

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

CARTOTECA
BIBLIOTECA
Instituto Geológico y
Minero de España

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACION

DE LA

HOJA N.º 346

ARANDA DE DUERO



MADRID
TIP.-LIT. COULLAUT
M.ª de Molina, 58
1 9 4 6



I

BIBLIOGRAFIA

Esta Explicación, y su Hoja correspondiente, han sido compuestas por D. Maximino San Miguel de la Cámara (*Catedrático de la Universidad de Madrid*).

- ARANZAZU (J. M.)—«Apuntes para una descripción físico-geológica de las provincias de Burgos, Logroño, Soria y Guadalajara».—Bol. Com. Map. Geol. de España, t. IV, pág. 39. 1877.
- BATALLER (J. R.) y HERNÁNDEZ SAMPELAYO (P.)—«Contribución al estudio del Mioceno de la cuenca del Duero en la zona leonesa».—Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España, número 13. 1944.
- DEL VALLE (A.)—«Memoria explicativa de la hoja núm. 237. Castrogeriz (Burgos). Mapa Geol. de España a 1 : 50.000».—Instituto Geol. y Min. de España. Madrid, 1931.
- DEPÉRET (CH.)—«Sur les bassins tertiaires de la Meseta espagnola».—Bol. Soc. Geol. de France, 4 ser., t. XIII, pág. 18-19. París, 1908.
- EZQUERRA (J.)—«Indicaciones geognósticas sobre las formaciones terciarias del centro de España».—An. de Minas, tomo III, págs. 309-316. Madrid, 1837.
- HERNÁNDEZ-PACHECO (E.)—«Geología y Paleontología del Mioceno de Palencia».—Mem. Com. Inv. Paleont. y Prehist., núm. 5. Madrid, 1915.
- HERNÁNDEZ SAMPELAYO (P.)—«Memoria explicativa de la hoja número 194, Santa María del Páramo (León), Mapa Geol. de España a 1 : 50.000».—Inst. Geol. y M. de España. Madrid, 1928.
«Memoria explicativa de la hoja núm. 195, Mansilla de las Mulas (León), Mapa Geol. de España a 1 : 50.000».—Instituto Geol. y Min. de España. Madrid, 1929.
- MALLADA (L.)—«Explicación del Mapa Geológico de España, t. IV».—Com. Mapa Geol. de España. Madrid, 1907.
- NARANJO Y GARZA (F.)—«Reseña geognóstica y minera de una parte

de la provincia de Burgos».—A. M., t. II, pág. 115. Madrid, 1849.

PALACIOS (F.)—«Descripción física, geológica y agrícola de la provincia de Soria».—Mem. Com. Geol. de España. Madrid, 1890.

ROYO Y GÓMEZ (J.)—«El Mioceno Continental Ibérico y su fauna malacológica».—Memoria Comisión Inv. Paleont. y Prehist., número 30. Madrid, 1922.

«Terciario Continental de Burgos».—Guía Excursión A-6 del XIV Congreso Geol. Intern. Madrid, 1926.

«Moluscos del Terciario continental de Burgos».—Boletín R. Soc. Española de Hist. Nat., t. XXIX. Madrid, 1929.

SÁNCHEZ LOZANO.—«Breve noticia acerca de la Geología de la provincia de Burgos».—Bol. Com. Mapa Geol. de España, tomo XI. Madrid, 1884.

SAN MIGUEL DE LA CÁMARA (M.)—«Nota acerca de una extensa formación de turba en Gumiel de Izán (Burgos)».—Bol. R. Sociedad Española de Hist. Nat., t. XVIII. Madrid, 1918.

«Excursiones geológicas por la provincia de Burgos».—Mem. Acad. C. y Art. de Barcelona, vol. XVI, núm. 11. Barcelona, 1922.

«Estudios geológicos en Castilla la Vieja».—Asoc. Española progr. C. Congreso de Cádiz. Madrid, 1927.

II

GEOGRAFIA FISICA

La topografía de esta Hoja es, tanto por su estructura y composición geológica, como por la falta de dislocaciones y accidentes tectónicos, que asegura la más absoluta tranquilidad y casi horizontalidad de toda la formación, de la mayor sencillez; solamente la erosión diferencial ha logrado dar alguna variedad al paisaje, pero aun estas variaciones se repiten con tal constancia y uniformidad que el paisaje resultante es de la mayor monotonía, igual siempre y en los distintos puntos de la Hoja.

Aquí, como en todos los sitios del mioceno continental de la cuenca del Duero, a cuya formación corresponde la Hoja, las formas elementales del relieve son: llanos altos o páramos, llanuras aluviales o vegas, laderas que unen aquéllos con éstas y cerros aislados, llamados *cuestas* y *cotarros* en el país, bien sea destacando sobre los páramos, bien en las llanadas onduladas del mioceno detrítico. Estas formas se repiten, siempre iguales, con gran constancia y monotonía en toda la superficie de la Hoja, creando una familia o asociación de formas topográficas características que no se confunde con las de ninguno de los terrenos geológicos anteriores y posteriores de la cuenca.

