

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1 : 50.000

EXPLICACION

DE LA

HOJA N.º 427

MEDINA DEL CAMPO

(VALLADOLID)

MADRID  
C. BERMEJO, IMPRESOR  
J. GARCÍA MORATO, 122.—TEL. 33-06-19  
1956





## INDICE

	Págs.
Bibliografía.....	5
Antecedentes y rasgos geológicos.....	7
Geografía física y humana.....	11
Estratigrafía.....	17
Tectónica.....	29
Hidrología subterránea.....	33
Minería y canteras.....	43

## I

### BIBLIOGRAFÍA

- (1) ALVAREZ DE LINERA: *Sobre la constitución geológica de España*. «Rev. Min.», tomo IV. Madrid.
- (2) BATALLER Y HERNÁNDEZ SAMPELAYO (P.): *Contribución al estudio del Mioceno en la cuenca del Duero*. «Boletín del Inst. Geol. y Minero de España».
- (3) BOTELLA (F.): *Nota sobre la alimentación y desaparición de las grandes lagunas peninsulares*. «Anales de la Sdad. Esp. de Hist. Nat.», tomos XIII y XIV. Madrid, 1884 y 85.
- (4) CALDERÓN: *Enumeración de los vertebrados fósiles de España*. «Anales de la Sdad. Esp. de Hist. Nat.». Madrid, 1876.
- (5) — — *Observaciones sobre la constitución de la Meseta Central de España*. «Anales de la Sdad. Esp. de Hist. Nat.», tomo XIII.
- (6) CORTÁZAR (D.): *Descripción física, geológica e hidrológica de la provincia de Valladolid*. Madrid, 1877.
- (7) — — *Datos geológicos de la provincia de Zamora*. «B. C. M. G.», tomo I.
- (8) CORUGEDO (E.): *Avance para el estudio de la cuenca artesiana del Duero*. «Bol. Inst. Geol.», tomo LIV, 1937.
- (9) DANTÍN: *Resumen fisiográfico de la Península Ibérica*. «Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales», núm. 9.
- (10) — — *Levantamiento reciente de la Meseta Central de la Península Ibérica*. «Mem. Soc. Esp. de Hist. Nat.», tomo del Centenario.
- (11) DEPERET (CH.): *Sur les bassins tertiaires de la Meseta Espagnole*. «Bull. Soc. Geol. de France», 4<sup>e</sup> Série, T. VIII. París.
- (12) DOUVILLE (R.): *La Péninsule Ibérique, Espagne*. «Nad. der. Reg. Geol.», tomo III. Heidelberg.
- (13) EZQUERRA (I.): *Indicaciones geognósticas sobre las formaciones terciarias del centro de España*. «Anales Min.», tomo III. Madrid, 1845.
- (14) — — *Sobre los antiguos diques de la cuenca terciaria del Duero*. «Anales Min.», tomo III. Madrid, 1845.
- (15) GIL Y MAESTRE (A.): *Descripción física, geológica y minera de la provincia de Salamanca*. Madrid, 1880.
- (16) HERNÁNDEZ PACHECO (E.): *Régimen geográfico y climatológico de la Meseta Castellana durante el Mioceno*. «Rev. Acad. de Cienc.», tomo XIII. Madrid.
- (17) — — *Los cinco ríos principales de España y sus terrazas*. «Trab. Museo Nac. Cien. Nat.» (Serie geológica, núm. 36). Madrid, 1928.

- (18) — — *Síntesis fisiográfica y geológica de España*. «Trab. Museo Nac. Cienc. Nat.» (Serie geológica, núm. 38).
- (19) — — *Geología y Paleontología del Mioceno de Palencia*. Com. Invest. Paleontología y Prehist.
- (20) LARRAZET (M.): *Notes stratigraphiques et paléontologiques sur la province de Burgos*. «Bull. Soc. Géol. de France», Ser. 3, T. XXII.
- (21) MACPHERSON: *Ensayo de historia evolutiva de la Península Ibérica*. «Mem. Soc. Esp. Hist. Nat.», 2.ª serie, tomo X.
- (22) MALLADA (L.): *Explicación del Mapa Geológico de España*. Tomo VI. Madrid, 1907.
- (23) — — *Explicación del Mapa Geológico de España*. Tomo VII. Madrid, (1911).
- (24) MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA: Escala 1 : 1.000.000. Inst. Geol. y Min. de España. Edición 1936.
- (25) — — Escala 1 : 1.000.000. Inst. Geol. y Min. de España. Edición 1952.
- (26) PUIG (G.): *Descripción física y geológica de la provincia de Zamora*. Madrid, 1883.
- (27) ROYO GÓMEZ (J.): *El Mioceno continental ibérico y su fauna malacológica*. «Mem. Com. Inv. Paleont. y Prehist.», núm. 30.
- (28) — — *Tectónica del Terciario continental ibérico*. «Bol. Inst. Geol. y Min. de España», tomo XLVII.
- (29) — — *Terciario continental de Burgos*. Guía núm. XIV. Cong. Geol. Intern., 1926.
- (30) SÁNCHEZ LOZANO (R.): *Breve noticia acerca de la geología de la provincia de Burgos*. «Bol. Inst. Geol. y Min. de España». Madrid, 1884.

## II

## ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLOGICOS

## 1.º ANTECEDENTES.

La región que vamos a estudiar ha merecido hasta ahora bien poca atención por parte de los geólogos españoles, así como de los extranjeros que han recorrido nuestro país.

Se explica ello fácilmente a causa de la falta de interés y monotonía de las formaciones estratigráficas que la ocupan, así como por la ausencia absoluta en superficie de accidentes tectónicos

Existen, sin embargo, algunos trabajos de carácter general, y vamos a ocuparnos brevemente de su comentario.

Merece destacarse en primer lugar la «Descripción de la Provincia de Valladolid», publicada en 1874. Se trata de una obra de carácter estratigráfico y geográfico, de indudable mérito, habida cuenta además de la época en que fué realizada.

El hallazgo de restos de vertebrados terciarios ha dado lugar a una serie de monografías y trabajos estratigráficos.

Merecen destacarse entre ellos los magníficos estudios de los Profesores Hernández Pacheco, padre e hijo, con cuyas aportaciones ha sido posible fijar la edad de gran parte de las formaciones miocenas de la Cuenca del Duero.

A estos efectos son también dignos de mención los trabajos del Profesor Royo y Gómez, a quien se debe un completísimo trabajo sobre los moluscos de las formaciones continentales y lacustres del Mioceno español.

Pocos son los trabajos recientes sobre la geología de esta zona. Los Doctores alemanes de la Escuela de Stille, que tan pro-



fusamente han recorrido otras regiones españolas, apenas han fijado su atención sobre las grandes cuencas terciarias.

Únicamente se refieren, si bien sólo accidentalmente, a la zona que nos ocupa, los estudios de los Doctores Pablo Schmidt Thomé y Franz Lotze, titulados respectivamente: «Basamento paleozoico y cobertura moderna en la parte occidental de España central» y «Algunos problemas de la Meseta Ibérica».

En el primero, que se refiere a las provincias de Salamanca y Cáceres, se estudian la Estratigrafía y, especialmente, la Tectónica de las formaciones que ocupan esta región o constituyen el substratum de la misma. Se hace a continuación un examen muy interesante de las distintas fases orogénicas por que han atravesado.

El trabajo del Profesor Lotze, muy breve, estudia preferentemente los bordes del escudo de la Meseta, y en él se publica un bosquejo en el que aparecen representados los bordes de aquél y sus contrafuertes más importantes.

Muy recientemente, y en el Tomo Homenaje al Profesor don Eduardo Hernández Pacheco, publicado este mismo año, ha aparecido un interesante trabajo de M. Crusafont Pairó, y J. F. de Villalta Comella, titulado «Ensayo de síntesis sobre el Mioceno de la Meseta Castellana». En él, y después de unas páginas de homenaje al Profesor Hernández Pacheco, se hace un estudio separado del Mioceno de la Cuenca del Tajo, y de la Cuenca del Duero.

Se describen en este último los yacimientos fosilíferos más importantes, con enumeración de las especies halladas en cada uno, y, seguidamente, se realiza una síntesis estratigráfica.

Para los autores, la sedimentación es continua desde el Aquitaniense al Pontiense. Desechan los autores la denominación de Tortoniense y Sarmantiense, debiendo corresponder estos pisos al Vindoboniense continental, que en su opinión debe corresponder hasta la parte inferior del Pontiense.

Admitiendo la gran posibilidad de que los sedimentos basales del Mioceno corresponden en efecto al Burdigaliense, hemos preferido en esta Memoria emplear, para el Mioceno continental de la zona que estudiamos, las denominaciones adoptadas hasta ahora.

Entre los mapas estratigráficos conocidos sobre esta región merecen destacarse el que acompaña a la Memoria de D. Daniel de

Cortázar, y los mapas geológicos de España, a escalas 1/400.000 y 1/1.000.000.

En el primero de estos mapas se representa toda la Hoja de Medina como Cuaternario y, concretamente, «Diluvium» y análoga representación se emplea en la edición de 1889 del mapa a escala 1/400.000.

En la edición de 1936 del Mapa Geológico a escala 1/1.000.000 figura la totalidad de la Hoja de Medina como Mioceno indiferenciado, excepto el curso del río Zapardiel, que se representa como Cuaternario.

En la edición de 1952 del mismo mapa, se hacen figurar dos manchas de Cuaternario, una siguiendo el curso del Zapardiel y otra que ocuparía la parte occidental de la Hoja que estudiamos.

