

R. 16704

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA



# MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

## EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 775

*[Faint, illegible text]*



# BADAJOS

MADRID  
TIP.-LIT. COULLAUT  
MANTUANO, 49  
1953

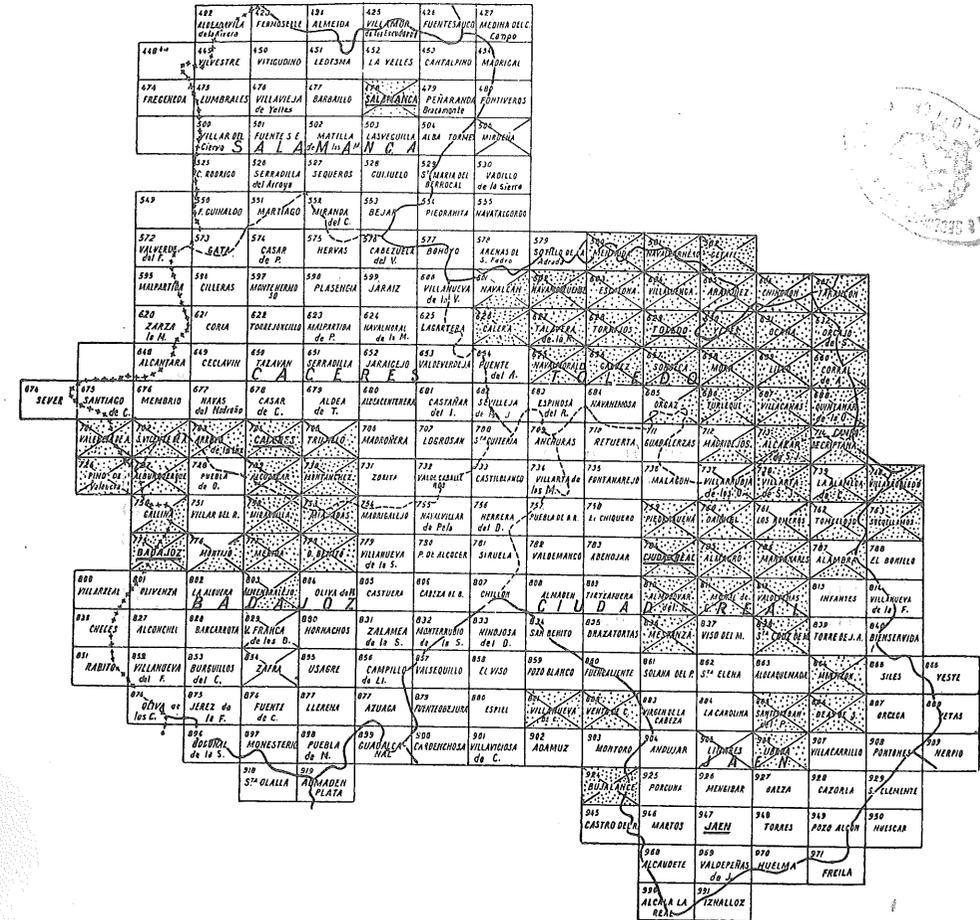
# QUINTA REGIÓN GEOLÓGICA

SITUACIÓN DE LA HOJA DE BADAJOZ, NÚMERO 775

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por el Ingeniero de Minas D. ISMAEL ROSO DE LUNA y el Dr. en Ciencias Naturales D. FRANCISCO HERNÁNDEZ-PACHECO.

Revisada en el campo por el Ingeniero jefe de la Región, D. JUAN ANTONIO KINDELAN.

El Instituto Geológico y Minero de España hace presente que las opiniones y hechos consignados en sus Publicaciones son de la exclusiva responsabilidad de los autores de los trabajos.



 Publicada  En prensa  En campo

## PERSONAL DE LA QUINTA REGIÓN GEOLÓGICA:

- Jefe . . . . . D. Juan Antonio Kindelan y Duany.
- Subjefe . . . . . D. José Cantos Figuerola.
- Ingeniero . . . . . D. Ismael Roso de Luna.
- Ingeniero . . . . . D. Juan Pérez Regodón.
- Ayudante . . . . . D. Francisco Merelo Azañón.

MADRID  
TRABAJOS DEL INSTITUTO  
GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA  
1921

## ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Bibliografía .....	5
II. Antecedentes históricos .....	9
III. Geografía física y humana .....	13
IV. Estratigrafía .....	49
V. Tectónica .....	63
VI. Petrografía .....	67
VII. Hidrología subterránea .....	73
VIII. Minería y Canteras .....	77

## BIBLIOGRAFÍA

1. 1834. LE PLAY (F.): *Itineraire d'un voyage en Espagne, précédé d'un aperçu sur l'état actuel et sur l'avenir de l'industrie minerale dans ce pays.*—Ann. des Mines, 3.ª serie, t. V. París.
2. — — *Observations sur l'Extremadure et le nord de l'Andalousie, et essai d'une carte géologique de cette contrée.*—Ann. des Mines, 3.ª serie, tomo VI. París.
3. 1841. — *Descripción geognóstica de Extremadura y Norte de Andalucía (Carbonífero).* Trad. de Cutoli.—An. de Min., tomo II. Madrid.
4. 1850. LUJÁN (F.): *Estudios y observaciones geológicas relativas a terrenos que comprenden parte de la provincia de Badajoz y de los de Sevilla, Toledo y Ciudad Real.*—Mem. R. Acad. Cienc., tomo I, 1.ª parte, tercera serie, parte 2.ª, Cienc. Nat. Madrid.
5. 1876. FERNÁNDEZ DE CASTRO (M.): *Noticias del estado en que se hallan los trabajos del Mapa Geológico de España.*—Com. Mapa Geol. de España, bol. III. Madrid.
6. 1876. EGOZCUE (J.) y MALLADA (L.): *Memoria geológico-minera de la provincia de Cáceres.*—Com. Mapa Geol. España. Madrid.
7. 1879. GONZALO Y TARÍN (J.): *Reseña físico-geológica de la provincia de Badajoz.*—Com. Mapa Geol. Esp., tomo VI. Madrid.
8. — MORENO (E.): *Criaderos de fosfato de cal en los términos de Alburquerque y Valencia de Alcántara.*—Inst. Geol. de Esp., bol. VI. Madrid.
9. 1896. MALLADA (L.): *Sistemas Cambriano y Siluriano. Explicación del Mapa Geol. de España.*—Tomo I. Madrid.
10. — BRISTOW (H. V.): *Minas auríferas de Extremadura.*—Revista Minera, tomo XIV. Madrid.

11. 1897. HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Erosión de las rocas graníticas de la Extremadura Central*.—Act. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XXVI. Madrid.
12. — — *El gneis de la Sierra de Montánchez*.—Ac. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo XXVI. Madrid.
13. 1899. MALLADA (L.): *Datos geológico-mineros de varios criaderos de hierro de España*.—Inst. Geol. de España. Bol. XXVI. Madrid.
14. 1902. HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Los filones estanníferos de Cáceres y su comparación con los de otras regiones*.—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Natural, tomo II. Madrid.
15. — — *Apuntes de geología extremeña*.—Rev. de Extremadura. Madrid.
16. 1908. HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Nota descriptiva del yacimiento del mineral radioactivo en el granito de Albalá (Cáceres)*.—Bol. R. Soc. Española Hist. Nat., tomo VIII. Madrid.
17. 1912. SACRISTÁN (J.): *Los criaderos de wolfram de los términos de Oliva de Jerez y Zahinos, de la provincia de Badajoz*.—Inst. Geol. de España. Bol. XXXIII. Madrid.
18. 1916. GÓMEZ DE LLARENA (J.): *Bosquejo geográfico-geológico de los Montes de Toledo*.—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Ser. Geol., Mem. núm. 15. Madrid.
19. 1919. LACAZETTE (F.): *Estudio de la cuenca hullera de Badajoz*.—Bol. Of. de Minas y Met., año III, núm. 4. Madrid.
20. 1922. NAVARRO (E.) y LACAZETTE (F.): *Estudio de la cuenca carbonífera de Los Santos de Maimona (Badajoz)*.—Bol. Of. Minas y Met., año VI, núm. 63. Madrid.
21. 1928. HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Los cinco ríos principales de España y sus terrazas*.—Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat., Ser. Geol., núm. 36. Madrid.
22. — — *Fisiografía del Guadiana*.—Rev. del Centro de Estudios Extremeños. Badajoz.
23. 1929. — — *Datos geológicos de la meseta toledano-cacereña y de la fosa del Tajo*.—Mem. Real Soc. Esp. Hist. Nat. Madrid.
24. 1933. HERNÁNDEZ-SAMPELAYO (P.): *El Cambriano en España*.—Memoria presentada al XVI Congreso Internacional de Wáshington.
25. — — HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Bosquejo preliminar de las comarcas geográficas de Extremadura (Cáceres, Badajoz y Huelva)*.—Pub. Instituto Reforma Agraria. Madrid.
26. 1934. — — *Síntesis fisiográfica y geológica de España*.—Trab. Mus. Nacional Cienc. Nat., Ser. Geol., n.º 38. Madrid.
27. 1935. RUBIO (E.), MESEGUER (J.), ALVARADO (A.) y HERNÁNDEZ SAMPELAYO (P.): *Rocas hipogénicas. Terreno Arcaico y sistema Cambriano*.—Mem. Inst. Geol. y Min. de España, t. I.

28. 1935. HERNÁNDEZ SAMPELAYO (P.): *El sistema Cambriano*.—Mem. Instituto Geol. y Min. de España. Madrid.
29. — — *Explicaciones del nuevo Mapa geológico de España*.—Memoria Inst. Geol. y Min. España, t. I. Madrid.
30. 1937. OHEME (R.): *Die Rañas. Eine spanische Schuttlandschaften Hochlandes*.—Geograph. Abhand. Stuttgart.
31. 1939. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *El segmento medio de las Sierras Centrales de Extremadura*.—Las Ciencias, año IV, n.º 2. Madrid.
32. 1941. INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA.—*Explicación de la hoja núm. 702. San Vicente de Alcántara*.—Madrid.
33. — — MELÉNDEZ Y MELÉNDEZ (B.): *Los terrenos cámbricos de los alrededores de Zafra (Badajoz)*.—An. Cienc. Nat. Inst. José de Acosta. Madrid.
34. — — *El yacimiento de arqueociátidos de Alconera (Badajoz)*.—Boletín R. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXVIII. Madrid.
35. 1942. INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: *Explicación de la hoja núm. 727. Alburquerque*.—Madrid.
36. — — RIBEIRO (O.): *Notas sobre a evolucao morfológica da orla meridional da Cordillera Central*.—Bol. Soc. Geol. de Portugal, vol. I, fasc. III. Porto.
37. — — MELÉNDEZ Y MELÉNDEZ (B.): *Los terrenos cámbricos de la Península hispánica*.—Trab. Inst. Cienc. Nat. José de Acosta, Ser. Geol., t. I, número 1.
38. — — OHEME (R.): *Beitrag zur Morphologie des mittleren Extremadura (Spanien)*.—Sonderabdruck aus den Berichtender der Naturforschenden Genll. zu Freiburg, I Br. Band. XXXVIII. Naumburg.
39. — — HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Observaciones respecto al Paleogeno continental hispano*.—Rev. Las Ciencias, año VIII, n.º 3. Madrid.
40. 1943. MELÉNDEZ Y MELÉNDEZ (B.): *Observaciones respecto al grupo de los arqueociátidos fósiles, característicos del Cámbrico*.—Pub. Rev. Las Ciencias, año VIII, n.º 2. Madrid.
41. 1944. VIDAL BOX (C.): *La edad de la superficie de erosión de Toledo y el problema de sus montes-islas*.—Rev. Las Ciencias, año IX, n.º 1. Madrid.
42. 1946. INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: *Explicación de la hoja núm. 704. Cáceres*.—Madrid.
43. — — HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Los materiales terciarios y cuaternarios en los alrededores de Toledo*.—Est. Geog., año VII, núm. 23. Madrid.
44. — — INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: *Explicación de la hoja geológica núm. 753. Miajadas*.—Mapa Geológico de España, escala 1:50.000. Madrid.
45. 1947. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Ensayo de las morfogénesis de la Extrema-*

- dura Central*.—Not. y Com. Inst. Geol. y Minero de España, n.º 17. Madrid.
46. 1947. SCHNEIDER (A.): *Prospeção mineira e zonas geotectónicas da metalogenese Ibérica*.—Sopa. da Ternica. Rev. Engenharia Los Al. do I. S. T. Lisboa.
47. 1948. F. TREFZGER (E.): *Über zwei Wolframvorkommen in Spanien. Zeryschrift für Erzbergbau und metallhüttenverren.*—Band. I. Heft 5. Stuttgart.
48. 1949. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *La tectónica peninsular y su relación con las aguas minero-medicinales*.—R. Acad. Farmacia. Discurso Recepción. Madrid.
49. — INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: *Explicación de la hoja geológica núm. 752. Mirandilla*.—Mapa Geológico de España, escala 1:50.000. Madrid.
50. — HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Las cuencas terciarias de la Extremadura Central*.—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., tomo extraordinario. Madrid.
51. — INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: *Explicación de la hoja geológica núm. 703. Arroyo de la Luz*.—Madrid.
52. 1951. — *Explicación de la Hoja geológica núm. 701. Valencia de Alcántara*.—Madrid.
53. — *Explicación de la hoja geológica núm. 777. Mérida*.—Madrid.
54. — *Explicación de la hoja geológica núm. 778. Don Benito*.—Madrid.
55. 1950. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *El relieve de las zonas hercínicas peninsulares en la Extremadura Central*.—«Libro Jubilar», tomo I. Instituto Geol. y Min. de España. Madrid.
56. — *Rasgos fisiográficos y geológicos de La Vera, del tramo medio del valle del Tiétar y del Campo Arañuelo*.—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Natural, tomo XLVIII, núm. 3. Madrid.
57. 1951. — *La Sierra de San Pedro y su terminación geotectónica en la serrata de Alcuéscar (Cáceres)*.—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XLIX. Madrid.
58. 1952. — *Característica general del Terciario continental de la llanura del Guadiana*.—Notas y Com. Inst. Geol. y Min. de España, núm. 25. Madrid.

## II

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Los estudios geográficos y geológicos que se refieren a esta Hoja de Badajoz son escasos y, por otra parte, no se ocupan sino rara vez, directamente, de los campos de la capital.

Fuera de los apuntamientos paleozoicos inmediatos a la ciudad, cortados por el Guadiana, el resto de los campos, de época relativamente reciente, fueron considerados, los situados al N. del río, como cuaternarios, y los que quedaban hacia el S. incluídos en un conjunto mioceno; pero cuando a ellos se refieren los trabajos (1-2-3-4 y 7), son estudiados muy superficialmente y además con ideas muy confusas y erróneas.

En gran parte contribuía a este estado de cosas, y a la falta de datos y esquemas geológicos, la ausencia casi absoluta de trabajos cartográficos, pues los existentes consistían en mapas a muy gran escala y con pocos detalles; tal era fundamentalmente el mapa de Coello. Ello explica la gran diferencia existente entre los mapas geológicos anteriores y el que ahora se presenta, donde el Cuaternario queda reducido al valle del Guadiana y de sus afluentes Caya y Gévora, con sus aluviones, y el Terciario pasa a ser, casi en su totalidad, Oligoceno, con dos conjuntos, el arcósico, superior, y el margo-arcilloso, inferior, cubierto por el canturreal plioceno de las rañas.

No obstante, ya desde antiguo (1-2), Le Play, al tratar de estas zonas de Badajoz, hace observaciones muy interesantes, pero asimila el conjunto de calizas cambrianas, a formaciones terciarias semejantes a las del valle del Guadalquivir, y cita ciertos depósitos en estas zonas de Badajoz, que dice encerraban fósiles, que no se encuentran hoy, y que nos inclinamos a creer se trata de depósitos muy modernos, de tipo travertínico, que rellenaban los huecos de las

calizas cambrianas y que bien pudieran encerrar restos de conchas de moluscos terrestres actuales.

También este autor estudió las formaciones terciarias de estas zonas, y sus observaciones y comentarios fueron tenidos en cuenta por los que le siguieron en estos estudios, generalmente sin citarlo, y confundiendo, como él, las diferentes formaciones, que quedaron mal localizadas estratigráficamente (4-5).

En relación con el Guadiana, ya reconoció Le Play la anomalía en los rasgos fisiográficos de este río, haciendo observaciones muy atinadas, que tenemos en cuenta al tratar de los antecedentes y rasgos geológicos en la hoja de Almendralejo.

Con posterioridad comienza este país a ser recorrido y descrito por geólogos españoles, que hacen de él un estudio bien orientado (4-7), si bien, como es natural, con los errores naturales de la época, y muy especialmente en cuanto se refiere a las formaciones terciarias, que no encerrando resto alguno fósil, fueron siempre datadas con dudas. También se dio extraordinario desarrollo al Cuaternario, incluyendo en él niveles arenosos típicamente terciarios (arcosas oligocenas), pero en tal época, no otra cosa podría hacerse, pues incluso el Terciario continental de las regiones castellanas era aún mal conocido. Así, al tratar Luján de la extensión del Terciario (4), incluye en un mismo conjunto niveles de época diferente, diciendo: «El inferior formado por arcillas plásticas azuladas de la cuenca de Sevilla, el intermedio de las calizas de Córdoba, Carmona, etc., y el tercero formado por masas de cantos rodados y arenas de Alcalá del Río y Puente de Alcolea, Luisiana, Carmona, etc., y que pueden contener yeso».

En realidad repite lo ya dicho por Le Play, y confunde, no sólo los materiales terciarios de esta zona, sino que los asimila a otros de Andalucía absolutamente diferentes en aspecto y edad, relacionando formaciones que nada tienen que ver unas con otras.

Gonzalo Tarín (7) es ya mucho más concreto y ordenado, pudiendo decirse que él fue el que comenzó a fijar los rasgos geológicos del país, si bien aún se fija en muchos casos en los puntos de vista de Le Play, no obstante no se haga mención de él. Posteriormente se ocupó de la Geología extremeña, Hernández-Pacheco (11-12-14-15), en pequeñas notas de carácter mineralógico.

Una gran ventaja, ya en relación con los estudios de las formaciones terciarias que siguieron, es que en ellas se dan ya precisos datos litológicos, siendo por ello fácil identificar los niveles a que se refiere.

Como poco antes Egozcue y Mallada (6) habían publicado un trabajo referente a Cáceres, las formaciones geológicas entre ambas provincias quedaron así enlazadas, teniéndose ya conocimiento bastante claro de los accidentes fisiográficos, orografía e hidrografía, del clima, etc., pero hasta tiempos relati-

vamente recientes (21-22-23-24) no se han estudiado con métodos modernos, las cuestiones fisiográficas del país, siendo los Profs. Hernández-Pacheco los que acometieron los estudios del Valle del Guadiana y la determinación, en Extremadura, de las comarcas geográficas naturales (25-26).

Con anterioridad ya se habían estudiado temas concretos en relación con las formaciones carboníferas de Fuente del Arco (19-20), Llerena y Santos de Maimona, dándose datos precisos de los rasgos tectónicos y litológicos, y fijándose perfectamente la discordancia hercínica entre el Carbonífero superior y el Paleozoico inferior.

Más detenidamente se estudiaron las formaciones cristalinas y cristalofílicas (11-12), y cambrianas y silurianas (23-27-28-29), que se iniciaron en 1896 con Mallada (9).

Las cuestiones de la evolución morfológica de esta región no se han acometido hasta tiempos recientes, en que uno de nosotros (30-31-38-45-55) publicó trabajos referentes a tales cuestiones, en los que se va resolviendo la manera de evolucionar el relieve, y muy especialmente a lo largo de los tiempos terciarios, pudiendo decirse que ya al describir las hojas geológicas de Miajadas (44), así como el reciente trabajo efectuado en Cáceres, ya en límites con Toledo (41), por uno de nosotros, y en especial en la hoja de Mérida (53), tales cuestiones están ya bastante dilucidadas, coincidiendo nuestro modo de ver con el Prof. Gómez de Llarena (18) y O. Ribeiro (36), que se ha ocupado de las zonas portuguesas al Sur de la Cordillera Central, y no tanto con las conclusiones de Ohme (30-38), que se ocupó del macizo de las Villuercas, tema que fue acometido con visión de conjunto por el Prof. Hernández-Pacheco (26) con anterioridad; siendo interesante en este respecto el trabajo del Prof. Vidal Box (41).

Hace ya poco comenzaron a aparecer los primeros estudios del nuevo mapa geológico a escala 1:50.000, referentes a Extremadura Central (32-35), coincidiendo con estos trabajos otros de carácter local, en los que se estudian las formaciones del Paleozoico inferior de Alconera (Badajoz) y en especial los niveles cambrianos con restos de arqueociátidos (33-34-37-40), pudiendo decirse que con ellos se normalizan los estudios sistemáticos de estas regiones, que habían comenzado al estudiarse la meseta toledano-cacereña (23), habiendo continuado en tiempos corrientes la aparición de nuevas hojas geológicas de la región y trabajos especializados de índole geológica de la misma (42-44-49-50-51-52-53-54).

Mineramente el país, y en especial determinadas zonas, fueron recorridas y descritas; así, Moreno (8) en 1879, se ocupó de los criaderos de fosfato de cal, en los alrededores de Albuquerque; Bristow (10), de los de oro; Mallada (13) de los depósitos de hierro, que tanto desarrollo tienen en la zona de Jerez de

los Caballeros y Burguillos del Cerro, donde dan origen a importantes explotaciones en la actualidad.

También fueron estudiados otros yacimientos metalíferos, pero de la provincia de Cáceres (14-15) y de wolframio (47), que tan repartidos están en ambas provincias, y que son en la actualidad, juntamente con la casiterita, objeto de intensa explotación, tanto hacia Oliva de Jerez (17) como por Mérida (53) y otros parajes. Estas cuestiones, en general, han sido estudiadas desde el punto de vista de la tectónica y la metagénesis, por Schneider (46) y Trefzger (47), lo que se relaciona con el trabajo de síntesis tectónica de esta región extremeña de Hernández-Pacheco (45).

El Terciario de Extremadura tiene características muy particulares, siendo la más notoria la casi ausencia de depósitos importantes de calizas, siendo por ello difícil relacionar su formación, con la ya bien conocida de Castilla, teniéndose que hacer el enlace de tales conjuntos sedimentarios, mediante depósitos areniscosos-arcósicos, que se extienden más o menos típicos, por todo el país extremeño. Hoy ya se tienen ideas claras de tal Terciario, que ha figurado en amplias zonas hasta hace poco como Cuaternario. Comienzan estas investigaciones con unos trabajos referentes a este tema (43-58) de uno de nosotros, en el que se estudian las cuencas terciarias extremeñas, trabajo que tuvo como antecedentes el de Gómez de Llarena (18), de Oheme (30-38), el referente al Paleogeno continental (39) y el efectuado en los alrededores de Toledo (43) por uno de nosotros (48-56-57).

Aún quedan en Extremadura amplias zonas por recorrer detenidamente, pero en síntesis ya el conocimiento es bastante perfecto en lo que se refiere a las características fisiográficas, estratigráficas, morfológicas y tectónicas de la región.

Recientemente se ha hecho una síntesis de las formaciones terciarias extremeñas (54), en la que se trata de establecer una estratigrafía dentro del conjunto de sedimentos, correspondientes sin duda al Terciario de facies continental.

### III

## GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

### 1. Geografía física

**VISIÓN DE CONJUNTO.**—Los campos que forman la Hoja de Badajoz son en general llanos, pues quedan situados a uno y otro lado del amplio valle del Guadiana y en la confluencia de los ríos Gévora y Caya y de otros cauces de muy pequeña importancia, procedentes del Sur.

Esté país, casi en su totalidad llano, situado ya en los límites de Portugal, alcanza poca altitud, pues el punto más bajo, en la unión del Guadiana con el Caya, queda situado a unos 155 m. de altitud, y el punto más elevado en la loma de calizas cambrianas de Santa Engracia, un poco al NNW. del cerro de San Cristóbal, pasado el barrio del Gurugú, donde se alcanzan los 237 metros.

La zona alta de Badajoz, hacia el rellano del Castillo, alcanza los 209 m., siendo pues los desniveles de esta Hoja de escasa altura y fáciles de salvar, con desnivel de unos 65 metros. En los dominios del valle, el campo es casi absolutamente llano en recorrido de muchos kilómetros, y lo mismo sucede hacia el Norte, al Este del Gévora. En el resto el país es alomado, quedando hacia el Sur limitado por cuestas que separan determinados rellanos superiores, que alcanza unos 232 a 235 m., de la gran llanada seguida por el río, casi toda ella situada a 170-175 metros de altitud.

**RELIEVE.**—En relación con el relieve, este conjunto de campos pudiera quedar dividido en las zonas siguientes: hacia el centro, el amplio valle del Guadiana y la zona baja de confluencia con el Gévora; al Norte se extiende un país alomado y pando hacia occidente, entre el Gévora y la frontera portuguesa, y la gran llanura situada al Este del Gévora; al Sur quedaría el país de

cuestas que limitan replanos residuales cortados por vallecillos. Finalmente destaca, de SE. a NW., la gran loma de calizas cambrianas, que iniciándose en el cerro ocupado por Badajoz, es cortada por el Guadiana, y que avanzando hacia el NW., desaparece rodeada por la llanura, antes de alcanzar la frontera portuguesa. (Lám. I.)