Pueden distinguirse dos páramos: el inferior, que corresponde al páramo de Villalvilla (900-940 metros) y los restos de la cuesta de Llano (900-905 m.), y el que forma la parte alta de las Lomas (fig. 21) Balarto, altos de Gumiel del Mercado, Sotillo, Cabañes, Oquillas, de 900 a 950 metros, y el superior, que forma la Cuesta de San Lorenzo, de la Toba y altos de Valdeande, de 980 a 1.000 m. (figs. 22, 23 y 24).

La topografía difiere considerablemente en las dos series; la inferior es de formas onduladas, muy abarrancada, relativamente va-

riada y muy complicada por la diversidad de pendientes, lomas y cerros a que dan lugar la alternancia de conglomerados duros y areniscas coherentes, con arenas, guijares y arcillas, terrenos fácilmente degradables por el derrubio.

Los cerros, altozanos y lomas son siempre redondeados, de pendientes bastante fuertes y muy simétricas, y de poca altura sobre las vaguadas de los valles principales (fig. 9). Los afloramientos de los bancos de conglomerados y areniscas son los únicos accidentes que rompen la uniformidad de las lomas y sus vertientes, formando en éstas, salientes pronunciados con paredes verticales y en la cima, peñascones con formas ruinosas variadas y caprichosas (valle del Cristo, término de Fuentemín, montes de Revilla y San Pedro, etc.). (Figuras 11 y 13.)

Cuando la cima de las lomas y serrijones es de arcilla, adoptan siempre la forma redondeada dicha y, al quedar recortadas por los vallejos que han fragmentado las vertientes de los valles principales, se forman cerros testigos, perfectamente cónicos o semiesféricos, como los del Castillo (fig. 8) y Alto de Santiago, en Gumiel, muchos de La Aguilera, cerro de San Pedro Regalado, etc. En otros casos se forman cerros como artesa volcadas, de los cuales es hermoso ejemplo la cuesta de San Lorenzo (fig. 23), que alcanza la mayor altura del término municipal de Gumiel de Izán, en la margen derecha del río Puentevilla, a unos tres kilómetros aguas arriba de Gumiel de Izán; esta forma es frecuentísima y la toman casi todos los terrenos que bordean los valles principales. Su formación es fácil de comprender: las lomas que limitan un valle desarrollan en las laderas que vierten a él una serie de barrancos que se convierten luego en vallejos y que fragmentan las lomas; en las laderas que limitan cada uno de estos vallejos se repite el fenómeno, es decir, se forman barrancos que dan lugar a vallejos normales a los anteriores y que también fragmentan las vertientes; de este modo quedan separados por cuatro valles, barrancos o vallejos, unos cerros o terrenos de forma rectangular (figura 5), que el derrubio modela en seguida en forma de artesa volcada primero, y en la de cerro cónico o semiesférico, después.

Los cerros testigos son de dos clases: unos, como el de la Cuesta de San Lorenzo, cuya cima es plana; otros, como todos los que quedan a una altura inferior a la en que afloran la caliza de los páramos, son de cima redondeada; unos son conos truncados con cima plana (figura 17) (caliza de los páramos); los de Gumiel, a menor altura, tienen cima redondeada, constituida por el tramo arcilloso.

Los valles y vallejos son anchos, de fondo plano, rellenos de materiales aluviales, que ordinariamente son arcillosos, tobas calizo-arcillosas con poca arena y guijos; lo que se explica por la poca pendiente y caudal de los ríos y arroyos que los recorren y porque sus cabeceras se componen de arcillas, margas o calizas.

Los valles principales se dirigen de Este a Oeste (Puentevilla y Gromejón).

Los valles principales son siempre muy anchos; las distancias entre las dos lomas que limitan el del río Gromejón, a la altura de la vega de Narejo, es de un kilómetro; su fondo plano constituye lo que en el país se llama *vega*. El del Puentevilla es más estrecho, su anchura a la altura de Gumiel no llega a medio kilómetro; menos ancho es aún el valle del Cristo, que no incluimos entre los principales porque es afluente de este último en el pueblo mismo. Todos ellos forman extensas y fértiles vegas, correspondientes a la formación aluvial, con la composición ya indicada y con turba en alguna parte a muy poca profundidad, de uno a tres metros, que ensanchan hacia el Oeste para reunirse en una antes de llegar a los términos municipales de Quintana del Pidio y de La Aguilera, donde el aluvial adquiere gran extensión.

La serie superior es de topografía más uniforme y monótona; la forma dominante en todo el terreno es el páramo o llanura elevada sobre los valles, que con una altitud constante ocupa grandes extensiones; su superficie se ofrece cubierta de cantos angulosos, irregulares y de diversos tamaños, de caliza que forman verdaderos pedrizales, y de arcilla roja, siendo los terrenos en que ésta tiene alguna potencia muy apropiados para el cultivo de cereales (trigo, principalmente). Por excepción rompen la monotonía del páramo algunos cerros testigos de escasa altura y forma cónica.

En los páramos de gran extensión, como el del nivel de las calizas, supuestas sarmatienses, o páramo inferior en esta Hoja, se encuentran con mucha frecuencia ondulaciones, debidas principalmente a largas y anchas depresiones del terreno, siempre de muy escaso fondo y cerradas, que recogen las aguas de lluvia, y cuando los grandes temporales las conservan por algún tiempo, su fondo se ve cubierto por una capa arcillosa de pocos centímetros de espesor, producto de la decalcificación; estas depresiones se conocen en el país con el nombre de navajos y constituyen tierras de mayor fertilidad en el páramo, que aprovechan los agricultores para el cultivo de cereales y algunas legumbres de secano.

