivel 2.*—Puede descomponerse en tres horizontes: inferior, compuesto de grandes bancos de yeso de color negruzco en cristales de gran tamaño (algunos de más de 10 centímetros) muy transparentes y con curiosas formas de erosión; estos yesos, cuyo espesor llega hasta 10 metros, son objeto de explotación en diferentes puntos. El segundo horizonte incluye margas deleznales de color amarillo, con pequeños cristales de yeso, y posee 8 a 10 metros de potencia. El horizonte superior es un banco de yeso de un metro de espesor.

*Nivel 3.*—Puede afectar dos facies diferentes; en Benejúzar está representado por areniscas calizas muy compactas y duras, al parecer desprovistas de fósiles, correspondientes a una formación costera a juzgar por las abundantes huellas de «ripple-marks».

La misma posición que estas capas de Benejúzar tienen bajo las margas blancas, afectan otras bastante más potentes en Rojas y Las Planas, que poseen características distintas. Estas últimas capas forman una sucesión de bancos regulares de areniscas amarillas y algunas hiladas más calizas y compactas. Los estratos, extraordinariamente fosilíferos, encierran abundantes especies bien conservadas; ciertos lechos, menos ricos, contienen bastantes fucoides de forma cilíndrica muy regular y aplastada o circular, en cuyo caso pueden

llegar a tener 0,02 metros de diámetro; otros bancos aparecen acibillados de perforaciones de litófagos. El espesor de este nivel no excede de 60 metros.

*Nivel 4.*—Está constituido por calizas margosas de color blanco muy característico que, en general, contienen arenas, tan abundantes, a veces, que llegan a parecer areniscas blancas. En algunos puntos encierran granos de sílice de color rojo muy vivo. La consistencia y espesor, bastante variables, disminuyen hacia levante, siendo mayores en Benejúzar que en Rojales y aquí que en Las Planas. La superficie aparece más o menos grisácea, pero la fractura es siempre muy blanca.

Este nivel se encuentra representado con gran claridad en los tres lugares citados; los fósiles que encierra y el aspecto de la formación hacen suponer que se trata de un tipo salobre o de delta en que, según las zonas, aparecen faunas de agua dulce o costeras. El espesor es de 65 metros.

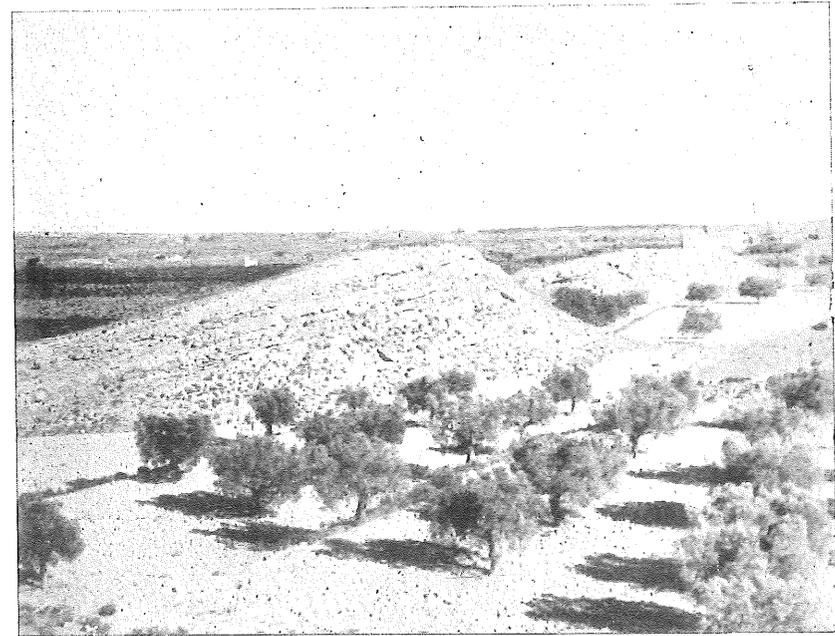
*Nivel 5.* - Se halla formado por calizas amarillas y grises, con frecuencia arenosas, que en la base pierden este carácter y se convierten en calizas muy puras y compactas. Están dispuestas en bancos gruesos y regulares.

El espesor del nivel es variable y su separación con el anterior bastante clara.

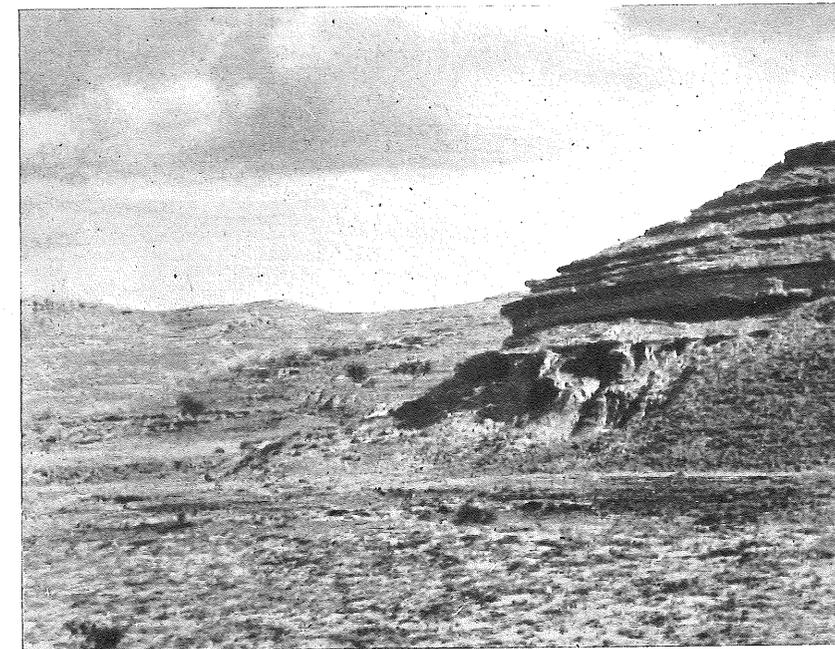
*Nivel 6.*—Es muy continuo y se integra de calizas amarillentas más o menos margosas, bien estratificadas, de grano fino y, a menudo, deleznable. Hay algunas capas que se caracterizan por contener bastantes *Pectunculus*, y también existe un horizonte con tubificaciones que pueden ser fucoides o quizás perforaciones de litófagos. Lateralmente pasa a adoptar una facies muy caliza y entonces constituye la formación 5. Espesor, 250 metros.

*Nivel 7.*—El nivel anterior pasa gradualmente al que ahora consideramos, que aparece formado por areniscas amarillentas de grano grueso con intercalaciones, a veces considerables, de pudingas de cantos y gravillas paleozoicas, bien rodadas y cementadas por areniscas con granos de cuarzo. Este nivel, de escaso desarrollo superficial, carece de fósiles, y la característica que permite diferenciarlo es el contenido más o menos regular de elementos gruesos y detríticos. El espesor puede llegar a 200 metros.

El Saheliense de las proximidades de Benejúzar y Algorfa (C-1) se caracteriza por arenas micáferas amarillentas, de grano fino, con intercalaciones de lechos de cantos de cuarzo de varios colores, a los que se mezclan otros de caliza de distintos caracteres por proceder de formaciones diversas. Algunos lechos exceden de un metro de espesor, pero otras veces se reducen a pocos centímetros y hasta llega a haber guijarros sueltos en la masa de las arenas. Con los lechos de arenas y cantos alterna una molasa bastante coherente, y todas las capas ofrecen una inclinación de 50° al ENE.



Saheliense buzando al N., junto a la casa de la Inquisición Pequeña.



Saheliense horizontal, cerca de casa Perdío (Rojales).