**VALLE DEL GUADIANA.**—Son características fundamentales del valle del Guadiana, la gran anchura del mismo, que alcanza de 5 a 5,5 Km. hacia el borde E. de la Hoja y casi otro tanto en la confluencia con el Caya, así como su uniformidad. (Lám. I.)

El valle forma parte de esta plana y uniforme llanada, serpenteando en ella los brazos del río, que traza meandros acentuados en la gran llanura fluvial. La pendiente del río es muy escasa, pues con altitud de 155 m. al salir de la Hoja no alcanza los 167 al penetrar en ella, lo que nos da un declive aproximado de un dos por mil. Lo mismo ocurre con la del Gévora, pendiente verdaderamente escasa para un río que ha de recorrer aún muchos kilómetros antes de alcanzar el mar y salvar accidentes de cierta importancia.

Es típico y acentuado el estrechamiento entre el cerro calizo en que se asienta Badajoz y la loma caliza que se inicia en el cerro de San Cristóbal, donde el valle se reduce casi a su cauce, no alcanzando anchura superior a 250 m., salvando, pues, un accidente que tiene importancia, al estudiar la evolución de este gran río peninsular. (Lám. I, fig. 1, y lám. VII.)

Junto a Badajoz únese al Guadiana el Gévora. Su valle es relativamente estrecho y queda limitado por vegas bien características, pero de poca anchura, pues rara vez pasan de un kilómetro.

Confluye el Gévora con el Guadiana a la altitud de 160 m., penetrando en la Hoja a los 179 m.; así pues, en este trayecto final, de unos 13 Km., ofrece pendiente media de 1,5 por mil.

El valle del Gévora, que va algo más encajado en el terreno que el del Guadiana, separa dos amplias zonas, una a occidente, algo alomada, otra oriental casi absolutamente llana.

**PAÍS ALOMADO DEL OESTE DEL GÉVORA.**—Forma casi, en conjunto, las cuencas de los arroyos Bermejo y Herrerín, ascendiendo suavemente desde el cauce del Gévora hacia la frontera portuguesa. El país, de altitud media de unos 200 m., está formado por muy amplias y aplastadas lomas, que se van elevando poco a poco hacia el NW. y N., pero dando siempre origen a sencilla topografía, con amplias cañadas, extensas colinas y algún plano rellano. El punto más destacado está en la loma de Liviana, que alcanza los 249 metros, siendo pues los desniveles muy escasos y poco pronunciados. (Lám. III.)

**LLANURA AL E. DEL GÉVORA.**—A saliente del Gévora domina la llanura, que en muy amplias zonas ofrece altitudes casi constantes de 188-189 metros. Entre el Gévora y el dominio de esta llanura se destaca una alargada y ancha loma, casi orientada de Norte a Sur, la cual se eleva, sobre el llano general y el valle del Gévora, de 20 a 25 m., pero siempre con cuestas muy tendidas y de poco relieve. La gran llanada, extraordinariamente uniforme, está recorrida por el arroyo de La Cabrera, que corriendo al nivel del llano, zigzaguea en él. Ningún accidente, fuera de la citada loma del Cerro de las Casas y de los Gavilanes, y hacia el S. del aplastado relieve de Sagrajas, destacan en estos campos.

El Caya, al W., va limitando a todo el país, que continúa con características muy semejantes, dentro de Portugal.

**ZONA DE CUESTAS AL SUR DEL GUADIANA.**—Al S. del Guadiana el país, salvada la llanura del valle, se eleva rápidamente, dando origen a una línea de cuestas muy festoneada, que con desnivel de 65 a 70 m., separa los terrenos del valle, del replano superior, que alcanza como máximo altitudes de 236 m., y que por lo general se mantiene entre 230 y 235 metros de altitud.

Los rellanos superiores son estrechos y alargados de SE. a NW., separando así pequeños vallecillos orientados en la misma dirección, y que con amplio fondo plano, van limitados por las cuestas, que pierden altura a medida que se remontan los valles.

En la zona más occidente de este país, entre el valle del arroyo Revillas y el de Calamón, y entre éste y el Guadiana, el rellano alto está muy reducido, dando origen a replanos muy perfectos, pero ya de pequeñas dimensiones. Tal es lo que sucede con los denominados El Bote, del Viento y con el de Oveja y Galoche, situado más al Este.

Estos replanos típicamente estructurales aparecen cubiertos por canturreal, y representan niveles pliocenos muy reducidos hoy, por las acciones de la erosión normal de las aguas corrientes.

**LOMAS CALIZAS DE SANTA ENGRACIA.**—Iniciándose al SSE. de Badajoz los afloramientos de duros materiales cambrianos, fundamentalmente calizos, forman el cerro del Castillo y Alcazaba de Badajoz, salvan el río y dan origen al cerro de San Cristóbal, y continuando bien destacados, pero no con fuertes desniveles, dan origen a las lomas de Santa Engracia y de Gallegos, para terminar hacia el cortijo de Casa Blanca, rodeados por la llanura, antes de alcanzar los límites fronterizos. (Lám. VII, fig. 1.)

Culmina esta loma en el recinto de Badajoz a los 209 metros de altitud, y alcanza su máxima elevación, salvado el Guadiana, hacia el barrio del Guru-

gú, con 237 m., que es el punto más destacado de la Hoja. Así pues, las lomas se alzan sobre los llanos que las rodean sólo de 40 a 43 metros, alcanzando longitud total de unos 7,5 Km. y anchura máxima de poco más de uno y medio. Esta masa de calizas cambrianas constituye el relieve más destacado de esta Hoja de Badajoz, loma que se nos muestra ahora, después de haber sido exhumada de la masa de aluviones terciarios que la cubría, y que caracteriza el relieve de estos parajes cercanos a Badajoz, antes de ser cubiertos por los terrenos terciarios.

**HIDROLOGÍA.**—Es el Guadiana, con su ancho y pando valle, el que da carácter a todos estos campos. Dividido en brazos o caños que rodean a grandes e irregulares islas, como la Isla del Romo y alguna otra de menor importancia, o concentrado en un solo brazo, ofrece en general anchura grande, que pasa en las fuertes avenidas, al inundarse el valle, a ocupar la mayor parte de las vegas en una extensión de varios kilómetros. Sólo ante Badajoz el valle se estrecha, pues aquí, al cortar el río a la alineación cambriana, de resistentes rocas calizas, ha dado origen a un verdadero portillo, lo que nos habla de la larga evolución de la red fluvial.

Ya se ha indicado que la pendiente media es aproximadamente de un dos por mil; ello explica la formación de grandes remansos y chareas y la gran extensión que alcanzan las aguas reembalsadas por las represas, para originar saltos locales.

El régimen fluvial del Guadiana, como el de toda esta región que en él se concentra, es muy irregular, pero es el Guadiana el que más irregular y más anómalo se ofrece, por el variable caudal de sus aguas.

Hacia marzo es cuando en general ofrece caudal medio más abundante, quedando a finales de septiembre y principios de octubre casi cortado, por sufrir acentuadísimo estiaje.

Las crecidas son extraordinarias y relativamente repentinas. De ejemplo puede servir la sufrida por el río en el mes de febrero de 1947, durante la cual las aguas alcanzaron alturas verdaderamente insospechadas. Pero estas grandes avenidas han sido siempre muy fuertes, habiendo causado la ruina parcial del Puente de las Palmas, en diversas ocasiones, como se indica más adelante.

Teniendo en cuenta el nivel de las aguas en mayo, cuando el río suele tener un caudal más regular, y teniendo en cuenta el descenso que experimentaron el desaparecer las pesqueras o represas en 1890, las alturas máximas alcanzadas por las siete avenidas máximas, a partir del siglo XVI, han sido las siguientes:

É P O C A S		Altura de las aguas
1545. Enero, 18 al 28	.....	14,78 metros.
1603. Diciembre, 11 al 15 y 19 al 26	..	14,80 —
1796. Enero, 29 al 30	.....	11,34 —
1814. Marzo, 3 al 7	.....	12,10 —
1823. Febrero, 8 al 11	.....	9,10 —
1859. Enero, 24 al 29	.....	11,26 —
1872. Diciembre, 7	.....	12,50 —

En épocas recientes, las aguas han alcanzado también alturas considerables, pudiendo citarse como crecidas muy importantes, las siguientes: la del mes de diciembre de 1941 y la anteriormente citada de febrero de 1947, de la que se trata más adelante.

Como en la actualidad pueden valorarse estas crecidas y darse el volumen o caudal máximo alcanzado por las mismas, puede decirse que en las máximas avenidas el caudal del Guadiana en el Puente de las Palmas pasa de los 3.000 m. cúbicos por segundo, así como que en los más acentuados estiajes queda reducido su caudal a tan sólo 0,20 metros cúbicos por segundo.

Analizando el régimen del Guadiana durante el decenio de 1936 a 1945, la avenida máxima fue la del mes de enero de 1941, que alcanzó en Badajoz (estación de aforo del Puente de las Palmas) los 3.540 metros cúbicos al segundo, siendo también muy importante la del mismo mes de enero de 1940, que alcanzó los 2.260,12 metros cúbicos.

La mínima de estiaje queda reducida con gran frecuencia a volúmenes inferiores a un metro cúbico por segundo; es más, son relativamente frecuentes, en pleno verano, estiajes de tan sólo 0,20 m.<sup>3</sup>, manteniéndose así hasta comenzar la otoñada, como se refleja en el cuadro y gráfica adjuntos.

Pero poco después de los datos anteriores, tuvo lugar la enorme avenida de 1947, en la que se aforó un caudal máximo de unos 10.000 metros cúbicos al segundo, siendo, pues, esta avenida la mayor de las que se tiene noticia en estos últimos tiempos.

De esta avenida, verdaderamente extraordinaria y en relación a datos sobre caudales máximos aforados (\*) en el Guadiana y afluentes, se indica por la Dirección de los Servicios del Cijara, lo siguiente: «La riada de 1947 puede considerarse, desde luego, como extraordinaria; por lo menos es la mayor de que tiene noticias la generación más vieja que vive actualmente, coincidiendo

(\*) Todos los datos del régimen fluvial de estas zonas, y de los caudales aforados en los ríos citados, son debidos a la amabilidad y gentileza de la Dirección de los Servicios del Cijara, a quien agradecemos mucho el habérselo proporcionado.

su época con la mayor conocida registrada en Cíjara. En época relativamente reciente (febrero de 1941), hubo otra avenida extraordinaria, que se pudo aforar bien en Cíjara, por la situación de las obras, y que dio 2.200 metros cúbicos por segundo; este aforo es aproximadamente el mismo que resulta para la avenida de 1916, según se justificó en el "Nuevo proyecto de Presa vertedero para el Pantano de Cíjara". El aforo de la avenida de 1947 en Cíjara dio 3.100 metros cúbicos por segundo y su aliviadero está previsto para 3.000 metros cúbicos por segundo. Debemos, pues, considerar la avenida de 1947 con

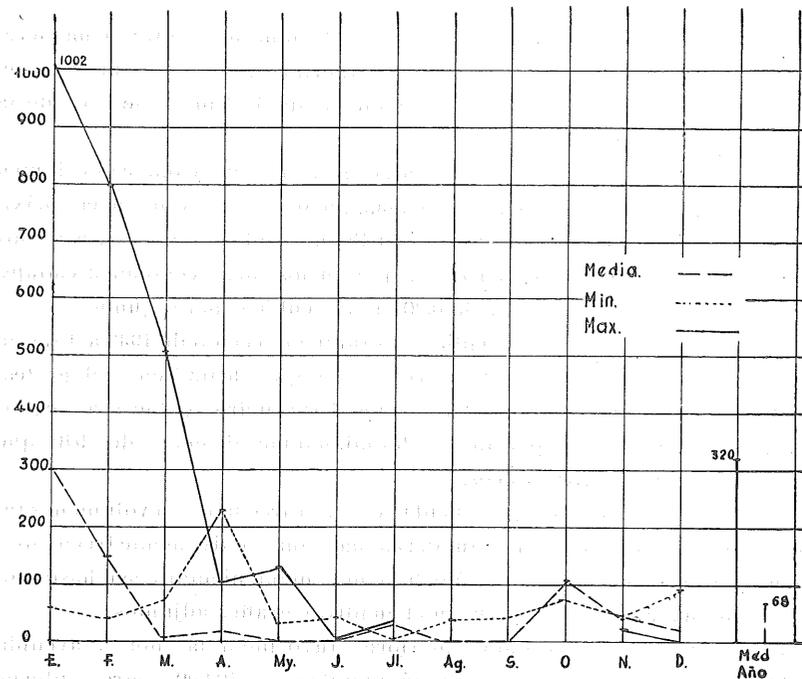


Fig. 1. Régimen del caudal medio del Guadiana en la estación de aforos del Puente de Palmas (Badajoz)—Máxima, raya continua, 1941; media, en trazos, 1939, y mínima, en puntos, 1944. El mínimo está aumentado en la gráfica 10 veces.

probabilidad muy inferior a una riada análoga cada 50 años; por otra parte, una riada que fuera algo superior a la de 1947, como oportunamente se comprueba en este estudio, no causaría prácticamente más daños con la disposición de desagües de avenidas con que proyectamos la Presa de Montijo, que en el supuesto de que la presa no existiera. Por tanto, consideramos como máximo caudal extraordinario a evacuar el máximo pesimista que ha resultado del aforo que hemos hecho en el punto anterior, que redondeando la cifra es de 10.000 m. cúbicos por segundo.

»Comparando las cifras resultantes del aforo de la avenida de 1947, en Montijo, con la de Cijara, y teniendo en cuenta las superficies de las cuencas correspondientes, no se puede menos de sentir cierta extrañeza. En efecto, la cuenca de Cijara computable para avenidas (es decir, excluyendo la zona de La Mancha), es de unos 11.000 Km. cuadrados. La comprendida entre Cijara y Montijo es de 17.000 Km.<sup>2</sup>, de forma que la cuenca vertiente en Montijo, a efectos de avenidas, es de 28.000 Km. cuadrados. Parece evidente que el caudal de avenida máxima en distintos puntos de un río no es proporcional a la cuenca vertiente, sino que el caudal específico, o sea por Km.<sup>2</sup> de cuenca, disminuye al aumentar ésta; y en efecto, todos los autores que han estudiado el asunto se encuentran conformes en este punto, traduciendo sus observaciones en fórmulas o curvas, de las que se citan 15 en la "Hidráulica" de Gómez Navarro.

»Para nuestro caso concreto, tratándose de una cuenca relativamente pequeña, y conociendo como conocemos el régimen de lluvias persistentes que dio lugar a la avenida de 1947, que fue general en toda la cuenca del Guadiana, no creemos que el factor pluviométrico tenga influencia sensible en los parámetros de las fórmulas. En cambio el factor topográfico puede tener, a nuestro juicio, una influencia decisiva en los parámetros para el caso que nos ocupa, por las razones que vamos a dar a continuación. El Guadiana tiene como principal afluente, entre Cijara y Montijo, el río Zújar, por la margen izquierda, de características muy parecidas al Guadiana, cuya cuenca tiene 8.000 Km.<sup>2</sup> y cuya longitud es comparable a la del Guadiana en su tramo computable para avenidas. Por la margen izquierda del Guadiana, y aguas abajo del Zújar, el afluente fundamental del Guadiana es el Matachel, también de gran longitud. La cuenca del Guadiana, por su margen derecha, desde Cijara a Montijo, es en cambio bastante reducida. No resulta extraño en estas condiciones, sino más parece verosímil, que coincidan en Montijo las avenidas máximas del Guadiana, en Cijara, y del Zújar, mientras que las del Matachel y las aportaciones de la margen derecha, desde la desembocadura del Zújar, habrán pasado ya su punto máximo; esto se aproxima a la proporcionalidad del caudal de máxima avenida con la cuenca vertiente, lo que daría en Montijo 7.900 m.<sup>3</sup> por segundo.

»Se desprende de todo esto que la cifra que hemos adoptado para la máxima avenida (10.000 m.<sup>3</sup> por segundo) es totalmente prudente, ya que parece comprobarse que la avenida de 1947 sería muy próxima a 8.000 m.<sup>3</sup> por segundo».

Ningún río de Europa ofrece tan anómalo régimen, y más teniendo en cuenta que antes de alcanzar las aguas de las avenidas el estrecho del Puente de las Palmas, pueden expansionarse ampliamente en el anchísimo valle, entre las escarpadas crestas de Lobón y las muy tendidas vegas de La Garrovilla,

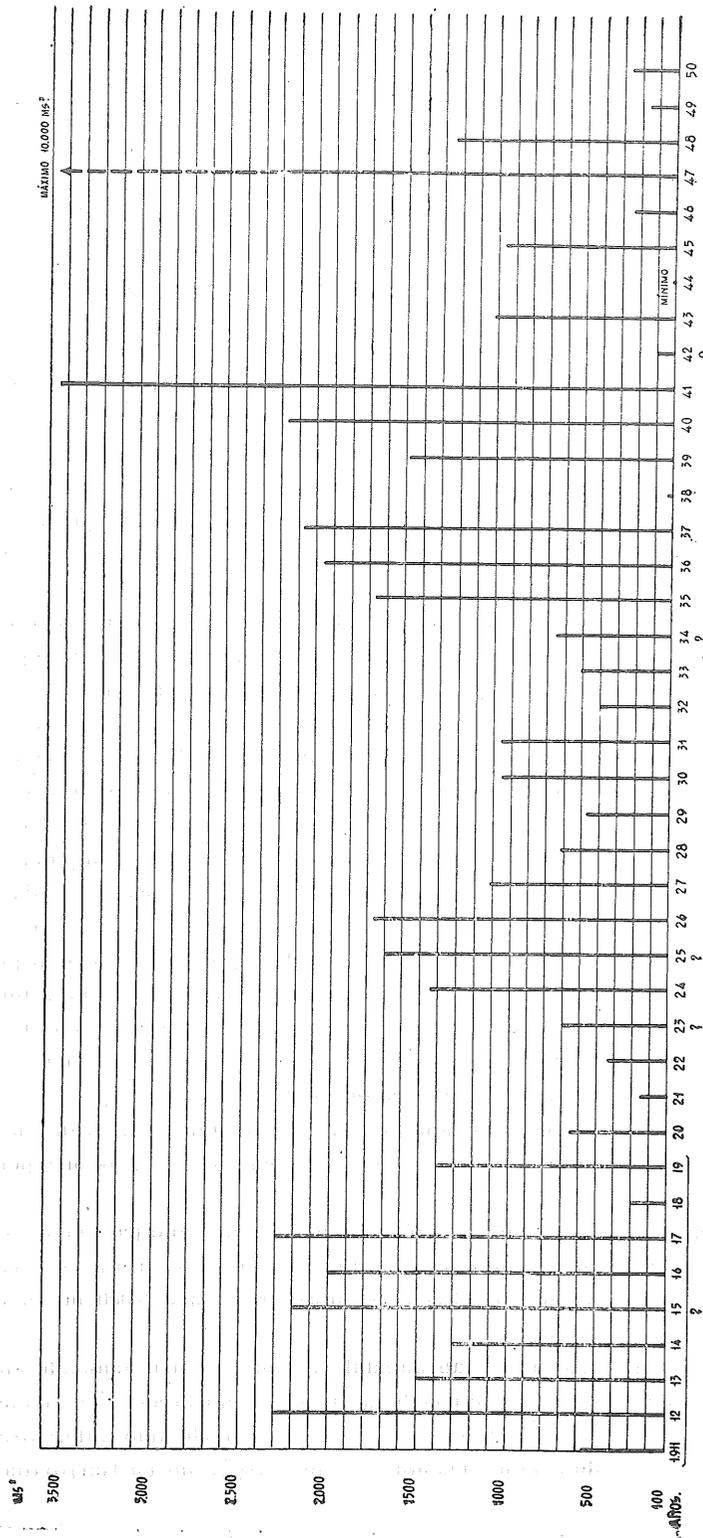


Fig. 2.—Caudales máximos anuales en metros cúbicos por segundo, en la estación de aforos de Puente de Palmas, Badajoz, en el período de 1911 a 1950. Obsérvese el caudal máximo de 1947, que alcanzó 10.000 m. cúbicos, siendo el mínimo tan sólo de 41 m. cúbicos en 1944.

Torremayor y Puebla de la Calzada y Montijo, donde el río desbordado alcanza anchura de más de cinco kilómetros, formándose entonces un verdadero lago en la confluencia del Gévora y el Guadiana. Así pues, puede ser tomado el Guadiana como prototipo de esta zona sur occidental atlántica de Europa, mereciendo ser estudiado su régimen antes que la regularización trastueque sus naturales características (véase el cuadro adjunto y fig. 1).

Pese a este régimen, en que entre el estiaje casi total y las avenidas con más de 3.900 m.<sup>3</sup>, salvo casos extremos, el río siempre conserva, durante la mayor parte del año, aspecto muy semejante en amplios espacios, pues grandes charcos, de algunos kilómetros de longitud, hacen que el Guadiana aparezca como un río de curso continuo y de gran caudal, cuando esto sólo en determinadas épocas es cierto. El régimen queda reflejado en la gráfica y cuadro adjuntos, que se ha hecho según los aforos practicados en el Puente de las Palmas, de Badajoz.

Más variado y anómalo es el régimen del Gévora, si bien el embalse hecho en el Zapatón, afluente suyo, para abastecimiento de Badajoz, lo modifique notoriamente. El Gévora sufre todos los años, al alcanzarse el mes de septiembre, acentuadísimo estiaje, que llega a cortar casi totalmente su corriente; sólo un determinado caudal mantiene a aquel riachuelo, procedente del embalse citado, que sirve para el abastecimiento de la ciudad.

Las crecidas del Gévora son acentuadas y mucho más repentinas que las del Guadiana reflejándose el régimen del mismo, en el puente inmediato y aguas arriba de su desembocadura en el Guadiana, un tipo semejante a éste.

En las épocas secas, un rosario de grandes charcos van jalonando el cauce del río, charcos que se mantienen con remanaderos, alguno de relativo gran caudal. Estos charcos dan lugar a asiento de regadíos en sus inmediaciones, pues sus aguas son elevadas a la vega mediante motores y otros artificios, siendo ya, desde hace muchos años, relativamente célebres los cultivos de arroz que en el valle del Gévora vienen desarrollándose.

Muy parecido es el régimen del Caya, reflejando así un carácter especial de esta red fluvial, que está fielmente expresada en las gráficas adjuntas (figuras 1 y 2).

En los tres ríos, y muy especialmente bajo las vegas del Guadiana, el caudal del agua subálvea es grande, lo que estudiaremos más detenidamente al tratar de las aguas subterráneas.

El resto de los cauces que se dirigen al Guadiana, y especialmente los que vienen del S. y SE., son de escasa importancia, aunque den especial carácter al paisaje y al ambiente de estos campos. Así el arroyo de Calamón, el de Revillas y de San Gabriel, puede decirse que sólo corren cuando llueve, comenzando a sufrir su estiaje no bien comienzan los calores de la alta primavera y

se interrumpen las lluvias. Pero estos cauces y vallecillos conservan en el subsuelo suficiente agua, lo que hace que a lo largo de los mismos existan zonas de regadíos, que pueden alcanzar importancia en determinados parajes, dando fisonomía especial a estos valles, relativamente anchos y con ricas vegas.

**MORFOLOGÍA.**—Es sencilla, como se ha visto, la topografía, el relieve del país, pero es interesante analizar cuál puede haber sido su evolución morfológica, hasta llegar a formarse el relieve con que en la actualidad se nos ofrecen estos campos. Dos hechos fundamentales hay que tener en cuenta para plantear el problema de la evolución del relieve: la existencia de un relieve residual, que en parte ha sido exhumado y que está fraguado exclusivamente sobre los terrenos de facies estrato-cristalina y el Paleozoico, y la potencia máxima que en determinada época geológica tendría el conjunto de la formación terciaria. Así deducimos, por un lado, la forma y hondura relativa de la cubeta o pequeña depresión que rellenó el Terciario y, por el otro, cuál pudo ser el nivel más alto alcanzado por la llanura en el momento de ser totalmente colmada por tal conjunto.

Vemos que en época media del Terciario, hacia el Oligoceno inferior, un relativo intenso y largo período erosivo había reducido el país, formado casi exclusivamente por formaciones de facies estrato-cristalina y el Paleozoico inferior, a una penillanura, en la que después se destacaron algunos relieves de escaso desnivel, allí donde los materiales litológicos y los afloramientos eruptivos eran más duros y resistentes.

Algunos de éstos se orientaron en sentido de las alineaciones hercínicas. Tal ocurrió con la loma paleozoica cambriana, fundamentalmente caliza, de Santa Engracia. Algunas otras lomas calizas o cuarcitosas, mucho más rebajadas e irregulares, destacarían aquí y allá en este sencillo país. (Lám. VII, fig. 1.)