Estos son los únicos lugares del páramo donde hay alguna probabilidad de encontrar agua, particularmente en los meses lluviosos y fríos.

El páramo se ofrece cortado por pocos valles; la red hidrográfica no es nunca tan densa ni complicada como en la otra serie y hasta la forma de los valles es diferente. Los ríos principales tienen poca pendiente y fondo plano. El perfil es siempre en *V* muy abierta, pero sus riberas no ascienden en pendiente continua; partiendo de la vaguada del valle; a una y otra mano se encuentran, primero, el llano aluvial (*vega*), luego se elevan con pendientes suaves en el tramo de las arcillas y areniscas incoherentes; aumenta después la pendiente en las

capas de margas para hacerse abrupta, casi vertical, en el dominio de las calizas que, en forma de cornisa, destacan siempre en los límites superiores de los valles.

El fondo de los valles está ocupado por una capa, variable de espesor, de toba calizo-arcillosa, producto del derrubio del páramo y sus vertientes, sin verse nunca los aluviones ordinarios de los ríos; también se encuentra turba debajo de estas tobas aluviales.

Los ríos que aseguran el desagüe de esta región son todos consecuentes, es decir, de pendiente y dirección conforme con la ligera inclinación de la formación, hacia el Oeste; el Duero, en Aranda, el Gromejón y Arauzuelo, en Gumiel de Izán, se dirigen, en efecto, de Este a Oeste; el Arauzuelo se une al Gromejón, a unos dos kilómetros al Oeste de Gumiel, y éste al Duero, poco antes de llegar a Roa.

Hidrografía

La hidrografía de esta Hoja es muy sencilla y de poca importancia. No atraviesa su territorio ningún río importante por su borde Sur y en una extensión insignificante corre por su superficie el Duero, arteria madre a la que tributan todas las aguas corrientes de ella, unas directamente y otras por ríos afluentes del Duero, distantes de él.

Forman la red hidrográfica de la Hoja de Aranda de Duero una serie de valles que recorren cursos de agua de reducido caudal ordinariamente, con régimen hidrográfico muy irregular, cuyas grandes crecidas temporales, que aparecen bruscamente y duran a veces solo algunas horas, producen grandes daños a la agricultura. Son estas crecidas, que inundan las vegas, frecuentes en verano, después de las grandes tormentas de agosto y septiembre, pero se producen también algunas primaverales y, aunque con más rareza, algunas en otoño.

En la mitad occidental de su borde Norte corre por ella el Esgueva, que en esta parte no es más caudaloso ni más regular que los otros ríos pequeños que la recorren y riegan.

El Duero y el Esgueva tienen dirección media de Este a Oeste; todos los demás corren de NE. a SO.; los arroyos y barrancos afluentes a éstos lo hacen, en general, de SE. a NO. y de NO. a SE., siendo menos frecuentes los cursos de dirección N.-S. y S.-N.

Salvo las aguas del Duero, que son muy aprovechadas para riego por canal y para fuerza eléctrica, y esto en realidad principalmente fuera de la Hoja, no son muy aprovechadas las aguas corrientes de esta zona. Lo reducido de su caudal, por una parte, y la irregularidad de su régimen hacen difícil una utilización de cierta importancia. No obstante, a lo largo del curso del Arandilla, del Bañuelos y del Gromejón, hay una serie de molinos que mueven sus antiguas turbinas

con el agua almacenada en pequeños embalses, muy rudimentarios, que aseguran un pequeño salto; a veces esos antiguos molinos han servido para instalar en ellos turbinas modernas y ampliar su fuerza para obtener corriente eléctrica, que sirve para el alumbrado de pequeños pueblos; centrales rudimentarias e insignificantes que en verano permiten dar luz unas horas al día y con voltajes muy inferiores al que regularmente debe tener la corriente.

La principal utilización de estas aguas es para el riego; pero se hace éste igualmente de modo rudimentario y perdiéndose tanta o más agua que la aprovechada, por falta de buenos encauzamientos y dispositivos adecuados de distribución y entrada en las tierras. Son, además, muchos los sitios de vega que por haber profundizado el lecho del río no pueden regarse normalmente las tierras. Un sistema de canales pequeños por los bordes de las vegas permitiría, con obras sencillas y de escaso coste, asegurar el riego y aprovechar mucho mejor el reducido caudal disponible, sobre todo en verano, cuando precisamente más necesario es el riego.

Como ya hemos indicado, el Duero corre por el borde Sur de la Hoja y en su parte occidental; el valle es muy ancho y plano, formando una amplia y fertilísima vega, bien regada por canales a propósito; de suave pendiente, con 790 metros de altitud, en Aranda, y 770 en su salida de la Hoja. El río discurre por ella dibujando amplios y repetidos meandros, siguiendo un curso muy sinuoso, con bruscos cambios de dirección. Afluye a él en Aranda, y por su margen derecha, el río Arandilla, que nace en Huerta del Rey, fuera de la Hoja, y es el más caudaloso de los que se le unen en su paso por ella. Muy cerca de éste, y también en su ribera derecha, confluyen el río Bañuelos, de menor importancia, pero célebre en Aranda por sus inundaciones; nace igualmente fuera de la Hoja y se forma como tal por la confluencia de dos arroyos, al SO. de Baños de Valdearados, el que sigue llevando el nombre de Bañuelos, al Sur, y el de Lauguanvieja, al Norte del pueblo, formándose en este punto una importante cabecera de recepción, al NE. de Baños de Valdearados, que destaca claramente en la topografía y el paisaje de esta parte.