Al Este de la cumbre del cerro Escotera (C-1), que forma la divisoria de aguas entre el Segura y las salinas de Torre vieja, existe un brusco desnivel que constituye verdadero acantilado. Tal desnivel pudiera ser debido a una falla perceptible por las roturas e inclinaciones, así como por la repetición de los estratos; el salto no es muy grande (20 a 30 metros) y la probable falla constituye un accidente local sin importancia.

Desde Algorfa a Benijófar se extienden capas de conglomerados y areniscas con acentuada inclinación, que anteriormente a su caída formarían el borde septentrional de una plataforma de 100 metros de altitud que se extendería desde el cerro Escotera hasta el del Moncayo, al Sur de Guardamar (C-3).

Entre Benijófar y Rojales se encuentra una serie de colinas que forman ondulaciones casi paralelas y componen un macizo de poca altura, cuyas digitaciones se hallan separadas por cañadas dedicadas al cultivo. Todas las lomas están formadas por capas de caliza blanquecina, gris, desmoronadiza, y lechos de un falun amarillento, muy arenoso, que buzan todos 10° al NO.

En la cañada Bernada, que separa la loma del mismo nombre de la del Molino de Viento, el suelo aparece sembrado de conchas de lamelibranquios, principalmente *Pecten* y *Ostrea*, y en otra de las colinas el destacado naturalista F. Gómez Llucca encontró restos del caparazón de un *Trionix*, muy semejante al *T. vittatus*, Gerv.

Por encima de los estratos de arenas y molasa, se encuentran en Rojales unas margas terrosas, con abundantes lamelibranquios y gastropodos. En conjunto las capas forman un anticlinal alargado de dirección SO.-NE., cuyo eje pasa aproximadamente por el vértice Atalaya (C-3). En el lado Norte la inclinación alcanza 25°, pero los demás flancos están muy tendidos.

En la llamada casa de Bernardo, se ven pequeños bloques y fragmentos de yesos negros y blancos del nivel 2, pues aquí es donde más ha ahondado la erosión.

Por las casas de la Inquisición (B-3), prosiguen las arenas y molasas conchíferas, amarillentas, en posición casi horizontal; inmediata a la casa de la Inquisición Pequeña, se halla la cañada de las Perdices, donde se encontró hace tiempo un curioso yacimiento fosilífero con impresiones de piñas de grandes dimensiones, dientes de escualos (*Oxyrhina hastalis*, Agas.) y fragmentos del esqueleto de un balénido, que, por cierto, se creyó ictiosauro en la época del descubrimiento. Los restos del supuesto ictiosauro, que no corresponden, como es lógico, sino a un Plesiocetus, abundante al final del Terciario, se conservan en el gabinete de Historia Natural del Colegio de Santo Domingo, de la ciudad de Orihuela.

En las cercanías del yacimiento aparece la *Ostrea longirostris*, Lam., con un tamaño extraordinario, y en las colinas próximas abunda la *O. cyathula*, Lam.

En el falun del cerro de Soler, el más alto de los de Rojas, el ya mencionado paleontólogo F. Gómez Llucca, recogió el extremo de un hueso metatársico, correspondiente a un ungulado de bastante tamaño. Aquí las capas inclinan suavemente al NE.

En el cerro del Moncayo, situado al Sur de Guardamar del Segura (B, C-3), el Saheliense se compone en la parte inferior de calizas con algunos conglomerados abundantes en conchas de lamelibranquios; siguen unos dos metros de margas arcillosas gris claras y termina la formación con arenas que ofrecen delgados lechos de arcilla entre bancos de areniscas cavernosas. Los lamelibranquios citados pudieron considerarse como pliocenos, pero como las capas ofrecen inclinaciones de 20 a 30° y el Plioceno no presenta plegamientos, propiamente dichos, en esta zona del Mediterráneo, no dudamos en atribuir a esta formación una edad sahelense.

En el cerro del Castillo de Guardamar, sito al Oeste del pueblo (B-3), se intercalan en las margas algunos lechos de areniscas blandas amarillentas, y por encima existe un tramo de margas sabulosas con *Ostreas* del grupo de la *O. edulis*, L. El nivel margoso posee quince a veinte metros de espesor y los estratos inclinan 20° al NE.

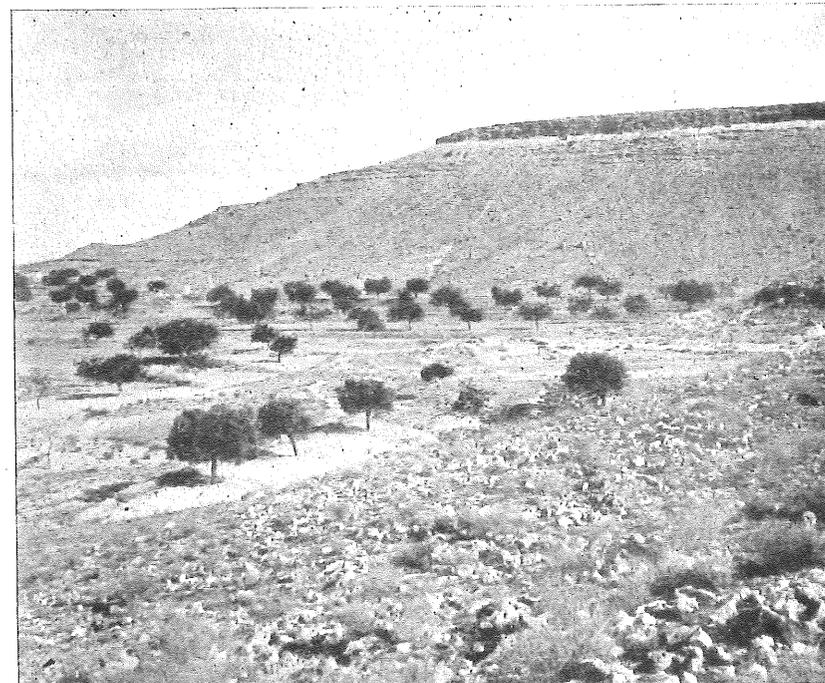
Al otro lado del Segura, los cerros que componen la llamada Sierra del Molar (A-3, 4), ofrecen gruesos bancos de molasas conchíferas, que constituyen un verdadero conglomerado de lamelibranquios, entre los que se encuentra el *Flabelliptecten flabelliformis*, Br., desconocido en el Mioceno y muy abundante en el Plioceno, pero aquí también los estratos están afectados por el plegamiento y, por consiguiente, los incluimos en el Saheliense. Hacia el poblado de La Marina aparece un horizonte de lumaquelas con gran abundancia de *Pectunculus pilosus*, bien fosilizado en marga blanca.

Sobre las molasas descansa una pudinga cuarzosa de cantos muy menudos que pasa en ocasiones a arena gruesa, y por encima viene una caliza tosca y blanquecina que contiene planorbis, paludinas y otros moluscos de pequeño tamaño. Esta formación de agua dulce, superpuesta a la marina, es muy constante en toda la sierra y posee unos dos metros de espesor.

### Pleistoceno

Forma una extensa mancha que oculta, casi en la mitad del territorio de la Hoja, los sistemas infrayacentes, mancha que queda dividida en dos partes por el Saheliense y por el Holoceno del valle del Segura.

El Pleistoceno, generalmente de naturaleza caliza, se halla constituido en bastantes puntos por capas sensiblemente horizontales de travertino rojo, compacto o terroso, que ofrecen superficialmente concreciones de caliza casi pura, debidas a fenómenos de infiltración. Otras veces constituye una formación detrítica, originada a expensas



La Atalaya. Depósito Diluvial, coronando al Saheliense horizontal.

de los materiales de las sierras inmediatas, de modo que no es extraño que carezca de fósiles y sólo presente algunas especies actuales donde el sistema queda reducido a las tierras de labor. Finalmente, el Pleistoceno determina depósitos marinos con especies idénticas a las de la sierra de Santa Pola y la playa de la Albufereta de Alicante, lo cual permite incluirlos en el Tirreniense.