En esta depresión, un ciclo de aluvionamiento comenzó a depositar, en tiempos medio superiores del Oligoceno y en amplia depresión, acentuadamente endorreica, las margas arcillosas rosadas, que hemos visto descansan sobre el substrato de facies estrato-cristalina, el granito y Paleozoico.

La ausencia de materiales secundarios calizos, de margas, yesos y otras formaciones, tan frecuentes y abundantes al Este, al Sur y al SE. de la Península, caracterizaban a este país, y por ello faltaron en las formaciones terciarias, las masas preponderantemente calizas y los yesos. Así pues, sólo los conjuntos arcillosos, por alteración de pizarras y micacitas, y la existencia de algo de cal, traída de los afloramientos no muy frecuentes de calizas cambrianas y devonianas, permitieron la formación de los depósitos margosos, que forman, en estas zonas, la base del Terciario inferior continental.

Sobre las margas arcillosas, en otras condiciones de clima y de régimen fluvial, se depositó el conjunto de las arcosas, formado a expensas de los extensos batolitos granítico-dioríticos que existían en el país, y así se cubrió éste, con relativa potencia, de sedimentos detríticos que no alcanzarían espesor menor, en conjunto, a los 75-80 metros.

Durante el Mioceno, los períodos de erosión alternaron con los de sedimentación, pero la fisonomía del país debió de cambiar muy poco. De todos modos, una potente discordancia erosiva, y por lo tanto con falta de depósito, separa en este país al nivel de las arcosas, de los restantes materiales que sobre ellas se depositan, y que no están representados en esta Hoja sino hacia el Este, en el límite oriental de la hoja de Montijo y, más ampliamente, en los dominios de la hoja de Mérida, formaciones que siguieron siendo arcillo-arenosas al faltar, como se ha indicado, los materiales de donde poder arrastrar sales en cantidades grandes, como ocurre con el Terciario de Castilla y en otras regiones peninsulares. Al finalizar los tiempos pliocenos, el relleno total de esta depresión tiene lugar con la masa de canturreal o formación de rañas, quedando así colmada la depresión que hoy es seguida por el Guadiana.

Un hecho fundamental va a ocasionar la evolución del país, y es la basculación en conjunto del antiguo Escudo hespérico hacia occidente y, por lo tanto, la constitución de una red fluvial que, erosionando esta cuenca terciaria, ha de iniciar un nuevo ciclo erosivo, que poco a poco ha de socavar los conjuntos terciarios, arrastrándolos hacia el Atlántico, formándose así una depresión erosiva a lo largo del valle del Guadiana, ciclo de erosión que hoy continúa; al mismo tiempo surgían determinados relieves que estaban soterrados, como sucedió con la loma caliza que desde Badajoz corre hacia el NW., rebajándose más y más el conjunto terciario y quedando sólo en determinadas zonas los antiguos niveles de la llanada terciaria, representados por el canturreal de raña pliocena.

El estrecho o portillo que hoy salva el río al cortar la alineación de calizas cambrianas en Badajoz es, pues, un típico fenómeno de epigenia, fraguado por el viejo Guadiana desde los tiempos finales del Plioceno hasta nuestros días, pues sin duda en un principio, un gran cauce, formado en la vieja llanada terciaria, corría a mayor altura y casualmente fue aquí, junto a Badajoz, donde cortó a la alineación caliza, encajándose en ella más y más, hasta alcanzar el nivel que hoy nos ofrece el fondo del cauce del río, que en muchos lugares ha puesto al descubierto la antigua superficie paleozoica, con facies a veces estrato-cristalina, libre por erosión de los materiales terciarios. (Lámina VII.)

Así pues, el relieve actual de los campos de Badajoz no es, ni más ni menos, que la labor de erosión de una red fluvial, relativamente reciente, here-

dera de otra semiendorreica, que fue la que rellenó esta depresión con los materiales terciarios, hoy en gran parte desaparecidos, y que forman los llanos, las vallonadas de los pequeños riachuelos o los replanos superiores, al no haber desaparecido enteramente por erosión.

El relieve de estos campos es, pues, muy reciente, pero tiene como antecedente la vieja penillanura preoligocena, que forma el fondo de la cubeta ter-

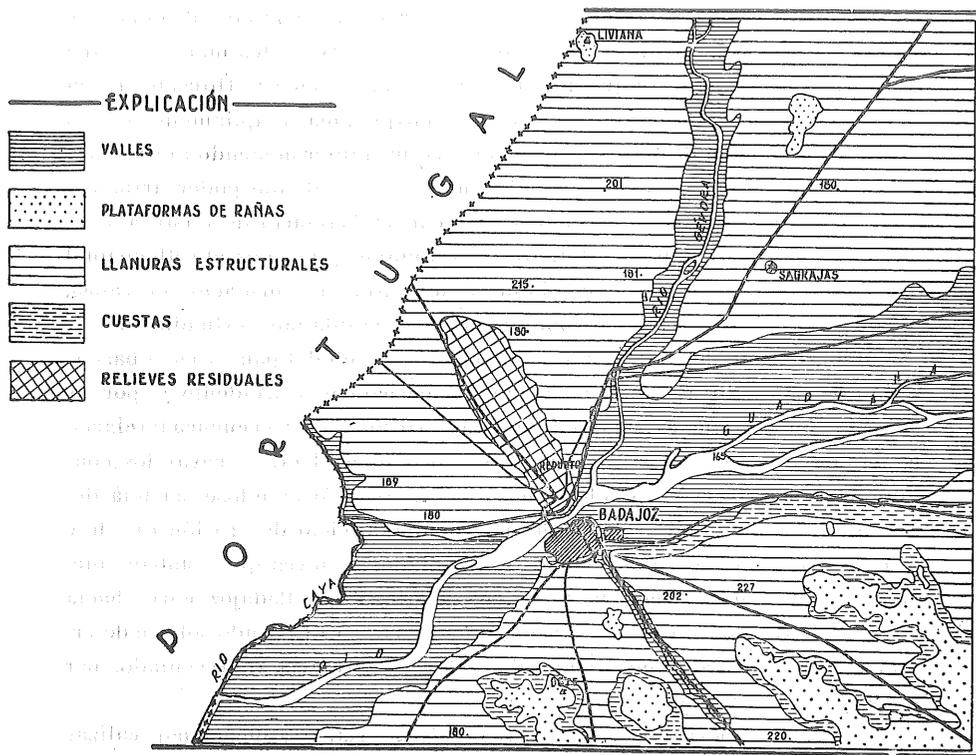


Fig. 3.—Esquema morfológico de Badajoz.

ciaria, y se ha fraguado fundamentalmente en una masa de sedimentos terciarios, que representan principalmente a un Oligoceno continental, representado por margas y arcasas que, dispuestas sensiblemente horizontales, han dado origen a formas de erosión típica y claramente estructurales.

**CLIMATOLOGÍA.**—En el Instituto de Badajoz funciona una Estación Meteorológica completa, desde principios de siglo, conservándose archivados los datos registrados desde hace más de 50 años. Todos los aparatos están co-

locados según las reglas científicas establecidas, habiéndose observado siempre con cuidado y con riguroso sentido científico.

El pluviómetro es el de Hollmann, de 200 cm. de superficie. Los termómetros usados son los corrientes, con escala centígrada, y lo mismo ocurre con los demás aparatos.

Con los datos del archivo de este Laboratorio, o Estación Meteorológica, no hace mucho, D. Rafael Cubero, del Servicio Meteorológico Nacional, ha hecho un estudio, fundamentalmente termo-pluviométrico, limitado a un período de 30 años, comprendido entre 1901 y 1940.

Aunque sería de gran interés que este estudio hubiera alcanzado otros

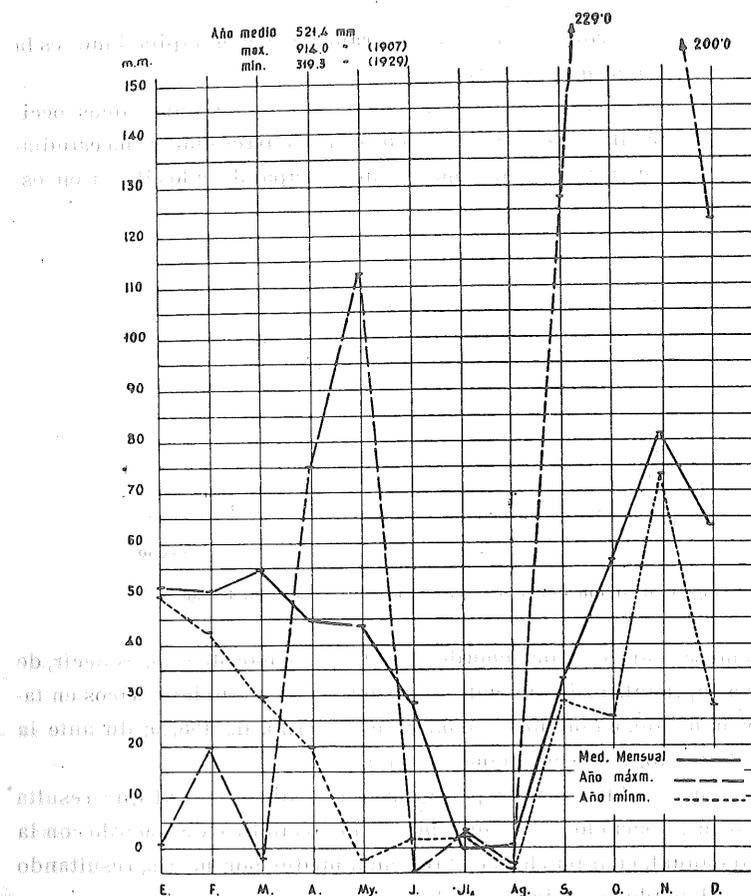


Fig. 4.—Precipitación media mensual y total anual media, del período comprendido entre 1901 a 1940, de la ciudad de Badajoz. Año máximo y año mínimo. Estación Meteorológica del Instituto de Enseñanza Media.

datos, y en especial para reflejar el clima, los de humedad, ya sólo la termoplumiometría nos indica cuáles son los rasgos fundamentales del clima de la amplia región que tiene por centro Badajoz, y qué hechos puedan ser tenidos en cuenta, en relación con cambios y oscilaciones climáticas que se hayan sucedido a lo largo del período indicado.

**PRECIPITACIONES.**—En relación con las precipitaciones, del estudio minucioso efectuado por el Sr. Cubero puede deducirse lo siguiente: la precipitación media anual en Badajoz ha resultado ser de 525,4 mm., pero la precipitación ha oscilado anualmente, entre un año máximo y otro mínimo, de 914,0 mm. en 1907 a 319,3 mm. en 1929.

A lo largo de este período de 30 años, la gráfica de las precipitaciones es la indicada en la figura adjunta (fig. 4).

Pero como es sabido que la lluvia a lo largo del año, en estas zonas occidentales de la Península, ofrece un régimen bastante irregular, se ha estudiado la distribución de la lluvia estacionalmente, agrupándose los datos en es-

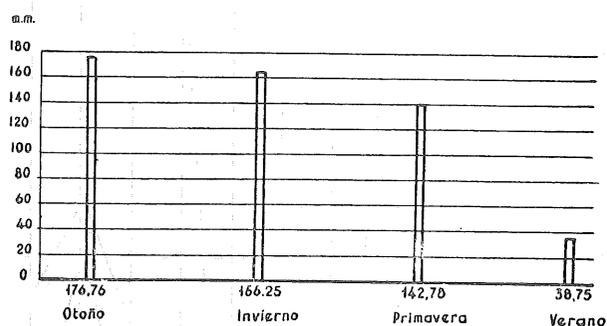


Fig. 5.—Distribución de precipitaciones estacionales en Badajoz.

taciones de meses enteros y de acuerdo con el año meteorológico, es decir, de septiembre a septiembre, deduciéndose que los medios pluviométricos en tales períodos han sido, en otoño, de 176,76; en invierno, de 166,25; durante la primavera, de 142,78, y en verano de 38,75 (fig. 5).

Es interesante también, ver la precipitación media mensual que resulta del estudio de este período de 30 años, pues ello nos indica, de acuerdo con la gráfica media anual, cuál puede ser el régimen medio por meses, resultando de los datos calculados el adjunto cuadro:

Enero .....	51,5
Febrero .....	50,9
Marzo .....	54,9
Abril .....	46,6
Mayo .....	39,9
Junio .....	28,3
Julio.....	4,8
Agosto .....	5,6
Septiembre .....	33,2
Octubre .....	61,9
Noviembre .....	81,4
Diciembre .....	63,4
Media anual .....	43,5

De todo lo anteriormente expuesto, puede decirse que el régimen pluviométrico de Badajoz, dentro de los de tipo bastante desigual, es relativamente regular, alcanzando su coeficiente de variación el valor:  $CV = 28$ .

Además, estudiando la gráfica de la lluvia, la de las desviaciones, así como la curva de promedios, sucede que siendo mayor el número de años (24) que no es alcanzado éste, y pudieran ser denominados como «años secos», tal promedio es alcanzado al final del período, sin que la curva descienda nunca por bajo de él. Lo cual muestra que la cantidad de lluvia caída en años lluviosos o «húmedos» compensa la escasez de los «secos», sosteniendo así una tendencia elevada en la curva de los promedios que desciende continuamente, estando, salvo al principio, exenta de fluctuaciones, indicando ello la abundancia de lluvia en los primeros años del período observado, que alcanza una media de 713,6 mm., elevándose por ello la media definitiva, que sin esto hubiera sido mucho menor.

Son siempre poco regulares, tanto los años secos como los húmedos, agrupándose en períodos perfectamente definidos. Así, después del período húmedo (1905-11) de once años, sigue un largo período seco (1911-35) de 24 años, cuya media tiene el pequeño valor de 430,5 y después, los restantes años, pueden calificarse de relativamente húmedos, excepto 1938, que fue muy escaso en lluvias.

Como ya se ha indicado, las lluvias máximas caídas corresponden a 1907, con 913,0 mm., y la mínima a 1929, con 319,3 mm. Los años restantes quedan comprendidos entre ambos extremos, con tendencia a valores inferiores al promedio, pero sin grandes irregularidades (fig. 6).

Agrupando el Sr. Cubero los años del período estudiado en grupos, teniendo en cuenta sus características de sequedad y humedad, resultando de ello el cuadro adjunto.

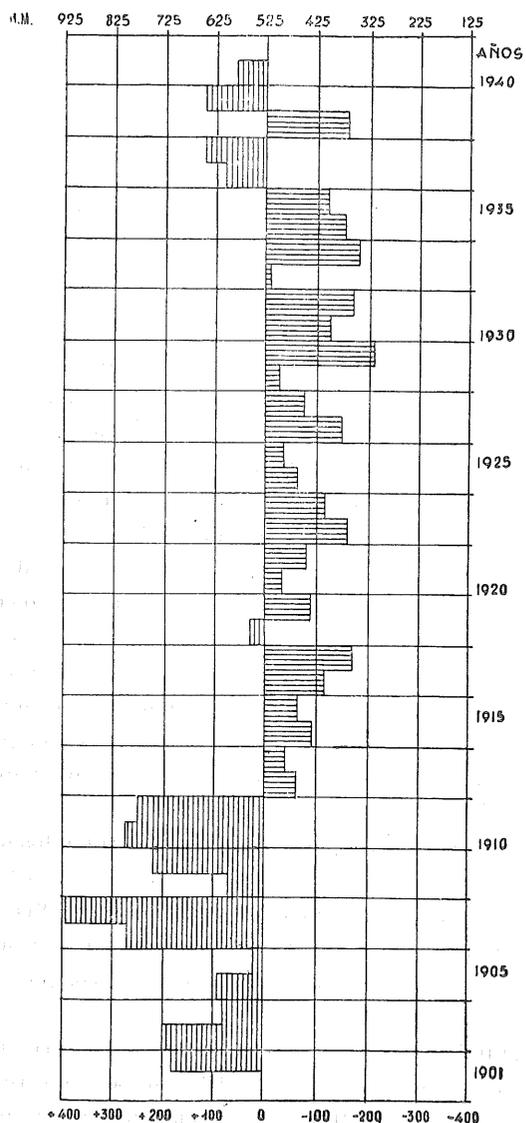


Fig. 6.—Precipitaciones anuales en milímetros. Desviaciones de la media aritmética.

CUADRO DE PRECIPITACIONES POR PERÍODOS

*Años pluviosos y secos*

1929 . . . . .	319,3 mm. 61 %	1907 . . . . .	914,0 mm. 176 %
1933 . . . . .	350,5 — 67 %	1910 . . . . .	801,0 — 152 %
1931 . . . . .	353,8 — 67 %	1906 . . . . .	788,0 — 150 %

*Bienios pluviosos y secos*

1933-34 . . . . .	722,3 mm. 69 %	1906-07 . . . . .	1.702,0 mm. 162 %
1929-30 . . . . .	726,1 — 69 %	1910-11 . . . . .	1.576,0 — 160 %
1930-31 . . . . .	760,6 — 72 %	1907-08 . . . . .	1.506,0 — 143 %

*Trienios pluviosos y secos*

1929-31 . . . . .	1.079,7 — 68 %	1909-11 . . . . .	2.321,0 — 147 %
1933-35 . . . . .	1.224,8 — 77 %	1906-08 . . . . .	2.294,0 — 145 %
1914-16 . . . . .	1.304,3 — 87 %	1901-03 . . . . .	2.036,0 — 129 %

Si se hace la distribución por años meteorológicos, es decir, de septiembre a septiembre, los valores máximos antes hallados se desplazan, resultando así el año más húmedo el de 1910-11, con 954,0 mm., seguido por el de 1907-8, con 943,0 mm. Los años secos son el de 1934-35, con 324,1 mm., seguido por el de 1931-32, con 339,4 mm.

Teniendo en cuenta esta periodicidad de años meteorológicos se aprecia mayor variabilidad, así como aumento en los valores máximos, dependiendo ello de que la estación más lluviosa es la otoñal, caracterizándose el año por su acentuada sequía estival, lo que es general para toda la Península, que refleja el dominio climatológico de ambiente Mediterráneo.

En relación con la periodicidad mensual, se aprecia «la enorme frecuencia de los meses secos», con lluvias nulas o muy escasas. En relación con el régimen anual, hay que indicar que el coeficiente de variación es muy acentuado.

El mes más seco es julio, con media de 4,8 mm., seguido inmediatamente por agosto, con 5,6 mm. Ambos dan origen a un destacado período seco anual, cuya precipitación conjunta media tiene el valor de 10,4 mm., que está lejos aún de la del resto del verano. Junio es de lluvia media ya apreciable, pues alcanza los 28,3 mm. Es frecuente que en el período julio-agosto, la precipitación sea nula.

En relación con abundancia de las precipitaciones, figura en primer lugar noviembre, con media de 81,4 mm. Sigue diciembre, con 63,4 mm. y octubre, con 61,9 mm. Marzo es relativamente lluvioso, con 54,9 mm., en relación con febrero, que llega a los 50,9 mm., y al que sigue abril, que alcanza los 46,6 mm.

Octubre y diciembre, enero y febrero, son semejantes por la cantidad de sus lluvias.

En el cuadro adjunto se da la frecuencia de los meses húmedos y secos, es decir, los de lluvia superior e inferior a 10 milímetros:

Meses secos		Meses húmedos	
Enero	0	Enero	3
Febrero	1	Febrero	2
Marzo	0	Marzo	3
Abril	0	Abril	0
Mayo	0	Mayo	0
Junio	6	Junio	1
Julio	27	Julio	0
Agosto	26	Agosto	0
Septiembre	3	Septiembre	0
Octubre	0	Octubre	3
Noviembre	1	Noviembre	6
Diciembre	1	Diciembre	2

TEMPERATURA.—En relación con la temperatura, se ha deducido, del período indicado de 30 años, las medias mensuales, la media de las mínimas, la mínima absoluta y fecha, la media de las máximas y la máxima absoluta y fecha, así como las oscilaciones extremas.

Es interesante destacar las máximas y mínimas absolutas alcanzadas en cada mes del correspondiente año, y las medias, pues ello fija el tipo del clima (fig. 7).

En relación con las temperaturas extremas, se ha calculado por el Sr. Cubero la recta de mejor adaptación, para deducir así la tendencia de ambas temperaturas a lo largo del tiempo.

La observación del gráfico obtenido, revela una marcada tendencia de las temperaturas máximas a disminuir; y de las mínimas a aumentar, lo que hace que disminuya la oscilación extrema que tan claramente refleja el tipo climático de una determinada zona o comarca. Esto está de acuerdo con el sentir de las gentes, que ven cómo en cierto modo se dulcifica el clima (fig. 8).

La temperatura de Badajoz es variable en alto grado, lo que se explica por su situación ya francamente continental. Badajoz queda a 170 Km. del punto más inmediato del Atlántico, en el litoral portugués.

Los veranos son francamente cálidos, alcanzando, conjuntamente con Sevilla y Córdoba, las máximas peninsulares, o sean los 46°.

Los inviernos, en cambio, son moderados, francamente benignos.

La temperatura media anual oscila entre los 15 y 17°. Sólo en 1908 y 1926 se alcanzó los 17°,3.

La media de las máximas es de 22°,8, aunque en el año 1907 llegó a 25°1 y

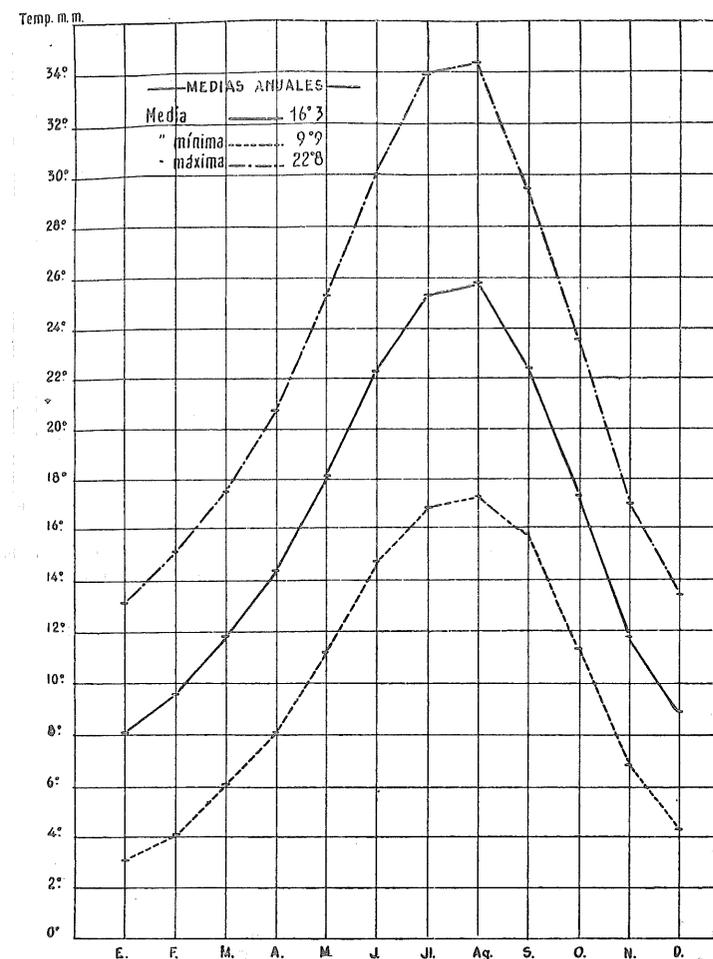


Fig. 7. — Temperaturas medias, medias máximas y medias mínimas de la temporada de 1901 a 1930. Badajoz.

Aclaración al gráfico: Máx. absoluta, 46° (VII-908); mín. absoluta, -6°,4 (II-907); Oscilación extrema, 52°,4.

en 1908 a 24°,9; precisamente el 29 de julio se dio la más alta temperatura registrada en Badajoz, con 46°,0.

La media de las mínimas es de 9°,9, pero en el año 1905 fue de 8°,3 y en 1926 llegó hasta 11°,4. La temperatura mínima más baja en los 30 años fue de -6°,4 el 4 de febrero de 1907.

El mes más cálido es agosto, seguido de julio, con medias respectivamente de 25°,3 a 25°,8. El más frío, enero, con media de 8°,1, seguido de diciembre,

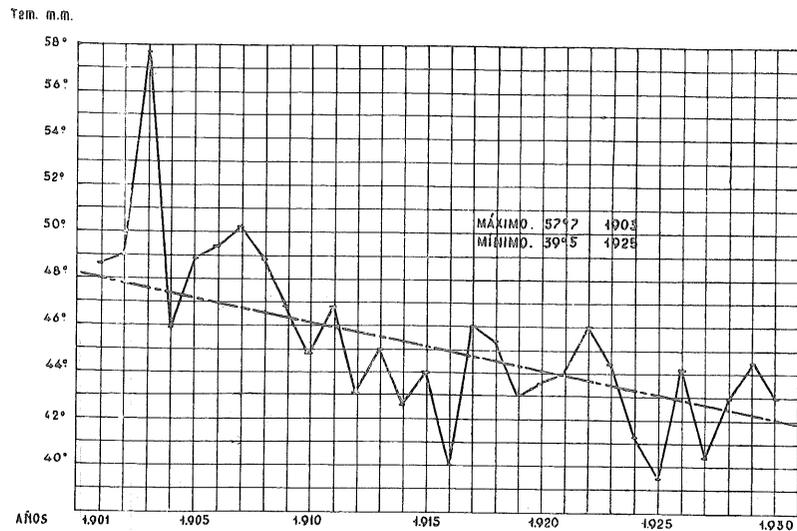


Fig. 8.—Oscilación extrema anual de la temperatura, con tendencia a la disminución de la misma. Periodo de 1901 a 1930. Instituto de Enseñanza Media de Badajoz.