## 2.º RASGOS GEOLÓGICOS.

La geología de la zona comprendida en la Hoja que estudiamos es realmente muy sencilla; son muy pocas las formaciones diferentes que se encuentran, y éstas se presentan con gran uniformidad y monotonía.

La falta de buenos cortes, en unas series completamente horizontales, y sin que la erosión haya excavado en ellas tajos profundos, dificulta el estudio de la Estratigrafía.

Es también una dificultad la falta absoluta de datos paleontológicos en formaciones arenosas o arcillosas lacustres, y sin que hayamos tenido la fortuna de encontrar ningún yacimiento con restos de vertebrados.

En cuanto a la Estratigrafía, distinguimos formaciones miocenas, pliocenas y cuaternarias.

Los depósitos miocenos corresponden en su totalidad, según demostraremos más adelante, al Tortoniense. Faltan aquí las series superiores, que han desaparecido bajo los efectos de una erosión interna.

Atribuimos edad pliocena a unas pequeñas manchas de guijarros y areneras, cuya formación no se comprende en condiciones topográficas e hidrográficas semejantes a las actuales.

Los depósitos cuaternarios son muy extensos y, en general, no fáciles de separar de las formaciones miocenas infrayacentes

El régimen lagunar que durante tanto tiempo ha imperado en la región, subsiste en parte hoy día, encontrándose frecuentes zonas pantanosas y lagunas en período de desecación.

Entre los depósitos diluviales distinguimos los predominantemente arenosos y los arcillosos; ambos dan lugar a muy fértiles tierras de labor.

La Tectónica local no puede ser más sencilla; todas las formaciones que se encuentran son concordantes y horizontales, sin que pueda apreciarse ningún accidente digno de mención.

### III

## GEOGRAFIA FISICA Y HUMANA

### 1.º GEOGRAFÍA FÍSICA.

a) *Situación*.—La Hoja Geológica de Medina del Campo, número 427, corresponde a la Geográfica del mismo nombre y número, estando comprendida entre los meridianos 1º 10' a 1º 30' de longitud Oeste respecto al meridiano de Madrid y los paralelos 41º 10' a 41º 20' de latitud Norte

Está incluida en la provincia de Valladolid, casi en su totalidad, a excepción de un pequeñísimo trozo en el ángulo Sur-Oeste, que pertenece a la de Salamanca y una cuña al Sur de Bobadilla del Campo y Oeste de Fuente el Sol, que pertenece a la provincia de Avila y que termina al Sur de El Carpio.

b) *Orografía*.—En el terreno que comprende la Hoja que estamos estudiando no existe cordillera alguna y sí únicamente mesetas que constituyen las divisorias de los ríos, pero que, a veces, son de tan poca elevación, que pasan casi inadvertidas, siendo en muchos puntos el terreno raso y pantanoso. Como consecuencia de esta disposición topográfica que acabamos de indicar y prescindiendo de las vías de comunicación, se recorre la Hoja fácilmente en todos los sentidos.

Están incluidos los vértices geodésicos de Vértice Redondo (A-2) de 758 m. de cota y situado al Norte de Castrejón; el de El Pedroso (B-1) de 773 m. al Oeste de Nueva Villa de las Torres y el Romanquitaro (C-1) de 742 m. al Sur-Oeste de Villaverde de Medina, siendo las cotas máximas y mínimas que aparecen en la Hoja la 791, al Oeste de Nava del Rey y en el ángulo Sur-Oeste,

y la 720 al Oeste de Medina del Campo. El terreno que nos ocupa tiene una altitud media de unos 750 m. aproximadamente.

c) *Hidrografía*.—El sistema hidrográfico que riega la zona que estamos estudiando, pertenece todo él a la cuenca del Duero en su margen izquierda. Nos encontramos, en primer lugar, con el río Zapardiel, que baja de las sierras de la provincia de Avila y penetra en la Hoja por el extremo Sur-Este en dirección Norte, corta a la carretera Madrid a La Coruña por el kilómetro 150 y discurre paralela a ella hasta Medina del Campo, de donde sale con dirección Noroeste. El cauce del Zapardiel es muy escaso y, aunque recorre un trayecto bastante largo dentro de la Hoja, sólo recibe manantiales pequeños que apenas si sirven para alimentar las pérdidas que sufre en el valle ancho y pantanoso que recorre; podemos citar los arroyos del Simplón, de la Gotosa y de la Dehesa, por su lado izquierdo. El caudal del Zapardiel, en la época de nuestra visita en el mes de marzo a esta zona, y a su paso al Norte del kilómetro cinco del ferrocarril de Medina a Zamora, era de 10 litros por segundo

En la zona Oeste de la Hoja se encuentra el río Trabancos, que con dirección Norte penetra en la hoja, pasando por Fresno el Viejo y Castrejón. Recibe por su margen izquierda los arroyos de los Caños, de los Pozuelos, de la Reguera y de las Vegas, todos ellos de caudal insignificante, que apenas modifica el del Trabancos, que a su paso por la carretera de Alaejos a Nava del Rey es de unos 15 litros por segundo

De mayor o menor extensión, por casi todo el ámbito de la zona que estamos estudiando, se ven numerosas lagunas que reciben el nombre de labajos, especialmente en las cercanías de Medina del Campo, Bobadilla, El Carpio, Castrejón, Nava del Rey, Fresno el Viejo y El Campillo, en una palabra, todos los pueblos de las cuencas de los ríos Zapardiel y Trabancos.

En la mayor parte de estas lagunas se encuentra en sus aguas en disolución cloruro, sulfato y carbonato sódico, y sulfato y carbonato cálcico, sustancias de las que se ha saturado el agua a su paso por el terreno.

d) *Núcleos de población y geografía humana*.—La región que nos ocupa comprende dos cabezas de partido: Medina del Campo,

con 13.030 habitantes, y Nava del Rey, con 4.806 habitantes, y otras 13 villas de menos importancia, cuya población es la siguiente:

Bobadilla del Campo...	766 habitantes.
Brahojos...	418 »
Campillo (El)...	523 »
Carpio...	1.413 »
Castrejón...	843 »
Cervillejo de la Cruz...	446 »
Fresno el Viejo...	1.737 »
Fuente el Sol...	486 »
Nueva Villa de las Torres...	715 »
Rubí de Bracamonte...	649 »
San Vicente del Palacio...	666 »
Velascálvaro...	275 »
Villaverde de Medina...	1.003 »

Todas estas cifras están tomadas del nomenclátor del año 1940, por lo que las consideraremos aproximadas.

Como vemos, se trata de pequeñas agrupaciones que dan a la región una densidad de población de poco más de 50 habitantes por kilómetro cuadrado, dedicados casi exclusivamente a la agricultura, única riqueza de esta zona, comprendida en la que vulgarmente se llama «granero de Castilla», pues por las condiciones climatológicas y de terreno, se da con abundancia en toda ella, especialmente los cereales, y con bastante profusión también la viña, sobre todo en el partido de la Nava.

e) *Comunicaciones*. Constituye Medina del Campo uno de los más importantes núcleos de comunicaciones de esta parte de España, pues en ella afluyen las líneas férreas de Madrid a Irún, vía Avila, y la de Villalba a Medina del Campo, vía Segovia, y, además, las líneas de Medina a Salamanca y de Medina a Zamora, con lo que vemos que es por tanto paso obligado del ferrocarril en todas las líneas que unen Madrid con el Norte y Noroeste de la Península.

En cuanto a carreteras, nos encontramos en primer lugar con la de Madrid a La Coruña y con las de Medina a Peñaranda de Bracamonte y a Olmedo y la de Nava del Rey a Peñaranda, además de otras como las de Alaejos a Nava del Rey y Olmedo a Peñaranda y muchos caminos vecinales aptos para la circulación de

vehículos de motor e infinidad de otros secundarios y veredas que ponen en comunicación entre sí las distintas villas y aldeas.

f) *Historia*.—No se ponen de acuerdo los historiadores acerca del origen de Medina del Campo; según unos, se cree que los fundadores fueron los celtíberos y otros afirman que sus primeros pobladores fueron los vacceos. Noticias ciertas de ella se tienen en la época romana, pasando después a manos visigodas en el reinado de Leovigildo, hasta que en el año 715 fué conquistada por Tarif, estando en poder de los árabes hasta el año 1077, en que fué reconquistada por Alfonso VI. A partir de esta época, empieza a cobrar importancia, y en ella se reunieron en diversas ocasiones las Cortes de Castilla durante el siglo XIV y principios del XV.

En el año 1432 pasó Medina por uno de sus peores momentos a consecuencia de una gran avenida del río Zapardiel que destruyó gran parte de la ciudad.

En el año 1475 en que se proclamó en Segovia como Reyes de Castilla a Fernando e Isabel, se reunieron en Medina las Cortes que otorgaron a Doña Isabel la mitad de la plata del Reino a redimir en tres años. Fué ciudad protegida de la Reina Isabel, a la que se retiró al final de su vida, para morir en ella en el año 1504, siendo proclamada allí mismo su hija Doña Juana.

En el año 1520 se levantó a favor de las Comunidades, por lo que fué atacada por las tropas de Fonseca, que entraron en la villa robando y saqueando, incendiaron la ciudad, quedando destruídas muy cerca de un millar de casas, pero, a pesar de lo cual, los medinenses continuaron defendiéndola, consiguiendo ahuyentar a Fonseca.

Después de esta catástrofe, tomó la forma de gobierno de las demás ciudades en poder de los Comuneros, siendo socorrida por Padilla, Bravo y Zapata.