Al Oeste de Aranda vierte sus aguas al Duero, y también en su lado derecho, el arroyo de los Taberneros, de escasa importancia, que nace entre el Pozo Morado y el Pozo Negro y Pinar de El Portillo, en término municipal de Gumiel de Izán. Más al Oeste, y ya fuera de la Hoja, une sus aguas al Duero el río Gromejón, que nace en la 347, pasa por Tubilla del Lago, cruza la carretera de Madrid-Irún, unos 200 metros antes del kilómetro 170, y sigue por término municipal de Gumiel de Izán, de Quintana del Pidío y de La Aguilera, pasa por la Granja La Ventosilla y sale de nuestra Hoja para unirse al Duero en la de Roa (345). Este río corre por un amplio valle plano (fig. 10), rodeado por lomas bajas y forma una vega muy fértil, sobre todo en los tres últimos pueblos citados. Sus aguas mueven una serie de moli-

nos desde Tubilla, cinco en término de Gumiel de Izán y una pequeña central eléctrica, que ilumina a este pueblo y da fuerza a una pequeña fábrica de harina o molino eléctrico situado en la entrada de Gumiel de Izán. Como a un kilómetro al Oeste de este pueblo recibe las aguas del arroyo de Villalvilla, denominado río de Puentevilla en el mapa. Entre La Aguilera y La Ventosilla recibe un afluente de poca importancia, el arroyo de Gumiel, que se forma al Sur de Gumiel del Mercado con el arroyo que baja de Sotillo de la Ribera y el que partiendo de los altos de Balarto pasa por Gumiel del Mercado.

El río Esgueva, que también nace fuera de la Hoja, en la de Cilleruelo de Abajo (en Espinosa de Cervera), no recibe en la nuestra más afluente que el arroyo Oquillas, que nace a unos cuatro kilómetros al Este de este pueblo.

III

ESTRATIGRAFIA

El terreno que ocupa la Hoja de Aranda de Duero corresponde a la cuenca de depósitos terciarios de Castilla la Vieja, con altitud media de 850 metros. Más concretamente podemos añadir que dentro de ésta pertenece al mioceno continental de la cuenca media del Duero, de cuyo río son tributarios los cursos de agua que la surcan.

Toda la formación terciaria que abarca la Hoja es exclusivamente de la serie miocena, sin que en toda ella asome otro terreno más antiguo y sólo en pequeñas extensiones cubre a éste, ocultándole bajo sus depósitos, el cuaternario, que queda limitado a los valles, generalmente anchos, poco profundos y de fondo plano, que ordinariamente forman fértiles vegas.

Mioceno

Puede estudiarse bien este terreno en los cerros, altozanos y lomas, que limitan las vegas o estrechas y largas fajas aluviales, que cuando adquieren suficiente altura permiten reconocer la serie estratigráfica completa y, entonces, salvo ligeros detalles, la constitución litológica y la sucesión estratigráfica es muy igual y constante en todos ellos, en las distintas partes de la Hoja. Vamos a analizar con algún detenimiento esta composición litológica y sucesión estratigráfica, que ante la escasez o falta absoluta de fósiles es lo único que puede guiarnos para fijar niveles u horizontes estratigráficos.

El terreno mioceno se compone, de abajo a arriba, de bancos de arcilla roja, que se explota para hacer ladrillos y tejas, y hasta cerá-

mica basta; de arcilla más impura, con la que se hacen adobes, muy utilizados en los pueblos de altitud inferior a los 890 metros, para la construcción de viviendas, corrales y tapias de huertas, etc.; de arcillas más claras con algo de arena, algún canto; de arenas y areniscas poco coherentes, a veces de grano finísimo y blancas o amarillentas casi siempre; estas arenas y areniscas, nunca micáceas, son de grano variable, desde el de las arenas más finas, que se emplean para fregar suelos y objetos de cocina, hasta areniscas gruesas, de tipo maciño; de arenas con abundantes guijos y areniscas con pequeños cantos rodados de cuarcita, que pasan insensiblemente a pudingas o almendrones, que forman en general potentes y extensos bancos, a veces de 10 y más metros.

Toda esta serie, sobre todo las arenas y areniscas tiernas, presenta con frecuencia estratificación cruzada, que puede observarse bien en las trincheras y desmontes de la vía del ferrocarril Madrid-Burgos, en construcción, en diversos puntos de Gumiel de Izán, Cerros de La Aguilera, Gumiel del Mercado y en la bajada a Sotillo de la Ribera. Los conglomerados son exclusivamente de cantos silíceos, cuarcita.