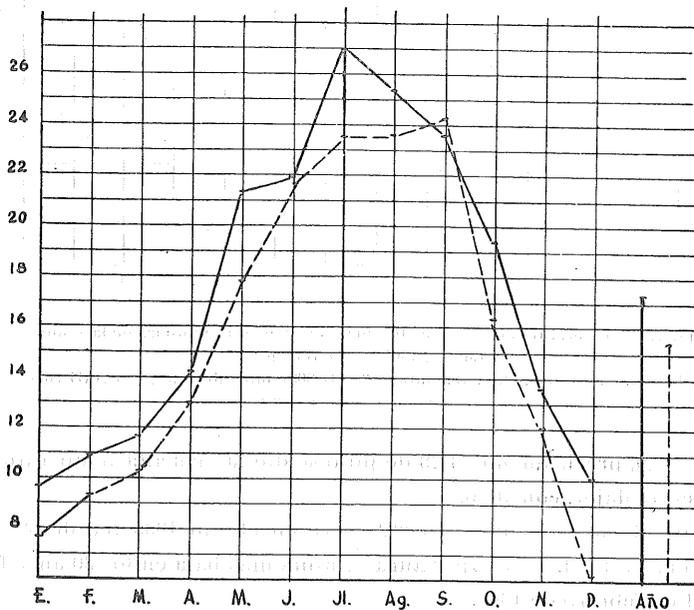


Fig. 9.—Temperaturas medias del año más cálido, línea continua, 1908, y del más fresco, trazos, 1917, de Badajoz, en el período de 30 años de 1901 a 1930.

con media de 8°,9, y de febrero, con 9°,6. Los meses de junio a septiembre son térmicamente iguales, así como marzo y noviembre. El otoño, con temperatura media de 17°,2, es más cálido que la primavera, que da como temperatura media los 14°,8. No solamente el otoño es más benigno, por su temperatura, sino también más uniforme. La primavera es muy desigual, con cambios acentuados y bruscos de la temperatura (figs. 10 y 11).

Indica Cubero que, si se supusiera que la variación de la temperatura es lineal, se podría llamar invierno climático al período de tiempo durante el cual la temperatura media fuera inferior a 12°; así pues, gráficamente comenzaría el invierno hacia mediados de noviembre (día 14) y terminaría al comenzar la primavera, mediados de marzo (día 17).

Para dar idea de lo extremo de la temperatura, puede utilizarse la diferencia entre las temperaturas medias de los meses más cálidos y los más

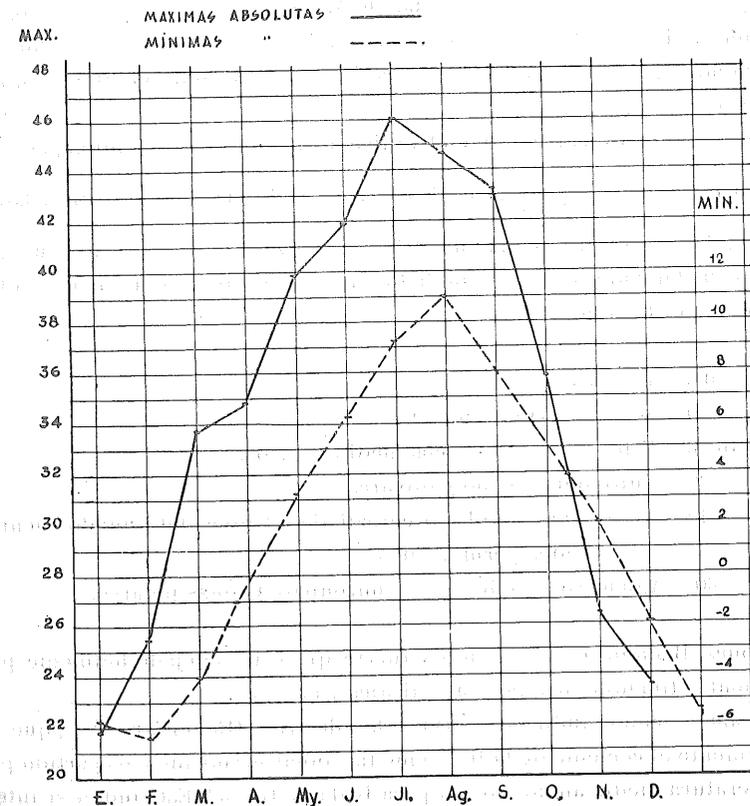


Fig. 10.—Temperaturas mensuales máximas absolutas y mínimas absolutas en los 30 años de 1901 a 1930, en Badajoz.



fríos, lo que nos dará idea de este carácter climático. Esto oscila entre dos índices, el de continentalidad y el de oceanidad. El primero es debido a Johanssen. Se tiene en cuenta la latitud del lugar y el rango o diferencia entre temperatura media del mes más cálido y el más frío. Así resulta el mes más cálido agosto, con 25°,8, y el mes más frío enero, con 8°,1. Resolviendo la

fórmula 
$$K = \frac{0,9 - A - 14}{\text{Sen } \varphi}$$
, en la que K es el índice continental,  $\varphi$  latitud,

A rango y 0,9 un coeficiente, y restando - 14 al rango, resulta que Badajoz ofrece un índice de continentalidad de  $K = 31,6$ , siendo el de Valencia = 21, Winnipeg = 51 y San Francisco = 3.

El índice de oceanidad (H), debido a F. Kermer, se obtiene por la fórmula siguiente:  $(H) = 100 \frac{t^o \cdot t^a}{A}$ , en la que A es el «rango» y  $t^o$  la temperatura media de octubre;  $t^a$  ídem de la de abril, resultando para Badajoz  $A = 16,98$  (17°), siendo el de Valencia, 26, Winnipeg, 5, y San Francisco, 44.

Así pues, ninguno de los dos índices climáticos tiene en Badajoz valor extremo, aunque predomina, como es lógico, el ambiente continental, pero mitigado por el océano.

Es interesante aplicar también el índice de aridez de M. Martonne, el cual tiene por fórmula:  $I = \frac{P}{t + I_0}$ , en el que P es la lluvia anual media (Badajoz, 525,4),  $t$  temperatura media anual (16°,3). Hecho el cálculo, resulta un índice de 19,9 (20). Para darse cuenta de lo que esto significa, la tabla de aridez de Martonne es la siguiente:

- 0-5. Desiertos.
- 5-10. Semidesiertos (áridos).
- 10-20. Estepas y países secos mediterráneos.
  - 20. Cultivo de secano y olivares.
  - 40. Arriesgado el cultivo cerealístico. Clima del ganado vacuno. Prados permanentes.
- 60. Aguaceros tropicales y monzónicos. Climas polares.

Así pues, Badajoz ofrece un índice fuerte, que está reflejado fielmente por su ambiente climatológico, por sus paisajes y cultivos.

En relación con el índice de pluviosidad de Lang (Regenfartos), L, que es sencillamente el cociente de la lluvia media anual en milímetros partido por la temperatura media anual, nos da para Badajoz  $L = 32$ . Este índice se interpreta así:

- 0-20. Desiertos.
- 20-40. Áridos.
- 40-60. Estepas y sábanas.
- 60-100. Bosqueadares.
- 100-160. Prados.
- 160. Tundras.

El campo de Badajoz, en este sentido, también lo refleja por su ambiente y su paisaje.

Interesante es ver la intensidad de la precipitación, o sea la relación existente entre la lluvia caída y el tiempo transecurrido. Si la lluvia (cantidad precipitada) la representamos por el cateto vertical y el tiempo por el horizontal, obtendremos un triángulo rectángulo, cuya altura nos da el grado de intensidad de las precipitaciones.

El gráfico nos da la intensidad anual, para el año más lluvioso y para el año de precipitación mínima. Comparado con Santander, Madrid y Almería, vemos que la intensidad es de tipo medio, tendiendo hacia la acentuada.

A Badajoz, climatológicamente, se le caracteriza por la lucha entre el ambiente oceánico y el continental, especialmente respecto a la temperatura, pero también en relación con la pluviosidad y la humedad atmosférica.

Esencialmente a lo largo del año, y muy especialmente durante el verano y en el tiempo más riguroso del invierno, el dominio atlántico y del interior, dados muy especialmente por el dominio del viento procedente del Atlántico o de Portugal, o del E. y NE. (cierzo en invierno y solano en verano), es lo que caracteriza al tiempo climatológico, al ambiente.

Así, en pleno verano (julio y agosto), y en especial a finales de julio, el dominio es del solano con elevada temperatura del aire, hasta límites extraordinarios, con máximas superiores a 42° y mínimas que no descienden de 23°. A veces el ambiente se hace extremadamente seco y molesto, siendo entonces la vida precaria y fatigosa.

En invierno es también la componente E. la que agudiza el frío, pues cuando con relativa violencia sopla el viento del interior, el termómetro desciende hasta por bajo de 0°, manteniéndose las medias próximas a la de 7,5-8°, que con viento y con bastante humedad llegan a ser francamente molestas.

Tanto el ambiente cálido del verano, como el frío invernal, se interrumpen bruscamente al soplar el viento del Atlántico.

Buen ejemplo del descenso de temperatura nos lo da la gráfica de los diez últimos días de julio y los diez primeros de agosto de 1951, en los que el termómetro marcó en relación con las altas temperaturas, de acuerdo con el dominio del solano, descendiendo al impulso del soplo del Atlántico (fig. 11).

No tan marcado es el fenómeno en las estaciones de primavera y otoño, pero siempre pueden sacarse conclusiones respecto a temperaturas, de uno y otro ambiente. Si bien es verdad que en el otoño es el viento occidental el

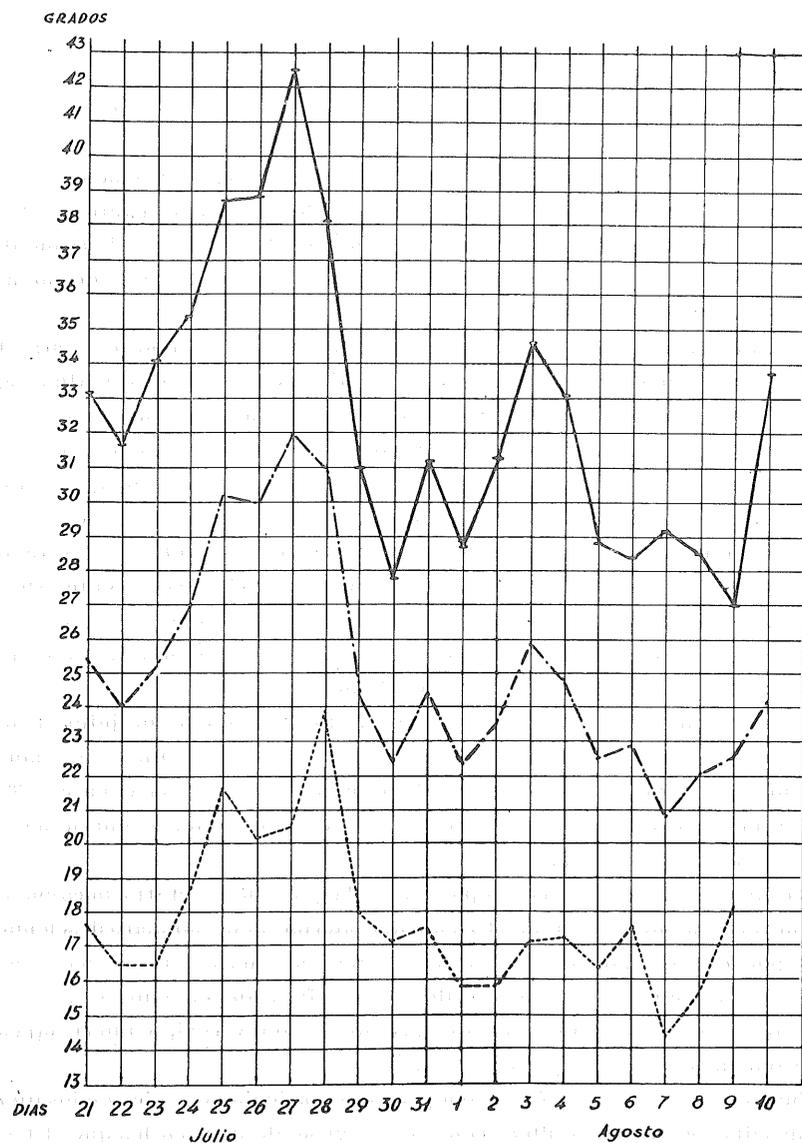


Fig. 11.—Gráfica de las temperaturas máximas, mínimas y medias de la última decena de julio y primera de agosto en Badajoz, 1951. Datos del Instituto de Enseñanza Media.

Días	Máxima	Media	Mínima
21	33°2	25°4	17°6
22	31°7	24°0	16°3
23	34°1	25°2	16°3
24	35°4	27°0	18°6
25	38°7	30°2	21°7
26	38°8	30°0	21°2
27	42°5	32°0	21°5
28	38°1	31°0	23°9
29	31°0	24°5	18°0
30	27°8	22°5	17°2
31	31°2	24°4	17°6
1	28°7	22°3	15°9
2	31°3	23°6	15°9
3	34°6	25°9	17°2
4	32°1	24°7	17°3
5	28°8	22°6	16°4
6	28°4	23°0	17°6
7	29°2	21°8	14°4
8	28°5	22°1	15°7
9	27°0	22°6	18°2
10	33°8	24°3	14°8

JULIO: Media máxima 38°2  
— media 29°6  
— mínima 21°0

AGOSTO: Media máxima 30°2  
— media 23°3  
— mínima 16°3

MEDIAS DE LA TEMPORADA:  
Máxima 34°2  
Media 26°5  
Mínima 18°6

Fig. 11 (continuación).—Temperaturas de la última decena del mes de julio y primera de agosto, registradas en el Instituto de Enseñanza Media, de Badajoz, 1951.

que pone fin al buen tiempo, y en la primavera el dominio del viento del Este el que anuncia el comienzo de calores y sequías.

En relación con la lluvia, el fenómeno no es tan claro, ni la relación tan íntima. Pero de todos modos, los vientos del Este son mucho más secos que los occidentales, y con vientos de este rumbo siempre es posible la lluvia.

No se tienen aquí en cuenta los estados anormales, tormentas accidentales, en que el tiempo es irregular e insospechado, dentro de las normas corrientes de las diferentes estaciones.

Teniendo en cuenta los datos y gráficas de pluviometría y de temperaturas, se ve que una gran irregularidad preside ambos fenómenos, pues de unos años para otros, las diferencias, tanto de la lluvia como de temperatura, son grandes, y siempre en realidad apartados de los valores medios. Así, sólo el año 1932 ofrece una pluviosidad de 522,0 milímetros, cercana a la media de los 40 años, registrándose valores extremos de 914,0 milímetros como año de máxima precipitación en 1907 y de 319,3 milímetros de mínimas lluvias, en el año 1929.

La misma variedad se observa en las precipitaciones por meses, pues además de una gran diferencia de unos años para otros, las oscilaciones son grandes, entre las mínimas y máximas precipitaciones, para cualquier mes.

En relación con las temperaturas, incluso en las temperaturas medias anuales, hay relativa variación, pues éstas oscilan en los 30 años considerados de 15,4 en 1917, a 17,3 en 1908 y 1926, resultando, como ya se ha dicho, una temperatura media anual de 16,3 mm. En las medias mínimas, también hay relativa oscilación, pues varían de 8,3 en 1905 a 11,4 en 1926, y en las medias máximas de 21,3, en 1925, a 25,1 en 1907, dando pues oscilaciones respectivamente de 1,9 para las temperaturas medias anuales y de 3,1 para las medias máximas y mínimas.

En la marcha de las temperaturas, se nota una variación bastante gradual con acentuado pico en relación con las altas temperaturas del verano, que en julio y agosto son más acentuadas.

Es también interesante la oscilación extrema, pues se alcanza una oscilación máxima de 57,7, que es francamente acentuada.

Los cuadros y gráficos que se acompañan, aclaran y complementan lo anteriormente expuesto.

#### Precipitaciones anuales de Badajoz

Años	Milímetros	Años	Milímetros
1901	702,5	1921	440,5
1902	725,7	1922	367,2
1903	607,8	1923	407,2
1904	614,2	1924	465,9
1905	584,4	1925	494,8
1906	788,0	1926	392,3
1907	914,0	1927	453,6
1908	592,0	1928	503,9
1909	745,0	1929	319,3
1910	801,0	1930	406,8
1911	775,0	1931	353,8
1912	461,8	1932	522,0
1913	482,0	1933	350,5
1914	430,5	1934	371,8
1915	462,3	1935	402,5
1916	411,5	1936	601,0
1917	359,8	1937	641,1
1918	545,0	1938	368,8
1919	431,9	1939	644,1
1920	495,1	1940	581,4

Precipitación anual media 525,4 mm.

Idem, íd. máxima. . . . . 914,0 mm. 1907.

Idem, íd. mínima. . . . . 319,3 mm. 1929.

#### Precipitaciones medias mensuales de Badajoz

M e s e s	Media	Máxima	Mínima
	Milímetros	Milímetros	Milímetros
Enero . . . . .	51,5	158,0. 1918	1,2. 1902-35
Febrero . . . . .	50,9	180,4. 1912	0,0. 1905
Marzo . . . . .	54,9	147,3. 1931	4,0. 1907
Abril . . . . .	46,6	110,0. 1911	1,7. 1927
Mayo . . . . .	38,9	121,0. 1910	2,6. 1929
Junio . . . . .	28,3	152,0. 1906	0,0. Var.
Julio . . . . .	4,8	53,6. 1905	0,0. Much.
Agosto . . . . .	5,6	94,0. 1911	0,0. Much.
Septiembre . . . . .	33,2	133,0. 1907	0,0. Var.
Octubre . . . . .	61,9	174,9. 1939	2,1. 1934
Noviembre . . . . .	81,4	218,0. 1909	0,0. 1917
Diciembre . . . . .	63,4	221,0. 1910	0,0. 1931
Anual . . . . .	521,4	221,0-XII-1910	0,0. Much.

#### Temperaturas mensuales de Badajoz

M e s e s	Medias	Media mínima	Media máxima	Máxima absoluta	Mínima absoluta
	Enero . . . . .	8,1	3,1	13,1	21,6
Febrero . . . . .	9,6	4,1	15,1	25,4	- 6,4
Marzo . . . . .	11,8	6,1	17,6	33,7	- 4,0
Abril . . . . .	14,4	8,1	20,8	34,8	0,0
Mayo . . . . .	18,2	11,2	25,3	39,8	3,2
Junio . . . . .	22,3	14,7	30,0	41,8	6,2
Julio . . . . .	25,3	16,8	33,9	46,0	9,2
Agosto . . . . .	25,8	17,1	34,4	44,6	11,0
Septiembre . . . . .	22,4	15,4	29,5	43,2	8,0
Octubre . . . . .	17,4	11,3	23,6	35,8	2,0
Noviembre . . . . .	11,8	6,8	16,9	26,4	- 2,0
Diciembre . . . . .	8,9	4,3	13,5	23,6	- 5,4
Media anual . . . . .	16,3	9,9	22,8	46,0	- 6,4

*Temperaturas anuales medias, media de las mínimas, media de las máximas y oscilación, en Badajoz*

A ñ o s	Media	Media mínima	Media máxima
1901	15,6	8,7	22,5
1902	15,9	9,1	22,7
1903	15,9	8,9	22,9
1904	16,9	9,5	24,4
1905	16,3	8,3	24,3
1906	16,9	8,8	25,0
1907	17,2	9,2	25,1
1908	17,3	9,8	24,9
1909	16,3	9,8	22,8
1910	16,0	9,3	22,6
1911	16,1	9,4	22,8
1912	15,9	9,1	22,7
1913	16,0	10,1	21,8
1914	16,2	10,1	22,2
1915	16,4	10,9	21,9
1916	16,2	10,2	22,2
1917	15,4	9,2	21,7
1918	16,3	10,5	22,2
1919	16,6	10,9	22,3
1920	16,8	10,9	22,7
1921	16,5	10,0	23,0
1922	16,1	9,8	22,4
1923	16,1	9,8	22,5
1924	17,0	10,6	22,3
1925	15,8	10,2	21,3
1926	17,3	11,4	23,1
1927	16,5	10,6	25,5
1928	16,3	10,6	22,0
1929	17,0	11,1	23,0
1930	16,1	10,6	21,7
Anual.....	16,3	9,9	22,8
Oscilación..	1,9	3,1	3,1

*Oscilación extrema de la temperatura, en Badajoz*

M e s e s	Máxima	Mínima
Enero .....	27,4	15,2
Febrero .....	28,4	16,0
Marzo .....	34,3	16,6
Abril .....	32,0	17,2
Mayo .....	36,6	20,2
Junio .....	33,8	19,3
Julio .....	34,4	24,2
Agosto .....	31,4	20,4
Septiembre....	33,0	20,1
Octubre .....	31,4	18,6
Noviembre ....	27,1	16,8
Diciembre .....	24,4	16,2
Anual .....	57,7	39,5

Oscilación máxima registrada, 52,4

**PRESIÓN BAROMÉTRICA Y VIENTOS.**—El régimen barométrico es típicamente atlántico, salvo en verano, con un mínimo de 736 mm., que se alcanza en plena temporada primaveral, y otro menos acentuado de 735 mm., que suele ocurrir hacia octubre o noviembre; un máximo, con 741, en verano, durante el mes de julio, alcanzándose las máximas más acentuadas en pleno mes de enero, con valor de 744 milímetros.

La altura media anual es de 746,9 mm., siendo la marcha muy regular, como corresponde a un país muy directamente influenciado por el Atlántico, salvo en pleno verano, en que pueden ocurrir trastornos barométricos, a veces acusados, de característica tormentosa.

El régimen de vientos es muy sencillo. Los dominantes, con lluvias generalmente, son los de SW. y W., o portugueses; aquéllos, a veces, relativamente fuertes. Estos vientos no suelen ser fríos, y cuando saltan, después de la pequeña seca invernal, hacen subir francamente la temperatura, al mismo tiempo que interrumpen la seca, dando origen a fuertes precipitaciones.

Durante la seca invernal soplan, y en algunos días con fuerza, los vientos del Este y del primer cuadrante (NE.) sumamente fríos y molestos. Durante su dominio puede decirse que el tiempo, en el campo, en la invernada, es desagradable.

En determinados días del invierno, se originan vientos del N. o del NNW., o gallego. Este viento, extraordinariamente frío teniendo en cuenta el país, ( $-3^{\circ}$ ,  $-4^{\circ}$ ), es el que da origen, en ocasiones, a las accidentales nevadas. Tam-

bién durante las secas semanas del verano, sopla con persistencia el viento del SE. y, a veces, del Este o solano. En tal época, reseca y ardorosa, el ambiente es verdaderamente molesto, pues durante su dominio no es extraño se alcancen los 42° y aun los 44° de temperatura.

No es raro, y como accidente, que en pleno verano y por un día o dos, sopla el viento del Atlántico, acompañado a veces de lloviznas. Entonces el verano queda materialmente cortado, por descender hasta 8° y 10° la temperatura y refrescarse el ambiente. Esto no es más que un accidente momentáneo que interrumpe el régimen de clima continental de estas zonas del SW. de la Península.

En toda la zona, los vientos del Sur pueden soplar, pero accidentalmente. No siendo con estos vientos, el ambiente es de calma, pudiendo decirse que los días de vendaval son raros.

**NUBOSIDAD.**—El cielo se ofrece, por general, fuera de las épocas de máximas precipitaciones, despejado o con nubes poco abundantes, que dejan ver siempre grandes extensiones de cielo azul, hacia el N., NE. y Este.

En la temporada primaveral, después de las lluvias, abundan los días con nubes de componente vertical, que dan origen a cielos muy variados y de gran hermosura, cielos que tienen gran influencia en el sencillo paisaje de estas tierras. En esta época, así como en la otoñada, en los días más despejados, el Poniente, por lo general, se ofrece bastante cubierto. Es entonces cuando los atardeceres, y durante la puesta del sol, se observan crepúsculos vespertinos de extraordinaria belleza por los arboles y reflejos que produce el sol en su ocaso, dando origen a puestas de sol sumamente típicas en estas zonas peninsulares:

También son hermosos los cielos, en los días que se inician los períodos de tormentas y durante los aguaceros de la alta primavera, por la variedad, ampulosidad y grandeza de los complejos nubosos que cubren parcialmente al cielo, siendo, por el contrario, monótonos, grises y tristes los días invernales, durante las persistentes lluvias, época la más desagradable por las opacas masas de cúmulos, nimbos y estratos que quitan toda vistosidad a estos sencillos y amenos campos.