Una vez restablecida la normalidad y durante el reinado del Emperador Carlos I, adquirieron gran importancia las fábricas de paños de Medina y, sobre todo, las ferias, a las que acudían comerciantes de toda España, haciéndose en ellas transacciones por valor de muchos millones de pesetas. En la segunda mitad del siglo XVII desapareció esta actividad comercial y mercantil, pasando

a ser Medina una ciudad cuya importancia fué disminuyendo, quedando en una condición análoga a la que hoy día posee.

Importancia grande ha tenido a través de su historia el Castillo de Medina del Campo, denominado Castillo de la Mota. Se halla situado en un pequeño altozano que domina toda la ciudad; construído de ladrillo, acusa la mano y el arte mudéjar y su construcción data de las postrimerías del siglo XIV. En él otorgó la Reina Católica su testamento el 12 de octubre de 1504, muriendo poco después en el Palacio de la Plaza Mayor y no en el Castillo, como erróneamente se ha afirmado.

Tras largos abandonos, ha sido restaurado en 1941 y es hoy Escuela de Formación de la Sección Femenina de F. E. T.

## IV

### ESTRATIGRAFIA

#### 1.º GENERALIDADES.

Como hemos dicho en las primeras páginas de esta Memoria, la Estratigrafía de la zona que nos ocupa es muy sencilla y de gran monotonía. No deja, sin embargo, de ofrecer algunos problemas interesantes, especialmente en relación con el substratum de las formaciones terciarias y con la situación estratigráfica exacta de las series margosas, indudablemente miocenas, que cubren la mayor parte de la región que estudiamos. De ambas cuestiones vamos a ocuparnos seguidamente.

#### 2.º SUBSTRATUM PALEOZOICO.

Está en la actualidad muy poco estudiado el yacente paleozoico de las grandes cuencas terciarias españolas. En la región que nos ocupa, la falta de afloramientos y de sondeos dificulta aún más la cuestión, por lo que no es previsible que pueda llegar a establecerse con rapidez una Estratigrafía con cierto detalle, del basamento paleozoico en esta zona.

En realidad, y según puede verse en un mapa general, se está muy lejos de poder establecer un enlace entre los afloramientos de las líneas Avila-Salamanca, Zamora-Benavente y Segovia-Riaza, que respectivamente rodean por el Sur, Oeste y Este la región objeto de este estudio.

En líneas generales, sabemos que está constituido el substratum de la región por los siguientes elementos :

Siluriano, con pizarras y cuarcitas.

Cambriano, con pizarras, grauwackas, conglomerados y calizas dolomíticas.

Algonquino? Si es que pertenecen a esta serie las pizarras inferiores, generalmente atribuidas al Cambriano.

Y rocas cristalinas, entre las que destacan el granito y las pizarras, más o menos metamórficas.

Sobre estas formaciones, que han permanecido ininterrumpidamente emergidas hasta épocas relativamente muy recientes, sólo se encuentran sedimentos lacustres terciarios, de los que vamos a ocuparnos a continuación.

### 3.º Terciario.

No existen en el interior de la Hoja afloramientos de los niveles más bajos del Terciario. Estos sólo se encuentran, como lugares más próximos, en las proximidades de Salamanca y de Zamora, por lo que, si bien es previsible que aún ocurra, no tenemos en realidad datos ciertos para suponer que forzosamente hayan de constituir el basamento de la serie terciaria en esta zona.

Están constituidas las capas basales a que nos referimos, por sedimentos lacustres, bien consolidados, y en general de bastante dureza. Se encuentran principalmente areniscas silíceas de grano grueso; conglomerados muy cementados, con cantos de cuarcita y cemento predominantemente silíceo, y arkosas, en general de notable consistencia.

Este Terciario inferior lacustre es el que ha proporcionado las piedras de sillería para la mayor parte de los notables edificios de Salamanca y Zamora.

En esta misma serie, en efecto, y entre Zamora y Salamanca, han sido hallados por los Dres. F. Román y J. Royo y Gómez, restos de *Lophiodon isselensis*, Cuv., y *Charmotherium minimum*, Fisch., pertenecientes ambos al Eoceno, y concretamente al Luteciense medio.

En las capas inmediatamente superiores, han sido hallados por los mismos autores restos de *Flagiolophus minor*, Cuv., y *Xiphodon gracile*, Cuv.; por lo cual pueden situarse estas capas ya en el Bar-

toniense superior, o el Sanoisiense. No puede, en cambio, afirmarse nada concreto sobre las capas arcillosas que, con potencia muy considerable, yacen sobre el Eoceno.

Sabemos, en efecto, que las más altas de estas capas son miocenas y posiblemente tortonienses; las más bajas, en cambio, pueden todavía seguir perteneciendo al Mioceno, o ser ya oligocenas.

Es posible, incluso, que un período de erosión intermedio haya destruído los posibles sedimentos oligocenos, constituidos con toda probabilidad por elementos tan blandos e inconsistentes como los posteriores.

#### a) Mioceno.

El Mioceno lacustre ocupa, como ya hemos dicho, la mayor parte de la zona que estudiamos.

Está constituido, en sus afloramientos, casi exclusivamente por arcillas, de tonos pardos o rojizos, y en ocasiones ligeramente abigarrados. La formación es muy constante y aunque no hemos encontrado fósiles en ella, resulta fácilmente identificable, aun en afloramientos distantes.

Según expusimos páginas atrás, resulta difícil estudiar el Mioceno en esta zona, ya que no existen cortes naturales y las capas se presentan siempre tendidas.

Por ello hemos creído preferible, antes de extendernos en la Estratigrafía local, dar una idea de la constitución de este Mioceno lacustre, observado en zonas situadas inmediatamente al Nordeste de la que nos ocupa, y en las que la presencia de buenos cortes naturales permite la observación detallada de gran parte de la serie. Así, hemos estudiado el Mioceno en la zona de Velilla, al Norte de Tordesillas y en los magníficos cortes del Valle del Pisuerga cerca de Valladolid.

El nivel más bajo que hemos encontrado está constituido por unas arcillas grisáceas o rojizas, muy plásticas y adherentes. Son absolutamente impermeables y dan lugar a un suelo limoso, que en las épocas de lluvia forma extensos barrizales.

Sobre estas arcillas, cuyo espesor es difícil de determinar por no

haberse observado la base, descansan 25 metros de arenas y arcillas, alternadas, de color rojo ladrillo característico.

Son estas mismas arcillas las que, también con intercalaciones de arenas, ocupan la mayor parte de la Hoja de Medina del Campo.

Se explotan en múltiples lugares las arcillas para la fabricación de ladrillos y para alfarería.

En algunas de estas canteras se ha tenido la fortuna de hallar restos de vertebrados, lo cual ha permitido clasificar exactamente el tramo que nos ocupa.

Entre los yacimientos fosilíferos más importantes se encuentran los del Cerro de San Cristóbal de Cistérniga, los del Barrado y La Fuente de la Cueva, en el término de Fuensaldaña y los del Cerro del Otero, en Palencia.

La fauna encontrada comprende restos de *Rhinoceros sansanienses*, *Rhinoceros simorreus*, *Rhinoceros hispanicus*, *Anchitherium aurelianense*, *Listriodon aplendens*, *Dinotherium giganteum*, *Mastodon angustidens*, *Testudo bolivari*, etc., etc., clasificada toda ella por el Dr. Hernández Pacheco en el Tortonense.

Corresponden, por lo tanto, al piso Tortonense las arcillas miocenas que afloran por doquier en la Hoja de Medina.

Sobre estas arcillas descansan hasta 25 m. de margas arcillosas de color gris o blanquecino, que destacan vivamente de las anteriores.

Entre las margas grisáceas se encuentran unos nivelitos de yesos, de 20 ó 30 cm. de espesor, pero existe un nivel más potente, que llega a alcanzar los 3 m. de espesor, y que es explotada industrialmente en algunos lugares.

Hacia la parte superior de la formación disminuye el contenido de arcilla de las margas, y comienzan a aparecer algunos banquitos de caliza margosa. También hacia la parte superior disminuyen los banquitos de yesos, hasta que llegan a desaparecer por completo. Esta formación margosa-yesífera se sitúa en el Sarmantiense, aunque generalmente es muy pobre en fósiles.

En Cevico de la Torre han sido hallados unos huevos de Anser, y cerca de Hontoria ha encontrado el Sr. Almela restos de *Planorbis* y *Limnaea*.

Sobre las margas que acabamos de describir se encuentra el nivel superior del Mioceno, constituido por calizas grisáceas compactas, con algún nivel margoso intercalado. Las calizas de las hileras inferiores suelen ser algo cavernosas. Corresponden estas calizas al Pontense, pudiendo pertenecer también a este piso los últimos niveles de margas calcáreas sobre las que descansan las calizas.

Estas calizas se presentan en general muy tendidas, dando lugar a grandes páramos horizontales.

Sin embargo, como su espesor es pequeño, cuando la erosión las hace desaparecer en algún punto, se excavan en seguida grandes tajos en las formaciones blandas infrayacentes, originándose estos valles en hoz, rodeados de mesetas en forma de artesa invertida, tan característicos de la región.

#### Descripciones locales.

Hemos descrito los diferentes niveles que constituyen el Mioceno de la región, y sabemos que el tramo arcilloso que aflora en Medina del Campo corresponde concretamente al Tortonense.

Vamos ahora a describir brevemente las más importantes manchas miocenas de la Hoja que estudiamos.

En los alrededores de Medina del Campo, el Mioceno, muy erosionado, está recubierto por depósitos cuaternarios. Hacia el Norte, un cejo bastante destacado, y constituido por las denominadas «Lomas del Aire», pertenece ya al Tortonense, aquí ligeramente más potente, ya que el espesor total visible de la formación es de unos 40 metros.

