

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACION

DE LA

HOJA N.º 582

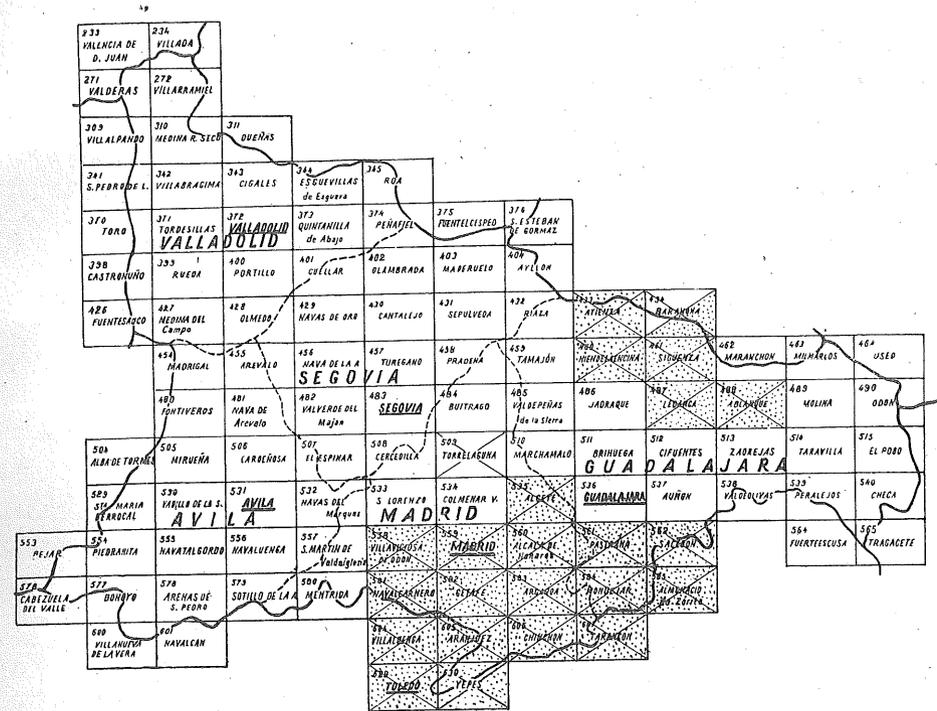
**GETAFE**

(MADRID Y TOLEDO)

---

MADRID  
TIP.-LIT. COULLAUT  
MANTUANO, 49  
1951

CUARTA REGIÓN GEOLÓGICA  
SITUACIÓN DE LA HOJA DE GETAFE, N.º 582



Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por los Ingenieros de Minas D. JOSÉ CASTELLS CABEZÓN y D. SERAFÍN DE LA CONCHA Y BALLESTEROS.

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

 Publicada  En prensa  En campo

PERSONAL DE LA CUARTA REGIÓN GEOLÓGICA

- Jefe..... D. José Romero Ortiz.
- Ingeniero ..... D. José Castells Cabezón.
- Ingeniero ..... D. Francisco Solache y Serrano.
- Ingeniero ..... D. Serafín de la Concha y Ballesteros.
- Ingeniero ..... D. Luis Badillo Díez.
- Ayudante ..... D. Federico Pinós Ramírez.

## ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Antecedentes y Rasgos geológicos .....	5
II. Rasgos de Geografía física .....	13
III. Estratigrafía .....	31
IV. Tectónica .....	35
V. Hidrología subterránea .....	41
VI. Minería y Canteras .....	43
VII. Bibliografía .....	43

## I

### ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLÓGICOS

La superficie delimitada en la Hoja n.º 582, de Getafe, se halla enclavada en la gran cuenca terciaria de Castilla la Nueva, también denominada del Alto Tajo. Publicadas por el Instituto Geológico y Minero de España, las hojas n.º 559 de Madrid, 581 de Navalcarnero y 605 de Aranjuez, que la circundan por Norte, Poniente y Sur, respectivamente, parece a primera vista, en extremo sencillo, señalar en la nueva Hoja los distintos horizontes geológicos, estableciendo una correlación con los marcados en las hojas vecinas. No es así, sin embargo, debido a las profundas discrepancias, no solamente en lo que se refiere al agrupamiento de los terrenos en una clasificación genérica de la cuenca, sino a su situación relativa mutua y, como ejemplo más sobresaliente, citaremos el del nivel de los yesos que avanzan por los términos de Villaverde y Vallecas, atraviesa la Hoja de Norte a Sur y se prolonga por Ciempozuelos, sin variar sus características litológicas, y aparece señalado como oligoceno en la hoja de Madrid y mioceno en la de Aranjuez. Por otra parte, la escasez de fósiles y aun dentro de ella la variabilidad de los caracteres petrográficos de los horizontes, aun en sitios muy próximos entre sí, lo que dificulta extraordinariamente su identificación, no permite dirimir con base cierta las dudas y opiniones planteadas, y obliga a recoger en este capítulo, si el carácter monográfico de estas publicaciones no lo exigiera, una síntesis de las ideas, a través de los años, sobre el conjunto de la cuenca en cuanto se relaciona con los terrenos comprendidos en la superficie estudiada.

Encabeza la relación bibliográfica el trabajo fechado en el año 1837 y publicado en 1845 por el Ingeniero de Minas D. Joaquín Ezquerro del Bayo, titulado «Indicaciones geognósticas sobre las for-

maciones terciarias del centro de España». En él estudia la formación terciaria del Duero, que extiende por sus analogías a la del Tajo y agrupa las diversas capas que la constituyen en tres grupos o secciones: el superior, sensiblemente calizo; el intermedio, margoso-yesoso, y el inferior, en el que predominan las arcillas. Establece la teoría lagunar, suponiendo formados los valles o cuencas por erupciones y rellenados por los detritus arrastrados por las lluvias, por la acción mecánica o disolvente de las aguas, formando lagos o mares de agua dulce o salada, según la clase de substancias que habían encontrado en su tránsito.

Ezquerria del Bayo fué el descubridor de los primeros mamíferos fósiles de Madrid, clasificados posteriormente por Kaup y Mayer. Con sus estudios, y los de Prado, Luján, Maestre, Botella, Verneuil, Gervais, etc., se reafirma la teoría de los grandes lagos, como formación de la cuenca, y van adquiriendo base paleontológica los tramos miocenos.

El Ingeniero de Minas don Casiano de Prado, que en el año 1853 había incluido su «Mapa geológico en bosquejo de la provincia de Madrid» en la memoria de los trabajos verificados por la Comisión del Mapa Geológico, publicó, en 1864, su magistral «Descripción física y geológica de la provincia de Madrid», que, no obstante el tiempo transcurrido, constituye el estudio más completo de la provincia y de consulta obligada en los trabajos sobre la cuenca terciaria de Castilla la Nueva. En ella se determina el mioceno por los mamíferos fósiles encontrados en Madrid, y establece tres divisiones en el orden que guardan las capas, dominando en la superior las calizas, casi exclusivamente las arcillas y los yesos en la media, y en la inferior las areniscas y conglomerados, aunque nota, no obstante, una gran variedad de un punto a otro, aun hallándose muy próximos, y admite, aunque con duda, que el terreno de la división inferior de la cuenca puede ser eoceno.

Al constituirse la Comisión del Mapa Geológico en el año 1873, se comenzó la publicación de trabajos geológicos por provincias y, entre ellas, las de Cuenca y Valladolid, por D. Daniel de Cortázar, en las que se pretendió establecer una división cronológica del terciario, paralelizándola a la cuenca de París y llegando a la conclusión de que los maciños y gonfolitas corresponden al período eoceno, las margas, yesos y arcillas al proiceno, y únicamente pertenecen al mioceno las calizas que constituyen la parte más alta de la serie terciaria. Estos puntos de vista no se tuvieron en cuenta en la confección del mapa geológico, pues los paquidermos fósiles de Madrid estaban atribuidos, con seguridad, al mioceno.

También, años más tarde, varios geólogos franceses, al estudiar unos restos fósiles marinos descubiertos en las proximidades de Toledo, atribuían al paleogeno la mayoría de los sedimentos de la meseta considerados como miocenos.

En el año 1904, publicó D. Lucas Fernández Navarro su «Nota sobre el terciario de Madrid», en que siguiendo a Prado en sus tres divisiones del sistema mioceno, establece los siguientes niveles de arriba a abajo:

Caliza compacta fosilífera .....	} .....	Superior.
Calizas grumosas poco coherentes...		
Arcillas con ópalo y calcedonia .....	} Subtramo superior.)	Medio.
Sepiolita. ....		
Arcillas con ópalo, pedernal y sílex. .		
Areniscas glauconíferas y ferríferas. }	} Subtramo inferior.)	Inferior.
Peñuela con restos de mamíferos ... }		
Arcillas yesíferas superiores. .... }	} .....	
Arcillas con cantos silíceos .....		
Arcillas yesíferas inferiores .....		
Gonglomerados silíceos .....		

Don Eduardo Hernández-Pacheco, con su estudio de los vertebrados fósiles de Palencia y de la geología de dicha provincia, trata de establecer una división paleontológica del mioceno continental en tres pisos: tortoniense, sarmatiense y pontiense, correspondiendo al inferior el tramo de arcillas y arenas, al medio las margas yesíferas y, al superior o pontiense, la caliza de los páramos y demás rocas calizas superpuestas a las margas. Desecha la teoría de los grandes lagos, debiendo haberse caracterizado el tortoniense de la meseta por un clima húmedo, el sarmatiense por una variación climática de ambiente seco e intensa evaporación, precipitándose en los pantanos la formación de margas yesíferas, efectuando, ya entrado el pontiense, otro cambio hacia las condiciones anteriores con ríos de corriente más violenta.

Estas ideas son seguidas fielmente por D. José Royo Gómez, quien, en 1922, reúne en su «Mioceno continental ibérico y su fauna malacológica», los datos bibliográficos sobre el mioceno continental, establece un cuadro del paralelismo de sus cuencas, presenta un catálogo con la descripción de los moluscos terrestres y fluviales, y publica un mapa en bosquejo de la distribución del mioceno en la Península Ibérica, que en lo que se refiere a la provincia de Madrid, no difiere esencialmente del de Prado. A su vez, manifiesta que los estudios por él realizados, junto con Hernández-Pacheco, en la cuenca del Tajo, han venido a confirmar las opiniones de éste, respecto al terciario del Tajo, de modo que se le puede aplicar todo lo dicho para la cuenca del Duero. En cuanto a esta colaboración, consignaremos, por referirse a localidad comprendida en la Hoja, «Mineralogía, Geología y Prehistoria del Cerro de los Ángeles» (1916), en la que califican como sarmatiense la llanura del mioceno continental que se extiende al sur de Madrid, a juzgar por el conjunto de mamíferos

encontrados por Ezquerria, Prado y otros, en los alrededores de Madrid y que yacen en margas grises muy yesíferas, y otras de tono verde oscuro más arcillosas, cubiertas en grandes espacios por aluviones cuaternarios, como se ve en el Cerro de San Isidro. Con relación a la tectónica del mioceno continental, admite un movimiento premioceno que plegó al cretáceo y paleogeno y otro postpontense que plegó, además, las capas miocenas y las elevó a la altura en que actualmente las vemos.

Con motivo del XIV Congreso Internacional de Geología, celebrado en Madrid en el año 1926, se publicaron varias guías geológicas, entre otras la del ferrocarril de Madrid a Sevilla, por Dupuy de Lôme y Novo, y la de Aranjuez y el territorio al sur de Madrid, por E. y F. Hernández-Pacheco, que se refieren en parte a terrenos comprendidos en la Hoja de Getafe. En la primera se siguen las ideas de Prado y en la segunda las de E. Hernández-Pacheco, sintetizando en los siguientes tramos la estratigrafía del mioceno de las Castillas.

#### TORTONIENSE:

- 1) Nivel de las arcillas plásticas de la Tierra de Campos. Espesor desconocido, pero superior a 75 metros.
- 2) Arenas fluviales, en estratificación cruzada, y arenas finas más o menos arcillosas, situadas en la llanura baja o en la base de las cuevas de Castilla la Vieja. Espesor medio de 15 metros. Yacimiento de vertebrados del Otero del Cristo, en Palencia.

#### SARMATIENSE:

- 3) Margas yesíferas con capas intercaladas de yeso cristalino, de la zona de las cuevas. Espesor superior a 100 metros. Nivel principal de los sulfatos sódicos. Yacimientos de huevos fósiles de aves, de Cevico de la Torre (Palencia) y canteras de Cinco Picos, en Palencia.
- 4) Margas poco o nada yesíferas, de color verdoso o ceniciento, con intercalaciones de marga dura (peñuela). Espesor variable, medio de unos 40 metros. Yacimientos de mamíferos fósiles del Puente de Toledo, San Isidro y río Manzanares, en Madrid.
- 5) Nivel poco constante de arenas finas arcillosas. Espesor de 10 a 20 metros. Yacimiento de mamíferos fósiles del barrio del Puente de Vallecas, en Madrid.

#### PONTIENSE:

- 6) Arcillas y capas de arenas o conglomerados fluviales, en nivel accidental. Espesor de 10 m. por término medio.
- 7) Calizas de los páramos, con moldes de moluscos palustres y terrestres. En Castilla la Nueva, la zona inferior de las calizas está a veces substituída por formaciones de sílex, calcedonia, ópalo y sepiolita. Espesor de 12 m. por término medio.