Al Norte y Oeste de la Sierra del Molar (A-2, 3), forma el Pleistoceno una llanura de altitud tan reducida que iguala a la del mar, si no es todavía más baja, de manera que el terreno está casi siempre medio inundado. Todo él está formado por una capa arcillosa de dos a tres metros de espesor, bajo la cual se encuentran arenas finas de gran salinidad, que constituyen el relleno de una gran albufera que ocuparía en el pasado bastante extensión y cuyos restos son las más pequeñas que todavía subsisten.

En la misma sierra del Molar aparecen capas de travertino rojizo que buzan muy ligeramente al Norte y NE., y cuyo espesor se reduce bastante en La Marina y el Pinet (A-4). Estos mismos travertinos se sobreponen al Saheliense en las cumbres de La Atalaya y el Moganto, cerca del pueblo de Benijófar (C-3).

En el sector de Los Montesinos (D-2, 3), el Pleistoceno se caracteriza por los propios travertinos, que presentan color blanco y poseen bastante espesor, como se comprueba en las lumbreras del canal de comunicación entre las salinas de La Mata y Torrevieja. Pasadas estas últimas, hacia levante se extienden los travertinos y las tierras rojas hasta el cabo Cervera (D-3, 4), en cuyos acantilados quedan al descubierto en la parte baja las areniscas bastas deleznales del Saheliense, que buzan ligeramente al SE.

Al mediodía del cerro del Moncayo (C-3), se encuentra un retazo de arenas y margas blancuzcas, adosado al Saheliense, que encierra una fauna de moluscos que denota una facies semilagunar. La altitud de la formación señala un nivel de base a unos 30-35 metros. Más al Sur sigue la facies de travertino que ofrece bastante dureza y un espesor superior a 20 metros.

En lo alto de la Sierra de El Molar (A-3), existen depósitos del Pleistoceno marino con fósiles que permiten clasificarlos como tirrenienses. Aunque todavía se encuentran algunos *Pectunculus*, la mayoría de las conchas han quedado disueltas por las aguas de infiltración y la caliza ha servido de cemento a la roca, dándole consistencia suficiente para ser utilizada como piedra de molino. Trátase de una playa colgada, sincrónica de la formación alta de la Sierra de Santa Pola, con *Strombus bubonius*, Lam., la cual bordea las alturas sahelien-ses hasta algo más de 80 metros, cifra que parece señalar la emersión total de la zona desde el Cuaternario.

Probablemente esta formación tirreniense se extendería anteriormente por todo el litoral, pero la ablación marina la habrá hecho desaparecer en su mayor parte durante el período actual.

**Holoceno**

Se incluyen en él los depósitos modernos arcillo-sabulosos del extenso valle del Segura, que ocupa la Huerta al Norte del río. Este valle, de fondo plano, pero cuya horizontalidad han aumentado los cultivos, queda limitado al SO. y mediodía por los relieves de Benejúzar, Algorfa, Benijófar, Rojas y el Moncayo, mientras que por el Norte se prolonga en la llanura de Dolores y Catral.

Los aluviones del valle del Segura están constituidos por materiales arcillosos mezclados con arenas y tierras calcáreas procedentes de las sierras próximas. Son de edad tan reciente que puede decirse que se están formando actualmente, pues las aguas fluviales aportan, de un modo constante, limos inorgánicos. Estos aluviones determinan una zona de extraordinaria fertilidad, si bien en algunos lugares se encuentran rodales áridos, a causa de la presencia del salitre que aparece en la superficie del suelo.

El río tiene un cauce de unos cinco metros de profundidad, desprovisto de terrazas. En él puede apreciarse la uniformidad del terreno arcilloso que, sólo de vez en cuando, presenta algunos lechos lentculares con grava menuda.

El Holoceno termina antes de la desembocadura del Segura, donde el curso acúfero se abre paso entre las colinas sahelenses. Los depósitos pedregosos del cauce son aquí muy poco importantes, y la formación queda sustituida en los alrededores de San Fulgencio por los mantos pleistocenos (B-3).

La edad de los depósitos del valle del Segura aumentará lógicamente con la profundidad, y así, por debajo de las tierras de labor, holocenas y de poco espesor, y de los mantos pleistocenos infrayacentes, habrán de encontrarse, probablemente, otros pliocenos, de carácter continental.

En el límite del territorio, junto al litoral, se extiende la faja de dunas de que hemos hecho mención al tratar de la fisiografía. Estas dunas ocupaban anteriormente una zona mucho más estrecha que la actual, y su avance era imperceptible, pero desde los comienzos del presente siglo, empezaron a avanzar de dos a ocho metros cada año, hasta invadir el pueblo de Guardamar e inutilizar muchas hectáreas de cultivo.

Las arenas de las dunas son finísimas, de 0,2 a 0,5 milímetros, y como es consiguiente, las más gruesas corresponden a los sitios más alejados de la desembocadura del Segura, es decir, a las zonas del Pinet y La Mata. En esta última, los médanos tienen 300 metros de ancho, con una altura de 25, y al mediodía prosiguen hasta muy cerca del cabo Cervera, donde alcanzan más de 40 metros de altitud.

Las referidas arenas son calizo-cuarzosas con algo de arcillas amarillentas, un poco rojizas por el óxido de hierro, y contienen grahillos de magnetita. La composición es la siguiente:

Caliza .....	57,50
Cuarzo .....	31,50
Oxido de hierro .....	9,00
Arcilla .....	2,00
	100,00

Removidas en la costa, arrojadas a la playa por el oleaje y empujadas luego por el viento de levante que es el más fuerte y violento, forman las arenas al principio pequeños montones redondos, que después se ensanchan y alargan con pendientes de 10 a 15° por el lado del mar y de 40 a 50° por el de tierra, facilitando su avance hacia el interior. En la orilla del agua forman las arenas una superficie plana y continua, con pendiente muy ligera hacia el mar, pero pasada una distancia de 40 a 80 metros, comienzan los montones de forma irregular y uno a dos metros de altura que, a medida que se alejan de la playa, van aumentando sus dimensiones hasta la zona de terreno cultivado.

Dejan las dunas unos espacios intermedios a modo de vallejos, de 30 a 70 metros de anchura y longitudes variables; en algunos de ellos, se descubren manchitas de tierra con restos de vegetación herbácea, y la generalidad de los espacios comprendidos ofrecen el aspecto de grandes mantos de arena salpicados de matas de barrón (*Psamma arenaria*) que, con la melera o mata marina (*Ononis natrix*) son las dos plantas principales de la vegetación espontánea.

La dirección de las dunas forma un ángulo de 35° al SO. con la playa, y su espesor es de dos a cuatro metros en los vallejos y de 6 a 10 en las cumbres, asentándose sobre un suelo con pendiente de 0,04 en el pueblo de Guardamar del Segura y 0,005 en las inmediaciones del río.

Desde principios de siglo se han emprendido grandes trabajos de defensa para atajar los estragos de las dunas. Uno de los principales fué la construcción de una «duna litoral», paralela a la costa, limitada al principio con tablestacas y después con cañizos. Más tarde se efectuaron plantaciones de barrón y melera, y siembras de avena y cebada, convenientemente defendidas; por último, se han llevado a cabo plantaciones de pinos y se han establecido viveros en gran escala.

Con tales trabajos de defensa, el Cuerpo de Ingenieros de Montes ha logrado convertir gran parte de las dunas en bosque productivo y cambiar el aspecto de la costa, antes desolado, por el actual, pintoresco y ameno.