La trinchera del ferrocarril, un par de kilómetros al NE. de Medina, pone al descubierto capas arcillosas de tonos pardos, a veces ferruginosas. Sobre ellas se encuentra un espesor de 70 cm de tierra vegetal. Ligeramente al Oeste, estas mismas capas son explotadas para fabricación de ladrillos de mala calidad.

Hacia el Oeste, a ambos lados de la carretera de Medina a Villaverde, se encuentran formaciones arcillosas, análogas a las descritas, recubiertas en ocasiones por depósitos cuaternarios.

Al Norte de Villaverde, y hasta las proximidades de La Nava

del Rey, se extienden unos cejos bastante elevados que permiten un buen corte de la serie.

El Tortoniense se presenta con una uniformidad absoluta y espesor de hasta 60 m. Las arcillas, en algunos bancos, son ligeramente arenosas, mientras que en otros llegan a ser plásticas, con tonalidades verdosas y ligeramente abigarradas. La serie está coronada por una plataforma de cantos rodados de pequeño tamaño.

Al Oeste y Sudoeste de Nava del Rey continúa el Tortoniense con idénticas características. En el cruce de la carretera de Alaejos con el río Trabancos (A-1) se encuentra un buen corte de la serie, que deja ver únicamente bancos de arcillas, alternando con margas arcillosas o arenosas.

Las arcillas son aquí de un color rojo fuerte, bastante más oscuro que las que estudiamos en otros lugares.

Lo mismo ocurre con los depósitos cuaternarios que las recubren y que dan lugar a fértiles tierras de labor, de color también rojo fuerte.

Al NE. de Castrejón (A-2), el Tortoniense es algo más arenoso y está recubierto en algunos lugares por plataformas de cantos rodados.

Casi toda la parte central de la Hoja está ocupada por depósitos cuaternarios, entre los que destacan los marjales y lagunas en período de desecación.

En la mitad meridional, en cambio, vuelven a destacar en el relieve los cerros de arcillas miocenas. Tal ocurre al Norte de Rubí de Bracamonte, y entre este pueblo y Cervillejo de la Cruz, donde una serie de pequeñas alineaciones de cerros ponen de manifiesto el nivel ya descrito de arcillas pardas tortonienses.

Al NO. de Velascálvaro (D-3) se encuentra una curiosa manchita miocena, que por su mayor relieve y consistencia ha sido perforada para la construcción de bodegas subterráneas. Debajo de un débil espesor de tierra vegetal se encuentran 4 m. de arcillas compactas, rojizas y verdosas, análogas a las ya descritas en otros lugares. Debajo de estas margas se encuentran 2 m. de caliza arenosa, bastante consistente, y de tonos claros; debajo de este nivel vuelven a aparecer las arcillas compactas, verdosas y pardas.

Otra mancha miocena se encuentra al Sudoeste de El Carpio (A-4), llegando hasta el mismo pueblo.

Al Sur de ella, y separadas por el río Trabancos, se encuentran aquí dos grandes manchas miocenas, que llegan hasta el límite meridional de la Hoja.

El terreno es aquí algo más quebrado, pero las diferencias de relieve son pequeñas y no dejan ver más que el nivel tortoniense de arcillas rojas que estamos estudiando.

Análogamente ocurre más al Este, donde unos cerros miocenos ocupan exactamente el borde meridional de la Hoja.

#### b) *Plioceno.*

No podemos dar por cierta la existencia de este piso en el interior de la Hoja que estudiamos.

Es evidente la existencia, pues se encuentra en toda la región circundante, del nivel de caliza lacustre típicamente pontiense; que si bien algunos autores consideran ya como Plioceno, para la nomenclatura a que en España estamos habituados, corresponde al nivel superior del Mioceno.

Esta caliza pontiense ha sido erosionada en la zona que nos ocupa, y la erosión ha arrastrado también la serie margosa inmediatamente inferior y que nosotros consideramos como Sarmantiense.

Directamente, por lo tanto, sobre las arcillas tortonienses yacen en esta zona los depósitos cuaternarios, pero existen algunos sedimentos de origen fluvial, cuya situación, lejos de los cursos de agua actuales y a alturas bastante más elevadas, no pueden explicarse con una hidrografía y orografía semejantes a las que imperan hoy en día.

Para algunos autores, estos depósitos son de edad pleistocena; para otros, y entre ellos los Dres. Hernández Pacheco, su formación, en general, debe atribuirse al Plioceno.

Han estudiado estos Profesores, principalmente, las plataformas de cantos rodados que se encuentran a gran altura sobre el nivel de los ríos, y lejos de los cauces actuales. Atribuyen la constitución de estas plataformas a grandes corrientes de agua originadas como consecuencia de un cambio de clima al final del Plioceno o princi-



pio del Cuaternario. Estudiándolas en diversos lugares de la Península, han encontrado que yacen sobre el Pontense y que a sus expensas se han formado depósitos cuaternarios, por lo que insisten en considerarlas de época pliocena.

En el interior de la Hoja son pocos los depósitos a los que debemos atribuir este carácter, ya que la mayor parte de las plataformas de cantos rodados corresponden a terrazas cuaternarias.

Quizás deben suponerse de edad pliocena las plataformas de cantos rodados que se encuentran al Norte de Villaverde de Medina, ocupando la parte más elevada de los cerros que se extienden inmediatamente al Norte del ferrocarril Medina-Zamora.

Está formada por cantos silíceos muy rodados y de pequeño tamaño. El mismo carácter tiene la extensa plataforma que se encuentra al Este de la carretera de Nava del Rey a Peñaranda de Bracamonte, entre Castrejón y La Nava del Rey (B-2). Su semejanza y proximidad con la que, al Norte de la misma carretera, ocupa el paraje denominado Las Canteras, hace suponer un mismo origen para ambas, y es muy posible que así ocurra, a pesar de que la situación de esta última en relación con el río Trabancos invita a clasificarla como retazo de una terraza alta de este río. No hemos encontrado, sin embargo, otros restos de plataforma a tan elevada cota sobre el río Trabancos.

#### 4.º CUATERNARIO.

Los depósitos cuaternarios, tan extensos y variables en la zona que nos ocupa son, sin embargo, de clasificación y representación difícil.

La mayor dificultad estriba en la separación de las formaciones diluviales arcillosas de las arcillas miocenas infrayacentes.

En muchos lugares, en efecto, sobre las arcillas miocenas, se encuentra un espesor, no mayor de 50 cm., de tierra cultivable arcillosa, originada evidentemente a expensas del substratum.

La clasificación de estas zonas como miocenas o cuaternarias es, en general, evidentemente arbitraria y depende del criterio de quien estudie la región, por lo cual, su representación en el mapa puede sufrir grandes variaciones. En el estudio de los depósitos

cuaternarios de la Hoja hemos decidido considerar independientemente las terrazas fluviales, las lagunas y zonas pantanosas y las formaciones diluviales, arcillosas o arenosas, constituidas por tierras de labor.

#### a) Terrazas.

Los movimientos epirogenéticos recientes han dado lugar, en toda la cuenca del Duero, a la formación de una serie de terrazas, tan notables en ocasiones en el río principal, como en alguno de sus afluentes.

En el curso medio del Duero, entre Toro y Zamora, pueden distinguirse con facilidad tres niveles de terrazas; el más bajo y reciente, a muy poca cota sobre el nivel actual del río, mientras que el más alto se eleva cerca de 100 m. sobre el cauce.

Están constituidas las terrazas por cantos rodados preferentemente cuarcíticos y arenas silíceas; en la terraza más reciente, la proporción de cantos calizos es sensiblemente mayor. En algunos lugares, restos, posiblemente de antiguos remansos, el tamaño de los cantos cuarcíticos es muy considerable.

En el río Pisuerga, en las proximidades de Valladolid, observa D. Francisco Hernández Pacheco otras tres terrazas, situadas respectivamente a 20, 70 y 100 m. de altura sobre el nivel actual del río. En los ríos que atraviesan la Hoja de Medina, las terrazas se observan con mucha menor claridad.

En la cuenca del río Zapardiel, los depósitos de cantos rodados son muy pequeños e irregulares; no debe olvidarse que este río corresponde al desagüe de una zona pantanosa, donde los arrastres han debido tener escasa importancia.

Entre Medina y Villaverde, al Sur del cauce del río, se observan unos depósitos de arenas y cantos rodados que deben corresponder a restos, posteriormente erosionados, de una terraza baja.

Análogamente se observan restos erosionados de una terraza de poca altura en algunos lugares del curso del río Trabancos y especialmente al Sur de Castrejón (A-3), a ambos lados de la carretera de Alaejos a Nava del Rey (A-1) y al Suroeste de Bobadilla.

b) *Lagunas.*

Como pequeños retazos de lo que debieron ser las grandes cuencas terciarias, se encuentran en este país, de formaciones horizontales y suelo impermeable, profusión de pequeñas lagunas y zonas pantanosas. Estas lagunas se encuentran hoy día en período de desecación, auxiliado artificialmente en algunas de ellas por labores de avenamiento que tienen por objeto conseguir una mayor superficie cultivable. La mayor parte de ellas carecen de emisario, reciben el agua de pequeños arroyuelos, secos la mayor parte del año, y de la escorrentía de las zonas más elevadas que las circundan, y se compensan estas aportaciones con la filtración generalmente muy pequeña y con la evaporación, que en verano es muy intensa, quedando en esta época secas la mayor parte de ellas.

