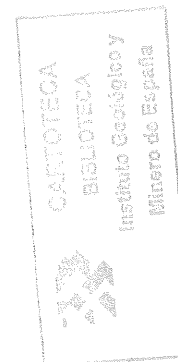


R. 16817



INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

MEMORIA EXPLICATIVA

DE LA

HOJA N.º 1.003

UTRERA

MADRID
TIP. Y LIT. COULLAUT
MARÍA DE MOLINA, 58
1935

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

7.^A REGIÓN. SUR

HOJA DE UTRERA
(SEVILLA)

PERSONAL TÉCNICO DE LA REGIÓN

Jefe Sr. D. Juan Gavala.
Ingeniero .. Sr. D. Javier Miláns del Bosch.
Ingeniero .. Sr. D. Enrique Rubio.

REGIONES GEOLÓGICAS

- 1.^a Noroeste. (*Coruña, Lugo, Orense, Pontevedra, Asturias, León, Palencia y Zamora*).
Sres. D. Primitivo Hernández Sampelayo y D. Manuel Ruiz Falcó.
- 2.^a Norte ... (*Sanlader, Vizcaya, Guipúzcoa, Alava, Navarra, Burgos Logroño y Soria*).
Sres. D. Alfonso del Valle, D. Joaquín Mendizábal y D. Manuel Cincúnegui.
- 3.^a Nordeste. (*Huesca, Zaragoza, Barcelona, Lérida, Tarragona, Gerona y Baleares*).
Sres. D. Agustín Marín, D. Augusto de Gálvez Cañero y D. Agustín Larragán.
- 4.^a Centro ... (*Madrid, Avila, Segovia, Valladolid y Guadalajara*).
Sres. D. Manuel Sancho Gala y D. Luis Jordana.
- 5.^a Oeste ... (*Salamanca, Cáceres, Badajoz, Toledo, Ciudad Real y Jaén*).
Sres. D. Alfonso de Alvarado y D. Diego Templado.
- 6.^a Este (*Teruel, Castellón, Valencia, Alicante, Cuenca, Albacete y Murcia*).
Sres. D. Enrique Dupuy de Lôme y D. José de Gorostíza.
- 7.^a Sur (*Almería, Granada, Córdoba, Sevilla, Cádiz, Huelva, Málaga y Canarias*).
Sres. D. Juan Gavala, D. Javier Miláns del Bosch y D. Enrique Rubio.

PERSONAL

<i>Director</i>	Excmo. Sr. D. Luis de la Peña.
<i>Secretario</i>	Sr. D. Javier Bordú Prat.
<i>Ingenieros Vocales</i>	Sr. D. Manuel Sancho Gala.
—	Sr. D. Agustín Marín y Bertrán de Lis.
—	Sr. D. Augusto de Gálvez-Cañero.
—	Sr. D. Alfonso del Valle de Lersundi.
—	Sr. D. Primitivo Hernández Sampelayo.
—	Sr. D. Luis Jordana.
—	Sr. D. José de Gorostíza.
—	Sr. D. José García Siñeriz.
—	Sr. D. Enrique Dupuy de Lôme.
—	Sr. D. Juan Gavala.
—	Sr. D. Diego Templado Martínez.
—	Sr. D. Alfonso de Alvarado.
—	Sr. D. Joaquín Mendizábal.
—	Sr. D. Miguel Moya Gastón.
—	Sr. D. Javier Miláns del Bosch.
—	Sr. D. Enrique Rubio.
—	Sr. D. Manuel Cincúnegui.
—	Sr. D. Agustín de Larragán.
—	Sr. D. José Meseguer Pardo.
—	Sr. D. Carlos Ortí Serrano.
—	Sr. D. Manuel Pastor Mendivil.
—	Sr. D. José Luis Pastora.
—	Sr. D. José Cantos Saiz de Carlos.
—	Sr. D. Luis Antonio de Larrauri.
<i>Ingenieros Auxiliares</i>	Sr. D. Juan Antonio Kindelan.
—	Sr. D. Antonio Comba Sigüenza.
—	Sr. D. Francisco Solache Serrano.
—	Sr. D. Antonio Almela Samper.
—	Sr. D. Luis Barrón del Real.
—	Sr. D. Manuel García Ramos.
—	Sr. D. Alejandro Hernández Sampelayo.
—	Sr. D. Juan Lizaur Roldán.
—	Sr. D. Vicente Fernández Soler.

PROFESORES DE LA ESCUELA DE MINAS AFECTOS A ESTE INSTITUTO

<i>Profesor de Geología</i>	Excmo. Sr. D. Pedro de Novo y F. Chicarro.
— <i>de Paleontología</i>	Sr. D. Ricardo Madariaga Rojo.
— <i>de Mineralogía</i>	Sr. D. Antonio Baselga Recarte.
— <i>de Química analítica</i> ...	Sr. D. Laureano Menéndez Puget.
— <i>de Geofísica</i>	Sr. D. Wenceslao Castillo Gómez.
— <i>de Geología</i>	Sr. D. Miguel Langreo Contreras.