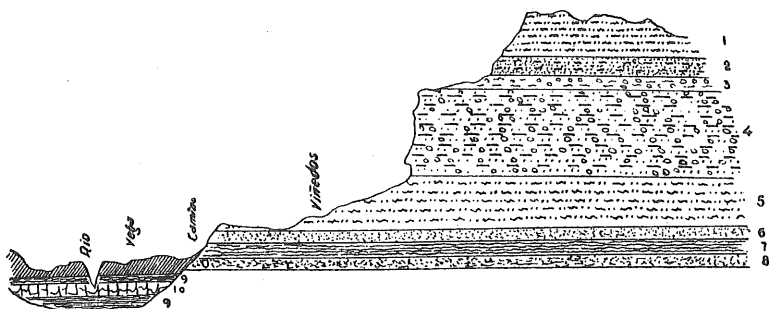


Fig. 1.—Corte geológico de las lomas de la ribera izquierda del valle del Cristo.

1. Arcillas.—2. Arcillas arenosas.—3. Arcillas con cantos.—4. Areniscas gruesas con lentejones de conglomerados.—5. Arcillas.—6. Arenas finas.—7. Margas.—8. Tierra de labor.—9. Margas tobáceas.—10. Turba.

Las lomas que bordean el valle del Cristo (Gumiel de Izán) se componen de areniscas poco coherentes, algo micáceas, en la base; generalmente de poco espesor e interstratificadas con margas tobáceas; encima aparece una capa de arcilla, que se aprovecha en las laderas para el cultivo de cereales y de vid; más arriba la arcilla se hace margosa y más dura; después hace saliente un gran banco de areniscas gruesas con cantos y bancos lenticulares de conglomerados, formados por cantos de caliza y cuarzo y cemento de areniscas, arcillosa o de molasa basta; termina la serie en una capa de arcilla que al principio lleva diseminadas en su masa algunos cantos rodados, que poco a poco van desapareciendo, hasta quedar una arcilla ferruginosa

sa en la parte superior, análoga a la del cerro del Castillo y seguramente correspondiente al mismo nivel (figura 1).

En ninguna de estas lomas, ni en los altos de los cerros testigos, se ve caliza, pero existe en la región la caliza de los páramos, más al Este y Norte, hacia Villalvilla y Oquillas.

Esta sucesión de arcillas, arenas, areniscas y pudingas, se repite por lo menos dos veces, sin contar las alternancias de ellas en pequeñas tongadas e hiladas que con frecuencia se observan, así como de lentejones de arenas y gravas en los bancos de arcilla. Decimos por lo menos dos veces, porque si bien en la superficie del terreno no se ven más que estas dos series, cuando se abren pozos para alumbrar aguas, se reconocen (Gumiel de Izán), a unos cuatro metros de profundidad, arcillas muy endurecidas, de color rosado o abigarradas, encima de las cuales se encuentran arenas y la capa superficial es un terreno suelto de aspecto de aluvión, compuesto de cantos cuarzosos del tamaño de avellanas, nueces o poco más, que es muy general y constante en toda la Hoja, entre los 850 y 860 metros. A esta clase de terrenos se llaman en el país «guijares» y este nombre les seguiremos dando en lo sucesivo (monte entre Aranda y La Aguilera, bajada a Sotillo, llano de Colladillo, el Guijar, el Cementerio, términos de San Sebastián y Los Barreros, etc., en Gumiel de Izán, en cuyo término municipal adquieren gran desarrollo; en Villanueva de Gumiel, entre este pueblo y el de Quemada). Debajo de la arcilla antes citada, que aquí forma el suelo de la capa freática, se encuentran arenas, a las que siguen areniscas muy duras, debajo de las cuales viene una potente masa de arenas blancas o amarillentas, de grano fino, que alcanza unos 10 metros de espesor en los pozos de D. Florentino Martín y de la casa de D. Maximino San Miguel, los más profundos que se han abierto en Gumiel de Izán; de 17 metros el primero y de 20 el segundo. Nos es desconocido por lo tanto el yacente de este manto arenoso acuífero, que seguramente es de arcilla plástica, equivalente a la arcilla de Tierra de Campos.

Sobre la capa de arenas gruesas con cantos y de aluviones de los guijares, descansan capas de arenas y areniscas tiernas, blancas y amarillentas, que se ven en la base del Castillo de Gumiel de Izán, en el cerro de las bodegas de Gumiel del Mercado (fig. 12), en La Aguilera, en muchas trincheras de la vía del ferrocarril Madrid-Burgos (fig. 7), en construcción, y en otros muchos puntos, siendo también un nivel muy constante en la parte de la Hoja ocupada por el mioceno inferior detrítico.

A esta primera serie de aluviones, arenas y areniscas tiernas y arcillas, se superpone otra bien visible en las laderas de las cuevas Cuesta de Llano, de Tordumbos de las Lomas (fig. 2), entre los kilómetros 173 y 175 de la carretera de Madrid a Irún (Gumiel de Izán). Subida al páramo de Gumiel del Mercado a Sotillo y al de éste a Cabañes, subida al alto de Balarto, etc., compuesta de areniscas gruesas muy

consistentes, de tipo maciño, que alternan con pudingas cuarzosas, de cantos pequeños también muy coherentes. Sobre este tramo de arenas y pudingas descansa una formación arcillosa, calcárea o margosa, de color rojo con vetas y manchas de color claro, que llega hasta cerca de los 900 metros. Sobre ella descansa la caliza de los páramos de Villalvilla, Llano, Las Llomas (fig. 26), Balarto y los de entre Gumiel del Mercado y Sotillo y entre este pueblo y el Esgueva.