En el mismo año de 1926, se publicaron «Edad de las formaciones yesíferas del terciario clásico» y «Tectónica del terciario continental ibérico», en las que su autor, Royo Gómez, publica un nuevo cuadro del paralelismo del terciario continental ibérico y señala que la cuenca del Tajo se asemeja mucho más a la del Ebro que a la del Duero, en la que el mar nunca ha penetrado después del cretáceo superior, mientras que lo ha hecho en el Ebro y en el Tajo. Las margas yesíferas de la cuenca del Tajo, atribuídas al sarmatiense después de los estudios de Hernández-Pacheco, en los que se comprobó de modo indudable que las del centro de la cuenca del Duero pertenecen a dicha edad, son idénticas litológica y estratigráficamente a las del Ebro y Calatayud, correspondientes al eoceno superior, en parte quizás al oligoceno inferior. Se las encuentra bien desarrolladas, lo mismo en el centro que en el borde de las cuencas, y con pocos sedimentos miocenos que las recubran de Madrid a Aranjuez, presentando en esta zona varios cortes en apoyo de su tesis y para demostrar la discordancia de los yesos con el terciario.

En el año 1929, y con motivo del estudio de un nuevo yacimiento de mamíferos miocenos en Portillo (Valladolid), deduce Royo Gómez que la mayoría del cuaternario que ha sido señalado al sur de Valladolid es paleogeno, y sobre sus arcillas y areniscas se asienta el mioceno de Valladolid, con un espesor y estratigrafía igual a la marcada para la cuenca del Tajo. Las margas yesíferas no corresponden exactamente al sarmatiense sino, al pontense.

En 1929, en «Datos para el estudio de la geología de la provincia de Madrid. Cuenca terciaria del Alto Tajo», reafirma Royo Gómez sus últimos puntos de vista acerca de las formaciones yesíferas, reforzándolos ahora con los resultados del sondeo de 1.000 m. efectuado en Alcalá de Henares, y en el que, no obstante aparecer los primeros restos fósiles por debajo de los 500 m., le sirve de base para comprobar la edad paleogena de sus estratos y referir al oligoceno los 600 primeros metros del sondeo, más 60 m. por encima del nivel del Henares.

En dicho detenido estudio se indican, también, las posibilidades de existencia del plioceno, aunque no se señala por estimar se carece de base cierta, y en cuanto al cuaternario, se reduce en gran medida la extensión que se le venía dando a costa del mioceno.

La clasificación general del terciario de la cuenca del Tajo, la resume Royo Gómez de la siguiente forma:

#### PALEOGENO.—EOCENO Y OLIGOCENO.

A) Conglomerados, arcosas y areniscas de grano grueso, arcillas rojas y margas grisverdosas con yesos sacaroideos procedentes de la transformación de la anhidrita; capas plegadas concordantes aparentemente con el cretácico (Venturada, La Toba, Cendejas de la Torre, Cifuentes a Viana de Mondéjar, Sacedón a Vellisca, etcéte-

ra). Por lo que se ha visto en el sondeo de Alcalá, pueden corresponder estas capas al eoceno, cuyo espesor, que pasa de 400 m., no se puede aún fijar.

B) Areniscas arcillosas y micáceas, rojas y verdosas de grano grueso en el borde de la cuenca, y generalmente fino hacia el centro, arcillas plásticas rojizas, con o sin yesos cristalizados, y margas grisverdosas con masas de yesos en cristales bacilares y nódulos sacaroideos, procedentes de la transformación de la anhidrita, que en tanta abundancia ha aparecido en el sondeo de Alcalá. Son frecuentes las eflorescencias y los minerales solubles sódicos y magnésicos (thenardita, glauberita, epsomita, sal gema). En la base, y formando parte del nivel superior del horizonte anterior, capas margoso-calcareas, a veces fétidas, con restos de caráceas, fanerógamas, moluscos (*Coretus cornu cornu*, *Gyraulus polycymus*, *Lymnaea acuminata acuminata*, *Hydrobia* sp., etc.), crustáceos (*Cypris*) y peces (*Leuciscus kindelani*). Espesor unos seiscientos metros o más. El sondeo de Alcalá está, en gran parte, hecho en este terreno, habiendo aún por encima unos 60 metros próximamente, que corresponden a todo el escalón de la izquierda del Henares. Aflora, además, al sur de Madrid (Vallecas, Getafe a Aranjuez), en Mejorada del Campo, Loeches, Sayatón, etcétera (oligoceno).

#### NEOGENO.—MIOCENO.

C) Arenas, areniscas grisverdosas y amarillorrojizas, arcillas y margas verdosas, con intercalaciones de margas calizas blancas, lentejones de sepiolita, sílex, ópalo, calcedonia, etc. Horizontes de *Testudo bolivari* y yacimientos de mamíferos de Madrid, con *Anchitherium aurelianense*, *Mastodon angustidens*, etc. Hacia los bordes de la cuenca desaparecen las margas y quedan las arenas y arcillas. Se presenta en discordancia angular con el oligoceno allí donde está plegado, y en concordancia aparente o en discordancia lagunar en el resto. Espesor, unos 80 metros.

D) Horizonte generalmente grisverdoso o blanquecino, formado en el centro de la cuenca, principalmente, por margas con yesos lenticulares que pueden convertirse en calizas. Parte de él seguramente corresponderá al pontiense. En él se han encontrado, hasta ahora, tan sólo moluscos (*Melanopsis*, *Unio*, etc.). Hacia los bordes de la cuenca desaparecen las margas, yesos y calizas, quedando las arenas grisverdosas y amarillorrojizas, que se cargan de cantos como las anteriores. Espesor, unos 40 metros.

#### PONTIENSE.

E) Calizas de los páramos (tobáceas, oolíticas, cavernosas, etcétera), ricas en moluscos terrestres y lacustres (*Coretus thiollierei*, *Galba bouilleti*, *Hemicycla gualinói*, etc.) y mamíferos (*Hipparion gracile*, etcétera), a las que acompañan muy frecuentemente conglomerados,

arenas gruesas amarillorrojizas y margas. Tanto en el anterior horizonte como en éste, puede haber algún lecho lignitoso. Margas yesíferas de La Puebla de Almoradier con *Hipparion gracile*, *Gazella deperdita*, etc. Hacia los bordes de la cuenca desaparecen las calizas y margas, quedando exclusivamente las arenas amarillorrojizas muy cargadas de cantos. El espesor es muy variable por haber sido barrido, en gran parte, por la erosión, pudiendo alcanzar un máximo de unos 60 m., cuando está completo.

Las ideas sustentadas por Royo Gómez, dieron lugar a que en las nuevas ediciones del mapa geológico publicadas por el Instituto Geológico y Minero, se cambiase, en la cuenca del Tajo, gran parte de los terrenos hasta entonces clasificados como miocenos y cuaternarios en oligocenos y miocenos, respectivamente.

No está conforme con estos cambios E. Hernández-Pacheco, quien, en 1932, en su «Síntesis fisiográfica y geológica de España», y más tarde, en 1943, «Observaciones respecto al paleogeno continental Hispánico», juzga errónea la opinión de considerar como eocenos a los sedimentos perforados en la fosa del Tajo por el sondeo de Alcalá, y también equivocado estimar como oligocenos a los sedimentos rojizos al descubierto en la llanura de Madrid y de Toledo, los cuales corresponden a los pisos del mioceno inferiores al nivel de las margas yesíferas, quizá de facies sarmatiense. Confusión que ha tenido lugar en diversas hojas, especialmente en la de Madrid. A su vez, estima erróneo interpretar como de edad miocena al gran manto de aluviones arenáceo-arcillosos de la llanura madrileño-toledana, que venían anteriormente figurando en los mapas geológicos como depósitos cuaternarios y que refiere al plioceno, terrenos que figuran en los mapas modernos del Instituto Geológico y Minero con la determinación de miocenos. Respecto al cuaternario o pleistoceno, tan sólo deben considerarse como aluviones de esta edad a los que constituyen los materiales de las terrazas fluviales, con gran desarrollo y bien patentes en los valles de la llanura castellana.

En la hoja de Navalcarnero, publicada en 1934, y redactada por los Ingenieros de Minas D. Primitivo y D. Alejandro H.-Sampelayo, se hace un minucioso análisis de la clasificación propuesta por Royo Gómez para el terciario de la cuenca próxima a Madrid y de los datos paleontológicos suministrados por el sondeo de Alcalá de Henares, con las siguientes deducciones:

1.º Que en estas formaciones lagunares son frecuentes los reemplazos litológicos laterales.

2.º Que no están bien comprobadas, hacia el centro de la cuenca, ni la discordancia de las arcillas inferiores, con las miocenas, ni el relevo del yeso por las arcillas sabulosas.

3.º No hay datos paleontológicos que demuestren la terminación del mioceno, quedando en su piso inferior sin comprobar.

4.º Es expuesto a error apoyarse en las semejanzas litológicas, y más si se comparan cuencas distintas.

5.º En los plegamientos y discordancias de bordes de cuenca conocidos desde antiguo, es posible confundir las capas más bajas (secundario de Altomira) con las más modernas (aluviones cuaternarios), y desde luego difícilísimo identificar los estratos marginales detríticos con los químicos centrales, donde no hay accidente litológico que atestigüe el tectónico.

6.º Ni los restos vegetales ni los moluscos acuidúleidos suelen ser muy apropiados para determinaciones cronológicas precisas.

Esto en lo que se refiere a las capas inferiores, y en cuanto a las restantes estiman carece de base sólida la clasificación en tortoniense, sarmatiense y pontiense, y deducen, efectivamente, existe el pontiense y un subpiso inferior, que lógicamente debe ser el vindoboniense superior y medio o tortoniense continental, al que corresponden los fósiles citados por Hernández-Pacheco como típicos para la clasificación del yacimiento de Madrid, que son el *Mastodon angustidens*, *M. turicensis* y *Anchitherium aurelianensis*. Esta nomenclatura se ha seguido más tarde en las hojas de Toledo, Escalona, Aranjuez, Huete, Villaluenga, Torrijos y Tarancón.

Referente a los estudios sobre el cuaternario y prehistoria, aparte de los anteriores ya nombrados, añadiremos los de Aranegui, Obermaier, Wernert y Pérez de Barradas, citando este último, en «Los yacimientos prehistóricos de Madrid», el hallazgo de utensilios de sílex, entre otros lugares, Fuentelabrada, Pinto, Parla y Valdemoro, de los comprendidos en la Hoja.

También ofrecen interés los datos consignados sobre aguas de los términos municipales enclavados en la Hoja, en los «Estudios hidrogeológicos de la provincia de Madrid», de D. Rafael Sánchez Lozano.

## II

### RASGOS DE GEOGRAFÍA FÍSICA

Situada la Hoja al sur de la provincia de Madrid, el meridiano de la capital la divide en dos partes iguales, extendiéndose 10' a cada lado y cerrándose el rectángulo con los paralelos 40º20' y 40º10' de latitud Norte, comprendiendo una superficie de 522,265 kilómetros cuadrados.

Desde el punto de vista topográfico, podemos considerar en esta superficie tres fajas meridianas: la occidental, constituida por terreno de sedimentación mecánica, de monótono paisaje, con suaves ondulaciones y escasas diferencias relativas de nivel. La central, cuya base forma una llanura arcillo-yesosa que empalma insensiblemente con la anterior y sobre la que se asientan, alineados en una dirección general N.-S., una serie de montículos achatados y apariencia de tronco-cónica, a modo de cerros testigos permanentes a la erosión. El borde oriental está definido por los ríos Manzanares y Jarama, que en su confluencia en el extremo NE. dibujan el espolón de Vaciamadrid y con violentas escarpas a una de las orillas dejando, alternativamente, en la otra margen extensas zonas de aluvión. Se enlaza esta faja con la central, con pendientes más o menos pronunciadas. Las diferencias de nivel máximas correspondientes a esta zona oriental, y máximas por tanto también para la Hoja, se extienden desde los 510 metros de altitud en el eauce del Jarama, en su extremo meridional, a los 701 metros de altitud en los altos de La Marañosa.

Tanto el Manzanares como el Jarama ofrecen un régimen variable, con unos caudales, para el primero, de unos 7 m.<sup>3</sup> por segundo en el invierno y unos 0,275 m.<sup>3</sup> en la época de estiaje, y para el Jarama, inmediatamente antes de recibir al Manzanares, varía respecti-

vamente y en términos muy generales, de unos 40 m.<sup>3</sup> a 0,200 metros cúbicos. El arroyo Culebro se extiende de Poniente a Levante, formando un arco con su concavidad hacia el Sur y recoge gran parte de las escorrentías pluviales de la zona central, desde el cuaternario de Fuenlabrada a los aluviones de Perales del Río y su desembocadura al Manzanares, atravesando los yesos según la línea limítrofe de los términos municipales de Getafe y Pinto. De forma análoga, el arroyo de Guaten, en dirección N.-S., recoge las de los términos de Parla y Torrejón de Velasco, para desembocar en el Jarama ya en terrenos pertenecientes a la hoja limítrofe del Sur. Con otros pequeños arroyos se completa la red hidrográfica de la comarca, formándose, en algunas zonas de la llanura del fondo arcilloso, lagunas de agua estancada, tales como las de Parla.

La presa del Rey, al Sur de Vaciamadrid, embalsa aguas del Jarama, que distribuye por un canal a lo largo de la vega de San Martín.

El clima, análogo al de la capital, se caracteriza por temperaturas extremas de verano e invierno, otoño agradable y casi ausencia de primavera. La altura de las aguas de lluvia precipitadas, puede calcularse en una media anual de unos 387 milímetros, o sea unos 3.870 m.<sup>3</sup> por hectárea y año.

El arbolado es escaso, en extensas zonas nulo, y la principal producción agrícola la constituyen los cereales, hortalizas, algunas huertas en las vegas y limitadas zonas de viñedos y olivares. También se cría algún ganado, principalmente lanar. La industria extractiva se basa en las canteras de arenas y grava, pedernal y yesos, trabajando algunos hornos para la calcinación de éste y con industria de objetos de escayola en Valdemoro. En el término de San Martín de la Vega y sobre las escarpas del Jarama, se halla instalada la fábrica de productos químicos militares de La Marañosa.