## PALEONTOLOGIA

---

Los estratos vindobonienses que en la inmediata hoja de Orihuela, cerca del límite con la que estudiamos, encierran cierto número de fósiles (*Lucina meneghini*, Stef. y Pant.; *Modiola* cf. *adriatica*, Lam.; *Chlamys multistriatus*, Pils.; *Pycnodonta cochlear* var. *navicularis*, Br., etc.....), no han proporcionado ninguno clasificable en la región de Guardamar. En cambio, la formación saheliense ofrece una abundante fauna con bastante variedad de especies, la mayoría de las cuales han sido clasificadas por los Ingenieros A. Almela y J. M. Ríos.

En la siguiente relación figuran todos los fósiles encontrados, con ocasión de los distintos estudios llevados a cabo en la comarca.

### Saheliense

BENEJÚZAR

#### LAMELIBRANQUIOS:

*Anomya ephippium*, L.

*Ostrea*, sp.

*Cyrena*, sp.

*Pecten*, sp.

#### GASTRÓPODOS:

*Lithoconus mercatti*, Br.

*Natica*, sp.

*Helix*, sp.

*Glandina*, sp.

## ROJALES

## LAMELIBRANQUIOS:

- Ostrea edulis*, L.  
 — *cochlear*, Poli.  
 — *cucullata*, Born.  
 — *companyoi*, Font.  
 — *boblayei*, Desh.  
*Pecten benedictus*, Lam.  
*P. opercularis*, L.  
*Flabellipecten flabelliformis*, Br.  
*Chlamys* var. *paucicostata*, Sacco.  
*Lysochlamys excissa*, Beon.  
*Machrochlamys latissima*, Br.  
*Cardium paucicostatum*, Sow.  
 — *hians*, L.  
 — *edule*, L.  
*Meretrix brockii*, Desh.  
*Tellina planata*, L.  
*Glycimeris faujasi*, Men.  
*Anomya ephippium*, L.  
*Cyrena*, sp.  
*Crassatina*, sp.

## GASTRÓPODOS:

- Nassa elathrata*, Born.  
*Ficula reticulata*, Lam.  
*Terebra acuminata*, Borson.  
*Lithoconus mercatti*, Br.  
*Natica*, sp.  
*Helix*, sp.  
*Cerithium*, sp.  
*Glandina*, sp.

## CRUSTÁCEOS:

- Balanus tintinnabulum*, L.

## REPTILES:

- Trionyx* af. *vittatus*, Gerv.  
*Crocodylus*, sp.

## PECES:

- Oxyrhina hastalis*, Agas.  
*Odontaspis contortidens*, Agas.  
 — *denticulata*, Agas.  
*Sphyrna prisca*, Agas.  
*Rhinoptera daviesi*, Wood.

- Sphenodus*, sp.  
*Raja*, sp.  
*Chrysophrys*, sp.  
*Prionodon*, sp.

## CETÁCEOS:

- Plesiocetus*, sp.

## GUARDAMAR DEL SEGURA (CERRO DEL MONCAYO)

## LAMELIBRANQUIOS:

- Chlamys scabrellus*, Lam.  
 — *pesfelis*, L.  
 — *flexuosus*, Poli.  
 — *inaequicostalis*, Lam.  
*Machrochlamys latissima*, Br.  
*Ostrea boblayei*, Desh.  
*Cardium hians*, L.  
*Glycimeris faujasi*, Men.

## SIERRA DEL MOLAR Y LAS PLANAS

## LAMELIBRANQUIOS:

- Ostrea edulis*, L.  
 — *cucullata*, Born.  
 — *companyoi*, Font.  
 — *boblayei*, Desh.  
*Pecten opercularis*, L.  
*Flabellipecten flabelliformis*, Br.  
*Chlamys* var. *paucicostata*, Sacco.  
*Lysochlamys excissa*, Beon.  
*Machrochlamys latissima*, Br.  
*Pectunculus pilosus*.  
*Cardium paucicostatum*, Sow.  
 — *hians*, L.  
 — *edule*, L.  
*Meretrix brockii*, Desh.  
*Tellina planata*, L.  
*Anomya ephippium*, L.  
*Petricola lithophaga*, Retz.  
*Cyrena*, sp.  
*Crassatina*, sp.

## GASTRÓPODOS:

- Nassa elathrata*, Born.  
*Ficula reticulata*, Lam.  
*Terebra acuminata*, Borson.

*Lithoconus mercalli*, Br.  
*Xenophora*, sp.  
*Natica*, sp.  
*Helix*, sp.  
*Glandina*, sp.

CRUSTÁCEOS:

*Balanus tintinnabulum*, L.

**Pleistoceno**

SIERRA DEL MOLAR

LAMELIBRANQUIOS:

*Pectunculus gaditanus*, Gmel.  
 — *inflatus*, Sism.

GUARDAMAR DEL SEGURA (AL PIE DEL MONCAYO)

LAMELIBRANQUIOS:

*Ostrea cf. edulis*, L.  
*Cardium edule*, L. y var.  
*Tapes decursatus*, L.  
*Lucina borealis*, L.  
*Loripes lacteus*, L.

GASTRÓPODOS:

*Cerithium vulgatum*, Brug. y var.  
*Trochus turbinatus*, Born.

CABO CERVERA

LAMELIBRANQUIOS:

*Pectunculus gaditanus*, Gmel.  
 — *inflatus*, Sism.

VI

**TECTÓNICA**

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, el Mioceno y el Cuaternario. El primero aflora solamente, según hemos visto, en las colinas de los alrededores de la estación del ferrocarril de Albaterra-Catral, pero fuera de la Hoja ofrece isleos mucho más amplios que demuestran que, al menos en esta parte, el substrato del Cuaternario es Triásico y no Terciario, como sucede en buena parte de la vega del Segura.

El Mioceno, integrado por sedimentos de diversas facies, ha desaparecido en su mayor parte por denudación al Norte del Segura, en tanto que al mediodía se conserva con bastante desarrollo. El espesor considerable de la formación y la naturaleza de los estratos, denotan una sedimentación en aguas tranquilas de diversa profundidad.

El Pleistoceno, formado por los derrubios del Mioceno, determina la extensa planicie de la margen izquierda del Segura, la zona que circunda las salinas de La Mata y Torrevieja, y la faja costera oriental del territorio. Finalmente, el Holoceno comprende el área ocupada por la Huerta, que se prolonga hasta el pueblo de San Fulgencio.

Debido a los trastornos producidos por los movimientos orogénicos en distintas épocas, los diversos elementos presentan fenómenos diastróficos que patentizan una tectónica de tipo alpino, aquí de manifiesto como en toda la cordillera Penibética. El accidente principal

es la línea tectónica del Segura inferior, bien definida desde el pueblo de Benejúzar hasta Guardamar del Segura, que comprende dos fallas visibles en el Saheliense: la de Benejúzar-Benijófar, debida al hundimiento del macizo septentrional en época pliocena, y la de Guardamar, que corresponde a un desplazamiento cortical menos acentuado. Son evidentes los signos del desgaje rectilíneo paralelo al curso del Segura, que motivó la caída de los bordes de los estratos rígidos de arenisca, y es patente que la depresión originada por el hundimiento ha ocasionado el cambio de dirección del río a partir de Orihuela. Esta falla del Segura, es oblicua, respecto al eje orográfico de la Cordillera Penibética y paralela a las líneas longitudinales de dislocación del sistema Bético.

Otro accidente de importancia que, aunque fuera de la Hoja, se halla muy próximo al límite meridional de la misma, es la falla Orihuela-Torreveja, arrumbada de NO. a SE. y que constituye una fractura correspondiente a las directrices hercínianas. En el cerro de los Frailes o cabezo del Moro, situado al Sur del kilómetro 10 de la carretera de Orihuela a Los Montesinos, se ven los estratos vindobonienses caídos, con inclinación de 60° al NE., y lo propio acontece en la Loma Larga, casi en la esquina SO. del territorio. Tales accidentes aislados se deben al hundimiento del terreno al NE. de la carretera, que señala la proximidad de la dislocación a que hacemos referencia.