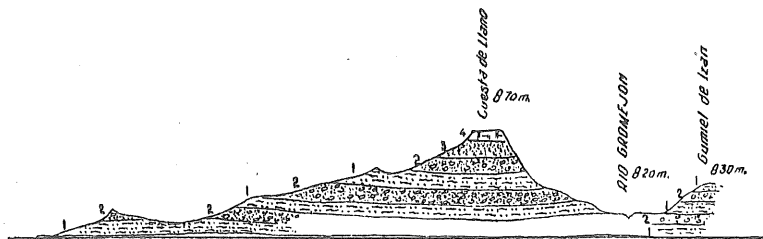


Fig. 2.—Corte geológico de Aranda de Duero a Gumiel de Izán.

1. Arcillas.—2. Areniscas y conglomerados.—3. Areniscas.—4. Calizas.

Este nivel es muy constante y característico y merece fijar bien en él nuestra atención. Consta, en conjunto, de tres elementos; arcillas en la base, más o menos arenosas, areniscas, maciños y pudingas que forman un grueso manto duro, que destaca en las laderas formando peñascones, fuertes escalones o cornisas, de color gris, fácilmente reconocible. Sobre él se encuentra siempre un manto arcilloso-calcáreo, rojizo, que se deshace en cantos de superficie rugosa, semejante a la de las almendras garrapiñadas, por lo que las llamaremos «arcillas almendradas» (figs. 15 y 16); éstas pasan insensiblemente, enriqueciéndose en caliza, a unas margas de color cada vez más claro, hasta convertirse en una especie de caliza terrosa blanca, que destaca bien por este color sobre los tonos rojizos del paisaje, formando masas redondeadas, peladas, sin vegetación, a las que llaman en el país «calveros» (fig. 21), de las cuales se pasa a calizas margosas (fig. 19) blancas, más o menos porosas o escoriáceas, con impresiones y restos de moluscos de agua dulce y tallos de caráceas, que forman la superficie de los páramos.

Es dudoso, por falta de fósiles clasificables y característicos, en todo el ámbito de esta Hoja, que pueda fijarse la posición en la serie estratigráfica del mioceno continental de toda esta sucesión de niveles que hemos enumerado, tan sólo con lo que en ella puede estudiarse, y al tratar de hacerlo comparando lo por nosotros observado con lo que vieron en otros puntos en que la formación miocena continental ha sido mejor estudiada, nos hemos encontrado con que esta sucesión y esta composición litológica tiene tantas diferencias como analogías en los terrenos investigados por nosotros y los que se consideran ya

como clásicos para el conocimiento del mioceno continental de Castilla la Vieja. La diferencia fundamental está en la ausencia absoluta de los niveles de margas azuladas y grises y de los niveles con yesos, abundantes y de gran potencia en muchos sitios de la provincia de Burgos y del mioceno de Castilla la Vieja; como estos niveles fijan bien el sarmatiense y aquí no existen, la presencia por un lado, y su limitación, caso de admitirla, por otro, se han de fijar sólo con carácter provisional, en espera de que la continuación del estudio de este mioceno en hojas sucesivas nos permita encontrar fósiles o ver la relación entre los niveles de margas y yesos y los que a la misma altura estratigráfica encontramos en esta Hoja.

Están conformes todos los autores que han escrito sobre el mioceno continental castellano, en considerar la serie detrítica inferior como correspondiente al *tortoniense*. Muchas veces se ha dado como característica del pontiense la caliza llamada de los páramos, pero es preciso entonces definir bien esta caliza y a qué nivel de páramos se refiere; nosotros discrepamos de la opinión general, y ya Royo apuntó muy de pasada la idea que nosotros vamos a sostener, en cuanto a la posición y edad del nivel calizo que antes hemos descrito y que forma los páramos de Villalvilla-Tubilla-Las Llomas, Alto de Balarto-Oquillas-Gumiel del Mercado-Sotillo de la Ribera y el reducido de Llano, nivel que le consideramos inferior al de la caliza francamente pontiense, que en esta Hoja tiene poquísimo desarrollo, pero que existe indudablemente. Nosotros, conformes con la indicación de Royo y Gómez, consideramos esta caliza como sarmatiense, pero se nos ofrece ahora la duda de cómo se limita este sarmatiense. ¿Donde empieza? Un párrafo de Royo y Gómez nos da alguna orientación, puesto que esta capa de calizas la considera como de la misma edad que las de Castrogeriz y Castrillo del Val y las coloca hacia la base del sarmatiense (véase «Terciario continental de Burgos», página 27). Según esta opinión podíamos, en cuanto a nuestra Hoja se refiere, cerrar el tortoniense en los maciños y pudingas coherentes que parecen formar el horizonte superior de la serie detrítica y empezar el sarmatiense con las arcillas y calizas almendradas, con nódulos agrietados y verdaderas litofisas que indican un brusco cambio de régimen y condiciones de sedimentación; de fluvial, con corrientes de alguna violencia, al de aguas estancadas, tranquilas, que dejan depósitos fangosos. Esta serie de arcillas, margas y calizas tobáceas margosas, podría representar aquí el nivel de las margas azuladas y yesíferas y primer nivel de calizas y ser representante del sarmatiense fosilífero de Castillo del Val. Creemos, pues, que no nos alejamos mucho de la verdad, teniendo en cuenta únicamente razones estratigráficas y, por consideración a las condiciones de sedimentación, que deben incluirse en el tortoniense las pudingas y maciños consistentes superiores y empezar el sarmatiense con el cambio de régimen de sedimentación, brusco y general, que dió origen a las arcillas almendradas y margas blancas

primero y a las calizas arcillosas y tobáceas de los páramos, posteriormente.