Getafe es la villa de mayor población y cabeza del partido judicial de su nombre, el cual parece ser derivado de «Jata», que en árabe significa «cosa larga». Cuenta entre otras edificaciones con el Hospital de San José, del siglo XVI, y la iglesia parroquial de Santa María Magdalena, del XVII. En sus inmediaciones está instalado el aeródromo militar y varios cuarteles. A unos 4 kilómetros a levante de la población se halla situado el Cerro de Ntra. Sra. de los Ángeles, en el cual se erigió el monumento al Sagrado Corazón de Jesús, inaugurado por don Alfonso XIII, el 30 de mayo de 1919. Dicho monumento, construido por el arquitecto D. Carlos Maura y el escultor D. Aniceto Marina, fué destruido con dinamita y denominado su emplazamiento el «Cerro Rojo», en los comienzos del Movimiento Nacional. Recuperado por los nacionales, en el mismo año de 1936, constituyó un puesto avanzado de su línea hasta la terminación de la guerra civil.

Leganés sigue en importancia a Getafe. Su nombre se deriva de «Légano», abundante en unas lagunas cercanas, y cuenta también con cuarteles militares y el nombrado manicomio.

Los términos municipales cuya cabecera está enclavada dentro de la Hoja, son los que se expresan a continuación, consignándose para la cifra de población de derecho la asignada en el censo oficial referente al 31 de diciembre de 1940.

<i>Términos Municipales</i>	<i>Altitud metros</i>	<i>Extensión Km.²</i>	<i>Población Habit.</i>	<i>Densidad H/Km.²</i>
Leganés.....	667	43,24	5.180	120
Fuenlabrada..	664	38,74	1.722	44
Humanes de Madrid. ....	677	19,95	526	26
Griñón.....	670	16,72	646	39
Cubas.....	648	12,94	307	24
Casarrubuelos.....	622	5,37	454	85
Getafe.....	623	78,74	7.373	94
Parla.....	648	24,43	1.071	44
Torrejón de la Calzada. ....	628	9,01	204	23
Torrejón de Velasco.....	605	52,22	1.299	25
Pinto.....	604	62,24	3.347	54
Valdemoro.....	615	64,51	2.864	44
San Martín de la Vega.....	515	104,99	2.736	26

La Hoja está atravesada, de Norte a Sur, por las principales vías de comunicación de la capital con el mediodía de la península, y así, las vías férreas de Madrid a Andalucía y Alicante, de Madrid a Extremadura y de Madrid a Valencia de Alcántara y frontera portuguesa, y las carreteras de primer orden a Cádiz y Ciudad Real, con enlaces de segundo orden y caminos vecinales que unen los distintos términos entre sí y cuyo estado de conservación deja, en la actualidad, bastante que desear para el tránsito de vehículos de tracción mecánica.

### III

## ESTRATIGRAFÍA

---

El territorio delimitado por la Hoja de Getafe es sencillo y monótono en el aspecto geológico, ya que dentro de él sólo aparecen representadas formaciones del terciario y cuaternario, que constituyen la llanura, con tan escasos accidentes, que las máximas diferencias de nivel dentro de este territorio apenas llegan a los 200 metros.

Ya en el capítulo dedicado a historia hemos expuesto una síntesis de la evolución de las ideas respecto de la clasificación de los terrenos, por lo cual no hemos de volver aquí sobre este tema, pero sí hemos de repetir que el carácter monográfico de estas explicaciones de las hojas obliga a recoger datos, observaciones y conclusiones que han visto ya la luz en otras publicaciones anteriores de este mismo género, relativas a otras hojas de esta extensa formación terciaria y en otros trabajos, con frecuencia de extraordinario interés y mérito. Y si en general el carácter particular de estas publicaciones así lo exige, en este caso que nos ocupa, se suma a las razones ya expuestas el hecho de que la reducida extensión del ámbito de la Hoja, dentro de la gran cuenca terciaria de la que es parte, obliga naturalmente a considerar el problema en conjunto, única manera de comprender y explicar los fenómenos que en él se observan, sin perjuicio de adoptar los datos locales propios de él.

La zona objeto de este estudio es parte de la cuenca terciaria del Tajo superior, que con contorno aproximadamente triangular, se abre hacia el Sur limitada por los Montes de Toledo y Sierra Morena y queda limitada al Norte por la Cordillera Central y la Serranía de Cuenca. Dentro ya del ámbito de la Hoja, y dejando aparte los terrenos modernos formados en las cuencas de los ríos y arroyos, que como es natural vienen marcados por sus cursos, tal los aluviones

del Jarama y Manzanares, podemos señalar, que mientras la zona más a Levante está constituída por terrenos de sedimentación química, con yesos en masa, margas con o sin yesos, calizas grumosas y episodios de sílex y sepiolita, la parte occidental de la Hoja corresponde a facies propiamente detrítica, representada por arenas, arcillas y calizas tobáceas.

Dicha disposición parece corresponder a una formación lagunar, con soluciones de continuidad más o menos grandes. Ya anotamos oportunamente que la teoría de los grandes lagos, primitivamente aceptada con generalidad, fué después desechada. Así, el Profesor F. Hernández-Pacheco atribuye la formación del tortoniense de la meseta a clima húmedo, seguido en el sarmatiense por clima seco e intensa evaporación, que motivó la precipitación de las margas yesíferas en las zonas pantanosas. Sin desconocer las profundas razones en que basa el Prof. Hernández-Pacheco su oposición a la teoría de los grandes lagos, es preciso a nuestro juicio, sin embargo, aceptar la existencia de zonas lagunares más o menos extensas, rodeadas, como es lógico, de zonas pantanosas y alimentadas por ríos de importante caudal. Sólo de esta manera puede explicarse la formación de las potentes capas de margas yesíferas y yesos en masa que forman los escarpes de ambas márgenes de los ríos Manzanares y Jarama dentro de los límites de esta Hoja, y cuya importancia y desarrollo es difícil imaginar como depósitos de fondo de pantanos, más aún si observamos el cambio lateral de facies hacia formaciones detríticas, que deben corresponder a arrastres de aguas vivas en las zonas marginales de estas cubetas lagunares, fenómenos ambos muy bien definidos dentro de los límites de esta Hoja. Estas dos zonas tan caracterizadas se unen por otra tercera de tránsito insensible, correspondiente a la llanura arcilloso-yesosa central, dejada al descubierto por la erosión posterior, la cual ha respetado pequeñas zonas, marcadas por cerros testigos. El Cerro de los Ángeles es uno de los más típicos dentro de la Hoja.

Al pasar de esta síntesis a la clasificación de los distintos tramos, surgen dudas y vacilaciones que se comprenden, en primer lugar, por la falta de fósiles, que son los únicos que pueden dar con rigor científico una respuesta categórica. Su ausencia nos obliga a proceder por caracteres litológicos, método siempre propenso a error, pero más aún cuando los cambios laterales de facies, debidos a la forma de deposición de este sistema, introducen tan importantes variaciones dentro de tramos de deposición simultánea.

Por otra parte, las formaciones detríticas, constituídas en diferentes períodos geológicos con materiales de la misma naturaleza y origen, hacen muchas veces la delimitación difícil, incluso entre depósitos terciarios y cuaternarios.

## TERCIARIO

Como ya hemos argumentado al iniciar este capítulo, para llegar a establecer la clasificación por tramos de los terrenos incluidos en la Hoja, se hace indispensable considerar la cuenca terciaria en conjunto, y así lo haremos, siguiendo la síntesis realizada por el profesor Royo Gómez en el estudio de la hoja de Madrid (sin perjuicio de hacer notar las diferencias que en ocasiones se comprueban), síntesis que con razón considera el Sr. Hernández Sampelayo (P.) como la más completa.

TRAMO INFERIOR.—El tramo inferior, constituído por yesos y margas grisverdosas, está representado extensamente en la parte oriental de la Hoja; ambas márgenes del Manzanares y del Jarama, prácticamente en toda la extensión de su curso dentro de la Hoja, muestran escarpes de yesos y margas yesosas verdegrisáceas. Éstas se extienden hasta el centro de la región y afloran por todas partes, siendo los yesos objeto de intensa explotación dentro del territorio. Hacia el Oeste, los yesos y margas pasan a arenas finas sabulosas y micáceas, de colores que varían desde el grisverdoso y azulado hasta el rojizo.

TRAMO INTERMEDIO.—A las margas yesíferas y yesos se superpone un tramo que comienza por arcillas margosas de color verdoso, conocidas con el nombre de «peñuela», en las que se intercalan masas lenticulares de margas blandas, calizas blandas y toscas y, a veces, también sepiolita y pedernal. En la facies detrítica, en nuestro caso hacia la parte occidental de la Hoja, en que, como hemos dicho, desaparecen los depósitos químicos, se encuentran arenas y gredas, que no se diferencian de las de los tramos superiores.

Según los autores de la hoja de Madrid «este horizonte inferior del mioceno, o de la peñuela, es el más abundante en restos fósiles de vertebrados, en donde han aparecido los clásicos yacimientos de *Tesludo bolivari* del cerro de Almodóvar, en Vallecas, y del arroyo de los Meaques y el moderno del Puente de la Princesa; los de *Mastodon augustidens* del Pacífico (un kilómetro a levante del convento de Atocha), cerro de la Plata y Puente de Toledo, y los de *Anchiterium aurelianense* y otros vertebrados de la base del cerro de San Isidro, de la Hidroeléctrica Española y del Puente de los Franceses». Es pues, este tramo, particularmente la arcilla gredosa verde o peñuela, el depósito de restos de los grandes mamíferos, que han servido para clasificar como mioceno el subsuelo de Madrid. Dentro del perímetro de la

Hoja, se encontraron, al abrir un pozo en Leganés, y a la profundidad de 10 m., restos de mamíferos fósiles miocenos, correspondientes a un molar de mastodonte y un colmillo de *Listriodon*, de cuyo hallazgo dió cuenta el Sr. Hernández-Pacheco (F.) en 1928, y de los que dedujo que en dicha localidad, el terciario sigue inmediatamente al cuaternario, que forma una capa de escaso espesor.

En el cerro de la Coronilla, en las Alcantueñas de Parla, encontró, entre arcilla, restos de una tortuga pequeña el profesor Fernández Navarro.

TRAMO SUPERIOR.—El tramo superior se presenta con todo su desarrollo hacia el centro de la cuenca, al E. y SE. de Madrid.

Está constituido por las calizas altas de los páramos, que forman la parte alta de las mesas que dan tan típico aspecto al paisaje de la región. El vertebrado típico de este horizonte superior es el *Hipparion gracile*. Las calizas contienen moluscos de agua dulce.

Estas calizas, de color blanco, se superponen a margas yesíferas o arenas gruesas, de color a veces rojizo. Hacia los bordes de la cuenca, el tramo calizo se superpone o se sustituye por arenas más o menos calizas y conglomerados con cantos gruesos.

Resumiendo, pues, las formaciones terciarias de la cuenca del Tajo se componen, de abajo a arriba, de:

Yesos y capas margosas y arcillosas verdes, suavemente onduladas y a veces discordantes con los pisos superiores arenosos y arcillosos, debido al hinchamiento producido por la hidratación de niveles y nódulos de anhidrita, o por fenómenos de disolución de los propios yesos; tramo arcilloso (peñuela) con algún horizonte calizo y episodios de sepiolita y pedernal; tramo arcilloso-arenoso con yesos y caliza en la parte alta, que enlazan con las calizas superiores (60 metros). Hacia los bordes de la cuenca se produce una sustitución de facies, y los depósitos, fundamentalmente químicos, que acabamos de enumerar, se reemplazan por los detríticos.

Respecto a la clasificación de estos tramos, y siguiendo las ideas del señor Hernández Sampelayo (P.), incluiremos en el vindoboniense los tramos inferior y medio, y en el pontiense el tramo superior, que tiene muy esporádica representación dentro del territorio de la Hoja. Dentro de las formaciones pertenecientes al vindoboniense, hemos señalado en la Hoja las áreas correspondientes a las formaciones de tipo químico y de facies detrítica, cuyas diferencias entre sí tenemos por más importantes que las que existen entre los tramos medio e inferior que las integran.

Entre las ideas sobre la clasificación de los terrenos de la cuenca del Tajo, que recogimos en el capítulo «Antecedentes y Rasgos geológicos», hemos incluido las discrepancias sobre la clasificación del tramo margoso-yesoso que aflora al sur de la hoja de Madrid y aparece extensamente representado en el territorio de la Hoja de Getafe.

Esta última circunstancia hace que el problema presente extraordinario interés en el caso que nos ocupa, y por ello no parece inútil insistir aún sobre este tema, aportando, como es lógico, los datos que el estudio de esta zona nos ha permitido recoger.

Si la argumentación del señor Hernández Sampelayo (P.) es, sin duda, suficiente para eliminar toda vacilación al clasificar los yesos y margas yesíferas de las escarpas del Manzanares y Jarama en el tramo inferior del mioceno, no es menos cierto que el señor Royo Gómez, cuya autoridad en materia del mioceno continental está fuera de discusión, incluye en el oligoceno «las margas grises. verdosas con masas de yesos en cristales bacilares y nódulos sacaroides, procedentes de la transformación de la anhidrita, que con tanta abundancia han aparecido en el sondeo de Alcalá y en las que son frecuentes los minerales solubles sódicos y magnésicos». Sin entrar ahora a discutir la importancia de las formaciones oligocenas cortadas por el referido sondeo, lo que estaría fuera de lugar en este sitio y aceptando naturalmente la tendencia del Sr. Royo Gómez a extrapolar las conclusiones del estudio de la hoja de Alcalá de Henares, para clasificar las formaciones yesosas del sur de la hoja de Madrid, debemos anotar observaciones que hemos podido realizar en los recorridos realizados en la zona SE. de la Hoja de Getafe, cuya interpretación conduce de manera lógica a considerar estas formaciones como pertenecientes al vindoboniense.