El gran número de estas lagunejas y su escasa importancia justifican el que no las consideremos aisladamente.

Los grupos más extensos se encuentran al Este de la carretera de Madrid (E-2, 3), al Sur de Nueva Villa de las Torres (B, C-3), entre Castrejón y El Carpio (A, B-2, 3) y al Este de Medina (E-1).

c) *Diluvial.*

La mayor parte de las formaciones cuaternarias de la Hoja están constituidas por depósitos diluviales que dan origen a muy fértiles tierras de labor.

Son estas predominantemente arcillosas, de tonos principalmente rojizos, pero existen algunas zonas recubiertas por arenas, con cantos rodados pequeños, predominantemente silíceos y que deben corresponder a la erosión posterior de antiguos depósitos fluviales. En el mapa adjunto hemos procurado delimitar, con la aproximación que en este caso puede exigirse, las zonas arcillosas y arenosas.

Al Sureste de Medina existen muy buenas tierras de labor, con cultivos de regadío y huertas.

d) *Aluvial.*

El aluvial encontrado en la Hoja corresponde exclusivamente a los limos y aluviones de los cauces de los ríos Zapardiel y Trabancos, que abarcan dos franjas estrechas de dirección Sur-Norte; recorren los dos extremos de la Hoja.

## TECTÓNICA

## 1.º GENERALIDADES.

Como hemos dicho ya en las primeras páginas de esta Memoria, la Tectónica local no puede ser más sencilla.

Las formaciones terciarias que ocupan la zona, se presentan prácticamente horizontales, sin que el menor accidente altere la monotonía de su disposición.

En cuanto a las formaciones que constituyen el substratum, se encuentran evidentemente plegadas y, en especial, en lo que se refiere al Paleozoico, pero la falta de afloramiento impide en esta zona seguir los accidentes y establecer sus relaciones. Por ello, en las páginas siguientes, y al hablar de la Historia Geológica y la Orogenia, nos referiremos con frecuencia a las zonas que rodean la que nos ocupa, y en las cuales existen afloramientos de las series inferiores.

La Tectónica regional tampoco ofrece grandes dificultades. La Hoja de Medina está situada exactamente en el centro de la cuenca del Duero; cuenca lacustre cerrada y subsistente durante todo el Terciario.

Rodean a esta depresión, por el Sur y Oeste, formaciones paleozoicas y graníticas. Al Norte y Este se encuentran formaciones mesozoicas plegadas, que señalan el límite de las transgresiones, así como las zonas hasta las que alcanzaron los contrafuertes orientales de la Meseta Ibérica.

## 2.º HISTORIA GEOLÓGICA.

Conocemos la existencia, sobre el estrato cristalino, de sedimentos muy antiguos, clasificados como cambrianos, pero sin que pueda rechazarse la posibilidad de que correspondan al Algonquino.

Posteriormente existió una potente sedimentación durante el Siluriano, precedida de una transgresión lenta, puesta de manifiesto en conglomerados típicos basales. Son características de este período las pizarras y cuarcitas.

Estas formaciones han estado sometidas, como veremos seguidamente, a los plegamientos sárdicos la primera y ambos a los variscos, que han impreso en conjunto a sus alineaciones una directriz claramente herciniana.

Con posterioridad a la última fase del plegamiento, tiene lugar un larguísimo período de erosión y denudación, que en algunos lugares ha llegado hasta nuestros días.

Es indudable la emersión de la zona que nos ocupa durante la totalidad del Mesozoico. Posibles sedimentos continentales, poco potentes y de débil consistencia, han desaparecido por erosión posterior.

Por ello, directamente sobre el Paleozoico, yacen en múltiples lugares depósitos eocenos.

Corresponden estos a una facies lacustre, depositada en el fondo de depresiones originadas por la acción de los plegamientos larámicos.

El Eoceno se presenta, por lo tanto, en forma discontinua, sin que podamos determinar con exactitud si se encontrará exactamente debajo de la zona que ocupa la Hoja de Medina del Campo.

Es indudable que, durante el Terciario, se produjeron determinados movimientos epigenéticos (incluyendo posiblemente la elevación de la zona situada al Oeste de la que nos ocupa), de tal modo, que a consecuencia de ellos, se creó la cuenca terciaria del Duero.

La sedimentación lacustre en esta cuenca subsistente tiene lugar de una manera ininterrumpida desde el Aquitaniense hasta el Mioceno superior inclusive, ya que, como sabemos, los depósitos

lacustres terciarios están generalmente coronados por la típica caliza pontiense.

Desde esa época hasta nuestros días, y salvo determinados lugares en que han continuado la sedimentación lacustre o fluvial, la región ha permanecido emergida.

Sin embargo, si nos fijamos en que los cursos de agua que la atraviesan están todavía muy lejos de haber alcanzado su perfil de equilibrio, y en los profundos tajos que estos mismos han excavado en las formaciones terciarias, hemos de admitir forzosamente la existencia de movimientos de báscula post-pliocenos. Estos movimientos habrían producido la elevación paulatina de los estratos miocenos que, a causa de la lentitud y uniformidad del impulso, han permanecido generalmente horizontales. A irregularidades dentro del movimiento general se deberían las inclinaciones encontradas por algunos autores en capas miocenas.

La epirogenesis continúa en la región hasta nuestros días; observaciones locales sobre la variación de cota relativa de puntos conocidos, durante tiempos ya históricos lo demuestran, así como la inclinación observada en algunos puntos de estratos cuaternarios.

## 3.º OROGENIA.

Según hemos dicho, la región, y especialmente en el Paleozoico, ha estado sometida a la acción de diversos empujes orogénicos.

Los primeros empujes, cuya existencia ha sido comprobada, son los de fase sárdica.

Se ponen estos de manifiesto por la laguna observada, especialmente al Sur del área que nos ocupa, en la sedimentación del Paleozoico. Faltan, en efecto, las capas del Cambriano superior, así como del Siluriano inferior, prueba de un período de emersión, producido a causa de los referidos plegamientos.

Los estratos silurianos están asimismo plegados por empujes variscos (posiblemente, según algunos autores, Sudéticos o Astúricos). Las alineaciones se presentan con el clásico rumbo NO-SE, típicamente herciniano.

Se encuentran zonas de hundimiento y pliegues, normales a la dirección herciniana y producidos por empujes posteriores a los que

originaron aquélla. Si bien la falta de sedimentos nos impide establecer con claridad la fecha de estos plegamientos, han sido considerados, en nuestra opinión acertadamente, como larámicos.

Los grandes plegamientos pirenaicos, y los más recientes, apenas se dejan sentir en esta zona de substratum muy consolidados.

Como hemos dicho, existe un movimiento general de tipo epirogenético, que provoca el hundimiento paulatino de toda la cuenca, así como empujes del mismo tipo y que, iniciados en el Pontiense y continuando hasta nuestros días, han producido la elevación posterior de los estratos miocenos.

Éstos son, a grandes rasgos, los más importantes movimientos que han afectado a la región; si bien, la falta de afloramientos impide aplicarlos exactamente a la Hoja que estudiamos; es indudable que la afectaron igual que a las que la circundan, como prueba, además, la continuidad de las directrices tectónicas.

## VI

### HIDROLOGIA SUBTERRANEA

#### 1. GENERALIDADES.

La zona que estudiamos, ocupada en su casi totalidad por formaciones arcillosas o arenosas horizontales, es eminentemente agrícola.

A pesar de que la relativa crudeza del clima impide obtener más de una cosecha al año, la conveniencia y aún necesidad, de disponer de agua para riegos, es a todas luces indudable.

Así lo han comprendido en muchos lugares los labradores que, especialmente en estos últimos años, han perforado profusión de pozos y puesto en regadío muchas zonas que antes eran de secano.

Queda, sin embargo, todavía mucha labor por hacer, no sólo en relación con el agua para riegos, sino también con la destinada al abastecimiento de núcleos de población.

Vamos a examinar brevemente el comportamiento de las diferentes formaciones estratigráficas que ocupan esta zona, desde el punto de vista de la captación y conservación del agua subterránea, y seguidamente haremos un examen de las labores realizadas, así como daremos una relación de los pozos y manantiales más importantes, seguida de un análisis del agua destinada a abastecimientos.

Las capas de margas y arcillas tortonienses que ocupan gran parte de la superficie de la Hoja de Medina del Campo, son absolutamente impermeables. La infiltración es en ellas muy pequeña, pero, por otra parte, dan lugar a un manto continuo de agua cuando están recubiertas por depósitos permeables.

En cuanto a las formaciones cuaternarias, es también impermeable el diluvial arcilloso, desgraciadamente muy extenso, pero

constituyen en cambio capas perfectamente permeables, el diluvial arenoso y las terrazas y plataformas de cantos rodados.

Como sabemos que invariablemente debajo de estas capas se encuentran las arcillas impermeables miocenas, tenemos en estos casos condiciones muy favorables para la captación de agua subterránea. Cuando las condiciones topográficas son apropiadas, se originan manantiales en el contacto de estas formaciones; tal ocurre con la mayoría de los que se encuentran en la Hoja, y que enumeramos en la relación adjunta.

En cuanto a los alumbramientos, sabemos que en estas condiciones habrán de ser forzosamente de poca profundidad. La localización en cada caso, dependerá de las circunstancias estratigráficas y topográficas particulares, y su posible caudal estará en relación con la cuenca de recepción de que se disponga.

Existe, además, en la zona que estudiamos, una muy interesante cuenca artesiana, cuyo estudio no ha sido hasta ahora emprendido con el detalle que merece.