874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

0
W
Z
A
B
C
E
F
D
E
Z

ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I Bibliografía	7
II Historia	9
III Geografía física	11
IV Tectónica	15
V Estratigrafía	17
VI Paleontología	23
VII Canteras	25
VIII Hidrología	27

BIBLIOGRAFÍA

1. AZPEITIA (F).—La Diatomea española del comienzo del siglo xx.
2. BARRAS DE ARAGÓN (F. DE LAS).—Apuntes para una descripción geológico-minera de la provincia de Sevilla.
3. CALDERÓN (S.).—Movimientos pliocenos y post-pliocenos en el valle del Guadalquivir.—«An. Soc. Esp. de Historia Natural», tomo XXII.
4. CALDERÓN (S.).—Estructura del terreno terciario del Guadalquivir en la provincia de Sevilla.—«Bol. de la Com. del Mapa Geológico de España», tomo XX. 1895.
5. CALDERÓN (S.).—Foraminíferos pliocenos de Andalucía.—«Anales de la Soc. Esp. de Hist. Nat.», tomo XXII. 1893.
6. CARBONELL (A.).—La línea tectónica del Guadalquivir.—«Congreso Geológico Internacional». Madrid, 1926.
7. CARBONELL y GÓMEZ LLUECA.—De Sierra Morena a Sierra Nevada.—«Congreso Geológico Internacional». Madrid, 1926.
8. CAREZ —Annuaire geol. min.—Tomo IX. 1892.
9. GAVALA (J.).—Alumbramiento de aguas subterráneas en las manchas terciarias que rodean la bahía de Cádiz.—«Bol. Instituto Geológico de España», tomo XLII. 1921.
10. GAVALA (J.) y MILÁNS DEL BOSCH (J.).—Informe sobre el abastecimiento de aguas de la ciudad de Sevilla.—«Bol. Inst. Geológico de España», tomo XLV. 1924.
11. GAVALA (J.).—Estudio de las regiones petrolíferas de Andalucía.—«Boletín del Inst. Geol. de España», tomo XXXVII. 1916.
12. GROTH (J.).—Sur la bordure meridionale de la meseta Ibérique.—«Compte Rendu de l'Ac. de Siences». París, 1913-14.
13. HERNÁNDEZ-PACHECO (E.).—La Sierra Morena y la llanura bética.—«Congreso Geológico Internacional». Madrid, 1926.

14. MACPHERSON (J.).—Estudio petrográfico y geológico del Norte de la provincia de Sevilla.—«Bol. Com. Mapa. Geol. de España», tomo VI. 1879.
15. MALLADA (L.).—Explicación del Mapa Geológico de España.—«Mem. Com. Map. Geol. de España». Madrid, 1895-1911.
16. MALLADA (L.).—Sinopsis de las especies fósiles encontradas en España y varios catálogos.—«Bol. Inst. Geol. de España», tomos II a XVII. Madrid.
17. INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA.—Memoria explicativa de la hoja 984 (Sevilla).—Madrid, 1929.
18. INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA.—Memoria explicativa de la hoja 985 (Carmona).—Madrid, 1930.
19. INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA.—Memoria explicativa de la hoja 1.002 (Dos Hermanas).—Madrid, 1931.

II

HISTORIA

Entra en la zona NO. de la Hoja un buen retazo de la corrida de calizas bastas que cruza en diagonal la de Carmona (18) y que más al Sur reaparecen formando algunas manchitas aisladas. Como de las clasificaciones anteriores atribuidas a esta roca y las demás del Terciario de la región sevillana, nos hemos ocupado con alguna extensión en las descripciones de las hojas colindantes, ya publicadas, de Sevilla (17), Carmona (18) y Dos Hermanas (19), razonando nuestros puntos de vista y exponiendo los motivos que hemos tenido para incluir toda la formación en el Mioceno medio, nos limitaremos ahora a reproducirlos en síntesis como justificación de la que se sienta en esta Memoria. Eran éstos:

1.º La absoluta concordancia estratigráfica de las diferentes hiladas que la integran, agrupadas en dos series que se repiten y que, al suponerlas discordantes, atribuía Calderón la inferior al Mioceno y la superior al Plioceno (3), (4).

2.º La presencia en las margas amarillentas de varias especies fósiles esencialmente miocenas, entre ellas: *Flabellipecten expansus*, Sow., *Pecten revolutus*, Mich., *Pecten bollonensis*, May., *Macrochlamys latissima*, Brog. y *Pectunculus glycinensis*, Da Costa, y

3.º La continuidad manifiesta entre estas capas y las de la parte Norte de la vega, en Alcalá del Río y Cantillana, donde la presencia de numerosas especies, igualmente del Mioceno, no da lugar a duda respecto a su edad.

Como terrenos nuevos, no clasificados debidamente hasta el presente, se acusan en esta Hoja el Numulítico y el Oligoceno, representado el primero por las hiladas del Flisch y el segundo por las típicas margas y arcillas cálfers de color blanco y gris claro, abundan-

tes en diatomeas, que en otras regiones se conocen con los nombres de Albariza (provincia de Cádiz) y Moronita en el término de Morón (Sevilla).