Al norte del Butarrón, marchando por el camino que conduce desde la carretera de Titulcia a San Martín de la Vega, se encuentra dentro del territorio de la hoja de Arganda, colindante al Este con la de Getafe, una extensa mancha de caliza pontiense, que cubre aquellos parajes. Al descender el camino hacia la vega de San Martín, aparece bajo las calizas un manto de conglomerados de elementos gruesos con arcillas y arenas, de color rojizo, que representa a nuestro juicio la base del pontiense. Más adelante, dentro ya del ámbito de la Hoja de Getafe, aparecen bajo el conglomerado las margas yesosas verdes y yesos en masa, con episodios de sales solubles sódicas y magnésicas, que llegan hasta el nivel del Jarama y son idénticos a los que aparecen en la otra margen y continúan por La Boyeriza y La Marañosa, hasta Vaciamadrid y Vallecas, sin interrupción ni mudanza en sus caracteres litológicos. Son éstos los yesos que el Sr. Royo Gómez clasifica como oligocenos al sur de la hoja de Madrid y es también la formación que aparece clasificada como miocena en la hoja de Aranjuez, también publicada, al sur del territorio que nos ocupa.

A nuestro juicio, la aparición de los yesos y margas yesosas verdes, inmediatamente por debajo del pontiense y en concordancia con él, es razón bastante, a falta de argumentos paleontológicos, para considerarlas como vindobonienses, pues lo que resulta inexplicable sería la aparición del oligoceno inmediatamente bajo el pontiense,

precisamente en esta zona, en que el espesor del mioceno debe ser importante, ya que está más próxima a la parte central de la gran cuenca terciaria. E insistimos: si estas formaciones de margas yesíferas son indudablemente miocenas allí, no pueden ser clasificadas como oligocenas al sur de Vallecas y en Vaciamadrid, pues la continuidad entre estos puntos es a todas luces evidente.

## CUATERNARIO

Las formaciones modernas cuaternarias tienen dentro del territorio de la Hoja de Getafe un desarrollo relativamente importante, fundamentalmente en la región occidental.

En la parte oriental de la Hoja, las formaciones holocenas se concretan al valle del río Manzanares, en la parte NE., y al más amplio del río Jarama al este del territorio. Dentro de éste, en general, las formaciones aluviales, constituidas por arenas cuarzosas de color claro y grano medio y fino y pocos elementos rodados gruesos, representan la mayor parte de la formación. En la zona occidental, el cuaternario cubre un área mucho más extensa, constituyendo una amplia faja, que se extiende desde Leganés y Getafe hacia el Sur, por Fuenlabrada, Humanes, Griñón, Cubas y Casarrubuelos, y va estrechándose en esta dirección. A diferencia de lo que ocurre en la región oriental, en esta zona las formaciones aluviales actuales apenas tienen representación. Los arroyos son raros y de escaso caudal. El cuaternario está representado aquí casi exclusivamente por formaciones diluviales; arenas finas micáceas de colores gris claro a rojo, arenas groseras rojizas con gran proporción de elementos rodados gruesos, etc. La diferenciación del diluvial de las formaciones terciarias, presenta en esta parte del territorio dificultades grandes, ya que el terciario está representado casi exclusivamente por la facies detrítica, y estos terrenos, formados a expensas de la denudación del macizo granítico del Guadarrama, es decir, con los mismos elementos constitutivos de los aluviones antiguos y recientes, apenas se diferencian de éstos, resultando particularmente complicada la delimitación de los contactos en la llanura, suavemente ondulada, cubierta por labores agrícolas.

## DATOS LOCALES

Si, topográficamente considerado, el territorio de la Hoja de Getafe es una llanura suavemente ondulada, sin más relieve que los cauces de los ríos Manzanares, en la parte final de su curso, y el Jarama, y el debido a la erosión en el triángulo comprendido entre Vaciamadrid, San Martín de la Vega y Pinto, amén de algún cerro testigo aislado, como el muy representativo Cerro de los Ángeles, en el aspecto geológico la tranquilidad del territorio es aún más acusada, pues, como acabamos de indicar, el escaso relieve existente débese a la erosión, que no a fenómenos tectónicos. Los estratos se presentan prácticamente horizontales, observándose tan sólo una ligera inclinación hacia el SE. apenas perceptible.

Como ya hemos hecho notar, la mitad oriental de la Hoja está constituida por sedimentos vindobonienses de facies química. El corte excavado por los ríos Manzanares y Jarama permite apreciar en ambas márgenes de estos ríos potentes bancos de margas yesíferas verdes, cuyo espesor visible excede de los 100 metros. El propio cauce del río Jarama, dentro del territorio de la Hoja, está constituido por aluviones recientes, cuya naturaleza y composición son enteramente semejantes a los antiguos, e incluso a algunos estratos del terciario detrítico, como pudimos observar particularmente con ocasión de la gran crecida del río Jarama en la primavera de 1947. Estos aluviones constituyen una vega feraz, irrigada por el canal del Jarama, que arranca de la presa ubicada frente al Porcal. No se aprecian en esta región terrazas propiamente dichas, pues los aluviones diluviales que aparecen en la margen derecha, desde La Boyeriza hacia el Sur, han sido también erosionados. En Gozquez, y más abajo, al norte de San Martín de la Vega, las formaciones diluviales constituyen pequeñas vegas, que penetran a modo de lenguas en el territorio terciario, allí muy erosionado. Otro tanto ocurre ya en el borde sur de la Hoja, a lo largo del trazado del ferrocarril de Madrid a Alicante, donde las formaciones diluviales alcanzan hasta la estación de Valdemoro.

En la margen izquierda del Jarama aparecen igualmente las escarpas de yesos y margas yesíferas excavadas por el río, y en esta zona se encuentran intercaladas con anhídrita sales solubles sódicas y potásicas, que fueron objeto de explotación en épocas pasadas.

Partiendo de las márgenes del Jarama hacia el Oeste, en la parte norte del territorio, por La Marañosa, continúan los yesos, cuyo límite inferior no es visible en parte ninguna, hasta una cota superior en más de 100 metros al nivel del río. Estos yesos son objeto de explo-

tación en las inmediaciones de dicha factoría militar. Por encima de la cota 640, en el camino desde la fábrica de La Marañosá al de San Martín de la Vega, aparecen sobre los yesos bancos de calizas groseras, que alternan con margas, y episodios de sepiolitas, pedernales y calcedonias. Estas calizas contienen siempre proporción importante de magnesia y están más o menos impurificadas por sílice. El análisis de una muestra de caliza tomada al oeste de La Marañosá, al sur de la casa de Pozo Culebro, efectuado, como todos los que figuran en este capítulo, por los autores de la Hoja, en los Laboratorios del Instituto Geológico y Minero, dió el siguiente resultado:

Pérdida por calcinación ...	45,5 %
SiO <sub>2</sub> .....	2,5 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	5,2 %
CaO .....	39,7 %
MgO .....	7,1 %
	<hr/> 100,0 %

Estas formaciones calizas y margosas alternadas se extienden hacia el O. por toda la región, hasta llegar casi al eje de la carretera general de Madrid a Cádiz, por encima de las margas yesíferas, constituyendo prácticamente los cuerpos de los cerros testigos respetados por la erosión, tal el denominado Cabeza Fuerte, uno de los de mayor volumen de la región. Las características de las rocas se mantienen constantes. Otra muestra de caliza, tomada al SO. de Cabeza Fuerte, dió al ser analizada la siguiente composición:

Pérdida por calcinación ....	41,1 %
SiO <sub>2</sub> .....	6,2 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	4,6 %
CaO .....	40,7 %
MgO .....	7,4 %
	<hr/> 100,0 %

A veces, los fenómenos de hidratación de los yesos han producido ligeros movimientos locales de estas formaciones suprayacentes. Fenómenos de este género son visibles en la zona de La Marañosá y más al S. en el término de Valdemoro. En los bordes de las cubetas de erosión, rellenas por materiales diluviales, se observan también, a veces, fracturas y vuelcos de los estratos calizos, debidos sin duda a la disolución de los yesos infrayacentes y que pueden llegar a crear la falsa impresión de discordancias entre él, el tramo calizo-margoso y el margoso-yesoso.

Tal ocurre, por ejemplo, al S. de la estación de Valdemoro, donde se observa, al borde de la formación terciaria, en el contacto con la

lengua cuaternaria que desde el valle del Jarama avanza hasta la citada estación, el vuelco de los bancos de caliza margosa sobre los yesos, probablemente por disolución de éstos. El adjunto corte da idea del fenómeno, que no es, a nuestro juicio, un caso de discordancia por erosión, como lo interpreta el Sr. Royo Gómez, en apoyo de la clasificación como paleogeno de las margas yesíferas de esta región (véase hoja n.º 560, Alcalá de Henares, pág. 48).

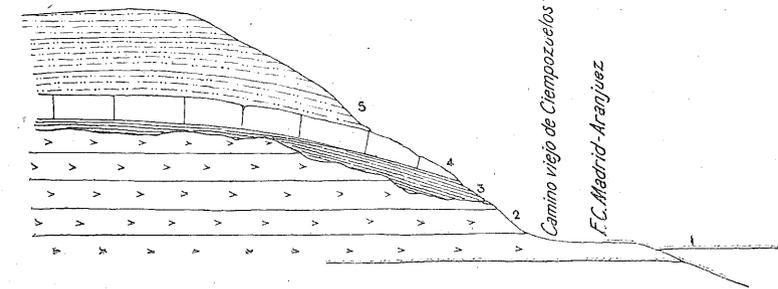


Fig. 1.—Aparente discordancia al sur de Valdemoro. 1, Cuaternario. 2, Yesos. 3, Margas. 4, Caliza margosa. 5, Arcillas.

Al continuar la marcha hacia el O., el relieve, relativamente acentuado que se aprecia en la región de La Marañosá, se suaviza rápidamente. Al llegar a la región central de la Hoja, el territorio se convierte en una llanura suavemente ondulada, como demuestra el hecho de la carretera general de Madrid a Cádiz, que atraviesa la Hoja por el centro, no contiene en toda la extensión de ésta más que dos alineaciones rectas, ligadas por una amplia curva. Toda ella se desarrolla sobre los yesos, que afloran a lo largo de su recorrido, casi sin excepción.

El único accidente topográfico sensible en esta región central es el Cerro de los Ángeles, cerro testigo respetado por la erosión, de 670 metros de altitud, que sólo se eleva 60 metros sobre la llanura que le circunda. El cerro se asienta sobre los yesos y está constituido por los niveles litológicos superiores a éstos, dentro del tramo vindoboniense. Su constitución de abajo a arriba es la siguiente:

1.º Nivel de las margas yesíferas y yesos en masa, que predominan sobre las primeras y son objeto de explotación en los alrededores del cerro.

2.º Nivel de las arcillas margosas, de color verdoso o grisáceo oscuro, en las que se intercalan lentejones y capas de margas blancas compactas, nivel que constituye la parte principal del cerro. En estos lentejones de margas blancas se han encontrado restos fósiles, no identificables, de mamíferos y fragmentos de caparzones de tortugas terrestres, según los profesores E. y F. Hernández-Pacheco.

3.º Nivel superior del cerro, de unos tres metros de potencia, constituido por una roca compuesta de sílex y sepiolita, con concreciones de calcedonia. La composición de una muestra de sepiolita tomada en aquel lugar es la siguiente:

Pérdida por calcinación...	19,0 %
SiO <sub>2</sub> .....	46,0 %
CaO .....	3,8 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	7,2 %
MgO .....	24,0 %

Es sobre este tramo sobre el que está edificada la ermita de la Virgen de los Ángeles, que dió nombre al Cerro.

El corte adjunto recoge la constitución geológica del Cerro de los Ángeles, según una línea trazada desde la antigua ermita de la Virgen de los Ángeles al monumento al Sagrado Corazón de Jesús, destruido por las hordas durante la revolución marxista.

En las inmediaciones de la carretera, y a ambos lados, existen explotaciones de yesos y particularmente en las del lado derecho, cuyos

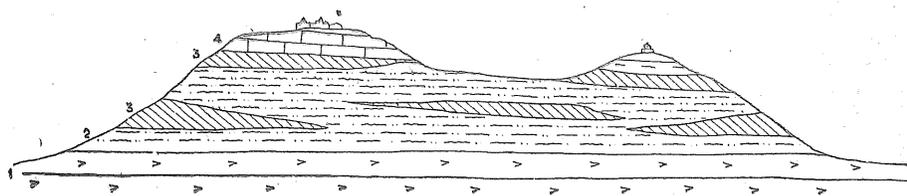


Fig. 2.—Corte geológico del Cerro de los Ángeles (según E. y F. Hernández-Pacheco).—1, Yesos. 2, Arcillas margosas verdes. 3, Margas compactas blancas. 4, Capas de sílex con calcedonia y sepiolita.

trabajos son más extensos, puede observarse que dentro de la horizontalidad característica del mioceno continental aparecen pliegues y dislocaciones de las masas yesosas, debidas a efectos de disolución e hidratación en zonas profundas.

En la «Guía de Aranjuez y territorio al Sur de Madrid», publicada con motivo del XIV Congreso Geológico Internacional de 1926, los Sres. E. y F. Hernández-Pacheco llaman la atención sobre unos cristales especiales de yesos en romboedros, aparentemente pseudomórficos, de la calcita, que se encontraron en la cantera situada a izquierda de la carretera y que han dado lugar a discusiones sobre su origen y significación. En la opinión de dichos ilustres geólogos la explicación más acertada sobre la aparición de estos cristales anómalos es la de que se trata de pseudomorfosis hipostáticas de cristales de glauberita en yeso.