El cerro Escotera de Algorfa (C-1), presenta en la cumbre una fractura originada por la basculación de la vertiente septentrional hacia Benejúzar con inclinación de 30°, y al final, los bordes de los estratos superiores aparecen rotos y hundidos bajo el Cuaternario, con buzamiento de 65°. Al mediodía de la colina, las capas inclinan suavemente hacia el Sur.

Desde Algorfa a Benijófar, paralelamente a la expresada carretera, sigue observándose la inclinación acentuada de los conglomerados y areniscas, estratos que, antes de la rotura y caída, formarían el borde septentrional de una plataforma de 100 metros de altitud, extendida desde el cerro Escotera (C-1) hasta el del Moncayo, al Sur de Guardamar del Segura (C-3). Esta inclinación del Saheliense es indicio de que los plegamientos se verificaron durante el Plioceno.

Se ve, pues, que el elemento más antiguo del territorio es el Triásico, cuyos caracteres en toda la región alicantina, expresan que en los comienzos del período existiría un gran desierto sembrado de lagunas temporales que fueron colmándose con formaciones continentales de carácter torrencial y eólico. En medio de tal desierto debió avanzar el mar del Muschelkalk, y al final del Triásico, tras otra fase de lagunas temporales que evocan las margas irisadas del Keuper, existentes en múltiples lugares de la región, vendría un período de emersión proseguido durante el resto del Secundario, pues las formaciones correspondientes, representadas en el sector de Alicante, faltan en el territorio que consideramos.

De los plegamientos posthercínianos debió tener acción la fase paleokimmeridgiense, la cual produjo el levantamiento del Trías y lo hizo emerger hasta las primeras épocas terciarias.

En los tiempos eocenos se verificó en la región de Alicante una transgresión que avanzó hasta aproximarse a nuestra zona, mas en ésta no llegó a cubrir los sedimentos del Triásico. Fué en la época miocena cuando una nueva transgresión, que formó los conglomerados de base discordantes sobre el Muschelkalk en la no lejania Sierra del Puerto de la Cadena (Murcia), dió origen en el territorio que estudiamos a la base de los elementos miocenos. La transgresión máxima debió corresponder al Vindoboniense, porque en Hurchillo, al SO. y muy cerca de la Hoja, se observa un tramo de margas azules arriñonadas que constituye la formación de facies marina más profunda de las existentes.

El régimen marino prosiguió con oscilaciones que permitieron el depósito de yesos y la sedimentación del Pontiense de margas calizas de facies continental, quedando acentuado el carácter costero por la facies de areniscas con «ripple-marks».

La regresión y retirada general del mar, se señala con claridad por los niveles detríticos de areniscas y pudingas que forman la parte más alta del Saheliense. Que el mar se retiraba a su posición actual, lo demuestra el hecho de que aquellos niveles, que cambian de facies, se hacen más detríticos hacia el interior. La línea de costa, límite del Saheliense, debió de coincidir con el curso actual del Segura, pues la facies más groseramente detrítica, que forma el horizonte más alto del piso, alcanza su mayor desarrollo en esa dirección, al paso que hacia el mar adquiere un carácter más fino.

Las oscilaciones marinas fueron efectos de la sucesiva fase de los movimientos alpidicos que produjeron la compresión de los sedimentos depositados en la depresión existente entre la Meseta castellana y el sistema Bético, unido entonces a tierras africanas. De los terrenos plegados por el empuje, que procedió del SE., los sometidos a mayor presión fueron precisamente los enclavados en el estrecho Bético que comprendía buena parte de las provincias de Valencia, Alicante, Murcia y el sector meridional de la de Albacete. Y como los que constituyen las sierras alicantinas sufrieron también el choque contra los macizos emergidos del extremo meridional de la cordillera Ibérica, se produjo un encorvamiento del eje orográfico que ocasionó la orientación francamente al NE.

En el territorio de la Hoja, los aludidos movimientos sólo tuvieron débiles repercusiones. Los plegamientos de mayor importancia debieron verificarse al terminar la sedimentación sahelense para originar las estructuras actuales y los arrastres del Triásico sobre el Mioceno superior. Fenómenos subsiguientes, debidos a remisiones de empujes y a tendencias al equilibrio isostático, originaron durante el Plioceno el hundimiento de los bloques de los actuales óvalos medi-

terráneos y el descenso de los territorios costeros con producción de repetidas fallas y fracturas, particularmente en la mole Bética, formada como resto del macizo herciniano meridional, cortado por el Mar de Alborán.

Los terrenos alicantinos sufrieron los efectos consecuentes al hundimiento de los óvalos mediterráneos y, por esta razón, la red de fracturas del sistema Bético se continúa por las provincias de Murcia y Alicante, con el mismo trazado que en Andalucía, pues obedecen a una misma causa fundamental.

Posteriormente los bloques litorales debieron de quedar sometidos a movimientos con tendencia general al descenso, si bien con ciertas alternativas que acusan las formaciones continentales intercaladas en las marinas. En esta zona se constituyó una meseta de más de 200 metros de altitud, que debió de envolver el Mioceno en las sierras periféricas del Puerto de la Cadena y que se prolongaría, al Norte del río Segura, hasta el sector de Alicante.

Los referidos movimientos han continuado hasta la época actual, con idénticas alternativas, aunque atenuados, y en forma distinta para cada uno de los bloques. Paralelamente, en la región de Guardamar, las acciones de erosión y acarreo han ido rebajando las alturas primitivas, y la deposición de los materiales arrancados por el secular trabajo de talla, ha determinado, poco a poco, la elevación del suelo.

El valle del Segura ha sufrido un relleno de gran espesor a consecuencia del lento descenso de la zona litoral, que parece corroborar la inclinación hacia el Mediterráneo de los estratos del Saheliense.

En el período actual, este valle no se ha rejuvenecido, es decir, no ha descendido el nivel del mar, como lo atestigua el fondo plano que presenta.

## VII

### 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, y así no puede 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, de modo que surge la dependencia de la tectónica regional por obedecer las conmociones a rupturas del equilibrio de la litosfera en esta zona débil, cuyo antiguo desvencijamiento queda patente por las fallas que se observan.

Desde el punto de vista sísmico, las provincias de Alicante y Murcia forman parte de una unidad tectónica yuxtapuesta al macizo ibérico, que cuenta con gran 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 sismo-tectónica más notable es aquí la falla Orihuela-Guardamar, cuyo trazado sigue el curso inferior del Segura, la cual, por quedar arrumbada de Oeste a Este, o sea, en el sentido de los paralelos geográficos, pertenece al tipo llamado «paralelo». Esta falla, debida a los fenómenos de descompresión post-alpinos, comprende los focos más activos

de la comarca y separa el bloque de Elche, perteneciente al sistema Penibético, de el del Mar Menor, que corresponde a la mole Bética. La sismicidad se debe al hundimiento del primer bloque, respecto al del Mar Menor, que no ha experimentado cambios importantes a excepción de un ligero descenso hacia el NE.

Otra línea sismo-tectónica de gran actividad es también, en el territorio que estudiamos, la falla de Orihuela a Torreveja, que se dirige de NO. a SE. y resulta «diagonal primaria». Constituye una fractura rejuvenecida o adaptada a las directrices hercinianas con las cuales se corresponde.

La superficie de la Hoja pertenece a la zona de Murcia-Alicante, delimitada por A. Rey Pastor, la cual ocupa por su sismicidad el cuarto lugar de la Península, atendiendo a la magnitud del coeficiente general que adquiere casi el valor máximo.

Tal coeficiente viene dado por la relación entre la media anual de días sísmicos y el área de la zona en kilómetros cuadrados, pero como se obtienen cifras decimales de un orden muy inferior, se multiplica el resultado por  $10^6$  para obtener un número práctico.