A esta roca se le han atribuído edades desde el Trías, por M. Carez, hasta el Plioceno, por Calderón, pasando por el Eoceno y el Mioceno, en opinión de Verneuil y Schlumberger. En el capítulo que se ocupa de Estratigrafía, al describir este terreno Oligoceno, se razona convenientemente nuestra clasificación.

III

GEOGRAFÍA FÍSICA

Situación, límites y vías de comunicación. — El terreno que abarca la Hoja número 1.003 está comprendido entre los 1º50' y 2º10' de longitud Oeste del meridiano de Madrid y los 37º10' a 37º30' de latitud Norte, comprendiendo en su perímetro las poblaciones de Utrera, de la que toma el nombre, y el Arahál; Alcalá de Guadaira toca solamente por el arrabal Sur su ángulo Noroeste.

La línea del ferrocarril de Sevilla a Cádiz recorta el ángulo SO. de la Hoja, y de Utrera parte el ramal de bifurcación que, dividiéndose de nuevo en la estación de empalme de Morón, en el borde Sur, lleva a esta ciudad y a Osuna, pasando por El Arahál. El ferrocarril de vía estrecha de Sevilla a Carmona recorre, en terreno de la Hoja, la distancia entre Alcalá y Gandul, en donde se dirige ya hacia el Norte.

Como carreteras de primer orden existen las de Madrid a Cádiz, que pasa por Utrera, la de Alcalá de Guadaira a la estación de Casariche, que pasa por El Arahál, y una de más reciente construcción que parte de la anterior, en Marchenilla (Alcalá de Guadaira), y va a Morón. También en el borde SO. entra la de Los Palacios a Utrera en los últimos seis kilómetros de su recorrido. Existen además algunos caminos vecinales y cañadas de buen piso, que en épocas de buen tiempo permiten el tránsito rodado y facilitan las comunicaciones a través de todo el campo.

Orografía.—Ningún rasgo orográfico de importancia se acusa en el terreno comprendido en la Hoja, que pertenece aún a la campiña sevillana. Su topografía es de relieve suavemente ondulado, presentando dos pequeñas zonas de elevaciones más pronunciadas, una en las inmediaciones de Alcalá de Guadaira, ángulo Noroeste, for-

mada por las estribaciones meridionales de la sierrecita del Alcor que viene desde Carmona, y la otra, en la parte E., en una faja Norte-Sur de seis u ocho kilómetros de anchura formada por colinas aisladas, generalmente del Oligoceno. En ambas pasan las alturas, sobre el nivel del mar, de los 100 metros y llegan como máximo a los 150 en el vértice SE., paraje de los Barros. En el resto de su superficie las alturas medias oscilan entre los 50 y 60 metros sobre el nivel del mar, presentando una inclinación general hacia la parte SO., región de Utrera y Los Palacios, donde se acusan las mínimas de 20 metros y algo menos.

Hidrografía.—Todo el terreno que abarca la Hoja corresponde a la cuenca del Guadalquivir, a cuyo cauce son conducidas las aguas, casi sin excepción, por medio del río Guadaira, que recoge la de los múltiples riachuelos y arroyos que surcan su superficie.

El Guadaira cruza la Hoja casi exactamente de SE. a NO. Su curso es muy sinuoso, alcanzando en ella un desarrollo de 43,600 kilómetros, más de dos terceras partes del total.

El cauce varía de naturaleza y sus laderas son muy suaves en algunos sitios, como ocurre en la parte central de la Hoja, y ahonda bastante en otros, sobre todo en las proximidades de Alcalá, donde forma profunda garganta.

El caudal medio es difícil de señalar, pues, que sepamos, no se han hecho aforos con la regularidad necesaria para ello; es además muy variable en las diferentes épocas del año y tiene una dependencia inmediata con las lluvias de la región.

Su afluente principal es el río Guadairilla y lo recibe por la margen izquierda, pocos kilómetros antes de Alcalá, después de atravesar extensa zona con un curso paralelo al del Guadaira y de recoger las aguas del arroyo San Julián, su único afluente.

Los demás afluentes del Guadaira son de Sur a Norte por su margen izquierda: los arroyos de Martínazo y de Montera y, por la derecha, los de Barros y Carrascal que llegan unidos, de la Alameda, del Saladillo, con las aguas del de las Monjas, y, por último, el Salado o de Malajuncia, que recoge las aguas de todo el rincón NE. de la Hoja por medio de una difusa red de otros pequeños arroyuelos, entre los que merecen mención el Hondo y los de Fuente de Paterna y el Caracol. En esta zona se forman en invierno algunas lagunas, siendo la más importante la de Campero.

Además de los descritos existen en la región de Utrera los arroyos del Cuerno y de Calzas Anchas que, por excepción, vierten sus aguas directamente en el Guadalquivir.

El caudal de todos estos arroyos enumerados es pobre e intermitente, llegando infaliblemente a secarse en el verano.

Climatología y meteorología.—El clima en esta comarca, como

en toda la llanura del Guadalquivir, es benigno en invierno y extremadamente caluroso en verano. La temperatura mínima media no baja de 11°, mientras que la media de la máxima es de 27,7°. La mínima absoluta es de 5,8° y la máxima absoluta es de 50°. Resulta una media para el año de unos 19,8°. Las máximas de temperatura ocurren en aquellos días que corren los vientos cálidos de levante, producidos por las depresiones barométricas sobre las costas de Marruecos y el Golfo de Cádiz. Los vientos dominantes son los del Sudoeste y Nordeste y su velocidad media de 222 metros.