Sobre la caliza de estos páramos se ven destacar, en el de Las Lomas, desde la carretera Madrid-Irún; en algunos puntos del de Villavilla, Tubilla-Valdeande y en el que desde Las Lomas se continúa por Balarto, términos de Gumiel del Mercado y Sotillo, hasta la margen izquierda del Esgueva, unos cerritos de forma cónica unas veces, y de artesa volcada otras, constituidos por arcillas que descansan en sus bases directamente sobre la caliza de estos páramos. En cerros más altos aún y, sobre todo, en los que llegan a la altura máxima, Cuesta de San Lorenzo (fig. 3) y cerros de Valdeande (fig. 4), se ve que

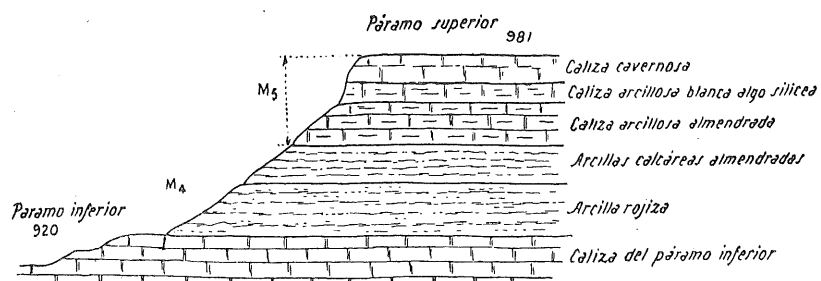


Fig. 3.—Corte de la Cuesta de San Lorenzo.

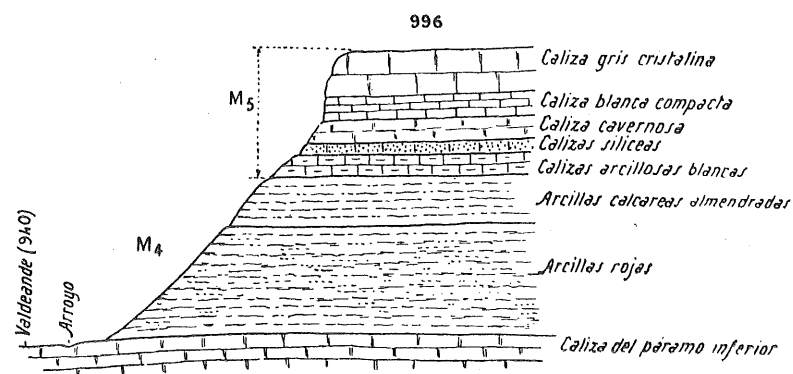


Fig. 4.—Corte de la Cuesta de Valdeande.

sobre la capa de arcilla se encuentra otra de caliza margosa, blanca o amarillenta, o blanca con manchas rojizas, que llega a tener uno o dos metros de espesor; sobre ella descansa otra capa de arcilla tipo almendrada, a veces de más de 10 metros, y sobre ella, formando cornisa en los bordes de la cuesta, en su parte superior, un estrato de caliza que

tiene de 1 a 15 metros, según la altura del cerro; la caliza que forma este nivel superior es, unas veces, cavernosa, con grandes oquedades, otra de aspecto de creta, otras algo pisolítica, con pisolitas más blancas y en general irregulares, otra más compacta cristalina y ligeramente azulada en las fracturas recientes, con numerosas impresiones y restos de moluscos de agua dulce y restos de caráceas y rica en geodas, con cristales de calcita.

Toda esta formación, que descansa sobre la serie que hemos supuesto sarmatiense, puede pertenecer parte al sarmatiense y parte al pontiense. Si admitimos con Royo y Gómez que la caliza del nivel inferior forma la base del sarmatiense, deberíamos considerar, como continuación de este piso, las arcillas, margas y calizas margosas y arcillas almendradas de los cerros altos, como sarmatienses y equivalentes al nivel de *Potamides* y *Melanias* de Castrillo del Val, y dejar para el pontiense la caliza cavernosa y azulada cristalina que la cubre. En algunos puntos situados fuera de la Hoja, como al Sur de Ciruelos, SE. de Santa María de Mercadillo, etc., próximos a la de Aranda de Duero, sobre esta caliza, hacia los 1.010-1.020 metros, se encuentra un aluvión cuarzoso, de cantos bien rodados, que forman como una terraza, quizá la misma que con tanta frecuencia se encuentra a ese mismo nivel en la provincia de Soria; terraza que por su altura puede considerarse como pontiense (a unos 200 metros sobre la vaguada del Duero).

Este nivel superior, esta verdadera caliza de los páramos, no se conserva en la Hoja más que en algunas partes del lado Norte y parte oriental (límite Norte entre términos de Tubilla y Valdeande), y en algunos cerros de más de 980 metros de altitud, como el de Valdeande, 996, y el de San Lorenzo, de 991.