Las conmociones de esta región son conocidas desde épocas muy remotas, y por algunos historiadores se habla de sismos ocurridos en los años 500, 339, 327 y 218 antes de Jesucristo. Entre los años 1517 y 1916, han podido determinarse en esta zona 239 días sísmicos, 1.139 sacudidas y 64 epicentros, con valores medios anuales de 0,6, 3,0 y 0,16 respectivamente, mientras que de 1917 a 1926 se registraron 56 días sísmicos, 83 sacudidas y 26 epicentros con valores medios anuales respectivos de 5,6, 8,3 y 2,6. Se obtienen, pues, en total, 295 días sísmicos, con una media anual de 0,7; 1.307 sacudidas con una media de 3,2 y 90 epicentros. Y como la superficie de la zona es de 17.600 kilómetros cuadrados, resultan en definitiva los siguientes coeficientes de sismicidad:

$$\begin{aligned} \text{Período 1517-1916} &= 35 \cdot 10^{-6} \\ - \quad 1917-1926 &= 300 \cdot 10^{-6} \\ - \quad 1517-1926 &= 42 \cdot 10^{-6} \end{aligned}$$

de los que se deducen los correspondientes valores prácticos, que son 35, 300 y 42, respectivamente.

Algunos períodos sísmicos de esta zona han sido muy intensos, como el de 1828-29, con diversas sacudidas de grado X y nueve meses de duración. Comenzó con una conmoción de grado VIII, el 13 de septiembre de 1828, y continuaron los terremotos durante seis meses, con unos 73 días sísmicos y más de 200 sacudidas de grados III a IV, que afectaron a todos los pueblos de la vega. El choque principal, verificado el 21 de marzo de 1829, alcanzó el grado X 1/2 y motivó la destrucción casi total de los pueblos de Almoradí, Formentera del Segura, Benejúzar, Rafal, Torreveja, Rojales, Daya y Guardamar, re-

sultando con daños graves otros 30 pueblos. Hubo 1.000 muertos, 1.500 heridos y el total de casas arruinadas excedió de 4.000. El área epicentral de grado X abarcó los núcleos de Benejúzar, Rojales y Torreveja, y la conmoción se extendió a las regiones oriental y central de la Península.

Este sismo ha sido el más intenso de todos los ocurridos en la zona Murcia-Alicante. Desde el año 1900, el más notable fué el del 10 de septiembre de 1919, de grado VIII, con epicentro entre Jacarilla y Benejúzar. El período siguió con réplicas muy frecuentes, pero débiles, hasta noviembre del mismo año. A partir de 1920 han sido pocos los sismos registrados y desde 1933 no han vuelto a percibirse nuevos movimientos.

En opinión de algunos geólogos los sismos obedecen a una causa local ligada íntimamente a la constitución geológica de la comarca, y se deberían a la expansión accidental de hidrocarburos, formados en las margas salíferas del Keuper que, en unión del vapor de agua producido por la elevación de temperatura en profundidad, al circular a gran presión por las fisuras subterráneas, ocasionarían en su recorrido las sacudidas del suelo.

Sin embargo, la gran profundidad del epicentro (55 kilómetros) hallada por V. Inglada al estudiar el sismo de 10 de septiembre de 1919, pone fuera de duda que las conmociones obedecen a causas exclusivamente tectónicas, de modo que el origen debe buscarse en los fenómenos pliocenos de descompresión subsiguientes al plegamiento alpino, que continúan actualmente en forma atenuada. Esto hace ver que los terremotos que hoy se producen son de término más que de iniciación, lo cual, claro que relativamente, aminora su importancia.

## VIII

### ESPELEOLOGIA

---

En la Sierra del Molar existen unas 16 cavernas, algunas de las cuales se comunican entre sí, que forman un verdadero laberinto subterráneo. Estas cuevas, situadas en los terrenos de la playa colgada tirreniense, se conocen con el nombre de Cuevas de los Cochinos, por haberse supuesto antiguamente que sirvieron de guarida a una manada de cerdos vueltos al estado salvaje.

La fantasía popular ha efectuado toda suerte de conjeturas por suponerse que las cavernas guardaban importantísimas riquezas, y no han faltado historiadores que las han considerado como restos de antiguas explotaciones auríferas. Así, A. Ibarra, en su «Illici», habla de los «numerosos trabajos llevados a cabo en la Sierra del Molar, en época desconocida por lo remota».

Efectivamente, las cuevas son el resultado de un antiguo laboreo, pero no de minas de oro, sino, sencillamente, de piedras de molino, y así lo atestiguan los vestigios de la explotación, la calidad de la piedra arrancada e incluso el nombre con que se designa al cerro donde se encuentran.

## PREHISTORIA

---

El territorio de la Hoja ha estado poblado desde los tiempos más alejados, según indican los repetidos e interesantes descubrimientos prehistóricos y las antigüedades halladas en distintas localidades.

Así, en un cerro de las inmediaciones de Algorfa se encontró una necrópolis en la que aparecieron 12 esqueletos humanos, algunos objetos de cerámica, varias armas de cobre y piedra y diversos restos del período Neolítico. Todos estos hallazgos se conservan en el Museo del Colegio de Santo Domingo, que la Compañía de Jesús posee en la ciudad de Orihuela.

También en las lomas de Pallarés, al Oeste de Rojasles, han aparecido múltiples objetos antiguos y curiosos, pertenecientes a los antiguos pobladores, y en la ladera Norte del cerro del Molino de Viento, en las cercanías del mismo pueblo, se han hallado diversas sepulturas de distinta longitud, pero todas ellas de 0,30 metros de anchura.

Estas sepulturas son análogas a las descubiertas entre los cerros del Marimón y del Judío, de Vélez Rubio (Almería), y en la Horadada, al SE. de Caravaca (Murcia); las mejor conservadas poseen alrededor un rebaje de algunos centímetros, que seguramente serviría para encajar las losas de cierre. El escaso número de tumbas encontradas hace suponer que no debe de tratarse del cementerio de un poblado, ni siquiera del de una tribu, sino más bien del enterramiento de una sola familia.

A poco más de tres kilómetros al SO. del poblado de La Marina, aparecen ruinas de murallas en muy mal estado. Estas murallas son de formación tosca, pero la presencia de algunos objetos de cerámica reveló que corresponden a la época romana o, por lo menos, que

fueron utilizadas en aquellos tiempos. No lejos de ellas se encontró una escultura que representaba un toro, obra grosera y muy mutilada, pues le faltaba la cabeza y tenía rotas las extremidades anteriores. Esta escultura ha resultado idéntica a otra hallada en los alrededores de Elda.

X

## HIDROLOGIA SUBTERRANEA

Examinando los datos relativos a lluvia, que se insertan en el capítulo de Geografía física, y que se refieren a un período de tiempo de 10 años, se observa que no solamente aquella es escasa (252,4 milímetros anuales de promedio) sino que las precipitaciones tienen lugar solamente durante 18 días, lo que hace que la escorrentía y la evaporación alcancen términos muy elevados, y si a esto se añade que, en conjunto, los terrenos comprendidos en el área de la Hoja que estudiamos son más bien impermeables que permeables, resulta que los caudales subterráneos tienen que ser forzosamente muy escasos.

Sin embargo, dos circunstancias vienen a aliviar la situación a este respecto. Una, general, es que los vientos procedentes del Mediterráneo, cargados de humedad, dejan parte de ésta por condensación en las tierras sobre las que corren, y otra, local, que el valle del Segura contiene un potente caudal de agua subterránea procedente de los terrenos que drena, el cual se pone de manifiesto en determinados puntos.

Como consecuencia, existen dos caudales diferentes: uno escaso y de calidad de agua aceptable, que se concentra en los terrenos diluviales, como más permeables, cuyo nivel está en relación con el del mar, y otro abundante, de agua salobre, que corre por bajo de los terrenos aluviales del citado río.