Más de las dos terceras partes del año los días son despejados, y cuando en verano ocurren días de calma absoluta las radiaciones del suelo elevan la temperatura de las capas inferiores del aire a cerca de 60 grados.

La humedad media de la atmósfera es de 73 milímetros y la evaporación media de 4,4, llegando en Andalucía a 15 milímetros. La presión atmosférica media es de 761 milímetros.

El régimen de lluvias en la región se caracteriza por una sequía prácticamente absoluta en los meses de junio, julio, agosto y septiembre, y por una concentración de ellas durante los meses de noviembre a marzo.

Las observaciones que nos sirvieron para determinar la cuantía media de las lluvias en la región sevillana y fronteriza de Carmona abarcaba un período de 58 años, desde 1869-70 hasta 1927-28, y esto nos permitió obtener una cifra media anual de 540 milímetros, muy exacta, ya que las lluvias de la comarca se caracterizan por su gran irregularidad. En esta zona de más al Sur, y según los datos del Observatorio Central Meteorológico correspondientes a los 20 últimos años y los de la estación pluviométrica de Utrera, las precipitaciones son algo mayores y acusan una cifra media de 576 milímetros. Con ser la escasez de agua que tal cifra representa, un serio inconveniente para el buen aprovechamiento de las tierras no lo es tanto como el que supone la pronunciada sequía en los meses citados. Este estado de cosas tiende a desaparecer, pues las iniciativas oficial y privada, con sus obras, tratan de convertir en regadío la mayor parte del cultivo de la vega.

IV

TECTÓNICA

La tectónica de esta parte de la llanura bética no ofrece ningún interés, y como se ha dicho al describir su orografía, son pocos y de muy poca importancia los elementos de relieve que acusa. Están éstos constituidos por los materiales terciarios que, juntamente con los correspondientes al Secundario, rellenaron el valle del Guadalquivir, posteriormente al enorme hundimiento provocado por la falla del mismo nombre. Estos depósitos, comprimidos después en la época alpina por los macizos de las sierras Morena, al Norte, y Bética, al Sur, originaron el levantamiento de la Cordillera Penibética, de la que las lomas que se acusan en la zona Este de la Hoja que describimos son los últimos vestigios septentrionales por su extremo Oeste.

Tales elevaciones pertenecen, en su casi totalidad, al Oligoceno, con algunos pequeños asomos del Eoceno, mientras que las que rodean Alcalá de Guadaira están constituidas por las calizas bastas del Mioceno.

Del origen y formación de estas últimas rocas nos hemos ocupado en trabajos anteriores (10), (18), pero repetiremos, sin embargo, para explicar la diferente naturaleza que acusan con los demás depósitos miocenos de la región, que son, a nuestro juicio, producto de la consolidación más o menos avanzada de materiales detríticos batidos por las olas y depositados en parajes donde la violencia de las corrientes no permitía la sedimentación de los légamos arcillosos más tenues; pero esos detritus arenosos, en su marcha submarina, pudieron rellenar grandes depresiones formadas en los sedimentos arcillosos de un depósito anterior y quedar en definitiva como hoy se presentan; bien extendidos en mantos de poco espesor sobre extensas superficies, o acumulados en grandes masas en áreas más reducidas y limitadas inferiormente por una superficie ondulada.

Esta variabilidad en la naturaleza de las formaciones costeras marinas, se comprueba en la mayor parte de los terrenos terciarios, y aún en esos días, vemos formarse los depósitos de los grandes estuarios obedeciendo a reglas parecidas. Nada, pues, tiene de extraño, que los sedimentos miocenos en el valle del Guadalquivir no presenten una constancia de caracteres que no se observa sino en contados casos de formaciones geológicas y creemos que la diferente composición de tales sedimentos arenosos y arcillosos, es consecuencia de una simultaneidad de formaciones de distinta naturaleza en zonas contiguas del antiguo estuario del río.

V

ESTRATIGRAFÍA

Los terrenos que comprende la Hoja número 1.003 pertenecen en su totalidad a la Serie Terciaria, pues las escasas manifestaciones del Cuaternario son tan reducidas que su representación gráfica es punto menos que imposible. Del Terciario se acusan los terrenos Eoceno, Oligoceno y Mioceno, cuya importancia en cuanto a su extensión guarda relación inversa con su orden cronológico.

Eoceno

Se presenta el Numulítico en varias manchas aisladas, siete en conjunto, enclavadas en el cuadrante NE. de la Hoja y forman dos grupos: el primero u occidental, de cuatro, asomando a través de los estratos miocenos; el segundo, más al Este, de tres, comprendidas en el interior de un gran manchón del Oligoceno.