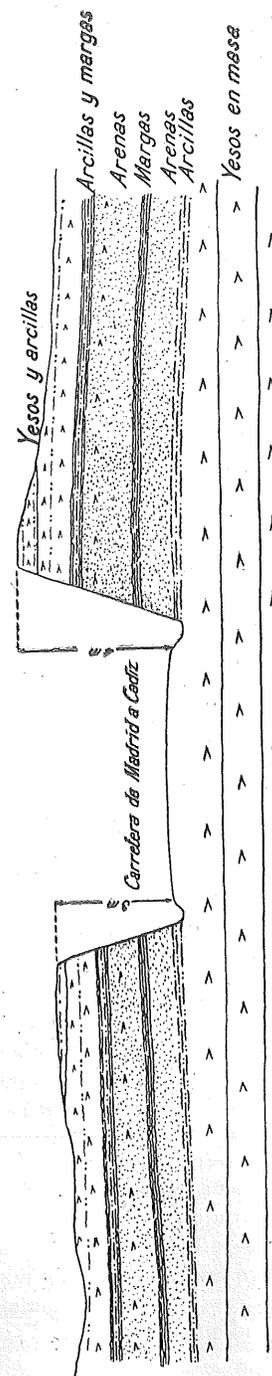


Fig. 3.—Corte geológico al sur de Valdemoro.

Hacia el Sur, y a lo largo de la carretera de Madrid a Cádiz, continúan, como hemos dicho, las margas yesosas y yesos en masa, siendo frecuentes las explotaciones de ellos. En una de las más extensas e importantes, situada a poca distancia de Valdemoro, hacia el Sur, y que se extiende a ambos lados de la carretera, pueden apreciarse perfectamente los niveles de margas yesíferas y yesos en masa. El corte de la fig. 3 da idea de la constitución de aquella zona.

Hacia occidente de la carretera de Madrid a Cádiz, la facies química del mioceno vase constituyendo por la facies detrítica, en tránsito gradual, de tal manera que los contactos no siempre pueden ser establecidos de manera clara. Desaparecen los yesos y margas yesosas y aparecen arcillas y arenas micáceas de colores claros, generalmente grisáceos y algunas veces rojizos. Dentro del territorio de la Hoja, esta facies detrítica ocupa un espacio groseramente triangular, casi limitado por las carreteras de Madrid a Cádiz y de Madrid a Toledo, al Este y Oeste respectivamente. En casi toda la extensión el terreno es una llanura apenas ondulada, cubierta por terrenos de labrantío y huerta y desprovista de barrancos que permitan examinar cortes estratigráficos de la formación. Únicamente las escombrecas de los pozos, abundantes en aquella zona, nos han permitido comprobar la existencia de un tramo de arenas micáceas de color gris claro, cuyo espesor debe ser del orden de 10 a 15 metros, y que debe estar superpuesto a arcillas que limitan los mantos freáticos que con aquellos pozos se benefician.

Al sur de la línea que une Torrejón de Velasco con Valdemoro, en zona de nivel topográfico más alto, se encuentra un nivel de arcillas y conglomerados en el cerro Batallones y terrenos que le rodean, que debe ser considerado como representante de la base del pontiense, que con mayor extensión se encuentra en la hoja al Sur de la que nos ocupa y que constituye el único testigo, dentro de la Hoja de Getafe, del tramo superior del mioceno continental.

Al norte de Parla, en el cerro denominado Cantueña, cuya elevación no pasa de unos 50 m. sobre las formaciones miocenas detríticas que le circundan, aparece una nueva formación de facies química; constituyen un isleo dentro de aquéllas. Por su posición dentro de las restantes formaciones que le rodean, creemos que deben atribuirse a la parte superior del vindoboniense. Ya ello corrobora los restos de testudo encontrados en sus cercanías por Fernández Navarro. La superficie del cerro de Cantueña constituye una mesa horizontal, constituida por arcilla rojiza, con un espesor de unos 50 cm., bajo los cuales aparece una caliza grosera blanca, de potencia de poco más de medio metro, que se constituye lateralmente por margas magnesianas. Los análisis de dos muestras de esta roca, tomadas en aquel paraje, dieron los resultados siguientes:

Muestra 1.<sup>a</sup>

Pérdida por calcinación...	10,20 %
Si <sub>2</sub> O .....	56,40 %
CaO .....	7,40 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	16,50 %
MgO .....	9,50 %
	<hr/>
	100,00 %

Muestra 2.<sup>a</sup>

Pérdida por calcinación...	6,00 %
Si <sub>2</sub> O .....	63,30 %
CaO .....	9,80 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	14,80 %
MgO .....	6,70 %
	<hr/>
	100,00 %

Bajo el tramo calizo-margoso aparece un banco de pedernal de potencia de 70 cm. a 1 m., que viene siendo explotado desde antiguo en aquella zona. El corte adjunto recoge la disposición de los terrenos en la parte alta del cerro de Cantueña.

Al oeste de la línea que va desde Getafe, por Parla, a Torrejón de

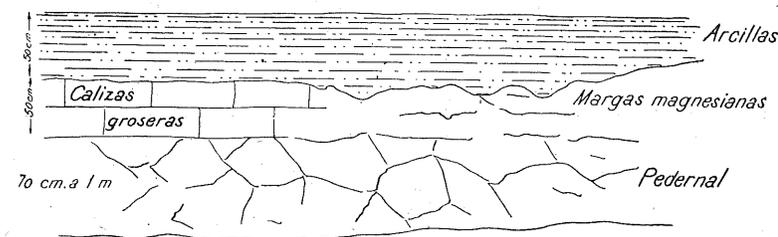


Fig. 4.—Corte geológico del cerro de Cantueña.

Velasco, las formaciones miocenas detríticas son sustituidas por el cuaternario, que cubre la región más occidental de la Hoja, entre Leganés y Griñón, casi con la única excepción del cerro llamado Cabeza de Getafe, isleo terciario en las formaciones cuaternarias.

El diluvial está constituido en esta región por arenas rojizas, más o menos groseras y con frecuencia arcillosas, arcillas rojas y grises y gravas silíceas. Como ya hemos dicho, la diferenciación entre el mioceno detrítico y el diluvial resulta a menudo difícil y confusa, ya que los materiales de que uno y otro están compuestos son prácticamente idénticos, resultado de la erosión del Guadarrama.

#### IV

### TECTÓNICA

---

Se comprende fácilmente que la reducida extensión superficial que representa el territorio de la Hoja de Getafe, dentro de la gran cuenca terciaria del Tajo, hace imposible el estudio de la tectónica de dicho territorio con los datos que únicamente de su estudio pueden extraerse y, por ello, es indispensable considerar los elementos stratigráficos de toda la cuenca y relacionar la sucesión de acontecimientos que han modelado los territorios actuales, para señalar los rasgos tectónicos generales.

En todo el territorio de esta Hoja sólo encontramos formaciones terciarias continentales, de notoria horizontalidad, y terrenos cuaternarios. Al sur de la cuenca, ya en la región de Toledo, aparece el estrato cristalino como elemento tectónico de la región, constituido allí por neis y atravesado por extensos afloramientos plutónicos, del mismo modo que ocurre al borde norte de la cuenca, en la Cordillera Central. Sobre la edad de este macizo néisico no existe posible duda, pues sobre él se apoyan, más al Sur, los estratos cambrianos, que con el neis forman unidad geográfica.

El estudio de las formaciones paleozoicas al sur de la cuenca terciaria del Tajo, revela la existencia de un gran geosinclinal en la era arcaica, que se mantuvo durante los primeros períodos del primario. En este período se sedimentaron los estratos cambrianos y las cuarcitas silurianas que forman actualmente los Montes de Toledo, cuya potencia indica una etapa de hundimiento progresivo.

La intrusión de los granitos, seguidos luego por granulitas y pegmatitas, debió tener lugar cuando los neises se habían ya consolidado, pero conservaban aún plasticidad.

Las compresiones que en estos estratos produjo el movimiento

herciniano, acarrearón el levantamiento del primitivo núcleo de la meseta, al plegarse el geosinclinal, y después, al cesar los empujes tangenciales, debieron producirse descensos verticales, tal vez en el permiano, que tuvieron como consecuencia la formación de extensas líneas de mínima resistencia. Así quedó engendrada la fosa del Tajo, parte de una de estas líneas, que cruza transversalmente la Península de Este a Oeste, desde Setúbal (Portugal) hasta Cerdeña.

Al quedar formada y levantada la Meseta castellana, entraron, naturalmente, en juego los agentes erosivos, que durante todo el mesozoico fueron arrasando aquellas formaciones paleozoicas, hasta dejar aflorante el neis en extensas superficies. Este régimen debió mantenerse sin alteraciones sensibles durante todo el triás, jura y cretáceo inferior, períodos de los que no quedaron sedimentos.

Los primeros cambios importantes en el secundario tuvieron lugar durante el cretáceo-medio, al invadir el mar la meseta en la extensa transgresión cenomanense. La horizontalidad de los depósitos de areniscas que entonces se formaron, fué turbada, más tarde, por los movimientos pirenaicos, que produjeron un nuevo descenso en bloque de la meseta, y una nueva profundización de la fosa de hundimiento. Este plegamiento del cretáceo debió tener lugar durante el oligoceno, o a principios del mioceno.

Como consecuencia de tales movimientos, quedó aislada del mar una extensa depresión, en la que, naturalmente, venían a desembarcar los ríos, que habrían de rellenarla después progresivamente durante el trancurso del mioceno.

En la primera fase, estos depósitos debieron tener, como base, una intensa acción erosiva, que dió lugar durante el tortoniense a mantos de relleno constituidos por conglomerados y areniscas. Posteriormente, la depresión debió quedar subdividida en cierto número de lagos y lagunas, algunos de ellos, sin duda, de gran profundidad. Las diferencias de profundidad de estos lagos y las de régimen de evaporación y aporte de aguas a ellos, originaron las diferencias que observamos en los depósitos formados, ya de tipo químico, yesos, margas, calizas, ya de tipo detrítico, que lógicamente debieron formarse en las zonas marginales y las desembocaduras de las corrientes fluviales. Al quedar rellena finalmente esta gran depresión por los depósitos miocenos, el territorio debió transformarse en extensa llanura, afectada pronto por otro movimiento orogénico de escasa intensidad, que sólo produjo ligeras ondulaciones y una casi imperceptible inclinación hacia el Oeste.

Comenzó entonces de nuevo el juego de las fuerzas erosivas, que introdujeron cambios profundos y fundamentales en el territorio, cambios que debieron tener su mayor intensidad durante el plioceno, puesto que las primitivas formaciones pontienses, cuya altitud relativa debió ser de 150 a 200 metros en el período de formación, se encuentran hoy a altitudes superiores a los 600 metros. La erosión

ha hecho desaparecer después, en buena parte, los tramos más altos del mioceno, y así, en el territorio de la Hoja de Getafe, falta casi en su totalidad el pontiense y en gran parte los niveles más altos del vindoboniense, de los que sólo quedan cerros testigos, como el tantas veces mentado Cerro de los Ángeles.

La antigua red fluvial debió modificarse, concentrándose en una arteria principal, el Tajo actual, aunque éste haya sufrido una emigración hacia el Sur.

No menos de 200 metros debe representar la socavación aludida, pues de este orden son las diferencias de cota entre el actual cauce del río Tajo y las partes altas de los cerros testigos más inmediatos, como el de Villaluenga. En cuanto a la profundidad de la gran depresión rellena por el mioceno continental, es muy considerable; probablemente su fondo está a más de 400 metros por debajo del nivel del mar, pues el sondeo ejecutado en Alcalá de Henares por el Instituto Geológico y Minero de España, llegó a más de 1.000 metros de profundidad sin alcanzar el eoceno, ni mucho menos los primeros sedimentos de la gran transgresión cenomanense.

Actualmente, la red fluvial relabra sus cauces antiguos. Así el Manzanares y el Jarama se abren paso a través de sus propios depósitos cuaternarios.

## HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

---

Las diferentes características de los terrenos y el relieve topográfico condicionan, como es lógico, el régimen de absorción de las aguas meteóricas por las tierras y su circulación en el seno de ellas.

Dentro del territorio de la Hoja de Getafe cabe distinguir dos regiones, en que tanto el régimen de penetración de las aguas de lluvia como el de circulación de las aguas subterráneas, son enteramente diferentes.

En la región oriental predominan los sedimentos de tipo químico, calizas y margas yesíferas, estas últimas con espesores considerables. Las aguas meteóricas se infiltran con facilidad a través de las calizas y yesos, particularmente, como es lógico, en las zonas de relieve topográfico poco acentuado, en que la escorrentía es mínima, pero las margas sólo excepcionalmente presentan horizontes de impermeabilidad y continuidad suficiente para formar mantos freáticos aprovechables de alguna extensión. Como consecuencia, los pozos de esta región son escasos y en pequeño caudal. Por otra parte, las aguas que se infiltran en el terreno se impurifican rápidamente por disolución de los yesos, principalmente; estas aguas, siempre selenitosas, rebasan con frecuencia los límites de potabilidad. Como ejemplo, incluimos a continuación dos análisis practicados en el Laboratorio del Instituto Geológico y Minero de España, sobre muestras de agua recogidas en dos de los escasos pozos de la región de las margas yesíferas:

*Muestra n.º 1.*—Agua del pozo situado a la izquierda de la carretera de Madrid a Cádiz, Km. 19,300.

Anhídrido sulfúrico .....	1,54313 gr. en litro.
Cal .....	0,83987 — —
Magnesia .....	0,29907 — —
Cloro .....	0,03195 — —
Cloruro sódico .....	0,05265 — —
Grado hidrotimétrico .....	200º

*Muestra n.º 2.*—Noria a la derecha de la carretera de Madrid a Cádiz, Km. 15,100.

Anhídrido sulfúrico .....	2,19369 gr. en litro.
Cal .....	0,85634 — —
Magnesia .....	0,61251 — —
Cloro .....	0,30530 — —
Cloruro sódico .....	0,50313 — —
Grado hidrotimétrico .....	Más de 200º.

En las zonas este y sur de la Hoja, dentro de esta misma región que nos ocupa, el acusado relieve topográfico, elaborado por los cauces del río Jarama y afluentes, permite que estas aguas, que circulan irregularmente en profundidad, salgan a veces a la superficie en barrancadas o depresiones del terreno. Éste es el origen de los manantiales que se encuentran en los términos de Pinto, Valdemoro y San Martín de la Vega. Sus aguas, siempre selenitosas, están a veces tan cargadas de sales que alguno de estos manantiales, como el enclavado en Pinto, en la finca denominada «El Horeajo», ha sido clasificado como minero-medicinal.