Tiene su origen esta cuenca en la existencia, a unos 100 metros de profundidad, de un nivel arenoso, permeable, y coronado, como decimos, por casi 100 m. de margas impermeables.

Este nivel ha sido cortado en diferentes sondeos, de los que damos a continuación tres datos importantes: su profundidad, cota del emplazamiento y nivel alcanzado por el agua artesiana

SONDEO	Cota empla- zamiento	Profun- didad	Nivel del agua
Villaverde de Medina...	740	100	- 3 m.
Nava del Rey ...	740	90	- 2 »
Bobadilla del Campo...	760	90	- 1 »
El Carpio. ...	760	86	- 4 »
Fuente el Sol. ...	740	10	- 3 »
San Vicente del Palacio...	735	100	+ 1 »

Vemos, pues, que salvo el sondeo de Fuente el Sol, que se paró a los 10 m. por haber encontrado allí una capita acuífera local, el resto de los sondeos ha alcanzado profundidades muy semejantes, con resultados también muy parecidos.

Todo ello demuestra la existencia de un nivel acuífero, a la cota 650 aproximadamente, y que el agua se eleva hasta una cota comprendida entre la 736 y la 759, es decir, que con toda probabilidad un sondeo emboquillado a una cota inferior a la 735, dará agua surgente.

La extensión del manto acuífero es muy considerable, como prueba la distancia a que se encuentran los sondeos que acabamos de enumerar, y que vamos a describir muy brevemente.

El sondeo de Villaverde de Medina, enclavado en el mismo pueblo, no dió agua surgente. Cortó niveles permeables a los 30, 70 y 100 m., pero el agua artesiana cortada en éste, llegó hasta 3 m. de la superficie. En vista de ello, están perforando un nuevo sondeo, a sólo 10 m. de distancia del anterior, y con cota ligeramente más elevada, con lo que es previsible no obtengan ningún resultado.

El que suministra agua a Nava del Rey está situado cerca del río Trabancos, en las proximidades del cruce con la carretera de Alaejos, y bien emplazado, eligiendo un punto de cota baja. El agua queda a 2 m. de la superficie, pero se recoge en un depósito inferior con capacidad para 150.000 litros, desde el que se eleva con dos grupos moto-bombas, hasta la conducción al pueblo. Gracias a esta captación, el pueblo de Nava del Rey está bien dotado de agua para su abastecimiento.

Del resto de los sondeos citados, sólo es surgente el de San Vicente del Palacio; en los demás se eleva el agua por bombas accionadas por motores eléctricos. Los caudales que proporcionan estos sondeos oscilan alrededor del medio litro por segundo.

En relación con las aguas subterráneas de la región, es particularmente interesante la existencia del balneario, hoy abandonado, de Medina del Campo.

Estaba situado este balneario en el camino vecinal de Velascálvaro a Medina del Campo.

Enclavado en una formación arcillosa miocena, con un débil recubrimiento cuaternario, no cabe explicar la salinidad de sus aguas, sino como impregnadas por unas capas muy salinas, restos de un fondo de laguna desecada por evaporación. Todo ello es explicable en una región sometida, como sabemos, desde hace mucho tiempo a

un régimen lacustre del que todavía hoy quedan los últimos vestigios.

El agua se extraía de tres pozos, cuyos caudales son respectivamente de 100, 9 y 14 litros por minuto.

Hemos podido recoger los siguientes datos en relación con la composición del agua del balneario de Medina; datos que comprobamos en el análisis publicado en páginas siguientes y realizado en el Laboratorio del Instituto.

#### Balneario de Medina.

Al Oeste del kilómetro 4, próximo al mismo, del camino vecinal de Medina del Campo a Velascálvaro, se encuentra el abandonado balneario de las Salinas de Medina del Campo, de aguas cloruradas sódicas, que brotan en el mioceno.

Temperatura del agua. ....	12° C.
Densidad. ....	1.004945
Residuo fijo a X 180° por litro ....	5.531600 gramos.

Gases desprendidos por ebullición de un litro de agua, medidos secos a 760 mm. y a 0° C. de temperatura:

Acido carbónico ... ..	28,33 cm <sup>3</sup>
Nitrógeno ... ..	19,86 »
Oxígeno... ..	4,35 »

Cloruro sódico... ..	2,522327 gramos.
Cloruro lítico ... ..	0,003386 »
Cloruro amónico ... ..	0,016696 »
Cloruro magnésico... ..	0,297745 »
Cloruro cálcico... ..	0,012396 »
Bromuro sódico... ..	0,011750 »
Yoduro sódico... ..	indicios.
Sulfato sódico ... ..	1,323266 »
Sulfato potásico... ..	0,017866 »
Sulfato magnésico... ..	0,759296 »
Sulfato cálcico ... ..	0,224077 »
Bicarbonato cálcico... ..	0,220271 »
Bicarbonato magnésico ... ..	0,212350 »
Bicarbonato estróncico ... ..	indicios.

Bicarbonato ferroso ... ..	0,011502 »
Bicarbonato manganoso... ..	0,000841 »
Sílice libre ... ..	0,020037 »
Silicato sódico ... ..	0,020014 »
Silicato aluminico ... ..	0,002889 »
Nitrato amónico ... ..	0,000590 »
Fosfato aluminico... ..	0,000230 »
Materia orgánica expresada en ácido oxálico... ..	0,009890 »
Acido carbónico libre... ..	0,009434 »

Es muy notable la existencia de sulfuro de sodio, de la gran proporción de bromuro de sodio, así como la cantidad extraordinaria de cloruro de sodio.

Dentro del mismo perímetro del referido balneario, unos 300 metros al Oeste, está la finca «Villa Esperanza de Mary Carmen», que explota una balsa, 3 × 6 m., para darse baños, alimentados con lo que produce un pozo próximo con 7 m. de profundidad y que sólo toma 0,50 m. de columna líquida.

Para la extracción de su pequeña producción, tiene instalado un grupo moto-bomba eléctrico con 2 HP. de potencia.

Se tomó una muestra para su análisis en el Laboratorio del Instituto Geológico y Minero de España.

En cuanto al abastecimiento de los núcleos de población, en general, no supone un problema grave. Todos ellos tienen resuelto un suministro en cantidad suficiente, y en general, han realizado obras apropiadas a tal efecto.

Los trabajos en Nava del Rey, El Carpio y Nueva Villa de las Torres, han sido ejecutados con subvención del Instituto Geológico.

De todos modos, es lamentable no se haya sacado más partido de la existencia de esta cuenca artesiana; con agua de muy buena calidad y surgente en gran parte de los lugares.

Otros niveles acuíferos más someros han sido captados, como ya hemos dicho, por pozos realizados por particulares, en general, sin autorización de la Jefatura de Minas.

Seguidamente damos una relación de parte de estos pozos, así como de los manantiales más importantes:

## RELACION DE MANANTIALES COMPRENDIDOS EN TERRITORIO DE LA HOJA

AYUNTAMIENTO	NOMBRE DEL MANANTIAL	PROPIETARIO	Caudal l/s	OBSERVACIONES
El Campillo	Fuente del Estanque	Ayuntamiento.	0,02	Fria y potable.
Idem	Fuente Buena.	Idem	0,01	Idem id.
Idem	Fuente del Castro	Idem	0,01	Idem id.
Carpio	La Gasca.	Fernando Sánchez.	0,20	Fria y potable para riego.
Idem	Manco.	Nicolás Rodríguez.	0,15	Idem id.
Idem	Salmerón.	Saturino Chico.	0,15	Idem id.
Idem	Moreno	Pablo Rodríguez	0,20	Idem id.
Idem	Fuente la Caña.	Roman Dominguez.	0,70	Idem id.
Idem	Fuente la Salud.	Severiano López.	50	Fria y cruda para riego.
Castrejón.	El Barranco.	Comunidad Regantes	0,35	Abastecimiento. <i>Muestra.</i>
Idem	C.º Torrecilla.	Ayuntamiento.	0,30	Fria y cruda para riego.
Fresno el Viejo.	C.º Nava.	Fernando Sánchez	0,40	Idem id.
Idem	Barrio Estación.	Cándido Sánchez.	0,40	Idem id.
Idem	Idem id.	Idem id.	0,40	Idem id.
Idem	C.º Nava.	Fernando Sánchez	0,30	Idem id.
Idem	Manojeras.	Cándido Sánchez.	0,30	Idem id.
Idem	Palomeras y Calleja	Fausto Sánchez.	0,40	Fria y potable.
Idem	El Cr.ºto.	José Velázquez	0,20	Idem id.
Medina del Campo.	Fuente la Piedra.	Ayuntamiento.	0,15	Idem id.
Idem	Ictérica.	Idem	0,07	Idem id.
Idem	Caño Santo	Idem	0,08	Idem id.
Idem	El Chorro.	Idem	0,04	Idem id.
Idem	Caño del Matadero.	Idem	0,10	Idem id.
Idem	El Cañuelo	Idem	0,12	Idem id.
Idem	Las Fuentesillas.	Idem	0,15	Idem id.
Idem	Caño de la Golosa.	Idem	0,15	Idem id.
Idem	Idem id. Dehesa de arriba	Idem	0,05	Abrevadero ganado.
Idem	Fuente María.	Idem		

AYUNTAMIENTO	NOMBRE DEL MANANTIAL	PROPIETARIO	Caudal l/s	OBSERVACIONES
Rubi de Bracamonte	Fuente Navazo.	Idem	0,15	idem id.
Idem	Fuente Buena	Idem	0,25	Para lavar.
Idem	Arraguete.	Idem	0,15	Abrevadero ganado.
Idem	La Huelga	Idem	0,11	Idem id.
Velascálvaro.	Fuente Pública.	Idem	0,50	Abastecimiento población.
	Fuente lapiedra	Idem	0,33	Idem id.