Las rocas que forman estos asomos numulíticos son las mismas en todos ellos y pertenecen al Flisch. Son calizas, calizas arenosas, areniscas y margas, todas del mismo color blanquecino. Faltan los afloramientos de las calizas más compactas y tabulares que aparecen en el arroyo Alcaudete, en una mancha de este terreno (18) continuación por el Norte de la que en el límite de este rumbo se acusa en la Hoja que describimos. Estas fueron principalmente las que, por tener pequeñas especies de *numulitos* y *orbitoides*, sirvieron entonces para fijar su edad, clasificación que hacemos ahora solamente por analogía de materiales y semejanza estratigráfica, ya que en las rocas enumeradas no hemos encontrado especie fósil alguna.

Faltan también los afloramientos de las calizas marmóreas que más

al Norte constituyen la base de la formación eocena (18), pero creemos que el conjunto de ésta siga integrado por la misma serie de rocas que entonces, dada su proximidad.

Es difícil dar con los afloramientos en este terreno y hay que explorar la superficie detenidamente para encontrar estos testigos.

En la parte alta del cerro del Caracol y al dar vista al cortijo del Caracolillo, viniendo del Sur por la vereda de Alcaudete, se encontrará, a 70 metros a la izquierda, una canterita con margas, areniscas y calizas. En las otras alturas del mismo cerro, donde señalamos la presencia del Eoceno, existen también asomos de estas rocas y hasta de una, casi cuarcita, que no se acusa en ningún otro terreno de esta zona.

El buzamiento de los estratos eocenos es variable, como corresponde generalmente al Flisch, aunque se consideren zonas tan reducidas como la que nos ocupa. Téngase en cuenta que su depósito se ha verificado directamente sobre el Trias, base poco sólida, por lo común, y que ha sufrido en cambio fuertes presiones.

Oligoceno

Se explica que este sistema no hubiera sido señalado hasta ahora en la región por la falta de fósiles que acusan sus rocas componentes, al menos de especies fácilmente perceptibles, ya que la verdadera abundancia de seres orgánicos sólo se acusa en diversas de diatomeas, en las arcillas calíferas de color gris claro y blanco que se conocen en el país con el nombre de «albarizas».

Es esta roca, como antes decimos, semejante a la que forma los depósitos marinos oligocenos en la provincia de Cádiz, así como también a la que, con el nombre de moronita, en término de Morón, ha llamado tanto la atención de los naturalistas y fué objeto de diversas clasificaciones y no pocas discusiones científicas.

La causa de esta confusión en la determinación de su edad, se explica por el hecho de que Verneuil y Collomb decían haber encontrado numulitos en su masa y porque en la colección de Verneuil, que se conserva en la Escuela de Minas de París, aparecían clasificados como tales numulitos ejemplares de *Sepidocyclina* característicos del Aquitaniense. Esta fué, en consecuencia, la nueva edad que se le supone a la albariza. Así Douvillé afirma que la moronita debe ser Aquitaniense o Burdigaliense inferior y Calderón, en la contestación que obtuvo a la consulta que hizo a Schlumberger, publicada después por Cala, hace resaltar que a primera vista la moronita debe pertenecer al Mioceno o al Plioceno.

Modernamente, sin embargo, y fundándose más en razones tectónicas que paleontológicas, se ha incluido esta formación en el Oligoceno y así aparece en los modernos tratados de Geología que se ocu-

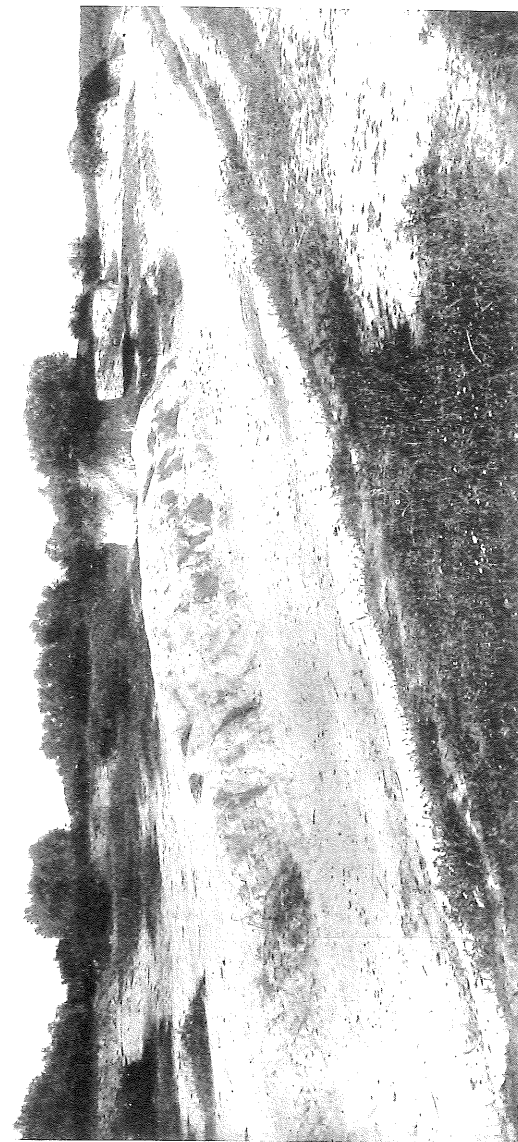


Foto 1. — «Abariza» oligocena, en la vereda de las Monjas, próxima al Arahal.

pan de la provincia de Cádiz, donde estas albarizas, juntas con la arenisca del Algibe, que describe Gavala en sus «Regiones petrolíferas de Andalucía» (11) tienen una considerable importancia.