Los cuadros que acompañan y los gráficos de temperatura y pluviosidad sintetizan lo anteriormente expuesto, respecto a climatología.

## 2. Geografía humana

**COMUNICACIONES Y NÚCLEOS DE POBLACIÓN.**—Queda Badajoz situada al centro, pero al S. de la Hoja que abarca los campos inmediatos, junto al Guadiana, alzándose la ciudad en un cerrillo de calizas cambrianas que queda en la margen izquierda del río y allí donde su anchuroso valle sufre accentuadísimo estrechamiento.

Desde la más remota antigüedad, en tal paraje ha existido un gran núcleo humano, pues el lugar no puede ser más apropiado para ello, a más de ofrecer excelente situación junto a un gran río, muy buenas vegas y amplísimos pastizales, el estrechamiento del valle da origen a una zona de paso, de reunión de caminos. Por eso, es Badajoz de ascendencia ibérica, y aquí se fijó una de las sedes principales en tiempos romanos, Pax Augusta, y luego durante la dominación árabe y a lo largo de los tiempos medievales y del renacimiento, siendo hoy una gran ciudad próspera y rica, que sobrepasa los 80.000 habitantes.

**VÍAS DE COMUNICACIÓN.**—Pasa inmediata a Badajoz la línea férrea que desde Madrid se dirige a Badajoz, quedando situada la estación al otro lado del río y cerca de la margen derecha. Penetra tal línea férrea en la Hoja de Badajoz en el Km. 496,5, siguiendo al lado y al N. del amplísimo valle del Guadiana, a altitud aproximada de 178 m. Su trazado es sencillo y casi plano su perfil, continuando así hasta el Km. 506. Cruza antes, en puente de hierro, el río Gévora a altitud aproximada de 175 m. Se inicia aquí una suave pendiente, pues ha de cortar en gran trinchera la alineación de calizas cambrianas, lo que hace a los 196 m. de altitud, al mismo tiempo que traza una gran curva para alcanzar la estación de Badajoz, a los 194 m. de altitud, siguiendo luego con dirección a la frontera, que la cruza en el puente sobre el Caya, casi a 515 Km. de Madrid y a la altitud de unos 189 metros.

Así pues, dentro de la Hoja, esta línea férrea tiene un desarrollo de unos 18 Km., con excelente trazado y muy buen perfil. Esta línea está preparada para poder establecer en ella la doble vía.

**CARRETERAS.**—Cruzan o convergen en Badajoz siete carreteras, de las cuales tres son importantes, siendo éstas: la de Madrid a Portugal, por Badajoz; la de Badajoz a Sevilla, y la de Badajoz a Cáceres. Las cuatro restantes son de menos importancia, siendo una de ellas camino vecinal que se dirige des-

de la capital a Corte de Peleas. Las otras tres se dirigen de Badajoz a Villanueva del Fresno, por Olivenza, de Badajoz a Valverde de Leganés y, finalmente, la que desde Badajoz alcanza la frontera en dirección a Campo Mayor, ya en tierras portuguesas.

También por estos campos cruzaron las calzadas romanas, que desde el litoral atlántico de Lusitania se dirigían al interior de la Península, calzadas cuyos trazos aún siguen sirviendo, en grandes trechos, de excelentes caminos.

Todas estas carreteras, de sencillos trazados y de suaves perfiles, cruzan la llanura o siguen los valles, poniendo así en comunicación a Badajoz con un amplio territorio, viniendo a ser la ciudad el centro de tela de araña que dibuja esta tupida red de caminos, quedando este centro rodeado por uno de circunvalación que favorece las comunicaciones.

La carretera de Portugal cruza el Guadiana por el Puente de Palmas, cuya construcción se comenzó en 1460, aprovechando las ruinas de un antiguo puente romano, y se terminó en tiempos de Felipe I, en 1500; así pues, data de la segunda mitad del siglo xv. Este puente es de cierta elegancia por su estilo y construcción y relativamente moderno. Es recto y elevado en el centro del andén, 1,40 m., para la vertiente de las aguas. (Lám. V.)

Su longitud total es de 582,30 metros y su anchura, antes de adosarle las dos pasarelas laterales, de 6,48 metros. Tiene 32 arcos, todos diferentes en detalle entre sí. La altura sobre el nivel ordinario del río es de 13,72 metros en su zona media y de 12,32 en sus costados.

En el tramo del lado norte, entre los ojos, se han hecho unos huecos ovalados que favorecen el desagüe de las aguas, dando a este tramo tal detalle aspecto especial. Aún en el siglo xvi podía leerse, sobre un arco que tenía en su salida, hacia el lado de Portugal, en una lápida de piedra, la inscripción siguiente, no muy clara:

.....  
 P..... AUG  
 EDIFICAVIT PONTEM.....  
 HISPANIA... REXS...  
 ANNO DE MCDLX

A la entrada de la ciudad de Badajoz existe una gran puerta, con dos torreones de unos 16 m. de altura. Tal obra se comenzó en 1460 y se terminó en tiempos de Cisneros, y se la denomina Puerta de Palmas. Dado el régimen de formidables avenidas que sufre el Guadiana, este puente de Palmas fue destruido, en parte, en diversas ocasiones. Así, en 1545, o sea 85 años después de terminado, sufrió el río una gran crecida, haciendo que las aguas alcanzaran un nivel sobre el ordinario de 14,78 m., es decir, 1,06 m. por encima de las ba-

randas. Al descender las aguas se vio que se habían hundido los tres últimos arcos, habiendo quedado en ruinas los seis anteriores, presentando grandes desperfectos el resto de la obra, a más de la ruina total del arco monumental que había a su salida.

Treinta y cinco años hubieron de transcurrir para que se ordenase, por Felipe II, en 1580, la reconstrucción de este gran puente, trabajos que comenzaron en 1581 y terminaron en 1596.

En 1603, otra gran avenida averió el puente, debido a lo cual se derrumbaron 13 ojos del lado contrario a Badajoz, quedando sólo en pie los 15 primeros. Éstos fueron construídos por Juan de Badajoz y su reconstrucción fue seguida en 1594 por Juan de Herrera.

La reconstrucción del puente, después de esta parcial ruina, duró muchos años, quedando terminado de nuevo en 1626. Durante las reparaciones en 1603, el puente no sufrió grandes desperfectos, aunque se dice que las aguas de una gran crecida del Guadiana subieron tres pies por encima de la baranda.

En enero de 1796, estando Carlos IV en Badajoz, el Guadiana sufrió otra avenida, que hizo subir las aguas a 14,80 metros sobre el nivel ordinario del río.

En otras diversas ocasiones el puente sufrió avenidas más o menos fuertes, que lo deterioraron en parte, hasta que en 1871 se sustituyeron los antepechos de mampostería y sillería por sencilla balaustrada de hierro, aumentando así su anchura algo más de un metro.

En 1876 vuelve a ser arruinado de nuevo el puente por las aguas, que alcanzaron sobre el nivel corriente 13,84 metros. Al descender se vio que las barandas no existían y que se habían caído los arcos que se levantaron en 1609. Poco después se reconstruyeron, dirigiendo las obras el ingeniero D. Manuel Cervera. (Lám. V.)

Posteriormente, la obra ha resistido a las últimas crecidas del Guadiana.

Recientemente, para facilitar el tráfico, se han añadido al puente dos pasarelas voladizas laterales para peatones, mas hoy esta obra no es suficiente para el movimiento que tiene, y por ello se construye otro puente que ha de cruzar el río aguas abajo y que, desviando la circulación general, descongestionará al puente actual, que es uno de los más importantes, por su longitud, de los construídos en España.

Importante también es el puente antiguo que cruza el Gévora poco antes de verter en el Guadiana. Se construyó en tiempos de Carlos V, terminándose el 21 de julio de 1535, habiendo dirigido la obra el corregidor D. Pedro de Espinosa, terminándose las calzadas, hasta alcanzar Badajoz, en 1536.

El Gévora se cruza también por otro puente de bello trazo que, siendo muy

estrecho e inadecuado para el tráfico actual, ha sido abandonado, y junto a él se ha construido otro moderno, que cruza la carretera que se dirige a Cáceres, subdividiéndose a poco para alcanzar Alburquerque. (Lám. II.)

Rodea a esta vieja ciudad una gran muralla, en la que aún se reconocen los restos romanos y árabes, y que, aprovechada en gran parte en tiempos de Felipe V y más modernamente en el siglo XVIII, rodea la ciudad, siendo la puerta principal la denominada de Palmas, que da acceso a la ciudad por el lado del gran puente que salva el Guadiana. Hoy estas murallas se han destruido en parte, pues la ciudad se expansiona rápidamente y ha desbordado, con amplitud, su antiguo recinto. (Lám. VIII.)

Complementan la red de carreteras un conjunto de buenos caminos carreteros, que siendo el país llano, lo recorren en todos los sentidos. Sólo en época de lluvias, estas comunicaciones dejan de ser eficientes.

La red de carreteras alcanza, dentro de la Hoja, unos 77 kilómetros de longitud, siendo las dos principales buenas pistas de automóviles.

Badajoz es el único núcleo urbano existente en esta Hoja.

**CARACTERÍSTICAS AGRO-PECUARIAS DE LOS CAMPOS DE BADAJOZ.**—Los campos de Badajoz, como hemos visto, no son muy accidentados, dominando en ellos la llanura o las cuestas y lomas con no grandes desniveles. Todo el país desciende hacia las amplias vegas en la zona de confluencia del Guadiana con el Gévora y hacia las que queda más al W. salvando el estrecho o portillo de Puente de Palmas. Por ello, en relación con la agricultura y ganadería, cabe distinguir en su conjunto tres zonas fundamentales en estos campos; la meridional, la más movida, en la que predominan los campos abiertos cerealísticos, con la alternancia natural de leguminosas, que ocupan el borde de las vegas y muy especialmente las cuestas que ascienden al replano superior, que en amplios espacios se ha reservado para pastizales. En esta zona, fuera de algún olivar y los viñedos que comienzan a desarrollarse, el campo carece en absoluto de matas y árboles, salvo en los restos de dehesas que quedan hacia las zonas altas de la cuenca del arroyo de San Gabriel, hacia Tres Arroyos y Casa Colorada, en la cuenca del arroyo Revillas, hacia el Alcornoque, donde aún persiste el monte alto de chaparros.

Hacia el Norte el campo queda dividido en dos zonas. Al Este del Gévora, en el dominio de la llanura, con arbolado de encinas, domina en absoluto, siendo, pues, zona exclusivamente ganadera. Hacia occidente el campo es ya bastante variado, alternando las zonas de dehesas con buen arbolado, con campos cerealísticos, olivares y algún viñedo, que tienden a extenderse en estas tierras predominantemente arenosas. La campiña aquí es variada y relativamente amena, cambiándose constantemente de ambiente y paisaje, si bien

domine siempre un tipo que lo da, el conjunto de las lejanías de estas tierras, en las que destacan aquí y allá las grandes cortijadas, con su masa de arbolado, de eucaliptus fundamentalmente. De todos modos, en estas zonas occidentales, el campo abierto de secano domina.

Variado es también el ambiente a uno y otro lado del Guadiana, antes de alcanzar el tramo fronterizo internacional.

No destaca, en relación con los cultivos, la loma de calizas cambrianas de Santa Engracia, pues salvo determinados parajes de las zonas altas, toda ella aparece cultivada, dominando en absoluto las tierras abiertas. Aspectos semejantes a los campos menos llanos ofrecen las vegas del Guadiana, allí donde se cultivan, especialmente entre Badajoz y el comienzo del tramo internacional, o hacia aguas arriba de la capital, pero en las márgenes meridionales. En ambos sitios, el carácter más destacado y peculiar es la casi ausencia de arbolado, aunque se trata de campos de vega. Cerca de Badajoz, en las denominadas Las Vegas de Mérida, se extienden lozanas amplias huertas que aprovechan las aguas del río y de muchos pozos excavados hasta alcanzar el nivel acuífero, que es somero. Más allá, y particularmente al Norte y en las grandes islas rodeadas por los brazos del río, se extienden monótonos los pastizales, alcanzando aquí algunas decenas de kilómetros cuadrados de extensión. Así las dehesas o pastizales de El Prado, Los Palacios, Sagrajas, de la Isla del Romo, del Novillero, de Manolito, etc., son campos magníficos para la cría de grandes vacadas, potreros y rebaños de ovejas. De todos modos, rápidamente en estos últimos años, estas grandes llanadas se van roturando, pasando a ser campos cerealísticos o directamente a convertirse en extensos regadíos. (Lám. I, fig. 1.)

Característica especial ofrecen los grandes encinares hacia Calatraveja, Cerro de las Casas, Los Gavilanes, El Tesorero y Bótua. El campo, ocupado por viejo arbolado de encinas y alcornoques, da origen a buenas dehesas de pastos para ovejas y excelentes montaneras para el ganado de cerda, teniendo tales parajes condiciones óptimas para reería de ganado. (Lám. III.)

Dominan pues, en la actualidad, los cultivos variados de secano y la dehesa de pastos y de arbolado en todo este país.

En determinados parajes, a lo largo de los valles, existen huertas; tal sucede en el valle del Gévora, donde van alcanzando los regadíos grandes extensiones. Aquí, desde hace ya muchos años, se viene cultivando el arroz, y hoy, en los regadíos por elevación de las aguas del río, allí donde existen grandes charcos, se cultivan pimientos, tomates, maíz, tabaco y, en algunas parcelas, el algodón.

Lo mismo sucede en los vallecillos de San Gabriel, Revillas y Calamón, donde las huertas prosperan y se desarrollan constantemente, muchas de ellas elevando el agua abundante, del subsuelo de la vega.

Existen campos medio de secano, medio de regadío, aguas abajo de Badajoz, hacia los llanos y vegas de Granadilla, Mora, Solano, La Corchuela y Benavides, y al lado de allá del Guadiana, en la confluencia con el Caya, hacia El Rincón, El Rinconcillo, Delicias y Buenavista. En toda esta zona, los regadíos aumentan de año en año, ofreciendo el valle aspecto muy peculiar, siendo pues ricas y muy prósperas estas zonas de las vegas del Guadiana.

Son pues, los campos de Badajoz, excelentes por sus condiciones agropecuarias, estando bien ponderada la agricultura y la ganadería, si bien en estos últimos años, los cultivos, y en especial los de las vegas, ganan terreno a los pastizales, que con relativa rapidez van convirtiéndose en zonas cultivadas intensivamente.

Pero en un futuro inmediato, la vega, aún eminentemente ganadera, ha de evolucionar, al convertirse, mediante grandes obras y llegar a ella los canales del Montijo y del Lobón, y repartirse, mediante acequias, las aguas del río almacenadas en el embalse de Montijo, en extensas zonas de riegos. Tan profunda ha de ser la transformación, que no sólo cambiará el aspecto del país y en especial el anchuroso llano de las vegas del Guadiana y Gévora, sino que evolucionará también rápidamente la economía y las costumbres de grandes masas de campesinos, que quedarán asentados en estos lugares, en zonas de ricos y prósperos regadíos.

La ganadería no dependerá ya directamente del pastizal, de las hierbas de primavera, sino de los piensos y forrajes que se críen en los regadíos, aumentando así el ganado, estableciéndose grandes criaderos de cerdos con piensos procedentes de las huertas, dando ello lugar a otras costumbres y, por lo tanto, a modificaciones en el modo de vivir y en la economía de esta comarca, que si ya es rica, lo será mucho más, con la ventaja de que la riqueza quede más ampliamente repartida y mejor distribuída, desapareciendo la preocupación de los años de mala cosecha, de sequías y también el agobio de las gentes sin trabajo.

Badajoz vendrá a ser así, ciudad de huerta, como Murcia, Valencia o Tortosa, con la enorme ventaja que ello dará origen al desarrollo de la industria y del comercio, elevándose así, en general, el nivel de vida.

## IV

## ESTRATIGRAFÍA

No es muy complejo, pero sí interesante, el conjunto de formaciones geológicas que forman los campos en los alrededores de Badajoz, pues aquí es donde mejor puede verse la relación que el conjunto terciario, en los niveles más bajos, guarda con la formación de facies estrato-cristalina, más o menos inyectada de rocas granudas, granítico-dioríticas. Tal formación constituye el substrato más profundo, sobre el que se apoya el Cambriano, fundamentalmente calizo e intensamente metamorfozido, formando ambos el fondo de la cubeta terciaria, muy somera, por estas zonas.

Sobre este zócalo, descansa el Terciario en sus dos conjuntos más bajos, el de las margas arcillosas rosadas y el de las arcosas amarillentas, que queda a su vez cubierto en amplios espacios, por el manto de canturreal de raña.

Consideramos incluído en el conjunto oligoceno a los dos niveles de margas y arcosas, que se extienden monótonamente en un gran espacio, tanto hacia el E. como por tierras portuguesas, materiales que ya al alcanzarse el borde oriental de la hoja de Montijo, quedan cubiertos por otros terrenos, también terciarios, que en discordancia erosiva los cubren, y que atribuimos a un Mioceno continental medio o Vindoboniense.

No existe resto alguno fósil en ningún nivel terciario de los indicados, pero un conjunto de observaciones y consideraciones nos hacen que los clasifiquemos estratigráficamente como se ha hecho.

Ambos conjuntos, así como la cobertera terciaria de rañas, descansan horizontalmente o con inclinaciones muy suaves, rellenando una depresión fundamentalmente erosiva, que más o menos es seguida por el Guadiana, que ha efectuado en ella, intensa labor de erosión.

### Facies estrato-cristalina

Aflora este conjunto en determinadas zonas, siempre en los parajes de menor altitud y especialmente a lo largo de las márgenes del Guadiana, apareciendo cubierto, bien por las masas de arenas y canturrales cuaternarios del río, o por el conjunto margo-arcilloso del Oligoceno, especialmente en el segmento fluvial que desde el Puente de Palmas, en Badajoz, alcanza el tramo internacional, hacia el cortijo de Benavides.

Es frecuente que en estos materiales se inyecten rocas granudas, del tipo de las dioritas y otras microgranudas, especialmente diabásicas, que se estudian en el capítulo de Petrografía.

Aparece constituida tal formación, con facies estrato-cristalina, por gneis rosados, de grano fino y medio, alternando con rocas de tipo de micacitas, que allí donde más típicamente se presentan aparecen sumamente alteradas, hasta el punto de carecer, al menos en superficie, de consistencia. Tal es lo que sucede hacia el cortijo de Mora y Solano, en el acceso al río, de la cañada de ganados, allí donde el Guadiana se aproxima al Km. 5 de la carretera de Villanueva del Fresno.

Van aquí las alineaciones de los gneis y micacitas hacia los 335°, buzando de 65 a 75 en dirección NE., si bien los apretados replegamientos típicos de este conjunto, hagan que las inclinaciones cambien con frecuencia. De todos modos, la vergencia general de tal formación es hacia el SW., tal es lo que puede observarse a lo largo de las márgenes del río, desde estos parajes, hasta alcanzar el tramo internacional. La formación, como es natural, es continua, pero se descubre mal no siendo en el cauce del río, en donde queda cubierta por los aluviones; así pues, no siendo en aguas bajas, durante el estiaje, su observación no es fácil. Algunas de las islas, sin duda, están motivadas por la retención de gravas y arenas sobre los afloramientos de tal conjunto de facies estrato-cristalina.

Como se ha indicado, son frecuentes las zonas donde en esta formación se han inyectado rocas eruptivas. Tal es lo que sucede en las estribaciones del Puente de Palmas y también un poco aguas abajo, entre el citado paraje y el islote que queda hacia Buenavista y las Delicias. (Lám. V.)

Dentro de la Hoja, en ningún otro lugar se descubren las rocas estrato-cristalinas, pero sí ya cerca de sus bordes meridionales, siguiendo las carrete-

ras de Villanueva del Fresno, de Valverde de Leganés y Sevilla, dando origen tal zona a una pequeña divisoria local de aguas, por elevarse algo el terreno.

Hacia el N., tal conjunto no vuelve a emerger, siendo ya hacia la hoja de Gallina y Albuquerque el dominio absoluto del Paleozoico inferior; que pronto y de modo patente se pone en contacto con el batolito granítico, muy extenso hacia tales parajes.

### Cambriano

El Cambriano se presenta muy típico en Badajoz, dando origen a una importante masa de calizas de colores claros, grisáceos, de tipo marmóreo y a veces de hermosas coloraciones rosadas.

Corre en general hacia el NW., ofreciéndose siempre muy levantado, sensiblemente vertical y muy inyectado por rocas dioríticas, de tipo gábrico y por diabasas, estando éstas casi siempre muy alteradas. Las inyecciones de diabasas siguen en general el arrumbamiento de la formación, pues están interestratificadas con ella. (Lám. IV, fig. 1.)

Aparecen los primeros afloramientos cambrianos al SSE. de Badajoz, hacia el cerrillo donde queda situado el Fuerte de la Picuriña y en el vallecillo del arroyo de Calamón y altos inmediatos, apareciendo igualmente en estas zonas en los cimientos de determinados edificios actualmente en construcción. También se le puede reconocer en diversos parajes cercanos a la capital, a lo largo del arroyo Revillas, cuyo valle sigue la carretera de Sevilla. (Lám. VI, fig. 2.)

En estas zonas sus calizas son buenas para cal, y fundamentalmente se han explotado en canteras, y aún existen algunos hornos cercanos a ellas.

Aparece ya la formación muy típica en toda la zona oriental de la ciudad; especialmente en el alto cerro ocupado por la vieja Alcazaba mora (lám. VI, fig. 1), estando las antiguas murallas, así como las construídas en el siglo XVIII, apoyadas sobre las masas calizas y de pizarras intensamente metamorfizadas de tal conjunto, pudiendo observarse cómo en general los estratos casi verticales se arrumban hacia el NW. (Lám. VIII, fig. 2.)

Cambriano es el Cerro de San Cristóbal y toda la alargada loma que desde el Guadiana corre hacia el NW., dando origen a las lomas de Santa Engracia, Gallegos y Casa Blanca, que alcanzan altura de unos 45 m. sobre el llano que queda hacia el SW. seguido por el ferrocarril, y sólo de 35 m. en los que quedan al Noreste. Culminan a los 237 m. en el Reducto, inmediato al barrio del Gurugú.

Tal loma se interrumpe kilómetro y medio antes de alcanzar la frontera, quedando pues rodeada por el llano terciario, salvo en su extremo SE., donde es cortada por el Guadiana, dando ello origen a un acentuadísimo estrechamiento del valle del río, determinado por el Cerro de San Cristóbal y el de la Alcazaba de Badajoz. En esta zona, todo el cauce del río está formado por afloramientos cambrianos, y muy especialmente desde las inmediaciones de la unión del Gévora con el Guadiana, y hacia aguas abajo y el puntal de los Baños, donde ya afloran, especialmente los materiales silicatados por metamorfismos, de tal terreno, y que representan sin duda al conjunto pizarroso superior potsdamiense, siendo la masa caliza, zona de tránsito entre este piso y el Acadiense, determinación que hacemos por comparación con la formación cambriana, muy extensa y típica y con niveles fosilíferos en manchones amplios e inmediatos, situados en parajes al S. y SE. de la capital.

Se arrumban los materiales cambrianos hacia los 355° en los afloramientos situados al SE. de Badajoz, buzando casi siempre de 65 a 75° al Este.

En la zona oriental del Cerro de la Alcazaba, el Cambriano corre a los 345°, estando casi vertical y sumamente replegado. Hacia el Fuerte de San Cristóbal, en las grandes canteras en explotación, las capas verticales corren hacia los 320° y en las canteras del barrio del Gurugú hacia los 330-332°. (Lám. IV, fig. I.)

De estas zonas dan idea clara de su litología los afloramientos que emergen en el río, aguas abajo de la fábrica de electricidad, situada en la margen derecha del Guadiana.

El Cambriano hacia el W. se apoya sin discordancia, pasando sin tránsito sobre el conjunto con facies estrato-cristalina, viniendo así las rocas calizas a ser base de la formación típicamente paleozoica. Hacia el E. las calizas van cediendo paso a los materiales pizarrosos, aquí extraordinariamente metamorfizados y convertidos en rocas muy silíceas, duras y consistentes, pero de gran desigualdad. A poco, y más a Levante, el Cambriano desaparece bajo los materiales del valle del Guadiana, o queda cubierto por el Terciario, pero hay que indicar que en el subsuelo de las Huertas de las Vegas de Mérida, al N. del barrio de San Roque, bajo las arcillas y légamos del río, se descubren los materiales estrato-cristalinos; así pues, el Cambriano típico es una banda superpuesta a esta formación, orientada de SE. a NW. en general, que con anchura aproximada de dos y medio a tres kilómetros y longitud de unos dieciséis, emerge en estas zonas transversalmente en el valle del Guadiana.

## Terciario

Como se ha indicado, dentro de la Hoja de Badajoz, sólo aparece formado, el conjunto terciario, por los dos niveles inferiores de margas arcillosas rosadas y de arcosas amarillentas del Oligoceno, más la cobertera de canturreal, que dan origen a las rañas del Plioceno.

El Mioceno falta en estos parajes, o a lo sumo da origen a un conjunto cuya presencia es dudosa y que puede estar formado por un complejo de arcillas areniscosas, más o menos consistentes, que se intercalarían, pero en todo caso con gran discontinuidad, entre el banco de canturreal plioceno y las arcosas oligocenas.