NOTA. - Estos datos fueron facilitados por los Ayuntamientos respectivos.



RELACION DE POZOS Y ALUMBRAMIENTOS DE AGUA, COMPRENDIDOS EN TERRITORIO DE LA HOJA

AYUNTAMIENTO	NOMBRE	PROPIETARIO	Profundidad mts.	Caudal l/s.	MOTOR Clase - H. P.	OBSERVACIONES
Bobadilla del Campo	El Caño...	Ayuntamiento	90,00	0,25		Semipotable.
Erahojos...	Artesiano	Idem...		0,16		Fina.
Idem	Era Chica	Félix García.		5,00		Potable.
Idem	Barrera	Isidro García		5,00		Fina.
Idem	Malas Mananas	José Gutiérrez		1,00		Dura.
Idem	Villar.	Benita Gutiérrez		1,00		Idem.
Idem	Era Chica	Ciriaco Cavado.		4,00		Fina.
Idem	Morejona.	Melchor Sanz		1,60		Idem.
Idem	Ronda Pueblo.	Ciriaco Fraile		0,80		Fina.
Idem	Idem.	Pedro Dominguez.		0,25		Idem.
El Campillo	Artesiano	Ayuntamiento	86,00	0,04	Eléc. 2.	Fría y potable.
Carpio.	Idem.	Idem.		0,66		Idem.
Idem	El Caño.	Idem.		0,35		No funciona.
Cervillejo de la Cruz.	Pozo Bueno.	Idem.			Noria y mula.	Idem.
Fresno el Viejo.	Matadero.	Eustaquio Sánchez.			Idem.	Riego.
Idem	Río Viejo	Florencia Sampedro			Idem.	Idem.
Idem	Lanzón.	Francisco Garzón.			Idem.	Riego y cruda.
Idem	Torre los Santos.	Francisco Martos.			Idem.	Riego y potable.
Idem	Rompidos de la Vega	Idem.			Idem.	Idem.
Idem	El Cristo	Alvaro Muñiver			Idem.	Riego y cruda.
Idem	La Calleja	Francisco Otero			Idem.	Idem.
Idem	Idem.	Crisanto de Castro			Idem.	Riego y potable.
Idem	El Río	José Santos y otro			Idem.	Idem.
Idem	Cañal.	Alfonso Seco			Idem.	Riego y cruda.
Idem	Molino	Idem.			Idem.	Idem.
Idem	Prado Nava.	Idem.			Idem.	Riego y cruda.
Puente el Sol.	Pozo Público	Ayuntamiento	10,00			No funciona.
Idem	Artesiano	Idem.		0,33	Eléc. 1.	Potable.

AYUNTAMIENTO	NOMBRE	PROPIETARIO	Profundidad mts.	Caudal l/s.	MOTOR Clase - H. P.	OBSERVACIONES
Nava del Rey.	Idem.	Idem.	90,00	0,04	Eléc.	Potable (tres motores).
Nueva Villa de las Torres.	Idem.	Idem.		0,07		Potable.
Idem	Idem.	Idem.		0,25		Idem.
Rubi de Bracamonte	Idem.	Idem.	100,00	0,15		Idem.
San Vicente del Palacio	Idem.	Idem.	11,00		Bomba de mano.	Idem.
Velascalvaro.	Pozo Público	Ayuntamiento		0,01		Abastecimiento.
Idem	Artesiano	Módulo Gil.		1,50		Riego.
Idem	Noria	Socorro Sobrino		0,90		Idem.
Idem	Idem.	Celestino Saez		0,50		Idem.
Idem	Idem.	Miguel Lara		0,50		Idem.
Idem	Idem.	Francisco Saez.		1,00		Idem.
Idem	Idem.	Bernardino Rodriguez		0,33	Eléc. 1.	Abastecimiento.
Villaverde de Medina	Artesiano	Hernandad Labradores.	100,00			En perforación.
Idem	Idem.	Ayuntamiento	59,00	0,10		Poza agua. Además existen unos 20 pozos más de las mismas características.
Idem	Barranco.	Rufino Alguera	9,00		Idem.	

NOTA.—Estos datos fueron facilitados por los Ayuntamientos respectivos.



VII

MINERIA Y CANTERAS

Las explotaciones mineras en esta zona son inexistentes, como ha de suponerse, dado el carácter de las formaciones que la ocupan.

La falta asimismo de niveles calizos en las series miocenas que aquí afloran, excluye la posibilidad de las canteras que explotan el Pontiense, tan abundantes en las zonas que circundan la que nos ocupa.

La escasez de piedra es tan notable, que ésta falta por completo en las edificaciones rurales, construídas únicamente de adobe o ladrillo. Las edificaciones importantes de Medina o Nava del Rey tienen muros y adornos de piedra, traída de muy lejos. El granito procede de Arévalo y Mingorría y la caliza de los páramos de Velilla o Casasola.

Únicamente son explotadas las arcillas miocenas, en los pueblos para la construcción de adobes, y en Medina para las fábricas de ladrillos y tejas.

También son explotadas algunas areneras exclusivamente para satisfacer el consumo local.

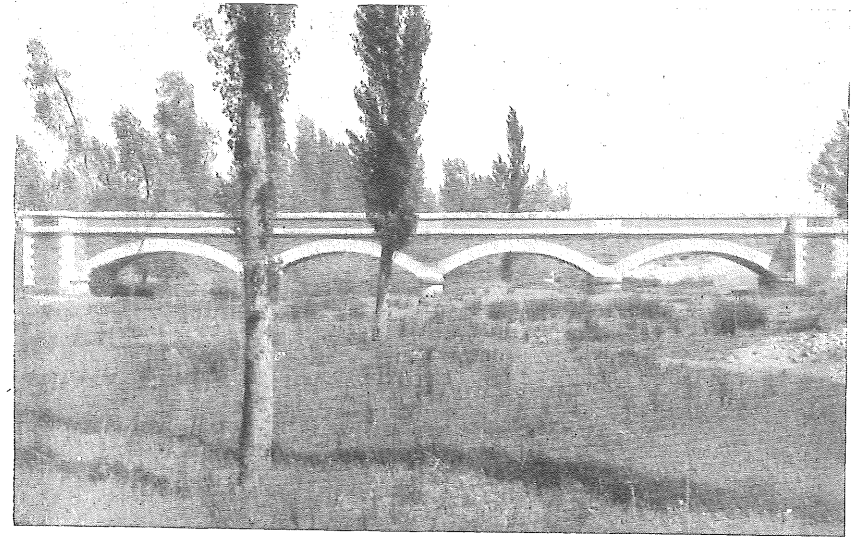


Foto 1.—Puente sobre el río Travancos en la carretera de Alaejos a Nava del Rey.



Foto 2.—Laguna al Sur de Villaverde de Medina. Al fondo el pueblo.



Foto 3.—Laguna al Norte de Fuente el Sol.

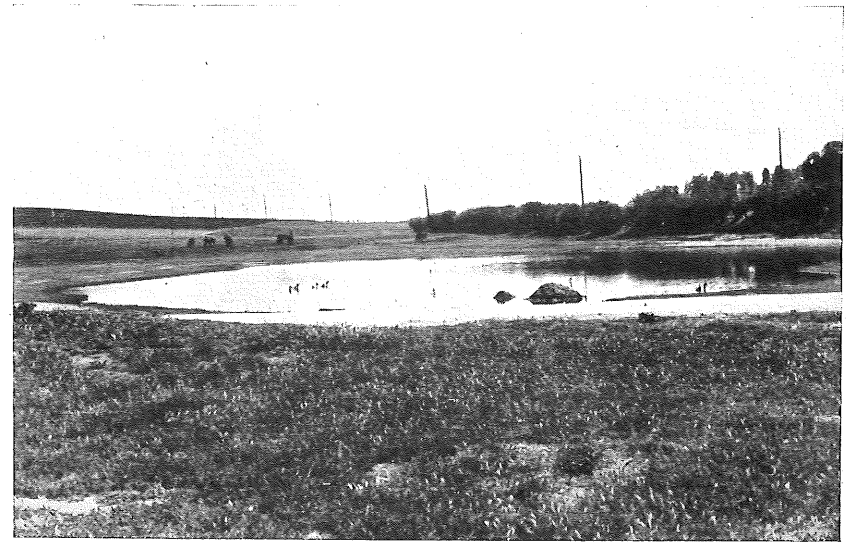


Foto 4.—Laguna de Bobadilla del Campo.

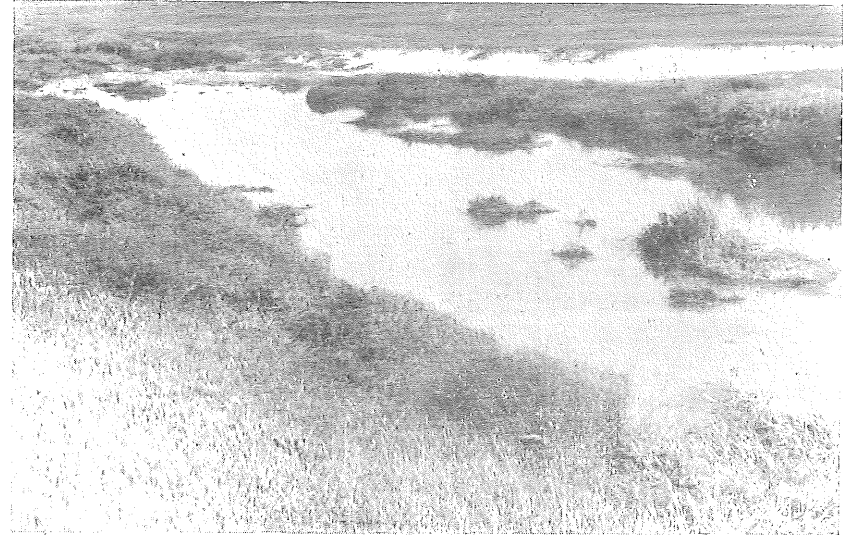


Foto 5.-- Curso pantanoso del río Zapardiel al Oeste de Medina.