Estas margas blanquecinas, que contienen una cantidad variable de cal y gran abundancia de sílice, consecuencia de las frustulas de diatomeas y spículas de esponjas que encierran, dan por descomposición las tierras denominadas albarizas y barros blancos, muy apreciadas como tierras vegetales y que en esta comarca se hallan dedicadas al cultivo del olivo en su mayor parte.

Aparece el Oligoceno en la zona formando varios isleos, rodeados siempre por el Mioceno, con dimensiones variables y repartición irregular, como puede verse en el plano. Se agrupan, sin embargo, los principales, en el cuadrante NE. de la Hoja a levante del río Guadaira y de ellas, la situada más al Norte, presenta sus capas atravesadas por las del Eoceno, que forman las tres manchas que antes se citaron.

Las rocas que integran este terreno son las mismas en todos ellos y quedan reducidas a las margas blancas citadas, con diferente proporción de cal.

Donde puede verse la albariza típica con más claridad es a ambos lados de la vereda de Sevilla a El Arahál, pasado el arroyo de las Monjas (fot. 1); también en la vereda de Mariserrana y en el paso a nivel de la de los Puertos, cerca de El Arahál.

En otros sitios, en cambio, el Oligoceno no aparece tan claro y bien pudieran ocurrir discrepancias respecto a esta clasificación.

La duda se explica muy bien, pues en las zonas de contacto con el Mioceno, al presentarse mezclados ambos terrenos, se origina la consiguiente confusión de rocas y colores, formándose a menudo unos lechos de caliza arenosa algo travertínica, que es, a veces, objeto de explotación para la obtención de la cal. Un ejemplo claro, entre otros muchos, de esta formación local, se encuentra a la salida de El Arahál hacia La Puebla, a mano derecha de la carretera, y otros del Oligoceno confuso, en el cerro de los Frailes, en el de Martinazo, paraje de Algarbejo y cerro de la Montera.

En el cerro de Martinazo se ve claramente cómo quedan algunos restos del recubrimiento Mioceno con la natural mezcla de materiales, sobre todo en las laderas.

Mioceno

Es este terreno el que mayor extensión ocupa en la Hoja que describimos, y los materiales que lo integran son, con muy ligeras variantes, los mismos que se han descrito en las memorias de las otras hojas de la región ya publicadas (17), (18), (19), y el mismo su orden de sedimentación.

El tramo de las margas azuladas, considerado como más inferior o

base del sistema, solo se percibe claramente, aunque en muy reducida extensión, en las márgenes del arroyo Salado próximas al puente de Gandul, situado en el kilómetro 8 de la carretera de Alcalá de Guadaira a la estación de Casariche.

Viene encima el nivel sabuloso amarillento, que es el que predomina notablemente, constituido por margas arenosas, arenas, areniscas, molasas y capas delgadas de caliza y, por último, las calizas bastas fosilíferas del Alcor, que ya escasean y sólo se acusan de manera saliente en las proximidades de Alcalá de Guadaira, donde la hoja recorta un ángulo de la pequeña sierra que estas calizas forman entre dicho pueblo y Carmona (fot. 2). Fuera de esta mancha más importante, existen otras varias pequeñas, señaladas en el plano, de las que la única algo extensa radica al Norte de los olivares de la Palma. Son testigos que la denudación aún ha respetado y que denotan la mayor extensión que en su tiempo debió corresponder a este nivel superior (fot. 3).

De las rocas que integran el tramo medio, son las arenas y margas arenosas las que más abundan, presentándose ambas con muy diferentes proporciones de sílice y arcilla y con las más variadas coloraciones desde el rojo al blanco, pasando por el gris amarillento.

Las capas sólidas de areniscas y calizas horizontales afloran en contados sitios. Pueden verse las primeras, horizontales, en las trincheras de los kilómetros 12 y 13 de la carretera de Marchenilla a Morón, terrenos del cortijo de Torre Abad y ambas alternantes, en la vereda de Carmona a la salida de El Arahal (fot. 4). Son bancos que tienen unos 20 ó 30 centímetros de potencia con suaves buzamientos hacia el Sudeste-Sur.

Hay asimismo un par de asomos de calizas toscas blanquecinas casi horizontales, en la vereda real de Piedra Hincada, uno próximo a la hacienda del Carmen y otro más al Este, antes de llegar a la vía del ferrocarril; otros de areniscas y molasas se ven a lo largo de la carretera de Utrera a Alcalá de Guadaira, etc., etc.

Existe por último una roca que no habíamos encontrado hasta ahora en el Mioceno de la región y que nos parece superior, pero que no es la caliza detrítica del Alcor. Se trata de otra caliza algo basta también, fosilífera, pero más compacta que aquélla y muy dura. Contiene bastantes restos fósiles, sin que desgraciadamente hayamos podido encontrar ninguna especie en estado de ser clasificada. Sólo en un punto la hemos visto, y es éste: una canterita que hay en el kilómetro 20,500 de la carretera de Marchenilla a Morón, cruce con la vereda de los Santos que va a El Arahal.