Este conjunto se desarrolla ampliamente hacia el E., comenzando en los límites sudorientales de la hoja de Montijo y alcanzando ya gran desarrollo en la de Mérida, hacia el ángulo SW. de esta hoja y hacia la dehesa del Encinar y parajes inmediatos.

En esta Hoja de Badajoz no representamos tal nivel, pues de existir quedaría siempre oculto por los derrubios que en las cuevas forman los desechos del canturreal plioceno.

MARGAS OLIGOCENAS.—Los materiales margosos y arcillosos del Oligoceno descansan directamente, bien sobre el conjunto de facies estrato-cristalina o sobre el Cambriano, y cubren también a los materiales eruptivos en determinadas zonas, conjunto que constituye el fondo o substrato de la cubeta terciaria.

Se descubren las arcillas y margas rosadas en las cuevas que por el S. van limitando el valle del Guadiana, que son seguidas de cerca por la carretera de Madrid a Badajoz. También dan origen a este nivel las laderas de los vallecillos, que viniendo del S. y SE. desembocan en el Guadiana, junto a Badajoz.

El punto más bajo en que se han observado las margas arcillosas ha sido el de la margen izquierda del Guadiana, inmediato al Km. 5 de la carretera de Villanueva del Fresno, a altitud de unos 162 m.; el material, algo entremezclado con derrubios, se explota en algunos terreros cercanos al cementerio, hacia el Km. 2 de la carretera antes citada.

Tal nivel, muy homogéneo, alcanza su contacto con las arcosas en toda esta zona meridional de Badajoz hacia los 195-200 m. de altitud, como puede comprobarse muy claramente junto al poste del Km. 6,5 en la carretera de

Corte de Peleas. Lo mismo sucede en las cuestas que sigue la carretera de Madrid a Badajoz, hacia Torre Quebrada, Alto de los Rostros y zonas situadas al S. de los kilómetros 393 al 296, donde las zonas bajas de las cuestas están formadas por tal nivel arcilloso, que queda denunciado por el color de las tierras y una cierta riqueza en cal, en comparación con las arcillas bajas y del valle, que carecen de ella casi en absoluto. No existen cortados naturales donde distinguir claramente tal nivel, pero los pozos efectuados en toda esta zona, al alcanzar el nivel de agua, tropiezan igualmente con las margas arcillosas oligocenas, que por su extraordinaria impermeabilidad dan origen a un manto acuífero general de relativa gran riqueza.

Así, en un pozo recién abierto bajo el vértice de Cansa-Burro, en el kilómetro 210,2 de la carretera de Sevilla, el perfil del subsuelo es el siguiente: canturreal con masas de arcosas, pero de segunda formación, 5-6 m.; al terminar éstas, margas, y con 0,35-0,40 cm., aparece un nivel de canturreal y en seguida el nivel de agua abundante.

Lo mismo sucede en las vegas de Mérida, al E. y cerca de Badajoz, donde el subsuelo está formado por terreno de facies estrato-cristalina o por margas oligocenas.

La potencia en estas zonas del tramo margoso es de unos 38-40 m., lo que quizás aumente algo al S., pero no mucho, pues pronto emerge de nuevo, no lejos del borde de la Hoja, el complejo estrato-cristalino o las masas batolíticas de dioritas.

En el llano que queda al N. y NW. del Guadiana tal nivel no emerge, pues además de estar todo él por encima de los 200 m., el suelo en superficie es de aluviones del río o aluvial y caseajoso, o arenoso en superficie. Así pues, fuera de estos materiales el dominio es de las arcosas; no obstante hay que indicar que en los pozos profundos, como sucede en el del cortijo de La Laviana y hacia Enviciados, cerca de la frontera portuguesa, bajo las arcosas que no contienen niveles acuíferos, aparecen, a 12-15 m., los niveles margosos, que son al alcanzarlos los que determinan el nivel acuífero. Estas aguas son duras, cálcicas, lo que está de acuerdo con la presencia de cal de tal nivel margoso.

Se aprecia pues que, en general, la formación levemente se inclina hacia el N., pero siendo sensiblemente horizontal. Es también probable que pasado cierto límite, quizá hacia el final N. de esta Hoja de Badajoz, descansan ya sobre el Paleozoico, directamente, las arcosas, por no haberse depositado ya aquí el nivel inferior de arcillas margosas.

ARCOSAS OLIGOCENAS.—Ya se ha indicado que a nivel aproximado de unos 200 m., sobre las margas se depositaron las arcosas. El tránsito, aunque brusco, es sin aparente erosión. Un cambio climatológico y de las condicio-

nes fisiográficas del país, hizo que los sedimentos arcillo-margosos fueran sustituidos por estos otros areniscosos. La formación fue favorecida por el desarrollo grande que los afloramientos graníticos tienen en la región. En especial hacia el N., donde por tierras de Alburquerque, Villa del Rey, La Garrovilla, zona de Esparralejo, etc., los granitos ocupan amplios espacios. (Lámina VII, fig. 1.)

La arcosa se representa con característica no muy homogénea y en superficie, dando origen a masas arenisco-arcillosas, exentas de cal, de coherencia muy diferente, de tal modo que al alterarse dan origen a masas sueltas de características arenosas. La típica arcosa degenera algo de E. a W. Se ofrecen muy típicas, por ejemplo, en la hoja contigua de Montijo, en los campos de Lobón y en los que quedan más hacia el S., por los campos de Cortes de Peleas.

De todos modos, dentro de la Hoja de Badajoz da origen este material a un conjunto característico, que forma el subsuelo de grandes espacios, en las zonas altas al N. del Guadiana y entre el Guadiana y la frontera portuguesa, hasta niveles a altitudes aproximadas de 220-225 m. Así pues, las arcosas, más o menos típicas, ofrecen potencias, muy constantes en estos parajes meridionales de la Hoja de Badajoz, de 20 a 25 m. Son típicos los niveles de arcosas hacia Casa Colorada, en las cercanías del Km. 9,5 de la carretera de Cortes de Peleas, como en las laderas de las cuestas que limitan los valles que corren hacia el Guadiana y al S. de la llanada del valle de este río, seguida por la carretera de Madrid a Badajoz.

En general las arcosas son, en su conjunto, niveles muy pobres en agua. Así hacia el N., por los llanos de Las Carboneras, Calatraveja y Sagrajas, todos los pozos son pobrísimo, y no bien se inicia la alta primavera, se agotan.

Lo mismo sucede al W. del Gévora, por Liviana, Esparralejo y Vallehondo, donde los pozos que existen tienen que ser profundos, para conseguirse así un nivel de agua constante. Los superficiales, excavados en el conjunto areniscoso de las arcosas, pueden ser casualmente ricos en agua, pero ésta no se mantiene en cuanto avanza el verano.

El nivel de las arcosas lo hemos recorrido a lo largo del valle del Guadiana, dando origen a tierras o suelos arenosos, sueltos, permeables, pobrísimo, en cal y que deben descansar, como ya se ha indicado, rebasados los límites de la Hoja por el N., hacia Bótua y zonas septentrionales de la dehesa Tesorero, sobre el Paleozoico.

La llanura, sobre todo al Este del Gévora, es extraordinariamente plana. Sólo queda interrumpida por alguna aplastada loma, con desnivel no superior a 25-30 metros, que quedan cubiertas por canturrales de segunda formación o rañizos, que datamos como depósitos cuaternarios bien representados hacia el Cerro de las Casas o Altos de los Gavilanes.

CANTURRALES PLIOCENOS O RAÑAS.—Ya se ha indicado anteriormente que por encima del nivel de las arcosas, y extendiéndose por los replanos, especialmente al Sur del Guadiana, queda un nivel de canturrales que representan al Plioceno y que se ofrece muy claro y típico en los alrededores de Casa Colorada, casi en el ángulo SE. de la Hoja.

Dominan, casi en absoluto, los cantos muy rodados de cuarcita, que tienen tamaño comprendido entre nueces y huevos de gallina. Es frecuente que el color de este nivel, algo arcilloso, sea bastante rojo y que alternen las masas de canturral, con fajas de arena, a veces arcillosa.

La potencia de este conjunto no pasa de dos a tres metros, siendo caso extraordinario cuando sobrepasan tal espesor, pero como se deshacen al rodar por las laderas y recubren en parte las cuevas, parece que alcanzan mucha mayor potencia. El replano así formado es relativamente extenso, muy uniforme, y se mantiene a altitud siempre la misma, que varía muy poco de los 229 a los 235 metros.

Todo este material proviene del N. y los replanos que cubren no son sino el resto de una gran llanada uniforme e inclinada dulcemente de N. a S., llanura que hoy alcanza en los límites de la Hoja altitudes que se aproximan a los 250 m., siendo restos de ella la loma de Liviana, junto a la frontera, con 249 m. Fuera de la Hoja, los replanos formados por rañas son extensos y se adosan a los primeros niveles del Paleozoico, en donde alcanzan altitudes de 245 a 250 m., cubriendo al conjunto arcósico inferior.

Así pues, tal masa de pedregal no es sino la formación de raña que al finalizar el Plioceno ocupó amplios espacios y que, dando origen a extensa aureola al pie de los relieves paleozoicos, avanzaba hacia el S., donde formaba un complejo que terminaba en un borde festoneado. Hay que indicar que por entonces el valle del Guadiana no existía, pues aún no se había constituido la red fluvial cuaternaria, lo que explica que la masa de canturral sobrepase hacia el S., hoy, el valle y se eleve sobre el mismo unos 75 m. como media.

Esta formación tuvo lugar en clima seco, caluroso, con lluvias accidentales y violentas, con todas las características de los climas tropicales, pero ya con acentuadísimas características de aridez, tránsito, pues, hacia un clima desértico.

## Formación cuaternaria

Ocupa el Cuaternario gran extensión en la Hoja que estudiamos, quedando representado casi exclusivamente por los materiales aluviales del gran valle del Guadiana.

Pero en determinados parajes, y dando lugar a replanos más o menos alomados, existen masas de canturral suelto, arenoso, que son también materiales cuaternarios y resultado del deshecho de las antiguas rañas, masas que ocupando niveles mucho más bajos, pues rara vez sobrepasan los 215 metros, llevan la denominación de rañizo y representan acúmulos de cantos, no aluviales sino residuales, de la antigua formación pliocena.

ALUVIONES DEL GUADIANA Y DE LA RED AFLUENTE.—Están formados por masas de canturrales, en ocasiones muy extensas, como acontece en el cauce y entre los brazos del Guadiana, canturrales que ofrecen sus materiales muy rodados, casi exclusivamente cuarcitosos, de tamaño variable, pero que rara vez sobrepasan el tamaño de gruesas naranjas y que pueden alcanzar en las orillas del río hasta 3 m. de potencia, dando lugar sus masas al subsuelo de determinadas islas y vegas, que en superficie quedan cubiertas por masas arenosas y por tierras de labor.

Lo mismo sucede con el Gévora y el Caya, si bien en éstos dominan las arcosas, siendo el canturral menos importante y sus masas no tan extensas como las del Guadiana, quedando los campos de vegas mucho menos apartados del cauce seguido por las aguas que, salvo ya en las zonas de confluencia, queda más encajado que lo está el del Guadiana. (Lám. II, fig. 1.)

A gran distancia de los brazos de este río, el terreno está formado por légamos terrosos, de color pardo, con frecuencia bastante arenosos y, por lo tanto, sueltos. Dan origen así, tales masas, a tierras de labor, a légamos pardos, con potencia de 1 a 3 m., que descansan sobre potentes masas de gleras o cascajos, que como media, según se aprecia al observar las excavaciones de los pozos, alcanzan de 2,5 a 3 m. de potencia, alternando con masas de arenas sueltas y semisueltas cuando son arcillosas. En las vegas de Mérida, al E. y cerca de Badajoz, hacia La Alameda, por los campos de Los Rostros, en la Isla del Romo, hacia El Prado, en la confluencia del Gévora y Guadiana, esta masa de aluviones ofrece características muy uniformes. En algunos casos llegan hasta metro y medio de espesor y forman el subsuelo, descansando

sobre arcillas que provienen del río y no son sino las margas rosadas del Oligoceno, removidas y lavadas, pero sin mezclar con los materiales arrastrados por el río.

Mucho más arenosas, dando origen a légameos muy sueltos y a masas arenosas, son los aluviones del Gévora y del Caya, lo que se explica por estar formada la llanada recorrida por sus valles bajos, por masas de arcosas, que al mezclarse con arcillas dan origen a los légameos indicados.

Fuera de los ríos, y en especial al N. del Guadiana y de sus afluentes Gévora y Caya, el campo, poco accidentado, es superficialmente arenoso, lo que ocurre por la gran llanura cercana a la frontera y a lo largo de esta misma y hacia el W., en el país atravesado por la carretera que se dirige a Cáceres.

Sólo en determinadas zonas algo más elevadas queda el canturreal cuaternario, que al deshacerse se extiende en grandes aureolas por el llano. Como se ha indicado, toda esta formación no es sino el resultado del destrozo de los antiguos niveles de raña pliocena.

Es también importante la masa de légameos cuaternarios que ocupan las planas vegas de los riachuelos, que procedentes del S. se concentran en Badajoz, vertiendo en el Guadiana. Así los arroyos Calamón, de Revillas y San Gabriel, nos ofrecen masas de arcillas y légameos pardos de relativa gran potencia, siendo en ellos raras, o faltando, las masas de gravillas. En algún caso, alternan con el légameo arcillas arenosas, pero en general el conjunto es muy homogéneo, no alcanzando más de 3-4 m. de potencia.

Tanto en estos valles como en el del Guadiana y en el contacto del Cuaternario cascajoso, o de légameos y arenas, con las margas oligocenas, brotan las aguas debido al manto acuífero determinado por la impermeabilidad de éstas; así pues, bajo el Cuaternario existe, puede decirse que siempre, un nivel acuífero que sólo ahora ha comenzado a explotarse con intensidad, pero que ha estado durante todo el tiempo pasado sin ser aprovechado.

Hacia el N. tal nivel de aguas no existe, pues los canturreales y los materiales cuaternarios arrastrados por los ríos descansan sobre las arcosas y, siendo éstas permeables, las aguas no dan origen a un nivel tan fijo y constante como lo forma al S. del Guadiana el nivel de arcillas.

En relación con el Terciario, y en especial al hablar de los materiales calizos, se hace referencia, por Le Play, de determinadas masas calizas fosilíferas, que quedan adosadas a los materiales igualmente calizos del fuerte o reducto de San Cristóbal.

A este respecto, indica dicho autor, traducido, lo siguiente: «Badajoz, capital de Extremadura, está situada sobre una pequeña cadena de colinas terciarias transversales al Guadiana; este río parece aquí haberse abierto un paso a viva fuerza; esto es lo que indica al menos los escarpes entre los cuales está

encajado en una extensión de una centena de metros. Yo he recogido numerosos hechos curiosos en estas colinas, donde las capas han sido perfectamente levantadas y donde las dislocaciones de una caliza conchífera, que pasa a bancos potentes de dolomía, están en conexión íntima con infiltraciones de rocas cristalinas con dialaga e hiperstena.....».

Como se ve, Le Play observó bien estos parajes, pero como era natural, tuvo, al interpretar los fenómenos, varias confusiones, siendo la fundamental en este caso la que está en relación con las calizas cambrianas de las colinas atravesadas por el Guadiana, que representan a un Acadiense muy metamorfizado, y en los que Le Play reconocía a un conjunto de calizas terciarias, muy plegadas por «revolución» orgánica.

En relación con los niveles de calizas conchíferas que se citan, nada hemos podido encontrar, y suponemos, con fundamento, se trate de masas calizas de segunda formación de época cuaternaria, que encerrasen moluscos actuales calizos, que han desaparecido.

Vemos, pues, que amplias zonas de la Hoja de Badajoz, y muy especialmente hacia el N. del Guadiana, están formadas por el nivel terciario de las arcosas, pero tales materiales están ya algo alterados, habiendo perdido su especial consistencia, dando ello lugar a areniscas arcillosas más o menos sueltas, pero en las que se reconoce, sin duda, su origen por deshecho y alteración de las arcosas. Como además, y hacia los llanos y país levemente alomado que queda entre la frontera portuguesa del valle del Gévora, tales materiales areniscosos quedan cubiertos y mezclados en su superficie con suelto canturreal de cuareita, procedente de niveles más altos situados ya en los límites de esta Hoja con la de Gallina, que queda hacia el N., el aspecto de toda esta formación o conjunto sedimentario nos ofrece muy peculiar aspecto, y en todo semejante a masas y núcleos típicamente cuaternarios. Tal es lo que sucede hacia las dehesas de Enviciados, cortijos de La Laviana, Esparralejo y Vallehondo, donde el suelo de los olivares y viñedos, de las zonas de encinas y de los campos abiertos, es claramente areniscoso; pero es suficiente hacer una pequeña excavación u observar el subsuelo, allí donde los arroyos efectúan accidental y leve abarrancamiento, para darse cuenta de que tal subsuelo es arcósico y que su aspecto, eminentemente superficial, nada tiene que ver con un complejo cuaternario. Por todo esto, en la Hoja se representan tales zonas como formadas por el conjunto arcósico oligoceno, si bien, en los parajes donde el canturreal es más abundante, un signo especial lo diferencia del conjunto.

Lo mismo sucede al E. del valle del Gévora, donde toda la gran llanada de las dehesas de Los Carboneros, Calalatraveja y, más hacia el N., por El Tesorero, Bótua y zonas bajas comprendidas entre la carretera de Cáceres y Va-

lencia de Alcántara, son igualmente oligocenas y formadas por arcosas, pero cubiertas más o menos por canturreal cuarcitoso.

Este canturreal proviene, como se ha indicado, de verdaderos niveles de raña que quedan más al N. y ya en el dominio de la hoja de Gallina; allí los depósitos de raña son extensos y típicos, y al deshacerse han proporcionado toda esta masa suelta y móvil de cantos, que dan origen a un verdadero «rañizo», que enmascara y cubre irregularmente a la superficie de la formación arcósica. Este nivel de canturreal, dando lugar a verdadera raña, se conserva aún en el último altozano de Liviana, al NW. de la Hoja y en la línea fronteriza que alcanza cota de 249 m. En el resto, tal raña se ha deshecho, pero se conserva sobre determinados replanos situados a unos 200-215 m., que dan origen a relieves alargados que se elevan de 20 a 25 m. sobre el llano general. Tal es lo que sucede con la loma del cerro de Las Casas y de Los Gavilanes, que con cotas de 200 a 216 m., se alargan casi de N. a S. entre las carreteras de Valencia de Alcántara y de Cáceres. En este caso, como ya la masa de cantos es importante, se la ha representado como un conjunto cuaternario, pues como se ha dicho proviene del destrozamiento de las rañas, que son típicas y claras formaciones del Plioceno superior.

Existen también rañas al S. de la Hoja, ocupando las planas masas que quedan entre los vallecillos o cañadas seguidas por pequeños arroyos afluentes del Guadiana y situados a altitud comprendida entre 220 a 235 m. dentro de la Hoja.

A este respecto, replanos típicos son los situados entre la carretera de Madrid a Badajoz y la que se dirige desde Badajoz a Corte de Peleas, hacia Tres Arroyos, del que se destaca el cerrillo de Los Rostros, que queda hacia el Norte. Lo mismo sucede con el replano comprendido entre la carretera de Badajoz a Peleas y la que viene a Badajoz desde la Cuesta de Castilleja, y restos ya mucho más restringidos de canturreal de tipo de raña existen entre esta carretera y la que desde Badajoz va a Valverde de Leganés, quedando otra zona semejante entre esta última carretera y la que se dirige a Villanueva del Fresno, donde el canturreal es muy típico.

Toda esta masa formaba un conjunto con el de las rañas, que quedan hacia el N., ocupando replanos situados a altitudes algo inferiores a aquéllas, que rebasan siempre los 235 m., pero son más altos que las lomas, que quedan cubiertas por el rañizo; por todo ello, estos conjuntos los consideramos también como rañas típicas pliocenas, que cubren en parte, dando origen a plana superficie, al conjunto arcósico inferior del Oligoceno.

La superposición del canturreal de raña sobre las arcosas puede observarse con toda claridad, entre otros lugares, hacia el Km. 9,5 de la carretera de Cortes de Peleas, en las inmediaciones de Casa Colorada, donde en los alre-

dedores pueden ser estudiados los niveles de margas calizas inferiores a las arcosas, el conjunto arcósico, que con las margas da origen al Oligoceno, y el recubrimiento de canturreal de rañas pliocenas.

Hacia el W., ya cerca del Guadiana, en los altos de El Bote y del Viento, la seriación es la misma, pudiendo además verse, en el cauce del Guadiana, la formación con facies estrato-cristalina y a los afloramientos de dioritas que forman el verdadero substrato del Terciario.

## TECTÓNICA

Como se ha visto, las formaciones geológicas de la Hoja de Badajoz son fundamentalmente terciarias y representadas por arcosas y margas arcillosas del Oligoceno. Pero todos estos materiales están sensiblemente horizontales y no han sido afectados, sino muy levemente, por tectónica alguna.

Así pues, sólo nos pueden reflejar los efectos de la orogénesis antigua los dos conjuntos más inferiores que afloran en estos campos, el conjunto con facies estrato-cristalina, que se ha reconocido en las márgenes del Guadiana, hacia el cortijo de Solano, cerca del Km. 5 de la carretera de Badajoz a Villanueva del Fresno, y también más cerca de Badajoz, siempre alternando con rocas eruptivas de tipo diorítico, o por las observaciones referentes al Cambriano de las lomas de Santa Engracia y del cerro que ocupa el Castillo y la Alcazaba de Badajoz.

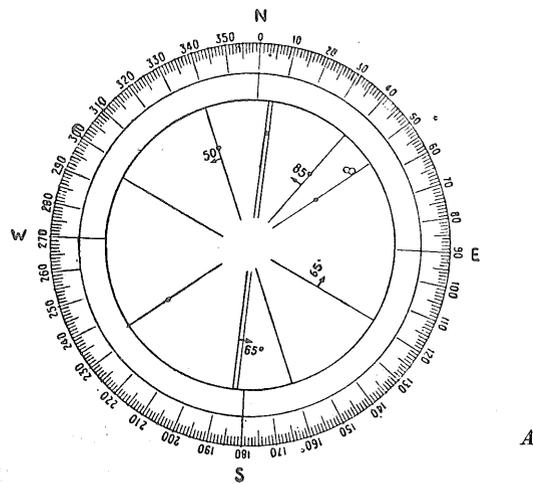
La tectónica del Cambriano es típicamente hercínica, quedando orientada la corrida de los estratos, siempre muy levantados, hacia el NW. (335 a 350°), con buzamientos generalmente al NE., muy acentuados. (Lám. IV, fig. 1.)

También se aprecia bien la tectónica en las canteras de la zona norte del cerro de la Alcazaba de Badajoz, si bien estas capas quedan siempre orientadas hacia el Norte (355°).

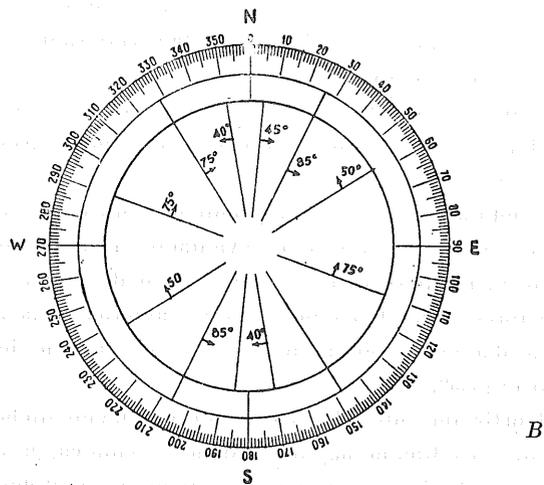
Hay que advertir que entre el Paleozoico propiamente dicho y el conjunto con facies estrato-cristalina no hay discordancia tectónica, pasándose de una formación a otra gradualmente. El arrumbamiento general de ambas formaciones es muy semejante, no pudiendo por ello admitirse aquí la existencia de dos periodos orogénicos diferentes, estando pues todo este conjunto afectado por la orogenia hercínica.