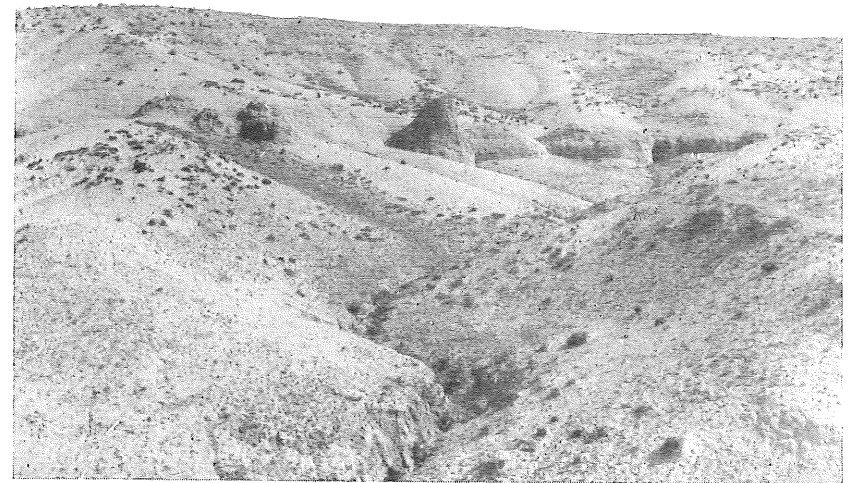


Foto 6.—Arcillas miocenas al Noroeste de Villaverde.



Foto 7.—Panorámica de Castrejón. En primer término y al fondo arcillas miocenas.



Foto 8.—Panorámica del mioceno al Norte de Villaverde de Medina.

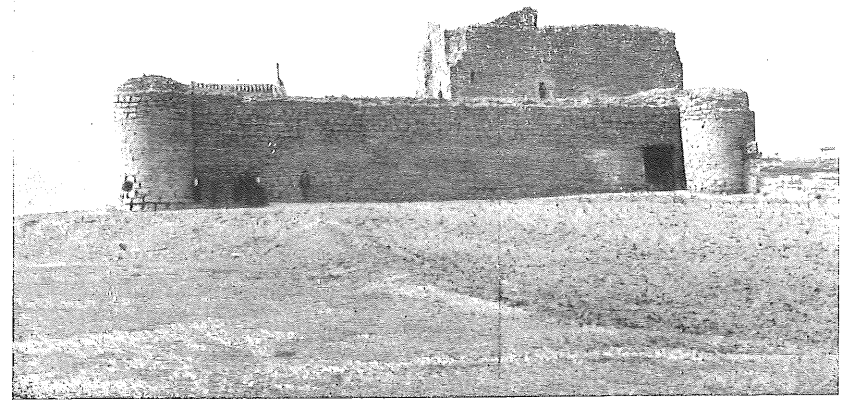


Foto 9. —Ruinas del castillo Fuente el Sol.

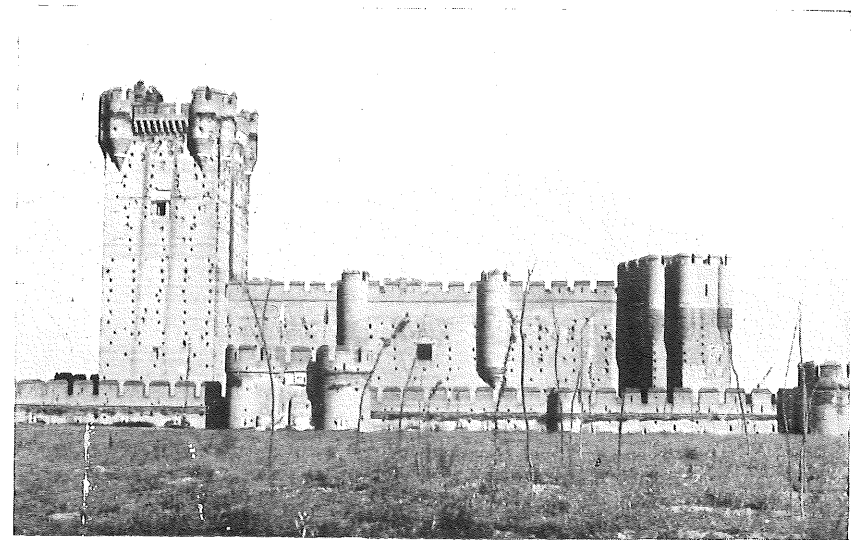


Foto 10.—Castillo de la Mota.





Foto 11.—Explotación de arcillas miocenas al Sur-Oeste de Villaverde de Medina.

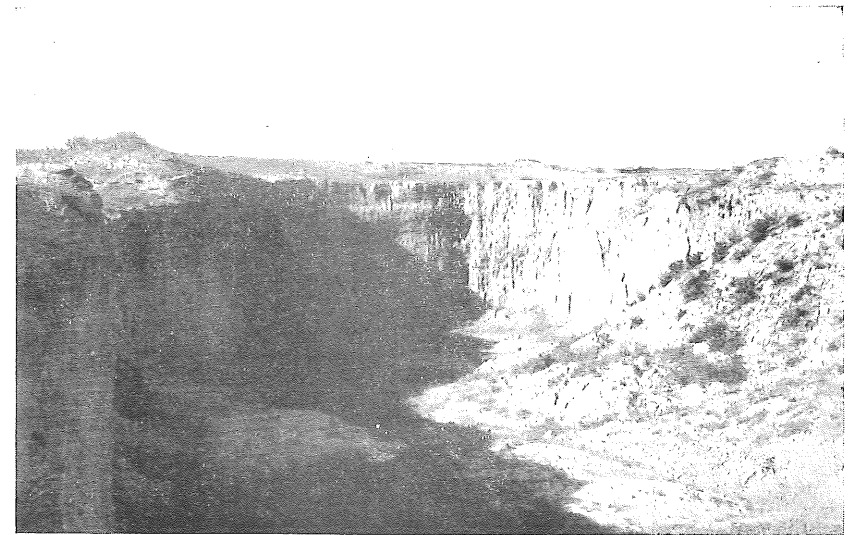


Foto 12.—Explotación de arcillas miocenas inmediatas al F. C. Madrid-Coruña.





Foto 13.—Panorámica de Medina del Campo tomada desde el Castillo de la Mota.

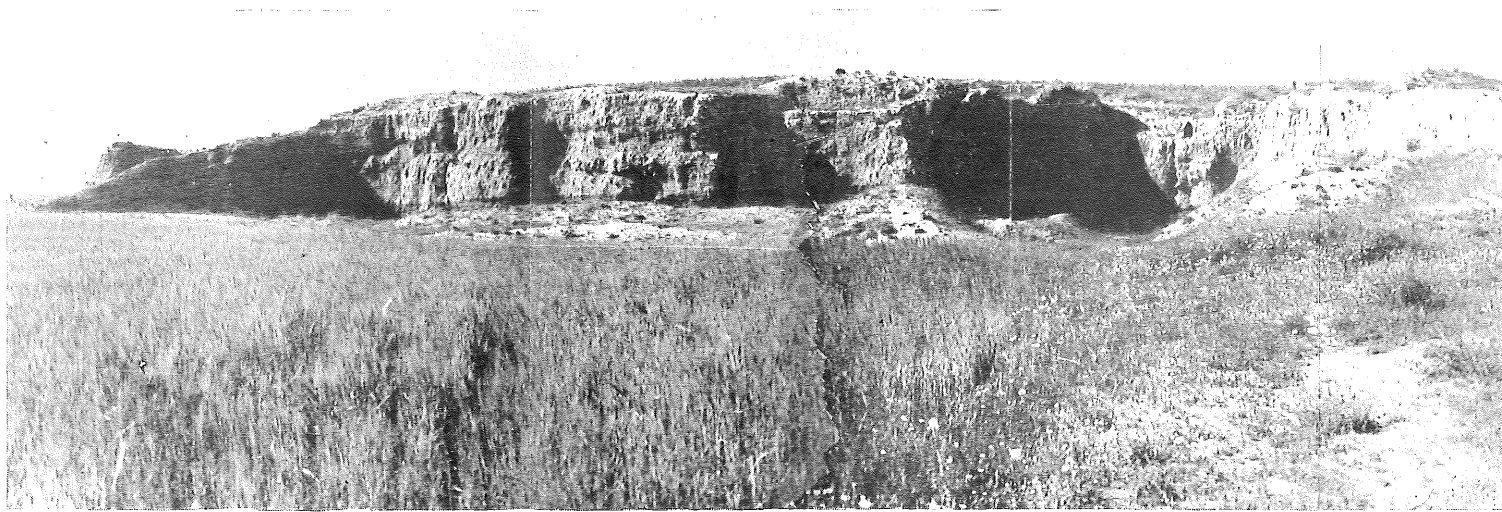


Foto 14.—Cantera de arcillas miocenas al Noroeste de Medina del Campo.