Dentro de esta región de la Hoja los manantiales existentes son los siguientes:

**TÉRMINO MUNICIPAL DE PINTO.**—Existen nueve manantiales, cuyos afloros no son conocidos; uno, utilizado para el abastecimiento de aguas de la villa, propiedad del Ayuntamiento, enclavado en el paraje Las Arcas; otro, nombrado «Saca la paja», en el paraje Pradillos; otros tres, situados en el paraje Las Arcas, propiedad uno de ellos de vecinos de Parla; otro, llamado «Camino de Torrejón», en el paraje del mismo nombre; otro, llamado «Camino de Madrid», en el paraje Tierra del Puerto; otro, enclavado en el paraje Camino de Getafe, en la finca de Viticultura del Estado y, finalmente, el ya citado manantial minero-medicinal del paraje El Horeajo.

**TÉRMINO MUNICIPAL DE VALDEMORO.**—Existen los seis manantiales siguientes: uno, nombrado «Fuente de la Villa», paraje Fuente Vieja, propiedad del Ayuntamiento, con un litro por segundo de

caudal; otro, denominado «Fuente Nueva», en el mismo paraje y propiedad comunal, con 0,20 litros por segundo de caudal; otro, nombrado «Fuente de la Piña», en el paraje Horea Vieja, propiedad comunal, con caudal de 0,90 litros; otro, nombrado «Juncarejo», en el paraje Cabeza Águila, con 3 litros de caudal; otro, llamado del «Convento», paraje Cercas Tetona, con 0,35 litros de caudal, y otro, llamado «Santiago», en el paraje del mismo nombre y cuyo caudal no es conocido.

**TÉRMINO MUNICIPAL DE SAN MARTÍN DE LA VEGA.**—Se conocen cinco manantiales, que son los siguientes: uno, nombrado «Los Albardales», en el paraje Fuente Vieja, propiedad del Ayuntamiento, con caudal de seis litros por segundo; otro, denominado «Los Albardales», en el paraje Fuente del Espino, propiedad también del Ayuntamiento, con caudal de tres litros; otro, llamado «Las Amargas» de agua muy cargada de sales, con caudal de seis litros; otro, nombrado «El Pingarrón», en el monte del mismo nombre, con caudal de dos litros, y finalmente otro, llamado «Espartinas», en el paraje Barranco de Espartinas, propiedad del Ayuntamiento, con un litro de caudal.

En la región occidental las circunstancias son diferentes; predominan en ella los depósitos terciario detrítico y los aluviones modernos, muy poco diferentes entre sí en cuanto a composición litológica. Ambas formaciones se componen esencialmente de capas alternadas de arcillas y arenas, más o menos gruesas, y reúnen, por consiguiente, condiciones muy favorables para la formación de mantos freáticos aprovechables. Por otra parte, la casi absoluta horizontalidad del terreno, hace que en esta zona la escorrentía sea escasa, de tal manera que la mayor parte de las aguas meteóricas, no evaporadas, se infiltran en el terreno. Finalmente, el carácter fundamentalmente silíceo y arcilloso de estas formaciones, casi desprovistas de elementos solubles, hace que las aguas de estos mantos freáticos sean notablemente más puras que las de la región oriental. A título de ejemplo, incluimos los resultados de los análisis realizados en el laboratorio del Instituto Geológico, sobre dos muestras de agua recogidas en esta zona:

*Muestra n.º 1.*—Pozo a la derecha del camino de Fuenlabrada a Móstoles, Km. 5.

Anhídrido sulfúrico ... ..	0,14762 gr. en litro.
Cal .....	0,11936 — —
Magnesia .....	0,04684 — —
Cloro .....	0,04260 — —
Cloruro sódico .....	0,07020 — —
Grado hidrotimétrico ....	27º

Muestra n.º 2.—Fuente pública de Leganés:

Anhídrido sulfúrico .. . . . .	0,02403 gr. en litro.
Cal .. . . . .	0,02882 — —
Magnesia .. . . . .	0,00721 — —
Cloro . . . . .	9,01242 — —
Cloruro sódico .. . . . .	0,02047 — —
Grado hidrotimétrico .. . . . .	8º

Los manantiales son escasos en la zona, como consecuencia de las características del relieve topográfico. En la parte norte, dentro de los términos de Leganés y Getafe no existe ninguno. En Fuenlabrada existen tres: uno nombrado «Fontanillas», situado en el barranco Fuente, con caudal de 1,25 litros por segundo; otro, denominado «Valdeserrano», situado en el paraje Prado Valdeserrano, con 1,25 litros de caudal, y otro, nombrado «Fregaderos», situado en el paraje Arboleda, con 1,5 litros de caudal; todos ellos propiedad del Ayuntamiento.

En el término de Humanes existe un manantial propiedad del Ayuntamiento, situado en el paraje denominado Azulejo, con caudal de tres litros por segundo.

En el término de Griñón existen dos manantiales, propiedad del Ayuntamiento: uno, denominado «Carraperal», situado en el paraje El Valle, con caudal de 10 litros por segundo, y otro, nombrado «Fuente Santa», situado en el paraje El Llano, también con caudal de 10 litros.

En el término de Cubas existe un manantial de propiedad comunal, denominado «El Pilar», situado en el paraje La Cañada, con 1,5 litros por segundo, de caudal.

En el término de Torrejón de Velasco existen tres manantiales: uno, denominado «Fuente de la Teja», situado en el paraje de igual nombre, propiedad comunal, con dos litros por segundo de caudal; otro, nombrado «Fuente Vieja», situado en el paraje Camino del Viñón, propiedad del Ayuntamiento, con 0,50 litros de caudal, y otro, nombrado «Fuente Nueva», situado en el paraje Camino de Humanes, con caudal de 0,33 litros, también propiedad del Ayuntamiento.

En el término de Torrejón de la Calzada existe un manantial de propiedad comunal, denominado «La Peñuela», situado en el paraje Camino de Cubas, con caudal de 1,5 litros por segundo.

En el término de Parla existen dos manantiales: uno, nombrado «Fuente Vieja», situado en el paraje Ocherillas, propiedad comunal, con caudal de 0,5 litros por segundo, y otro, también de propiedad comunal, denominado «Fuente Nueva», situado en el paraje Salmoral, con caudal de 0,5 litros.

Son, en cambio, abundantes los pozos de buen caudal que mendea a ambos lados de las carreteras de Madrid a Toledo, y desde

Leganés hasta Griñón, y sostienen los regadíos que se extienden por toda aquella zona. La mayor parte tienen montada la elevación por norias accionadas por caballerías. A continuación, relacionamos los que disponen de instalación eléctrica autorizada por la Jefatura del Distrito Minero de Madrid.

Término de Leganés: 5 pozos con profundidades de 12 a 32 metros.

Término de Getafe: 2 pozos con profundidades de 10 a 11 metros.

Término de Fuenlabrada: 19 pozos con profundidades de 6 a 18 metros.

Término de Humanes: 12 pozos con profundidades de 5 a 13 metros.

Término de Parla: 4 pozos con profundidades de 12 a 20 metros.

Para terminar este capítulo relacionamos las de aguas para uso público de que disponen los pueblos enclavados dentro del territorio de la Hoja:

	Calidad	Caudal l/hora	Red de distribución
Leganés. . . . .	potable	32.400	sí
Fuenlabrada . . . . .	—	3.500	no
Humanes . . . . .	—	10.000	—
Griñón . . . . .	—	25.000	—
Cubas . . . . .	—	5.000	sí
Casarrubuelos. . . . .	mala	3.000	no
Getafe . . . . .	potable	2.500	—
Parla . . . . .	—	4.000	—
Torrejón de la Calzada . . . . .	—	1.000	—
Torrejón de Velasco. . . . .	mala	1.000	—
Pinto . . . . .	potable	30.000	sí
Valdemoro . . . . .	—	28.000	no
San Martín de Valdeiglesias. . . . .	mala	23.000	—

## MINERÍA Y CANTERAS

---

En la actualidad no existe actividad minera ninguna en el territorio de la Hoja de Getafe. Restos de tales actividades se conservan en el ángulo SE. de él, donde hasta principios de siglo se llevaron a cabo labores de explotación sobre unas capas de anhidrita con glauberita, que afloran en la base de los escarpes de margas yesosas en la margen izquierda del Jarama, explotaciones que debieron alcanzar cierta importancia, a juzgar por lo que hoy puede apreciarse de ellas y por las ruinas de la fábrica de beneficio que existió en aquellos parajes. Sus primeras labores se encuentran a poco más de un kilómetro al sur del puente del camino de San Martín de la Vega a Morata de Tajuña, en el lugar denominado Casas de las Minas. Las labores consisten en grandes cámaras, que, en parte, aún se conservan en pie. Más al Sur existen labores del mismo género en el lugar llamado Minas del Consuelo, aguas abajo de San Martín de la Vega. Las labores son del mismo tipo, aunque en esta zona parece que alcanzaron mayor desarrollo. En las fotografías que acompañan estas notas puede verse el aspecto de las labores antiguas y apreciarse la potencia del manto salino. Al parecer, el sulfato sódico se beneficiaba por disolución y recristalización. Las instalaciones de beneficio se conservaron hasta la primera guerra europea; entonces fueron desmontadas y no quedan más que las ruinas de los locales en que estaban emplazadas.

Las muestras recogidas por nosotros en ambas antiguas explotaciones, fueron analizadas en el Laboratorio del Instituto Geológico, con el siguiente resultado:

*Muestra n.º 1.—Casas de las Minas*

Residuo insoluble en agua .	24,80 %
<i>Soluble en agua:</i>	
Sulfato sódico . . . . .	44,43 %
— cálcico . . . . .	27,60 %
— magnésico . . . . .	2,80 %

*Muestra n.º 2.—Minas del Consuelo*

Residuo insoluble en agua .	21,00 %
<i>Soluble en agua:</i>	
Sulfato sódico . . . . .	45,78 %
— cálcico . . . . .	31,80 %
— magnésico . . . . .	1,28 %

De otras substancias minerales aprovechables, se benefician en algunos puntos canteras de piedra caliza para construcción, en explotaciones pequeñas y esporádicas, algunas tierras arcillosas en pequeños tejares, pero sobre todo los yesos constituyen, con mucho, la parte más activa de estas actividades.

Aunque prácticamente se encuentran explotaciones de yesos en toda la extensión de ellos, las canteras más importantes y de explotación regular y continua se escalonan, como es lógico, a lo largo de la carretera de Madrid a Cádiz, a favor de la facilidad de comunicaciones con Madrid, centro consumidor de sus productos. Las más importantes se encuentran en el kilómetro 12 de la carretera, en los alrededores del Cerro de los Ángeles y, sobre todo, en Valdemoro, en el kilómetro 28 de la misma carretera. También se explotan yesos, aunque con menor volumen, en las inmediaciones de la fábrica militar de La Marañosa, para el consumo de la propia fábrica. Las fotografías adjuntas dan idea de estas explotaciones.

Canteras de pedernal se explotan en el cerro de Cantueña, a kilómetro y medio al NE. de Parla. La piedra se utiliza fundamentalmente para el afirmado de caminos y las explotaciones tienen carácter eventual.

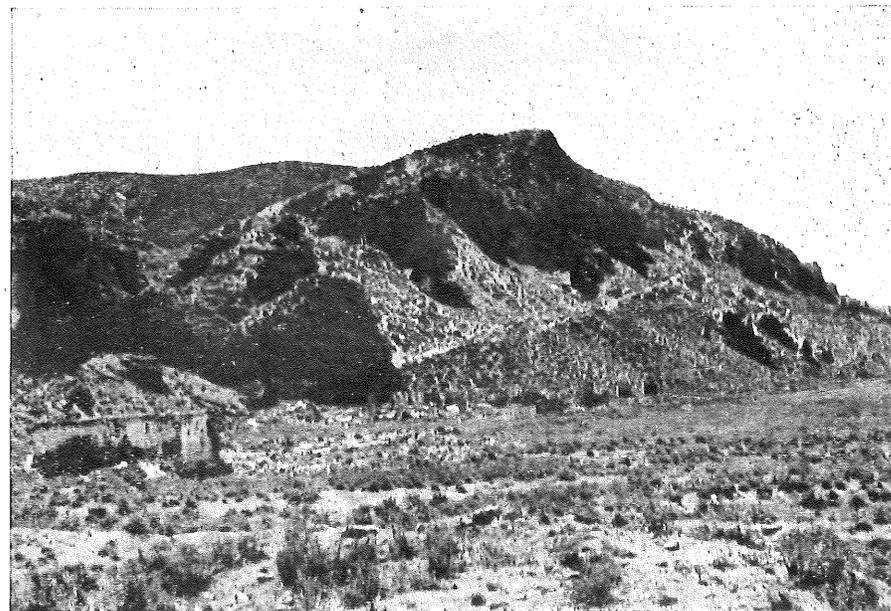
## VII

## BIBLIOGRAFÍA

1845. EZQUERRA DEL BAYO (J.): *Indicaciones geognósticas sobre las formaciones terciarias del centro de España.*—Anales de Minas, tomo III, Madrid.
1850. HAMILTON (W.): *On the Tertiary formations of Spain.*—Quarterly Journal Geological Society of London, tomo VI, Londres.
1851. COMISIÓN para la formación de la carta geológica de Madrid y la general del Reino.—Bol. del Ministerio de Comercio, Instrucción y Obras Públicas; marzo y abril, entregas 168, 169, 172 y 173, Madrid.
1851. COMISIÓN para la formación de la carta geológica de Madrid y la general del Reino.—Rev. Min., t. II, págs. 388-400, Madrid.
1852. LUJÁN (F. DE): *Memoria sobre los trabajos realizados en el año 1850 por la Comisión del mapa geológico de la provincia de Madrid y general del Reino.*—Madrid.
1852. LUJÁN (F. DE): *Memoria sobre los trabajos realizados en el año 1851 por la Comisión del mapa geológico de la provincia de Madrid y general del Reino.*—Madrid.
1853. PRADO (C. DE): *Mapa geológico en bosquejo de la provincia de Madrid. Memoria de los trabajos verificados en el año 1852 por la Comisión del mapa geológico de la provincia de Madrid y general del Reino.*—Madrid.
1853. VERNEUIL (E. DE) y COLLOMB (E.): *Coup d'oeil sur la constitution géologique de quelques provinces d'Espagne.*—Bull. de la Soc. Géol. de France, 2.ª serie, t. 24, París.
1853. GERVAIS (P.): *Description des ossements fossiles de mammifères rapportés d'Espagne par MM. de Verneuil, Collomb et de Lorraine.*—Bull. de la Soc. Géol. de France, 2.ª serie, t. 24, París.