Del primero se abastecen los pueblos y caseríos emplazados en la zona donde aquél radica, obteniéndose el agua por medio de pozos, ya que la horizontalidad del terreno no permite obtenerla de pie. Así, de un pozo emplazado en las dunas de la margen izquierda del Segura, y próximo a su curso (B-4), se sirve el poblado de La Marina y





Cantera de caliza en el asomo triásico de la estación de Albaterra-Catral.

## MINERIA, CANTERAS Y SALINAS

---

### Minería

No se conocen sustancias minerales aprovechables en el territorio de la Hoja que estudiamos. Unos años antes de la guerra civil se solicitaron extensas concesiones mineras en el litoral, con vistas a reconocimientos petrolíferos, como consecuencia de algunas manifestaciones de esta sustancia que, al parecer, fueron observadas en el agua encontrada en un sondeo de más de 600 metros que se practicó junto a Torre Vieja, y en vista, además, de que la estructura geológica de la región presentaba condiciones, en cuanto a su forma, para un posible almacenamiento de hidrocarburos, pero hasta la fecha no se ha llevado a cabo reconocimiento alguno en la extensa zona demarcada.

### Canteras

Se explotan dos clases de materiales: la caliza y el yeso.

Las canteras de la primera sustancia se encuentran en la falda Norte de las lomas que constituyen la margen derecha del valle del Segura, y de ellas se obtiene la piedra para mampostería, que se necesita en los pueblos de esta zona de la Huerta. Los bancos calizos, algo sabulosos, con inclinaciones de 30 a 50 grados, alternan con otros de arenisca deleznable, que a veces pasan a conglomerados muy poco coherentes y de elementos en general pequeños (unos cinco centímetros).

Aunque en la fecha actual no ha comenzado aún la explotación, debemos mencionar los preparativos que se hacen para arrancar

piedra caliza de la ladera SE. del cabezo triásico de los Ojales (A-1), con destino al espigón de poniente del puerto de Torrevieja, para lo cual se ha instalado un ramal de vía normal que, partiendo de la estación de Albatera-Catral, llega al expresado cabezo, a pie de cantera, e igualmente se ha instalado otro desde la estación de Torrevieja al punto de arranque del expresado espigón.

Las canteras de yeso radican más al interior de las lomas de que antes se ha hecho mención, al Sur de Benejúzar y Las Bóvedas, y presentan bancos de unos 10 metros de potencia media, muy regulares, constituidos por cristales de hasta 10 centímetros, de donde se extrae un excelente material; bancos que están recubiertos por formación margo-yesífera de unos ocho metros de potencia. En Benejúzar hay dos yeserías, que producen en junto unas 12.000 toneladas anuales.

Debemos citar también, terminando con lo que se refiere a materiales de construcción, el aprovechamiento que se hace de los travertinos cuaternarios para la obtención de grava y balasto por medio de excavaciones muy superficiales, que se practican en los lugares más convenientes para su fácil empleo.

### Salinas

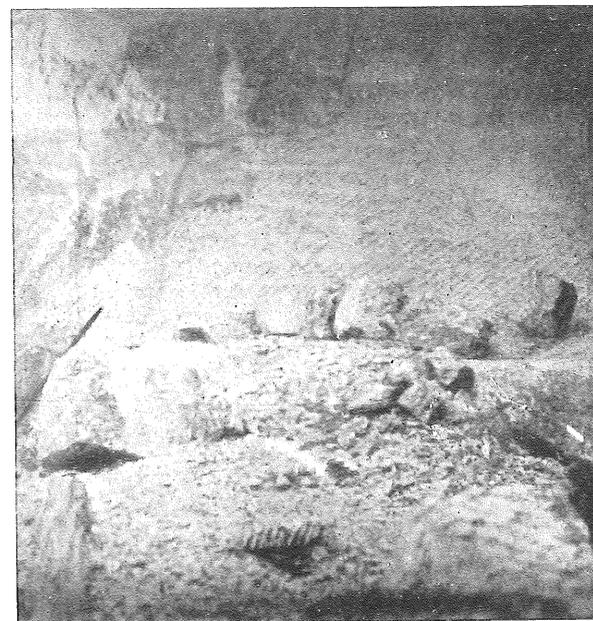
La Hoja que estudiamos comprende totalmente la salina de la Mata y algo menos de la mitad de la de Torrevieja, ambas propiedad del Estado, así como una parte de la del Pinet, situada al Norte de la desembocadura del Segura.

Las dos primeras, de fama mundial, constituyen hoy una sola explotación después de construídos, en los años 1926 al 28, el canal de alimentación desde el mar a la laguna de la Mata y el de comunicación entre ésta y la de Torrevieja, con cuyas obras se utiliza aquella laguna como depósito calentador de donde se hacen pasar las aguas cuando han adquirido el grado conveniente de concentración a la laguna grande, que es donde tiene lugar la verdadera explotación de la sal.

Con la puesta en funcionamiento de los citados canales se ha observado un mejoramiento respecto al contenido de las sales de magnesio y potasio, las cuales se eliminan impidiendo que su proporción en las aguas madres aumente de año en año como debiera ocurrir, fenómeno que, después de detenidos estudios, se trata de explicar por la teoría de la difusión osmótica a través del terreno en relación con las lluvias que tienen lugar, o sea con la cantidad de agua dulce contenida en la zona que separa la laguna del mar. A base de las conclusiones logradas se ha fijado el régimen de entrada de aguas en las salinas y transvase de una a otra para alcanzar, a más del aumento en cloruro sódico de las aguas madres, las más favorables condiciones de obtención de sal.



Cantera de yeso en La Escotera.



Cantera de yeso blanco en La Algorfa.

La pureza de éstas es grande, como lo demuestra el siguiente análisis practicado por la Administración inglesa, al mismo tiempo que la de otras procedencias introducidas en Calcuta:

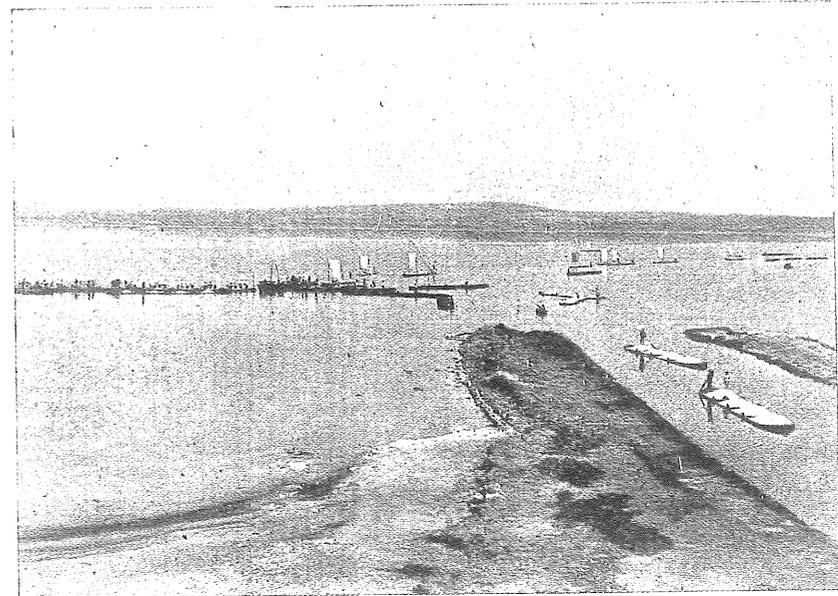
COMPONENTES	Torre vieja	Liverpool	Hamburgo
Humedad .....	0,30	3,40	2,20
Cloruro sódico .....	99,15	95,20	96,00
Sulfato sódico .....	0,28	0,92	0,91
Materia insoluble .....	0,04	0,06	0,27
Sales calcáreas .....	Indicios	0,42	0,62
Pérdidas .....	0,23	»	»
TOTALES .....	100,00	100,00	100,00

La producción media es de unas 300.000 toneladas anuales, disminuida esta cifra después de la guerra, de las cuales sólo una cuarta parte, aproximadamente, son consumidas en España, exportándose el resto a todos los países del mundo, si bien la intensa competencia comercial extranjera ha reducido mucho esta exportación, habiéndose quedado anulada en algunos puertos.