Tanto en los materiales paleozoicos como en los eruptivos dioríticos, que

en parte se han inyectado en tales conjuntos, se han tomado datos en relación con el régimen de las diaclasas que afectan a tales rocas, lo que esquemáticamente se expresa en los gráficos adjuntos. El correspondiente a los materia-



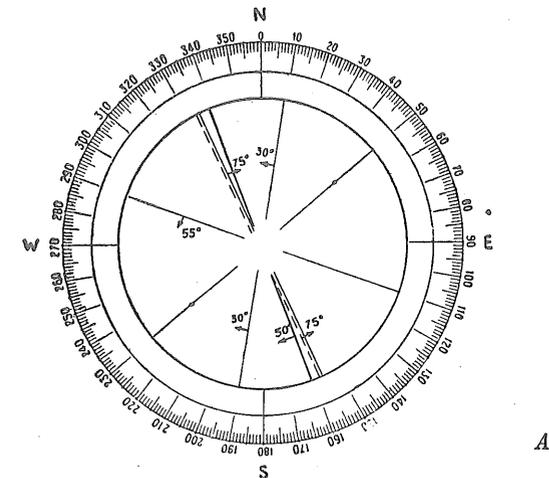
A



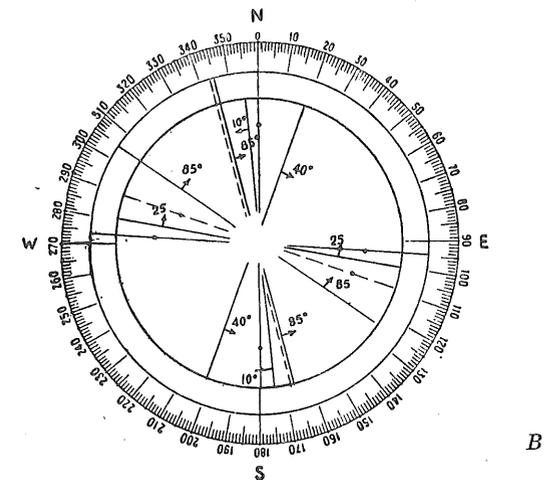
B

Fig. 12.—A. Puente de Palmas (Badajoz). Diorita de grano gordo. Zona de erosión del río del lado de Badajoz, hacia la orilla.—B. Puente de Palmas (Badajoz). Diorita de grano gordo. Zona de erosión de las aguas del Guadiana en el lado de Badajoz, pero hacia el centro del puente.

les dioríticos, corresponde a las rocas de este tipo que afloran bajo el Puente de Palmas, del lado de Badajoz; el del Cambriano corresponde a las calizas de esta edad, de una cantera en explotación hacia el barrio del Gurugú y cerca del paraje denominado Santa Engracia (figs. 12 y 13; lám. IV, fig. 1).



A



B

Fig. 13.—A. Badajoz, inmediaciones de la ciudad. Calizas cambrianas. Formación homogénea de calizas veteadas, metamorizadas por dioritas, dando lugar a la serrata de Santa Engracia.—B. Badajoz, en las cercanías de la fábrica de harinas. Pizarras muy metamorizadas de tipo corneanas cambrianas. Corridas de materiales al NE., en la masa principal de calizas cambrianas. Cruzan el río y se pierden hacia el S. bajo el Terciario.



rodeados por una masa microgranuda de plagioclasas. Es abundante la hornblenda, todos ellos alterados, y en especial los últimos.

Existe además un conjunto formado por plagioclasas muy alteradas, de aspecto anubarrado, pero en el que se reconocen claramente las maclas polisintéticas. Se distinguen también pequeñas secciones de magnetita, que son relativamente frecuentes.

*Luz polarizada.*—Pese al grado avanzado de alteración, los minerales fundamentales de esta roca, augita y hornblenda, ofrecen sus colores típicos de polarización. Lo mismo ocurre con la masa de feldespatos plagioclásicos de anortita y labrador, que dan a veces origen a conjuntos microgranudos, en los que se destacan algunas secciones pequeñas de cuarzo y secciones de magnetitas, masa que, como se ha indicado, rodea a los grandes cristales de augita.

Se trata de un gabro de hornblenda, en avanzado estado de alteración y con cierto carácter cataclástico.

MUESTRA NÚM. 2.—Afloramientos rocosos del Puente de Palmas, Badajoz, hacia el lado de la ciudad. (Lám. V.)

ASPECTO MACROSCÓPICO.—Roca grisverdosa de aspecto granudo, con poca diferenciación de los minerales en su masa. Muy dura, tenaz, de fractura difícil e irregular.

ASPECTO MICROSCÓPICO.

*Luz natural.*—Se ofrece la roca bastante alterada, a lo que es debido el aspecto anubarrado y sucio del campo microscópico.

Se destacan los grandes cristales de augita, acompañados por otros, poco frecuentes de hornblenda muy alterada y secciones irregulares de broncita. En algunos huecos existe calcita de segunda formación, que destaca por su gran refringencia.

En el campo microscópico, algunas secciones de esfena.

El feldespato es abundante, apareciendo en avanzado estado de alteración. Se destacan algunas secciones de cuarzo.

*Luz polarizada.*—Pese a la gran alteración de esta roca, las secciones de augita, que son las más frecuentes, y las de hornblenda, ofrecen rasgos típicos. Más dudosa se presenta la broncita, pero su extinción, según las líneas de exfoliación longitudinales, la distinguen. Son abundantes las plagioclasas, anortita, labrador. En algunas zonas pudiera admitirse la presencia de hiperstena.

Se trata de un gabro típico, con algo de hornblenda muy alterada. Es pues una roca semejante a la anterior.

MUESTRA NÚM. 3.—Roca procedente del cerro de Calamón y de los cimientos del Hospital Obrero, en construcción, situado al S. de Badajoz. (Lámina X.)

ASPECTO MACROSCÓPICO.—Roca grisverdosa, compacta, granuda, pero no diferenciándose bien sus componentes. Dura, muy tenaz y de fractura difícil e irregular.

ASPECTO MICROSCÓPICO.

*Luz natural.*—Se destaca bien la augita, algunas láminas de hornblenda y abundante dialaga.

Es muy frecuente la calcita, que rellena los intersticios dejados por los cristales al descomponerse.

Se destaca alguna sección de esfena.

*Luz polarizada.*—Esta roca es muy semejante a la anterior, pero en ella la dialaga abundante sustituye a la broncita.

Se trata de un gabro hornbléndico, bastante alterado. (Lám. IV, fig. 2.)

MUESTRA NÚM. 4.—Roca procedente de las canteras de caliza cambriana del cerro de Santa Brígida, en los que da origen a diques sensiblemente verticales y orientados hacia el NW. (Lám. X.)

ASPECTO MACROSCÓPICO.—Roca gris, microgranuda y muy homogénea, distinguiéndose con dificultad algunos cristales. Aparece atravesada por frecuentes venillas de cuarzo. Muy densa, compacta, dura y tenaz y de fractura relativamente fácil a lo largo de planos paralelos sensiblemente a la dirección del dique.

ASPECTO MICROSCÓPICO.

*Luz natural.*—La roca aparece formada por un entramado de feldespato plagioclásico, poco alterado, en el que destacan cristales muy descompuestos de hornblenda, en gran parte transformados en productos ferruginosos y especialmente en magnetita.

Totalmente transformados también están los cristales de biotita, que se han convertido en clorita muy anubarrada y en masas ferruginosas, fundamentalmente de magnetita.

En algunas zonas es abundante el apatito, que se presenta en finas agujas.

Se descubren, a veces, grietas rellenas por carbonato de cal de segunda formación y también anchas bandas ocupadas por cuarzo eruptivo, y en otras

zonas destácanse agregados de hornblenda, que contrasta con el resto de la masa, por el escaso grado de alteración.

*Luz polarizada.*—La masa de plagioclasa está representada por albita y oligoclasa, estando el conjunto fundamental de los elementos oscuros formado de hornblenda.

Ya se ha indicado, que la mica biotita está totalmente alterada, habiendo formado a expensas, tanto de ella, como de la hornblenda, abundante magnetita.

Se trata de diques de microdiorita hornbléndica bastante alterados, fundamentalmente en sus elementos ferromagnesianos. Ofrece textura cataclástica.

MUESTRA NÚM. 5.—Roca microgranuda, de tono grisverdoso, procedente de las canteras de caliza de Santa Brígida (Badajoz).

ASPECTO MACROSCÓPICO.—En todo semejante al ejemplar anterior, pero ofreciéndose su fractura menos regular y difícil.

#### ASPECTO MICROSCÓPICO.

*Luz natural.*—Es muy parecida al ejemplar anterior, pudiendo indicarse que en esta roca se reconocen cristales de augita, aún no completamente alterados, que se denuncian por las secciones esqueléticas claramente idiomorfos.

*Luz polarizada.*—Se descubren restos de augita aún no alterados, que ofrecen los colores de polarización típicos.

Es pues, una microdiorita hornbléndica, en diques, que están en avanzado estado de alteración. Ofrece textura cataclástica.

MUESTRA NÚM. 6.—Roca procedente del Alto del Calamón, en donde se construye el Hospital Obrero, donde forma el subsuelo. (Lám. XI.)

ASPECTO MACROSCÓPICO.—Es microgranuda de tono verdoso, muy dura, tenaz y de fractura difícil.

#### ASPECTO MICROSCÓPICO.

*Luz natural.*—Masa de cristales formada por hornblenda y plagioclasa, mostrándose la primera, en algunas secciones, sumamente típica, aunque en general está bastante alterada en productos ferruginosos.

También existe algún cristal muy alterado de biotita convertido en clorita, pero tales cristales no ofrecen rasgos típicos.

Son abundantes las secciones cuadrangulares de magnetita. Son frecuen-

tes las grietas rellenas de carbonato cálcico. También se distinguen algún cristal de apatito, destacando en el campo microscópico en pequeñas y finas agujas.

*Luz polarizada.*—La hornblenda se ofrece en regiones muy típicas, pero en determinadas zonas la alteración está avanzada. Las secciones de clorita, por alteración de la biotita, no son relativamente frecuentes, destacándose por el recurvamiento de sus masas fibrosas. La plagioclasa es fundamentalmente oligoclasa, estando muy alterada y con abundantes inclusiones. La magnetita es frecuente y también el carbonato cálcico de segunda formación, que rellena grietas y huecos de la roca.

Se trata de una diorita hornbléndica, de grano fino, bastante alterada y con textura cataclástica, como en los ejemplares anteriores.

MUESTRA NÚM. 7.—Roca procedente de las canteras calizas inmediatas al barrio de El Gurugú, en la zona NE. de las lomas de Santa Engracia.

ASPECTO MACROSCÓPICO.—Roca microgranuda, uniforme, de coloración gris oscuro, muy dura y tenaz y de fractura difícil e irregular.

#### ASPECTO MICROSCÓPICO.

*Luz natural.*—Se trata de una masa microgranuda, en la que pueden destacar algunos cristales, de algo mayor tamaño, de feldespato. Es abundante la magnetita, distinguiéndose típicos cristales de augita, algunos muy alterados de hornblenda y vaquetilla, muy frecuentes de plagioclasa, destacando claramente la textura ofítica.

La roca aparece con finas grietas rellenas por calcita, y existen secciones muy pequeñas y muy escasas de cuarzo. También se aprecian, alterados en clorita, pequeños cristales de mica negra.

*Luz polarizada.*—La plagioclasa, que corresponde a la variedad andesina, y la abundancia de magnetita, dan carácter especial a la roca.

Destaca bien la hornblenda, pero alterada, y las secciones de augita, que, como algunos cristales de biotita, se han alterado en productos ferruginosos, que manchan y hacen aplíticas las secciones de estos minerales.

Existe también calcita relleno de grietas de la roca, como se ha indicado, no siendo muy raros los cristales de cuarzo. Se trata de una microdiabasa con estructura ofítica, muy rica en magnetita.

\* \* \*

Se ve, por el estudio petrográfico hecho de las rocas que caracterizan a

los alrededores de Badajoz, que se inyectan en el Paleozoico, y muy especialmente en las masas cálcicas del cerro de San Cristóbal, donde dan origen a diques que se orientan en sentido general del arrumbamiento de las calizas, o sea hacia el NW., que la masa batolítica es muy homogénea, tratándose de un conjunto diorítico-gábrico, en el que las dioritas, con tipos microgranudos, se han ido inyectando en el Paleozoico, metamorfizándolo muy profundamente. Es muy probable que, hacia Levante, el batolito diorítico-gábrico, evolucionando, se ponga en contacto con el batolito granítico, pues ya en Lobón el fondo de la cuenca terciaria descansa sobre granitos, según ha demostrado un sondeo practicado en tal lugar.

Todas estas rocas han sido más o menos afectadas por presiones orogénicas, siendo el diagrama de sus diaclasas el representado en las figuras 12 y 13, donde se reconoce fácilmente la orientación de las direcciones hercénicas, que son las que han influenciado a estos materiales rocosos de tipo granudo y microgranudo.

## VII

## HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Teniendo en cuenta las formaciones geológicas que constituyen el terreno en estas zonas de Badajoz, hay que destacar la posibilidad de que existan aguas profundas.

En la zona más inferior, bajo el Terciario, aparece el conjunto con facies estrato-cristalina, que a veces aflora en superficie, como sucede en las márgenes del Guadiana, aguas abajo de Badajoz, o queda a escasa profundidad cubierto por las margas arcillosas del Oligoceno o por los mantos de aluviones cuaternarios. Este estrato-cristalino es absolutamente impermeable, no encerrando por ello en su seno niveles acuíferos.

El conjunto paleozoico, representado por la masa de calizas cambrianas fundamentalmente, no es extenso, pues sabemos que da origen a una loma, la de Santa Engracia, de unos seis kilómetros de longitud por 2 a 2,5 de anchura, que ha sido cortada hacia el SE. por el Guadiana. Por ello, hacia estos parajes surgen pequeños manantiales, que directamente van al río, por lo que tal masa caliza no se presta para efectuar en ella pozos o galerías con que aflorar las aguas que pudieran existir, pues surgirían a niveles muy cercanos a los de las aguas del río.

No obstante, hacia los parajes del cortijo de Casa Blanca, de Santa Engracia, por El Vivero, Granja Avícola y zonas bajas del barrio de El Gurugú, en las laderas que miran hacia el NE., galerías practicadas en los lugares más bajos, que se adentrasen en la masa caliza, pudieran dar con algún nivel de aguas retenido en la masa caliza, de cierta importancia, con el que poder regar una extensión de terreno.

Pero como los regadíos en el valle del río están en pleno desarrollo, y la

obra no había de ser económica, el rendimiento de la misma no sería aceptable.

Bastante impermeable es el conjunto oligoceno de arcosas arcillosas y margas arcillosas que forman, en general, el terreno; por ello no son los pozos excavados en tales materiales ricos en agua y éstas son siempre duras. Algo menos duras son las que provienen de las arcosas y muy cálcicas y escasas las que tratan en la masa arcillo-margosa inferior. Únicamente hemos podido observar que en el contacto entre arcosas y margas, a niveles próximos a los 200 m. de altitud, los pozos practicados suelen tener caudal aceptable, si bien no puede decirse que tal contacto ha de ser siempre rico en agua. Pozos hechos en este contacto a lo largo del valle del arroyo de Revillas, han dado buen resultado, pues aquí el contacto es brusco, alcanzándose pronto el manto acuífero, que es relativamente rico. Menos éxito han tenido los pozos hacia las zonas situadas a lo largo de la carretera de Villanueva del Fresno, pues están ya practicados en el dominio de las margas. Lo mismo sucede en las inmediaciones y al SE. de la carretera que se dirige a Campo Mayor, en Portugal, pero en esta zona, quedando el nivel arcósico en la superficie del terreno, al ser atravesado y alcanzarse las margas, el caudal es relativamente rico, pero los pozos han de tener profundidad superior a los 8-10 m. y, a veces, bastante más profundidad.

En la zona al W. del Gévora, los pozos son de dos tipos. Muy someros y excavados en el dominio de las arcosas; éstos suelen ser relativamente abundantes, pero se agotan pronto. Los otros son profundos, a veces superiores a 15-20 m., y su caudal, aunque seguro, no es grande, sólo suficiente para las necesidades de una cortijada. (Lám. III.)

Muy pobre en aguas es la zona al E. del Gévora y al N. del Guadiana. Aquí el dominio de la arcosa, muy arcillosa, hace el terreno muy inapropiado para alcanzarse aguas mediante pozos. Sólo hacia el Guadiana, en los llanos de Sagrajas, podría intentarse alcanzar el nivel acuífero determinado por el contacto de las arcosas con las margas. De todos modos, el éxito de tales excavaciones estaría siempre subordinado a condiciones accidentales del subsuelo, sin negar que en algún caso el éxito fuera positivo. La puesta en riego de esta zona relega tal problema a segundo lugar, no interesando tal caso, sino como supuesto problema de tipo científico.

En el dominio de los aluviones cuaternarios arrastrados y depositados por el río, sí es abundante el caudal de aguas, pero se trata exclusivamente de un manto subálveo, procedente de las aguas del Guadiana, que empapa las extensas y potentes masas de canturral y aluviones que descansan sobre las margas oligocenas o el conjunto de facies estrato-cristalina.

Así pues, los pozos abiertos en estas vegas, hacia La Alameda, Los Rostros,

El Bercial, etc., darían buenos resultados, pues son muy caudalosos y constantes, surgiendo el agua a los 4-6 m. de la superficie del terreno, según los parajes y precisamente bajo la masa de canturral, de 3-4 m. de potencia media, que muy uniformemente forma el subsuelo de la tierra de labor que forma las vegas.

Únicamente había que indicar que el tipo de pozo que actualmente se practica en la zona de vega del Guadiana es inadecuado, tanto por la gran anchura de excavación, como por la manera de ejecutarlo, ocasionando ello gastos cuantiosos al campesino, cuando hechos de otro modo y con galería corta, al nivel del manto de agua, había de proporcionar un caudal importante, sin necesidad de efectuar excavaciones extraordinarias por su volumen, que son luego difíciles de cubrir y conservar. Ahora bien, como toda esta zona ha de formar parte de la destinada a riegos con las aguas del Guadiana, estos pozos sólo serían circunstanciales. De todos modos, el beneficio que se obtenga por regadíos inmediatos, ha de cubrir sobradamente el capital invertido.

## MINERÍA Y CANTERAS

En la Hoja que analizamos no se conocen labores mineras, pues como se ha visto sólo existe el afloramiento de calizas cambrianas y de terrenos de facies estrato-cristalina, y en ellos no se ha descubierto yacimiento mineral alguno.

Tampoco existen materiales minerales explotables en el conjunto de arcillas margosas y arcosas del Oligoceno que, fuera del manto de aluviones cuaternarios, forman la casi totalidad del terreno.

En cambio es intensa, desde épocas muy antiguas, la explotación de los materiales calizos para cal, que siempre se ha empleado en grandes cantidades en la construcción de edificios de la ciudad, en sus murallas y en innumerables trabajos.

Las calizas son muy apropiadas para, en hornos, ser convertidas en cal, pues son magnesianas y muy ricas en carbonato cálcico. El análisis medio de estos materiales es el que a continuación se indica.

Un análisis antiguo, debido a Le Play, de estos mismos materiales, dio los resultados siguientes:

Cal .....	0,300	0,290
Magnesia. ....	0,192	0,184
Protóxido de hierro .....	0,026	0,043
Ácido carbónico.....	0,464	0,452
Parte terrosa... ..	0,005	0,022
Totales.. ..	0,987	0,991

A tal roca, procedente de unas canteras de la loma del Reducto, se la dio la fórmula siguiente:

Ca C<sup>2</sup> (Mg, Fe) C<sup>2</sup>

Este dato se tiene en cuenta por ser resultado de un análisis efectuado hacia el año 1835.

En la actualidad se han analizado nuevamente los materiales calizos de estas zonas, recogidos en diferentes parajes y allí donde se explotan para la obtención de cal o para balasto de la línea férrea. El resultado de tal operación, practicada en muestras de caliza cambriana marmórea de las canteras de Santa Engracia, en las laderas orientales y meridionales del alto de El Reducto y hacia la zona de El Vivero, ha sido el siguiente:

	I	II	III	IV
SiO <sub>2</sub> . . . . .	1,650	0,654	5,600	1,500
R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,004	0,009	5,450	4,100
CaO . . . . .	49,540	53,230	25,300	30,450
MgO . . . . .	6,950	5,060	9,360	10,300

- I. Zona oriental de la cantera grande.  
 II. Zona occidental de la misma.  
 III. Cantera explotada para balasto.  
 IV. Idem, íd.

Se ve que tratándose de un mismo material, muy metamorfozido y que ofrece aspectos muy semejantes, varía bastante su composición, siendo además ricos relativamente en MgO (\*).

Estas muestras proceden de una de las canteras del cerro de San Cristóbal, donde en la actualidad es más intensa la explotación de esta roca, debido a lo cual el volumen excavado es muy grande.

No se ha empleado hasta ahora, para la fabricación de cal, más que hornos corrientes, caldeados con matorral traído de las zonas de monte más o menos cercanas a la ciudad.

En la actualidad funcionan hornos de los cuales están localizados en los alrededores del cerro de San Cristóbal, y más o menos en las laderas que directamente vierten hacia el Guadiana. Algunos existen al S. de la ciudad, hacia el barrio y arroyo de Calamón, donde también se han explotado, esporádicamente, canteras para cal. (Lám. IV, fig. 1, y lám. VII.)

(\*) Los análisis han sido hechos en el Museo Nacional de Ciencias Naturales, por el profesor Sr. Martínez Strong.

Puede calcularse que en estos últimos años, y en especial en 1949-1953, de los 8-10 hornos existentes en los alrededores de Badajoz, y en especial del importante núcleo del cerro de San Cristóbal, se han obtenido 15-18.000 toneladas de cal, lo que hace aproximadamente puedan calcularse en 1.700.000 arrobas como producción media anual en estos últimos años. El precio por arroba para cantidades grandes, oscila entre 3,00 y 3,50 pesetas, pudiendo darse como precio medio de la tonelada de cal para construcción el de 3,00 pesetas. Así pues asciende anualmente el valor medio de la producción de cal a unos cinco millones de pesetas, cantidad que casi exclusivamente se absorbe en jornales, siendo muchos los obreros que viven de esta industria local.

Se explotan también las canteras para la construcción, empleándose la caliza para mampostería basta en los edificios antiguos. Las fachadas de los mismos están construidas con roca igualmente caliza, pero labrada, como puede apreciarse en diversas construcciones y edificios importantes de la ciudad. También se aprecia que existen bastantes calizas marmóreas en la construcción de edificios antiguos y modernos. Estas calizas son también cambrianas, pero es muy probable que ya, desde antiguo, tal piedra proceda de Alcornera, pues en este lugar la uniformidad del material, la facilidad de explotación por la disposición de los estratos y también por tradición, las canteras se vienen explotando desde antiguo. Por el contrario, los materiales de la zona del cerro de Badajoz, como los del Calamón, así como los existentes en el cerro de San Cristóbal, son muy irregulares y además muy recristalizados y quebradizos, lo que hace que su explotación, para piedra labra, no sea adecuada.

TERREROS Y TEJARES.—Además, en los alrededores de Badajoz, se explotan diversos terrenos para la fabricación de tejas y ladrillos de no mala calidad, pero no existiendo hornos modernos, y sobre todo instalaciones que permitan con facilidad no interrumpir la fabricación en época de lluvias invernales, hace que en particular y en relación con los ladrillos, la demanda sea francamente superior a la producción, no fabricándose tipos especiales, rasilla, huecos y dobles, que tanto se emplean en la construcción moderna.

Tampoco se fabrican otros materiales, tales como baldosas, baldosines, etcétera; no obstante, en las cercanías de Badajoz, pudieran encontrarse terrenos, cuyos materiales arcillosos habrían de ofrecer las características necesarias para tales industrias.

Proceden las tierras empleadas en estas labores de dos clases de terrenos: de las arcillas típicamente aluviales que en determinadas zonas de las vegas de Mérida, al E. de Badajoz, forman los depósitos más superficiales del Cuaternario, descansando tales materiales en general sobre el Paleozoico meta-

morfizado, al que denominan «caliche», o sobre las masas de canturrales arrastradas por el río. Esto hace que la potencia de las arcillas sea irregular y, en general, escasa, no teniendo por ello los terrenos masa suficiente para intensa y larga explotación.

En otros casos, el material empleado es de tipo de tierras de arrastre o de masas de aluviones bastante mezclados y con riqueza grande de productos areniscosos. Proceden estas tierras de las cuestras que limitan los valles y es el resultado de deshecho y erosión de las margas arcillosas oligocenas, que forman las zonas bajas de tal nivel, situadas siempre por bajo de los 185-200 metros de altitud en general. Como por encima descansan los materiales arcóicos, resulta que estas arcillas se entremezclan con tierras arcillo-arenosas, dando ello lugar a masas arcillosas, poco uniformes y de no buenas condiciones para la industria que se las destina, resultando de ello que la calidad del material obtenido no sea buena.