1922. ROYO GÓMEZ (J.): *El mioceno continental ibérico y su fauna malacológica*.—Mem. n.º 30 de la Com. de Invest. Paleont. y Prehist. Junta para Ampliación de Estudios. Madrid.
1922. ROMAN (F.): *Les terrasses quaternaires de la haute vallée du Tage*.—C. Rend. de l'Acad. des Sciences, t. 175. París.
1923. ROYO GÓMEZ (J.): *El mioceno de Vallecas (Madrid) y comarcas próximas*.—Congreso de Salamanca. Madrid.
1923. PÉREZ DE BARRADAS (J.): *Las terrazas cuaternarias del valle del Manzanares*.—Ibérica, t. XX. Tortosa.
1923. — *Algunos datos para el estudio de la climatología cuaternaria del valle del Tajo*.—Bol. Soc. Ibérica de Ciencias Naturales. Zaragoza.
1924. — *Excursiones por el cuaternario del valle del Jarama*.—Ibérica, t. XXII. Tortosa.
1925. ROYO GÓMEZ (J.): *Notes sur la géologie de la Peninsule Iberique*. Bull. Soc. Géol. de France, 4.ª serie, t. XXV. París.
1925. WERNERT (P.) y PÉREZ DE BARRADAS (J.): *El yacimiento paleolítico de San Isidro. Estudio bibliográfico-crítico*.—Rev. de la Bibl. Arch. y Mus. de Madrid, año II. Madrid.
1926. HERNÁNDEZ-PACHECO (E. y F.): *Aranjuez y el territorio al sur de Madrid*.—XIV Congr. Internacional de Geología. Guía de la excursión B-3. Madrid.
1926. PÉREZ DE BARRADAS (J.): *Estudios sobre el terreno cuaternario del valle del Manzanares (Madrid)*.—Public. del Ayuntamiento de Madrid.
1926. ROYO GÓMEZ (J.): *Tectónica del terciario continental ibérico*.—Boletín Inst. Geol. de España, t. XLVII. Madrid.
1926. DUPUY DE LÔME (E.) y NOVO (P.): *Guía geológica del ferrocarril Madrid-Sevilla*.—XIV Congreso Geológico Internacional. Madrid.
1926. ROYO GÓMEZ (J.): *Edad de las formaciones yesíferas del terciario ibérico*.—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVI.
1927. — *Geología y paleontología del terciario situado al norte de Guadalajara*.—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVII.
1927. PÉREZ DE BARRADAS (J.): *Los suelos y el terreno cuaternario de los alrededores de Madrid*.—Bol. de Agric. Téc. y Econom. Madrid.
1928. HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Los cinco ríos principales de España y sus terrazas*.—Trab. Mus. Cienc. Nat., Serie Geol., n.º 36.
1928. — *Restos de mamíferos miocenos en Leganés (Madrid)*.—Bol. de la Soc. Esp. de His. Nat., t. XXVIII.
1929. PÉREZ DE BARRADAS (J.): *Yacimientos prehistóricos de los alrededores de Madrid*.—Bol. Inst. Geol. y Min. de España, t. X.
1929. ROYO GÓMEZ (J.): *Nuevos yacimientos de mamíferos miocenos en la provincia de Valladolid*.—Bol. de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat., tomo XXIX.

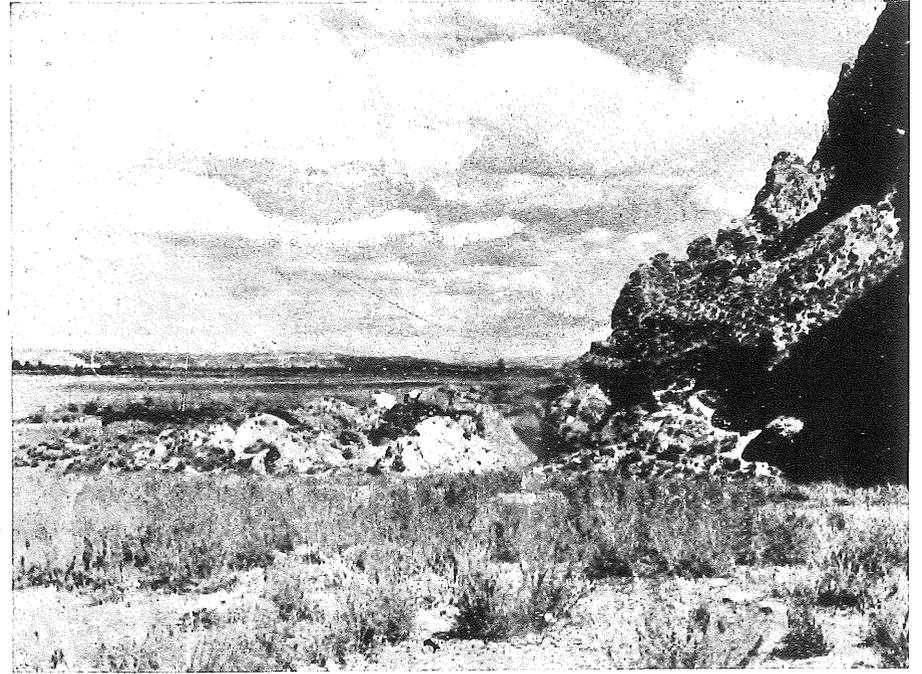
1929. ROYO GÓMEZ (J.) y MENÉNDEZ PUGET (L.): *Datos para el estudio de la geología de la provincia de Madrid. Cuenca terciaria del alto Tajo. Hoja n.º 560, Alcalá de Henares*.—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.
1929. — *Hoja n.º 559, Madrid*.—Inst. Geológico y Min. de España. Madrid.
1932. HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Síntesis fisiográfica y geológica de España*.—Trab. Mus. Cienc. Nat., Serie Geol., n.º 38.
1934. H. SAMPELAYO (P. y A.): *Hoja n.º 581, Navalcarnero*.—Inst. Geológico y Min. de España. Madrid.
1941. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Características fisiográficas del territorio de Madrid*.—Anales de Ciencias Naturales.
1943. — *Observaciones respecto al paleogeno continental hispánico*.—An. Soc. Esp. para el Progreso de las Ciencias.
1944. GÓMEZ HUECA (F.): *Mamíferos fósiles del Terciario*.—Trabajos del Instituto de Ciencias Naturales «José Acosta», serie geológica, n.º 2.
1945. TEMPLADO (D.), MESEGUER (J.) y CANTOS (J.): *Hoja n.º 605, Aranjuez*.—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid.



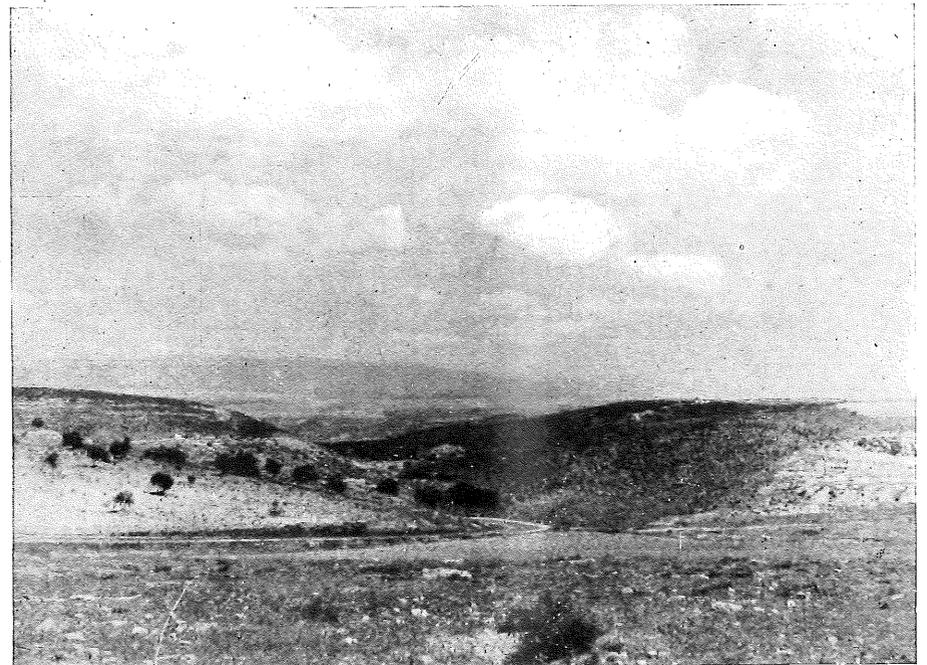
*Mina «Consuelo».*



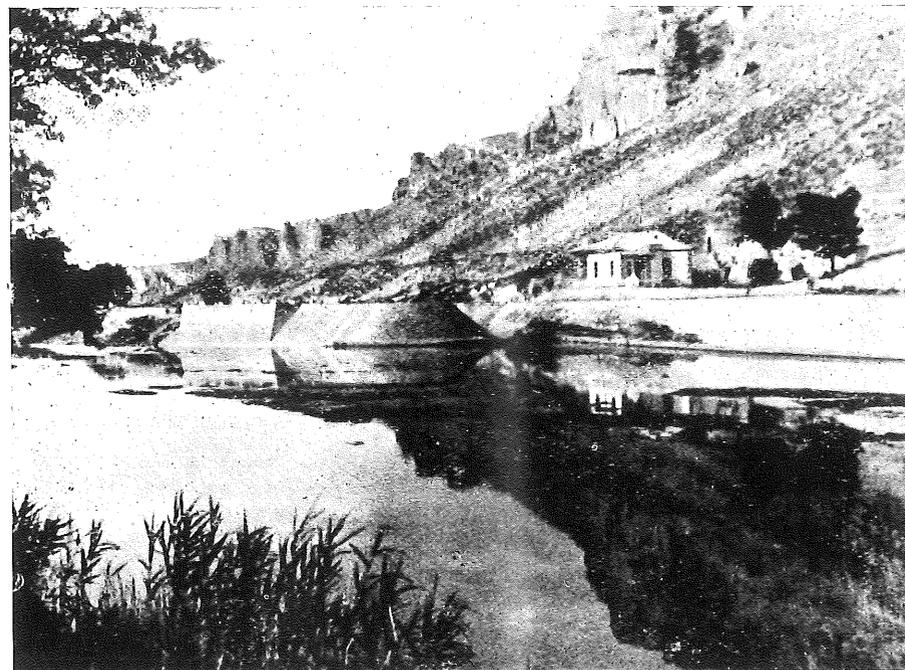
*Escarpas de San Martín de la Vega.*



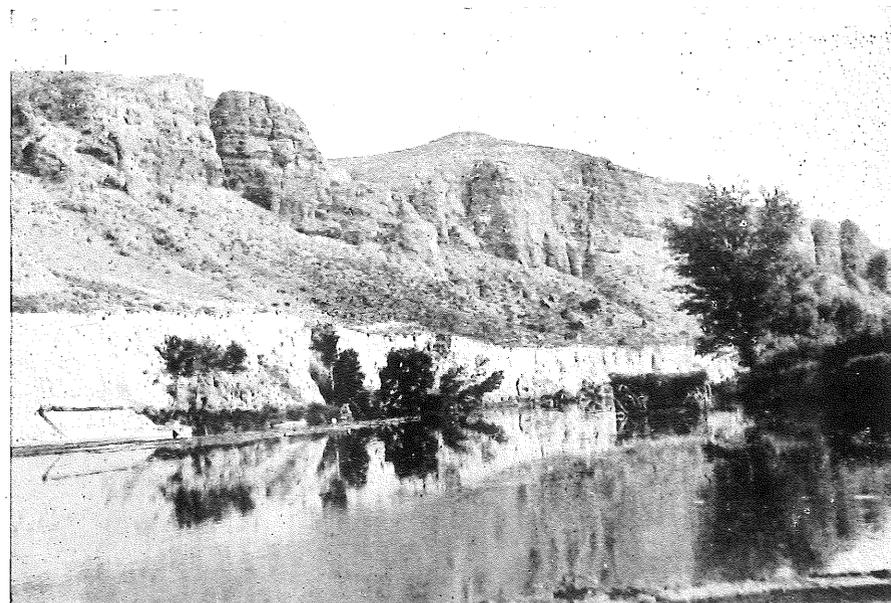
*Aluviones del Jarama en San Martín de la Vega.*