En ella se ven los bancos de la roca bajo las arenas rojas y sobre las de la otra caliza grisácea sin fósiles. El conjunto buza al Oeste.

Incluimos esta roca por ahora en el mismo tramo del Mioceno que las demás hasta que existan nuevos datos que aconsejen modifi-



Foto 2. — Gandul. Se ve el extremo oriental de la Sierra del Alcor y parte de la Vega de Carmona.



Foto 3. — Márgenes del río Guadaira, junto al puente de la carretera Marchenilla-Morón. A la derecha se ven las calizas toscas.

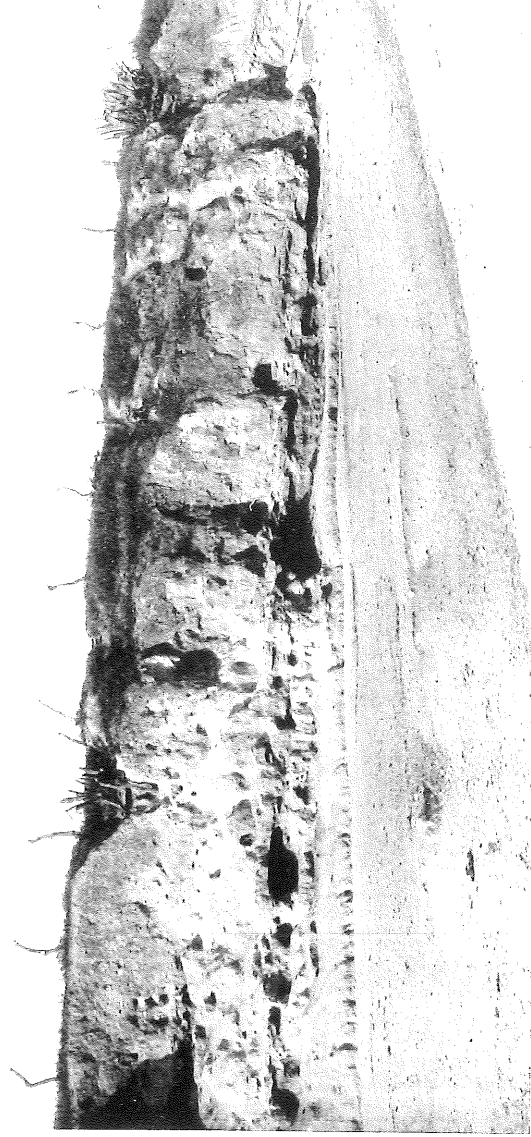


Foto 4. — Capas calizo-arenosas del Mioceno, en la entrada del Arahál, por la vereda de Carmona.

car esta clasificación, pero lo hacemos a título provisional, pues no sería imposible fuese algo más antigua.

Nos parece ocioso describir nuevamente la caliza superior, llamada del Alcor, cuyas diferentes variedades se han detallado ya en las memorias citadas.

Cuaternario

Prácticamente se puede afirmar que no existen depósitos de esta edad en el terreno que comprende la Hoja que se describe. La extensión que en el antiguo plano aparece así clasificada, es la situada en el centro de su tercio Sur, donde se acusa claramente el Terciario y los bancos calizos miocenos últimamente citados al ocuparnos de este terreno.

Puede verse un poco de aluvión antiguo en la curva del río Guadaira, frente al kilómetro 10 de la carretera que va a El Arahál. Asoman en el fondo de su cauce unos grandes bloques de un conglomerado de aluvión grueso y bastante sólido, del que también hay una manchita en la pequeña loma donde está la casita de la hacienda de Cabeza de Sordo. En el mismo río, y en el paso que hay junto al cortijo de la Dehesa del Conde, se ve una pequeña faja de aluvión moderno constituido por arenas y guijo menudo.

Algún otro manchoncito aislado existe del Cuaternario, pero todos tan insignificantes que hacen imposible su representación gráfica.

En algunos sitios se han formado costras travertínicas y en otros se han acumulado las arenas procedentes de la disgregación de los materiales miocenos, sin que exista en realidad motivo fundamental para establecer para ellas una clasificación definida.

PALEONTOLOGÍA

En el Eoceno no se encuentra ningún resto fósil. La única roca de este terreno que los contiene en la región son las calizas tabulares que aparecen más al Norte y que, como antes se dice, no se acusan en las manchas comprendidas en la Hoja. Perteneían a especies pequeñas de numulitos que sirvieron para establecer la clasificación.

La albariza oligocena contiene una gran variedad de especies de diatomeas cuyo estudio, por ser materia muy interesante y prolija, se sale fuera del objeto de esta reseña; además se ocupa actualmente de llevarlo a cabo el sabio paleontólogo F. Azpeitia (1) y, aparte del deber de consideración que obliga a no adelantarnos a su labor, nada podría hacerse sin el preciado concurso que ha de prestarnos obra de tan notable especialista en la materia.

En el Mioceno de la región se encuentran fósiles en abundancia, aunque en las margas azules y amarillas inferiores no los haya, en el pequeño y único asomo que de ellas existe en la Hoja, en las márgenes del arroyo Salado, junto al puente de Gandul. Son tales margas las mismas que constituyen la base de este terreno en la región sevillana y de Carmona, y ya se ha visto (17), (18), (19), la variedad de especies encontradas.