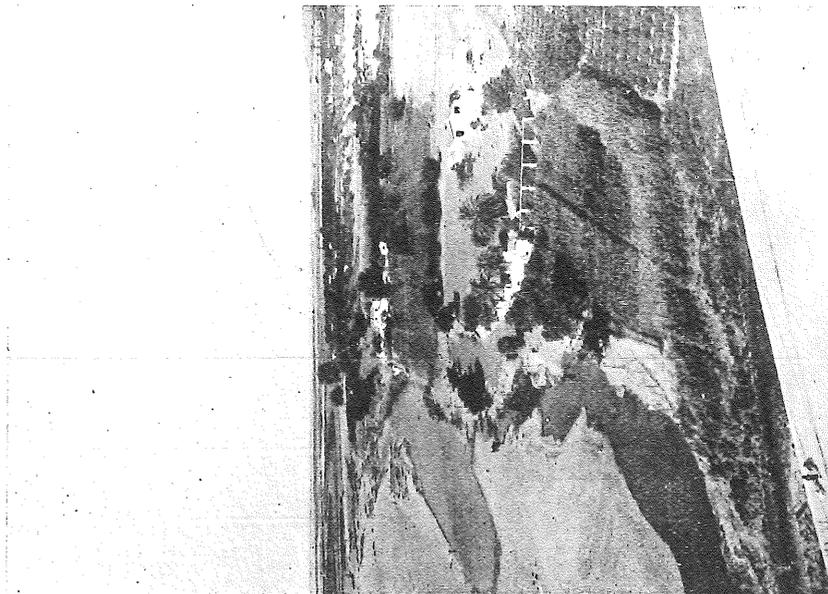
Pudiera localizarse algún terrero cerca de Badajoz, estudiando en determinadas zonas el conjunto de las margas arcillosas oligocenas, que muy probablemente, y hacia los parajes de Torre Quebrada y desde esta zona hacia el vértice Los Rostros, habían de ofrecer tierras arcillosas de condiciones adecuadas para la fabricación de teja, ladrillos de tipo variado y de buena calidad.

Ninguna otra explotación merece nombrarse, no siendo la de arenas y gravas, que proporciona el río, en la cantidad y calidad que se desee, para ser empleadas en las diversas obras de la ciudad.



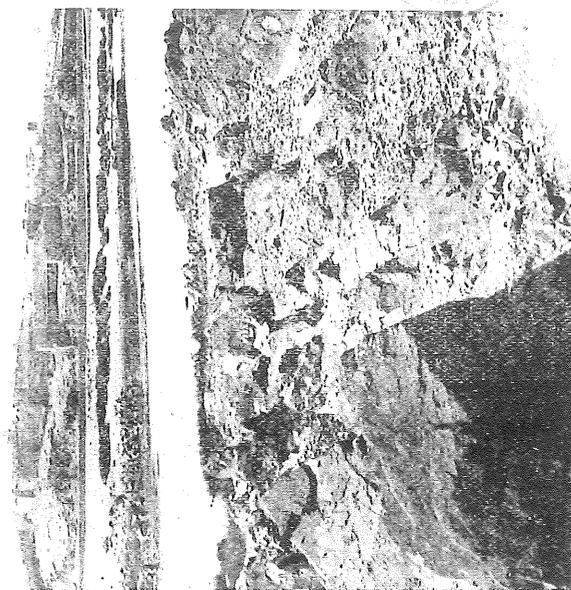
HOJA N.º 775.—BADAJOZ

LÁM. I



Fot. 1.—Aspecto parcial del valle del Guadiana, desde las murallas y mirando hacia el Este. Zona de regadíos de la Huerta de Mérida, en materiales aluviales. Al fondo y a la derecha el borde de las cuestras terciarias.

Fot. H.-Pacheco. VIII-51



Fot. 2.—El valle del Guadiana en el estrecho formado por el afloramiento de materiales calizos y pizarrosos metamorfizados del Cambriano, desde la base de los cerros de Sta. Engracia y mirando al WSW. En primer término materiales muy metamorfizados en el lecho mayor del río. Al fondo, Badajoz.

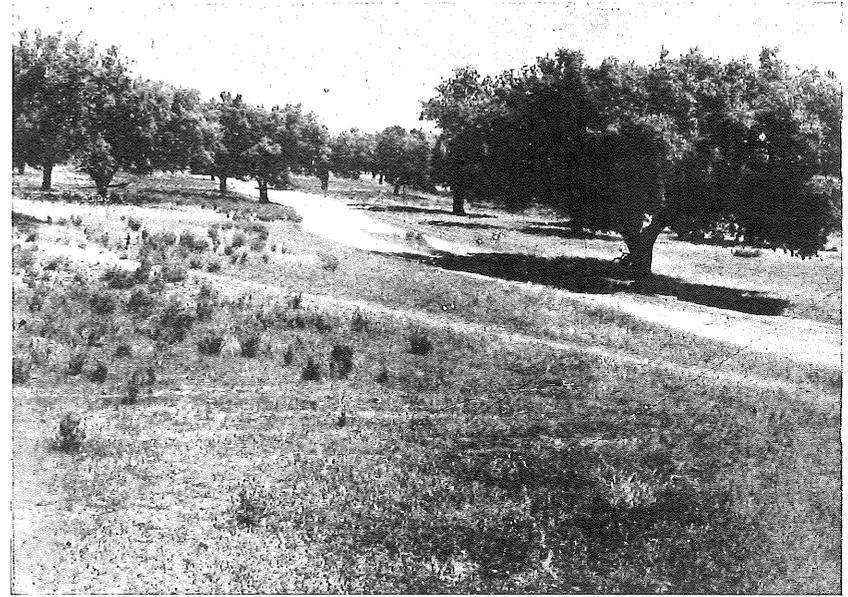
Fot. H.-Pacheco. VIII-51



*Fot. 1.—El valle del Gévora en las cercanías de su desembocadura en el Guadiana. Al fondo, tras del puente y a la derecha, las colinas cambrianas en las que se asienta Badajoz. Vista hacia el SSW. El valle aparece ocupado por importante masa de canturral.*



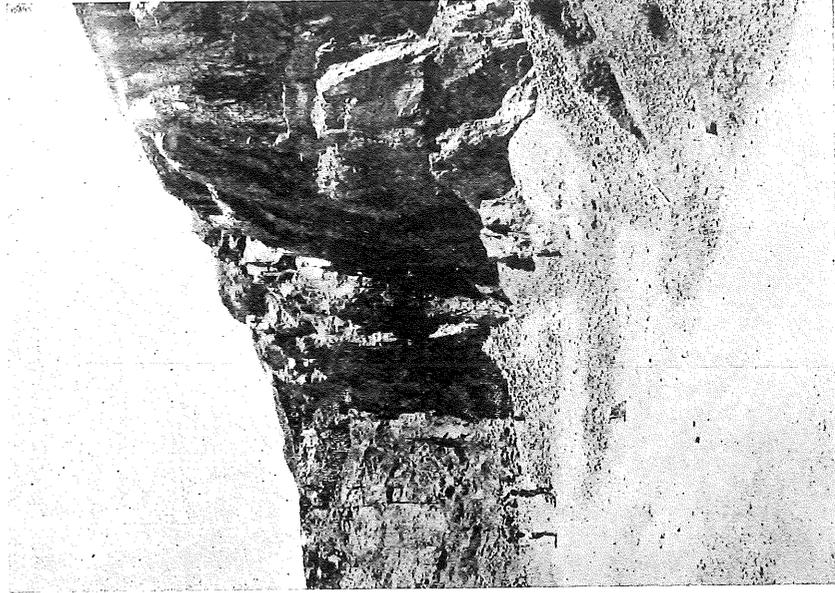
*Fot. 2.—Antiguo puente sobre el Gévora en la zona inmediata a la confluencia de este río con el Guadiana. Charcos residuales en los que abreva el ganado.*



*Fot. 1.—Llanura formada por las arcosas del Oligoceno en las zonas situadas al Norte de Badajoz y en sus inmediaciones, entre el Caya y el Gévora. Dehesas con arbolado y pastos para criaderos de ganado. Vista hacia el Norte.*



*Fot. 2.—Grandes cortijadas en la zona de amplias lomas formadas en las arcosas del Oligoceno al Norte de Badajoz y cerca del valle del Caya. El carserío de La Laviana en medio de amplias dehesas de pasto y arbolado.*



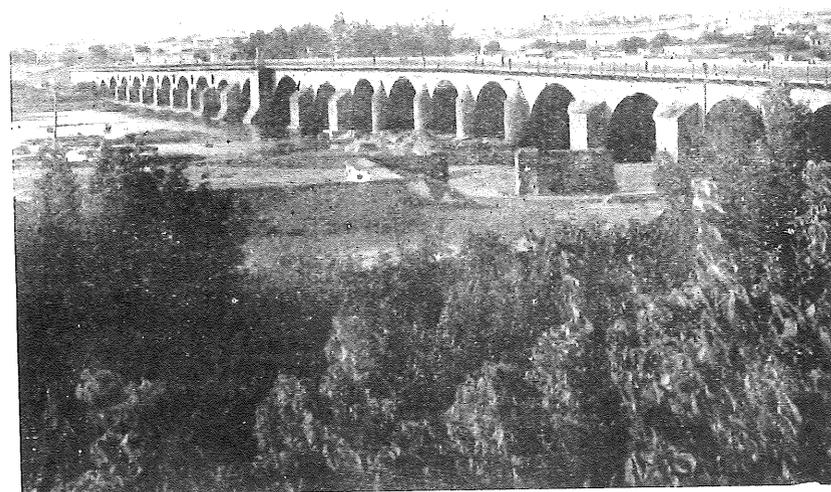
Fot. 1.—Cantera de caliza cambriana de la zona de Santa Brigida, explotada para la obtención de cal. Se aprecia en la foto los diques erupivos de dioritas y diabasas en el escarpe de la derecha, que muy ramificados atraviesan la masa de caliza.

Fot. H.-Pacheco. IX-51



Fot. 2.—Excavación de los sótanos del edificio para residencia sanitaria del Seguro de Enfermedad, en Badajoz. Masa de dioritas y gabros a 7 m. por bajo de la superficie del terreno. Zona de Calamón, al Sur de la ciudad.

Fot. H.-Pacheco. IV-51



*Fot. 1.—El Puente de Palmas, en Badajoz, que salva el Guadiana en el estrecho que el río ha abierto entre las lomas de calizas cambrianas que forman los cerros en que está edificada la ciudad y el barrio de la Estación. Vista hacia el ENE.*



*Fot. 2.—Afloramientos de rocas dioríticas y gábricas, bajo los arcos del Puente de Palmas, en el lado de Badajoz. Al fondo los cerros de calizas cambrianas de San Cristóbal. Vista hacia el NE.*



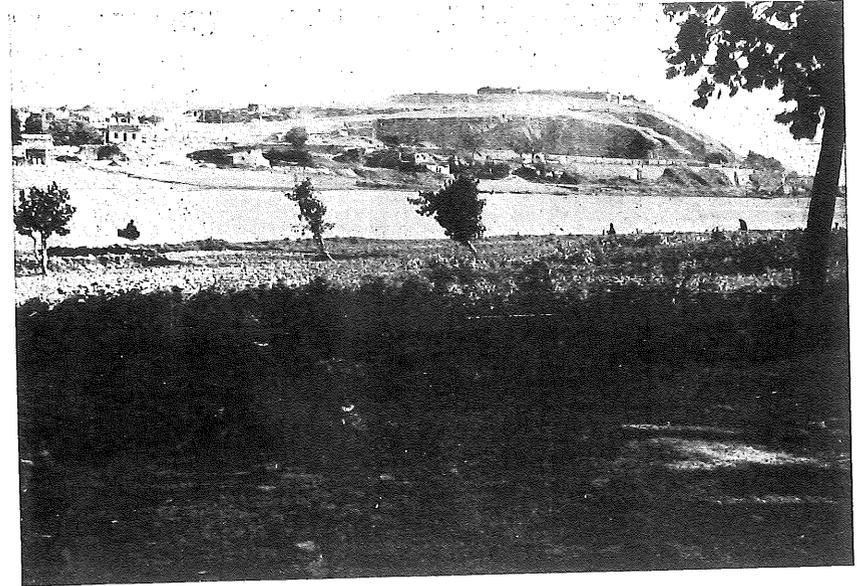
*Fot. 1.—Aspecto de la zona donde se alzan los restos de la Alcazaba mora de Badajoz, que corona los relieves de materiales cambrianos que forman el cerro en el que se ha edificado la ciudad. Vista hacia el SW.*

Fot. H.-Pacheco. IX-51



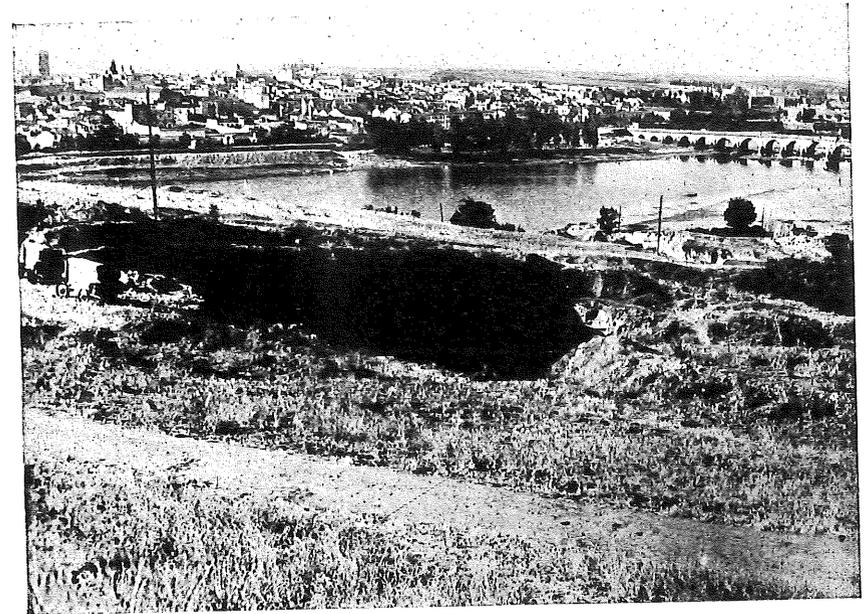
*Fot. 2.—Badajoz desde el barrio de Calamón. En primer término el valle del riachuelo Revillas, en pleno estiaje. Vista hacia el NNW.*

Fot. H.-Pacheco. VIII-51



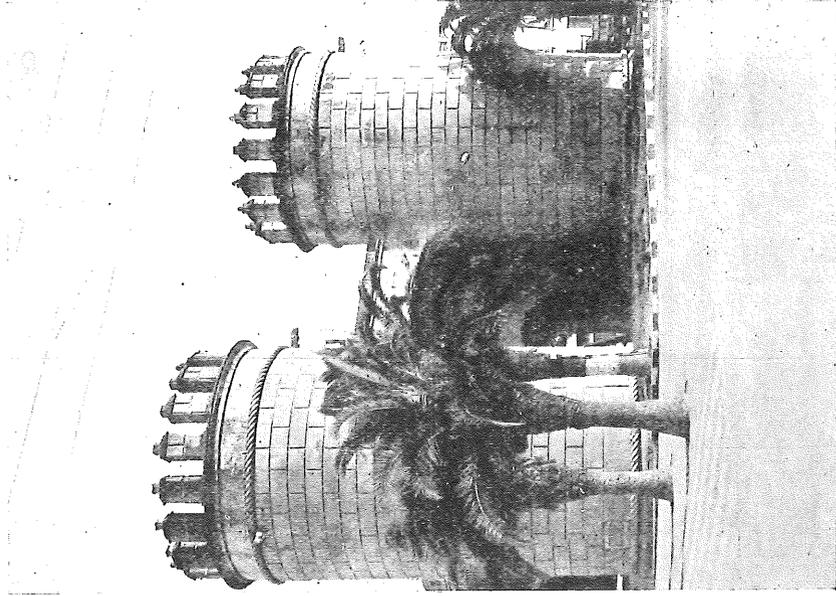
*Fot. 1.—El Guadiana por delante del cerro de San Cristóbal, en la zona de calizas cambrianas, explotadas en canteras para la obtención de cal. Se aprecia la situación de los hornos, uno de ellos en funcionamiento. Vista hacia el Noreste.*

Fot. H.-Pacheco. IX-51



*Fot. 2.—Aspecto de la ciudad de Badajoz y del Guadiana desde el cerro de calizas cambrianas de San Cristóbal. Se aprecia el estrechamiento que sufre el valle del río, atravesado por el gran Puente de Palmas. Vista hacia el Suroeste.*

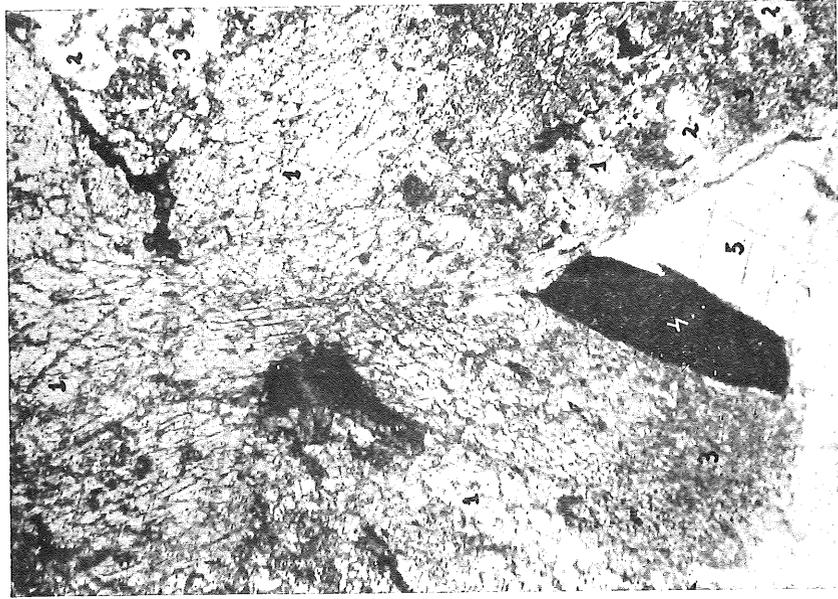
Fot. H.-Pacheco. VIII-51



*Fot. 1. — La Puerta de Palmas, una de las principales del recinto amurallado, construida hacia el segundo cuarto del siglo XVI.*

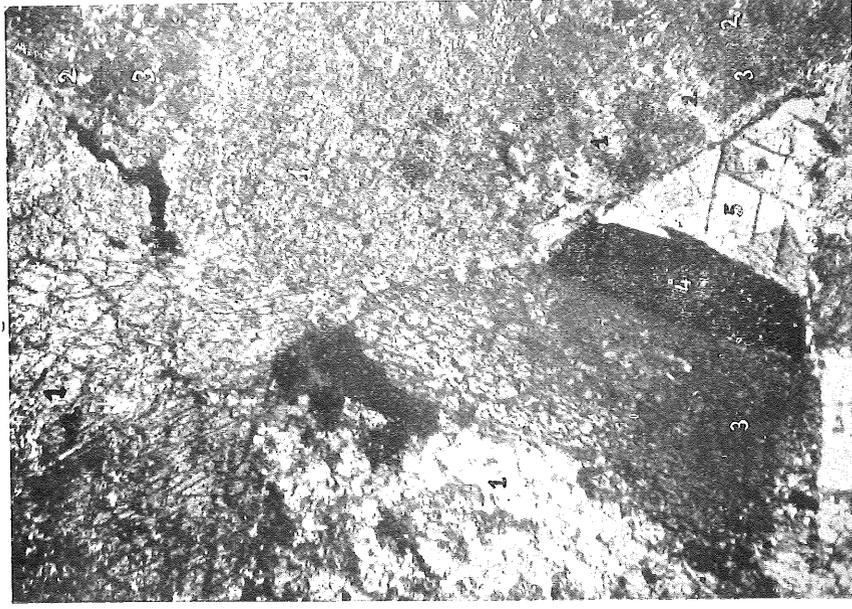


*Fot. 2. — Zona del recinto amurallado de época árabe, dominando el valle del Guadiana desde el Suroeste. La muralla está edificada sobre materiales calizos y metamórficos del Cambriano, dispuestos casi verticalmente y arrumbados al Noroeste.*

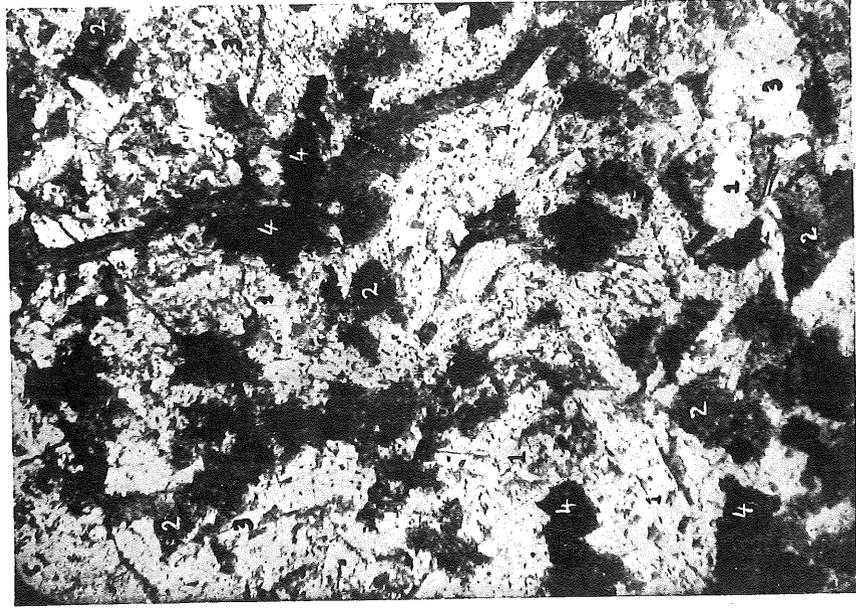


Con polarizador y aumento aproximado de 30 diámetros.

Muestra n.º 1. — Gabro de hornblenda alterado. Puente de Palmas (Badajoz).  
1, hornblenda; 2, cuarzo; 3, plagioclasa; 4, magnetita; 5, calcita de segunda formación.

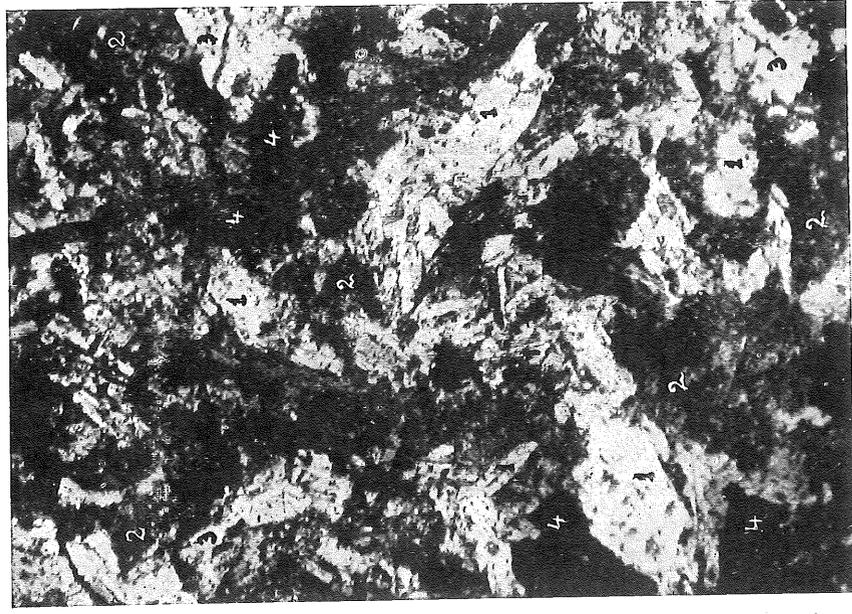


Con polarizador y analizador cruzados.

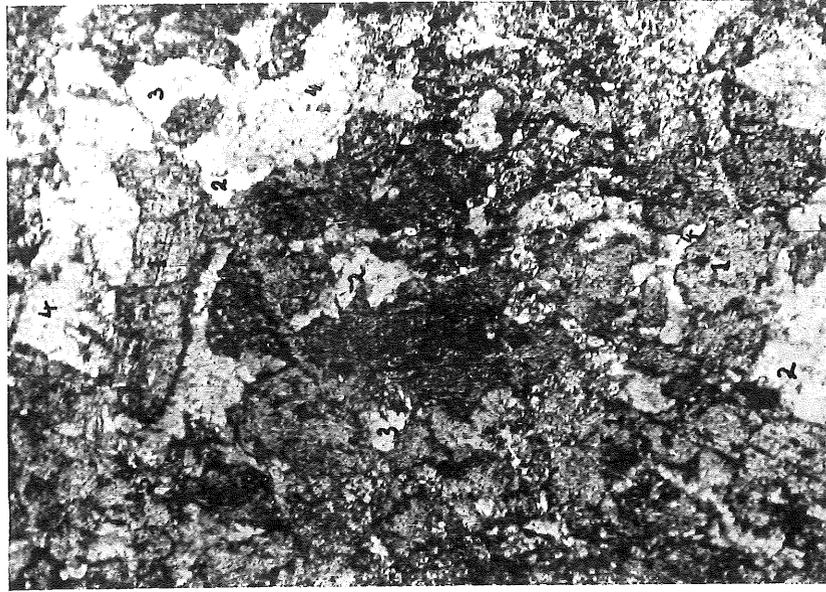


Con polarizador y aumento aproximado de 30 diámetros.

Muestra n.º 5. — *Microdiorita muy alterada. Cantera de caliza cambriana de Santa Brigida (Badajoz). 1, plagioclasa; 2, zona de hornblenda muy alterada; 3, clorita; 4, magnetita.*



Con polarizador y analizador cruzados.



Con polarizador aumento a aproximado de 80 diámetros.

Muestra n.º 6. Diorita del cerro de Calamón (Badajoz), 1, hornblenda; 2, plagioclasa; 3, cuarzo; 4, calcita de segunda formación.



Con polarizador y analizador cruzados.