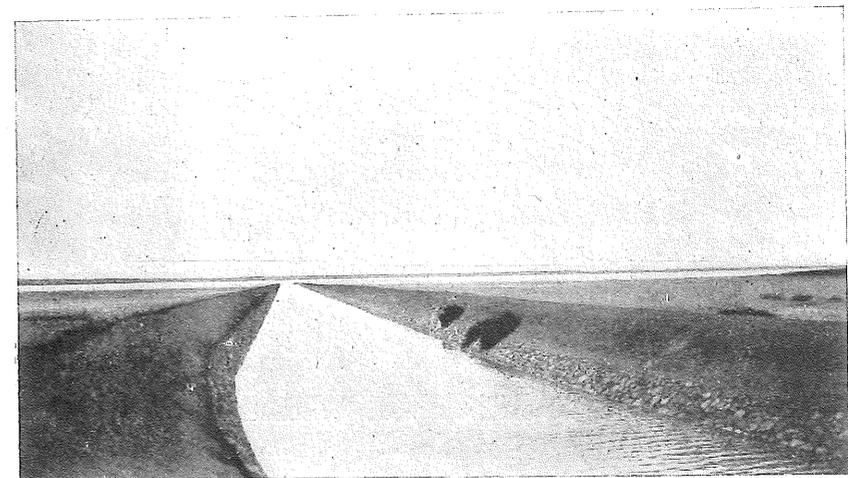
La población obrera del establecimiento sobrepasa los 600 operarios y entre máquinas de vapor, eléctricas y de explosión, hay instalados unos 1.300 caballos.

El servicio técnico del Estado estima que estas salinas pueden producir 500.000 toneladas anuales sin empobrecimiento de sus aguas madres, según proyecto elaborado por el mismo, que comprende por una parte las obras de defensa contra inundaciones que perjudican las cosechas y reducen la superficie de las lagunas y contra filtraciones de aguas dulces, y por otra la transformación de las instalaciones de lavado, apilamiento y transporte a puerto, proyecto que debería completarse, en opinión del indicado servicio técnico, con el de una fábrica de sales extrafinas competidoras de las Vacuum, y con el montaje de industrias químicas derivadas de la sal y de las aguas madres.

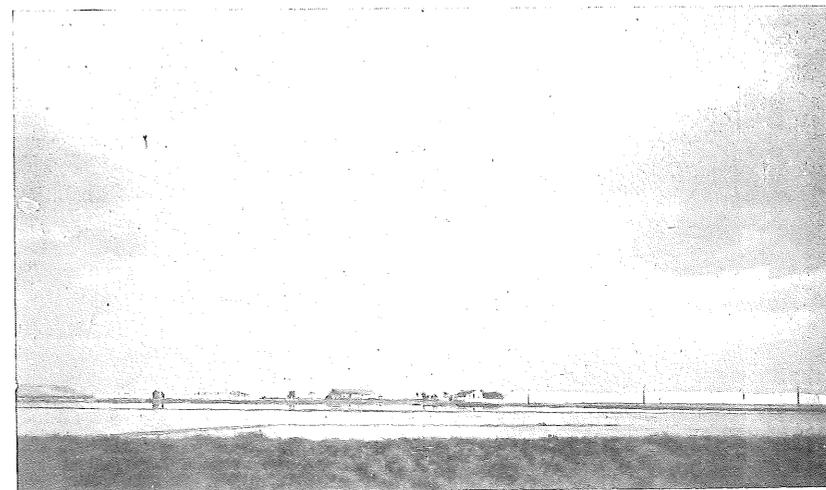
Las salinas del Pinet, que como se dice antes quedan comprendidas en parte en la Hoja, son de muchísima menor importancia, pues sólo producen unas 10.000 toneladas anuales, aunque otras veces se ha llegado a 20.000, y se ocupan unos 10 obreros fijos y 50 en la campaña, contándose solamente con un pequeño motor para el transvase de las aguas del mar a los calentadores.



Salina de Torrevieja.



Salinas de la Mata, con su canal de alimentación.



Albufera y salinas del Pinet.

## AGRONOMIA

---

La Hoja que estudiamos se encuentra en una de las zonas de la región SE. de la Península, donde mayor es el contraste entre los terrenos de secano y los de regadío.

Los primeros, a expensas de un régimen de lluvias escasísimo y muy mal repartido y sometidos a intensa evaporación, presentan un aspecto casi desértico. Dedicados principalmente a cereales, las cosechas se pierden varios años seguidos y el arbolado, escaso, se cría con dificultad, produciendo poco. También existen algunas zonas dedicadas a viñedos con el mismo precario desarrollo.

En cambio los terrenos de regadío, formados con los aportes del Segura y fertilizados por sus aguas, son ubérrimos, permitiendo, con una bien estudiada rotación de cultivos, obtener más de una cosecha al año.

Antiguamente esta última zona de la Huerta padecía de escasez de agua, porque durante algunos estiajes del río era consumida en las situadas más aguas arriba. Era tan prolongada a veces la falta de agua en los cauces de riego, y precisamente en la época del año en que con más facilidad entraban en descomposición las que quedaban estancadas en los mismos, que por motivos de salud pública se recurría a lo que se llamaba el «agua de gracia», que consistía en abstenerse de regar toda la huerta durante un corto plazo, generalmente tres días, para que las aguas corrieran por acequias y azarbes y arrastraran las aguas pútridas que contenían.

Pero desde que el plan de pantanos de la cuenca (que empezó a ponerse en ejecución a principios del siglo actual, y aun no está terminado) alcanzó un desarrollo sensible, dejó de notarse la indicada falta de agua, y más recientemente ha llegado hasta a producirse en el

río un sobrante que se perdía en el mar casi de continuo, lo que ha motivado el establecimiento de una empresa llamada «Riegos de Levante» para la elevación de dicho sobrante y su empleo en terrenos que antes eran de secano.

El sistema de regadío de esta zona baja de la huerta del Segura está establecido a base de acequias y azarbes. Aquéllas son canales que reparten en las tierras las aguas del río, y éstos son drenes que recogen aquellas aguas después de haber atravesado el terreno, con lo que se evita que éste quede empantanado y se pudran las raíces de las plantas.

Estas últimas aguas, como es natural, son de calidad muy inferior a las primeras, pero son también aprovechadas para ciertos cultivos.

Como también estos azarbes gozan ahora de abundancia y tienen siempre sobrante de agua, es recogido este sobrante por la empresa antes citada y por dos más, llamadas «El Porvenir» y «El Progreso», que lo elevan a terrenos de secano.

Los principales cultivos de la huerta son el cáñamo, la naranja, el melón (de mucha fama el de Guardamar) y toda clase de hortalizas, constituyendo una especialidad la alcachofa. También se cultiva el arroz en la zona de San Fulgencio (B-3).

*Madrid, abril de 1945.*



La Huerta del Segura, junto a Rojasles.



Dolores. Acequia del molino.

## INDICE DE MATERIAS

---

	<u>Páginas</u>
I. Bibliografía .....	3
II. Historia .....	19
III. Geografía física .....	25
IV. Estratigrafía .....	33
V. Paleontología .....	43
VI. Tectónica .....	47
VII. Sismología .....	51
VIII. Espeleología .....	55
IX. Prehistoria .....	57
X. Hidrología subterránea .....	59
XI. Minería, Canteras y Salinas .....	63
XII. Agronomía .....	67