Las calizas bastas superiores son también, al igual que en dichas regiones, ricas en especies fósiles, de lamelibranquios y gastrópodos en su mayoría. Lástima que su estado no permita establecer una am-

(1) Redactada esta Memoria con bastante anterioridad a la fecha de su publicación, no había venido la muerte a arrebatarnos a tan sabio maestro y querido compañero, cuyo recuerdo será imborrable.

plia y clara clasificación de ellas. Pueden, sin embargo, señalarse las especies siguientes:

Pecten scrabellus, L.
P. jacobus, L.
Pecten aduncus, Echw.
Ostrea plicatula, L.
Ostrea crassissima, L.
Clypeaster pyramidalis, Snichv.
Cardita crassa, Desch.
Cardium off. *lians*, Broc.
Balanus y dientes de *Oxyrhina* y *Lamna*.

VII

CANTERAS

De los materiales descritos en los capítulos anteriores, sólo son objeto de aprovechamiento industrial las calizas bastas superiores del Mioceno, y esto en muy pequeña escala. Existen en ella varias pequeñas canteras abiertas en diferentes sitios para cubrir provisionalmente necesidades locales, pero ninguna es importante. Se utiliza la roca para la fabricación de cal, pequeñas construcciones y firmes de caminos y recebo de carreteras.

VIII

HIDROLOGÍA

Las condiciones del terreno que abarca la Hoja no son propicias en general a la formación de niveles subterráneos de importancia. Solamente uno puede señalarse con caracteres de seguridad e importancia de caudal, y es éste el que se forma sobre las margas miocenas que sustentan las calizas detríticas llamadas del Alcor, roca sumamente porosa integrada en su mayor parte por fragmentos de conchas y que deja por metro cúbico un espacio libre del 25 % del total. Presentan además estas calizas la ventaja de que suelen estar recubiertas por depósitos arenosos, de poco poder de retención de las aguas, que las preservan en gran parte de las pérdidas de la evaporación, compensando así la gran capacidad de retención que ofrecen del agua de cantera, perjudicial para la filtración a profundidad.

Estas calizas detríticas son, pues, el solo nivel de importancia para la hidrología de la región y al pie de ellas es donde manan los buenos manantiales siguientes:

MANANTIAL DE GANDUL.—Nace en las proximidades del palacio de este nombre, situado en el kilómetro 5 de la carretera de Alcalá de Guadaira a Morón. No es un manantial natural sino consecuencia de un alumbramiento hecho por medio de una galería de cerca de un kilómetro de longitud, que recoge las aguas infiltradas en el extremo Sudeste de la meseta de Alcalá. Su caudal aproximado es de unos 10 litros por segundo.

MANANTIAL DE LAS ACEÑAS.—Se halla en la huerta de las Aceñas, situada en la margen derecha del Guadaira, a kilómetro y medio al Sur de Alcalá. Las aguas se captan por una serie de galerías filtrantes

cuyas longitudes exactas se desconocen por no ser practicables y que se desarrollan por la ladera paralelamente al cauce del río. El caudal medio en estiaje oscila alrededor de 2.330 metros cúbicos y pertenece a la empresa concesionaria de abastecimiento de Sevilla.

MANANTIAL DE MARCHENILLA.—Nace este manantial en una grieta de la caliza en el mismo borde izquierdo de la carretera de Morón, junto a su arranque de la de Alcalá a la estación de Casariche. Produce unos seis litros por segundo y este caudal se reduce a veces a su mitad, debido a la extracción de aguas para riegos que hacen en varias huertas enclavadas en su cuenca de alimentación.

MANANTIALES DEL FONTANAL.—Forman este grupo tres pequeños manantiales que brotan en un reducido espacio de terreno a la izquierda del kilómetro 3 de la carretera de Morón, al pie de la mancha aislada de calizas que se señala en el plano. Las aguas, después de accionar un molino, cruzan reunidas la carretera por una alcantarilla inmediata a la casilla de peones camineros y aún se aprovechan en otro salto de cinco metros antes de reunirse con las del manantial de Marchenilla. Su caudal es aproximadamente como el de éste, de seis litros por segundo.

MANANTIAL DEL MOLINO DE LA MINA.—Brotan sus aguas por la junta de separación de dos capas de la caliza miocena, a una profundidad de unos 12 metros en el centro del pueblo de Alcalá, y se llama así porque se aprovechaba hasta hace algunos años un desnivel de unos cinco metros que hay hasta la galería colectiva de la conducción de los Caños de Carmona a Sevilla, para mover un molino harinero, instalado subterráneamente.

Además de estas fuentes existen una porción de pozos particulares que buscan las aguas en las calizas. En terrenos de La Palma existe uno bueno, aprovechando la presencia de esta roca, según consta en el plano.

En el resto del terreno comprendido en la Hoja, la presencia del agua es ocasional y escasa. Tiene que buscarse aprovechando circunstancias locales favorables de buena disposición estratigráfica entre las capas permeables e impermeables, lo que es fácil, ya que suelen presentarse alternantes por lo general y con potencias reducidas que facilitan las obras de captación, por lo común, pozos.