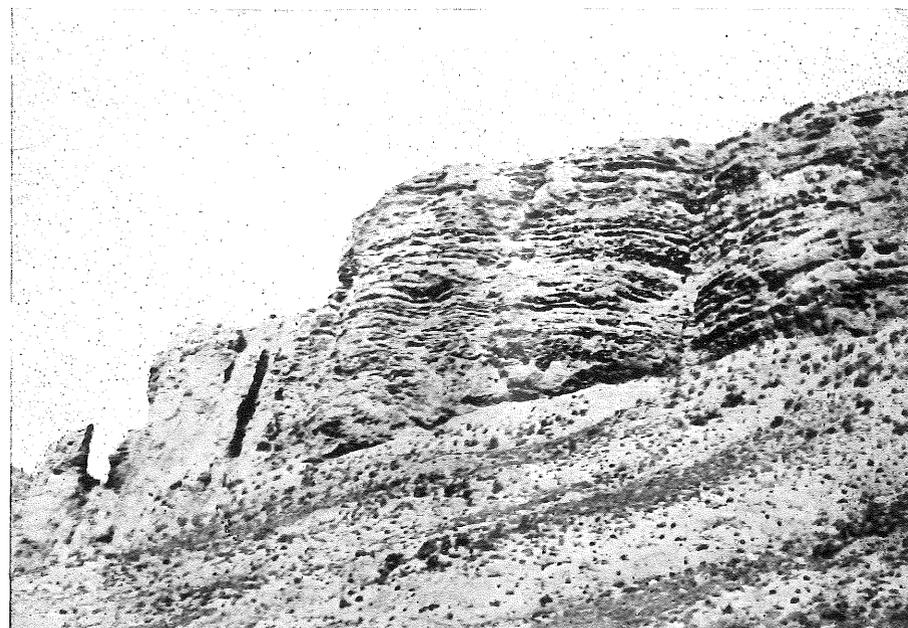
*Calizas blancas y margas superiores del vindoboniense, desde Cabeza Fuerte.*



*Escarpas de yesos y margas yesíferas en la presa del Canal del Jarama.*



*Río Jarama.*



*Escarpas del Jarama entre Vaciamadrid y La Matañosa.*



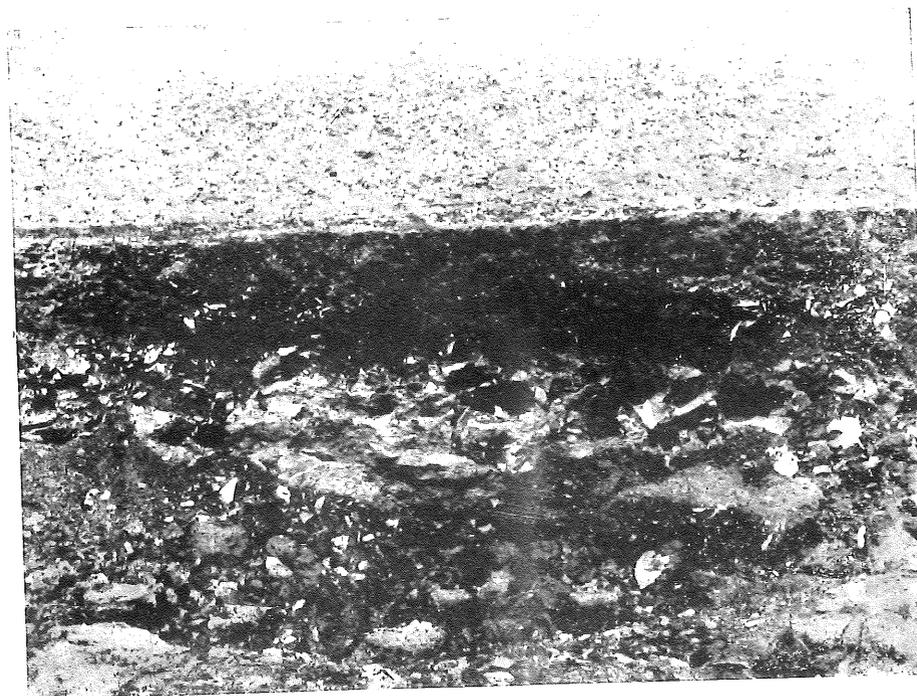
*Cantera de yesos en Valdemoro, a la derecha de la carretera de Andalucía.*



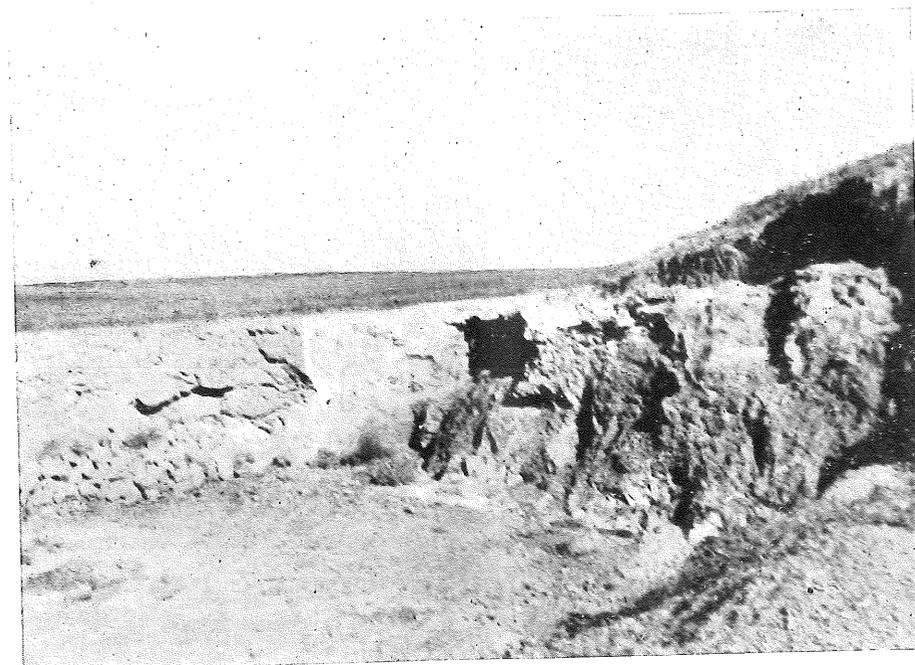
*Contacto de calizas y yesos en la zona de hundimiento, al SE. de Valdemoro.*



*Cantera de yeso de La Marañosa.*



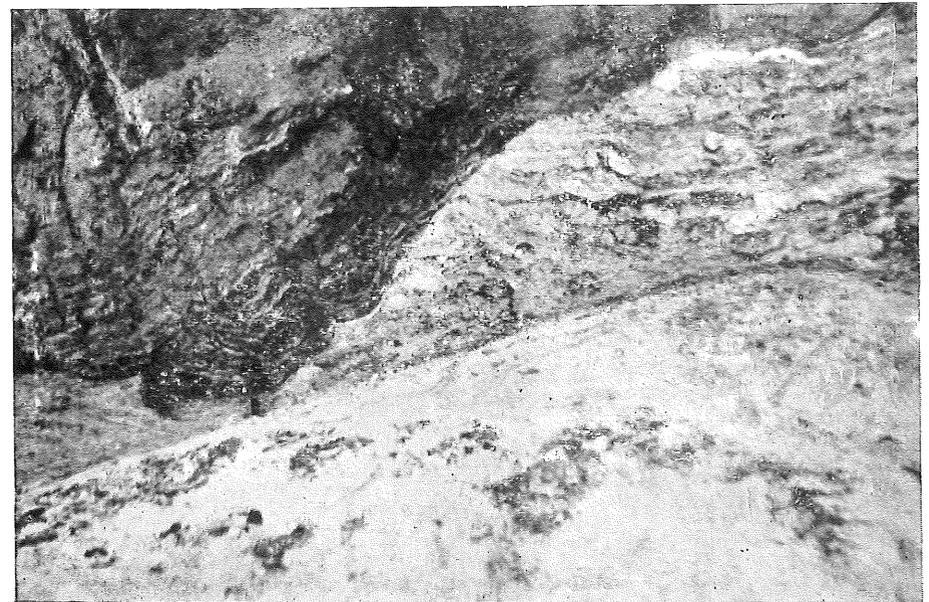
*Cantera de pedernal, en Cantueña.*



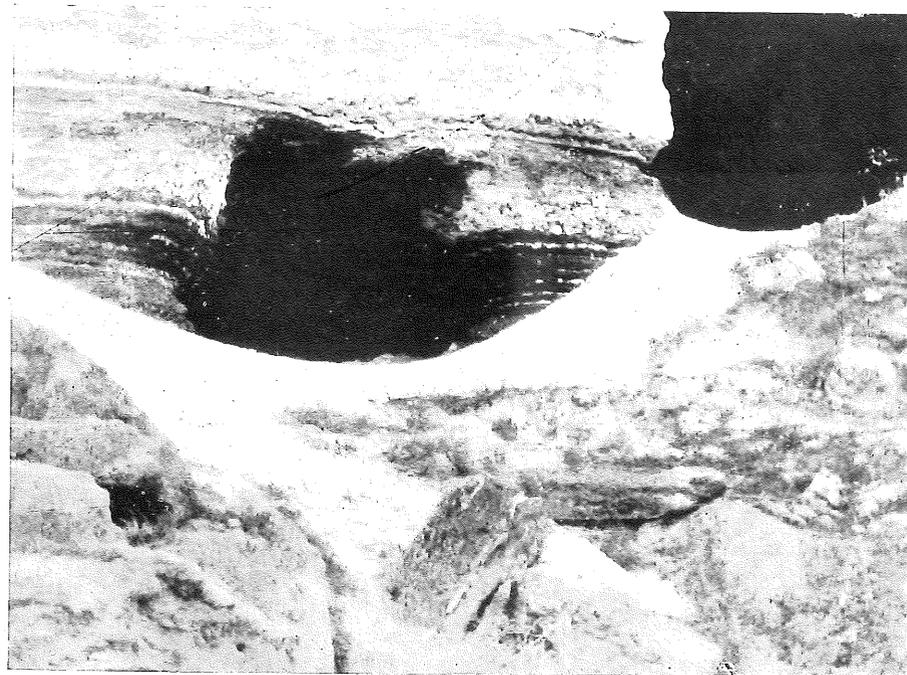
*Cantera de yeso al sur de Getafe.*



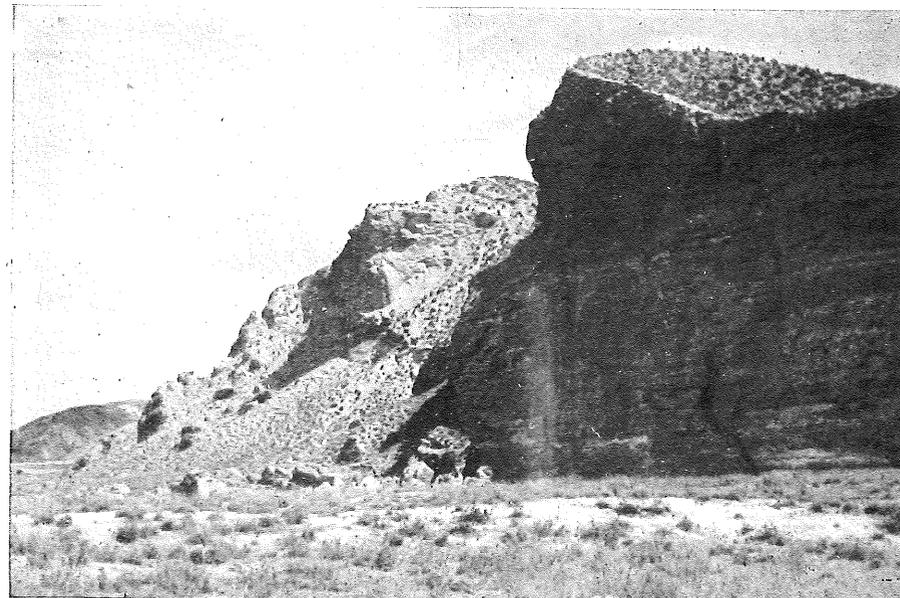
*Una entrada de «Consuelo».*



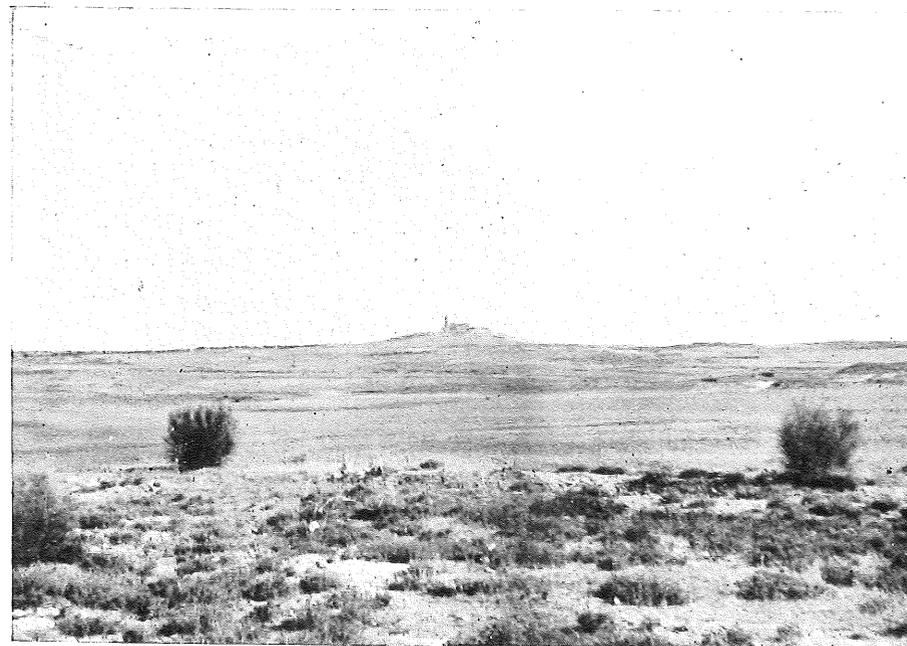
*Yesos y sales sódicas cálcicas en la antigua mina de San Martín de la Vega.*



*Labores de la antigua mina «Consuelo», frente a San Martín de la Vega.*



*Escarpas próximas a la mina «Consuelo», de San Martín de la Vega.*



*El Cerro de los Ángeles, visto desde el de Cabeza Fuerte.*



*Vista del Cerro de los Ángeles, desde las canteras de yeso del oeste de la carretera a Cádiz.*