Por estudios hechos, no en esta Hoja sino en la inmediata al Norte (Cilleruelo de Abajo), nos inclinamos a fijar el límite del sarmatiense y la base del pontiense en las calizas almendradas y margas muy calcáreas, que están inmediatamente debajo de la caliza cavernosa.

Resulta, pues, de nuestras observaciones, que en la Hoja de Aranda de Duero pueden distinguirse dos niveles de calizas y páramos: uno inferior, que corresponde a los páramos de altitud 900-950 metros, y otro superior, entre los 980 y los 1.000 metros.

En conjunto, siguiendo toda la formación desde Aranda, orilla derecha del Duero, hasta la terminación por el lado Norte de la Hoja, en la margen derecha del Esgueva, encontramos las siguientes capas (fig. 2 y corte general):

Arcillas compactas, coherentes, rojas y algo abigarradas, con espesor máximo de 10 metros, que se emplean para hacer tejas, ladrillos y cerámica basta en Aranda, Gumiel y otros pueblos.

Arenas y aluviones (guijares) de la Virgen de las Viñas, del Montecillo (Aranda de Duero).

Arenas y aluviones (guijares) de la casilla de camineros de la ca-

rretera de Madrid a Irún, kilómetro 164,4, Guijar de Gumiel, de Sotillo y otros sitios.

Arcillas rojas, de los cerros de las cuestras de Villanueva, Quemada, Zazuar, cerros del Castillo y de Santiago, en Gumiel de Izán, etcétera.

Areniscas, maciños y pudingas muy consistentes, de las cuestras de Tordumbos, Llano, Monte Revilla, Monte San Pedro, Valle del Cristo, Cuesta de Las Llomas, Fuentemín (fig. 14), etc. (Gumiel de Izán), del arroyo de Balarto, Gumiel del Mercado, Sotillo y Cabañes.

Arcillas calcáreas, en nódulos, en forma de almendras garrapiñadas, de Tordumbos, Llano, Cuesta de las Almendras (figs. 15 y 16), subida a Balarto y cuesta de las Llomas de Gumiel de Izán; subida al páramo de Gumiel del Mercado y cerro de la Cruz; ídem al de Sotillo y de Cabañes y Oquillas.

Margas blanquecinas y calizas margosas, terrosas, de los calveros, entre los 900 y 910 metros.

Caliza compacta, algo porosa o escoriácea, blanca, de los páramos de Llano, Villalvilla, Tubilla, Balarto, Las Llomas, Oquillas, Gumiel del Mercado, Sotillo y Cabañes; de Zazuar; Hontoria y Baños de Valdearados, con moluscos de agua dulce *Helix pradoi* y *H. sanmigueli*, Royo Gómez, entre los determinables, y *Planorbis*.

La caliza de estos páramos, blanca y gris muy clara, rara vez amarillenta, es de muy variable textura y compacidad; unas veces es de aspecto de creta y mancha de blanco los dedos, otras de tal compacidad y grano tan fino que es susceptible de adquirir perfecto pulimento; otros ejemplares se ven agrietados y las grietas, rellenas de calcita, y los huecos de las escoriáceas y tobáceas, están ocupados por hermosas geodas de cristales de calcita, completamente hialinos. Esta caliza y otra más arcillosa, con manchas rojizas claras, han sido empleadas profusamente en las edificaciones de los pueblos y hasta en construcciones monumentales; la mayor parte de los antiguos palacios y casas de piedra se han edificado con ella; así, en forma de sillería como en mampostería, la ermita de la Virgen del Río, gran parte de la colegiata de Santa María, en Gumiel de Izán, ermita del Santo Cristo, iglesias de Tubilla, Villalvilla, Valdeando, Oquillas, etcétera.

Las areniscas, compactas y muy coherentes, también se han empleado profusamente en Aranda, Gumiel de Izán, Villanueva, Gumiel del Mercado, Sotillo y algún otro pueblo.

Aunque los principales niveles descritos son bastante constantes en conjunto, cuando se estudia el terreno con detalle se puede comprobar fácilmente que esta formación no es uniforme, sino que varía frecuentemente de composición litológica de un punto a otro, aun estando éstos muy próximos y a igual altura y en el mismo nivel estratigráfico; esta variación es más manifiesta y frecuente en la serie inferior detrítica que en la margo-caliza, pero también en ésta se

presenta, sobre todo cuando se intercalan materiales detríticos entre los calizo-arcillosos.

De todo lo expuesto se deduce que el mioceno continental de esta Hoja consta de tres pisos: uno inferior, completamente detrítico, y dos arcillo-calizos. El primero consta, como hemos visto, de una sucesión, varias veces repetida, de arcillas, arenas, gravas, arcillas, areniscas y conglomerados poco coherentes, arcillas, maciños y pudingas, que hemos atribuido al tortoniense, cuyo espesor no debe bajar de los 90 metros. Una serie sarmatiense, constituida por un nivel de arcillas almendradas, calizas margosas de los calveros, calizas del páramo inferior, arcillas calcáreas y tongadas de calizas margosas, con un espesor de 70 a 80 metros y una formación que empieza por arcillas calcáreas, almendradas, que poco a poco pasa a calizas arcillosas y a la caliza cavernosa del páramo superior, con un espesor que no pasa de 15 metros en esta Hoja, pero que llega, y quizá pasa, a los 40 en otras inmediatas (Cilleruelo de Abajo).

Un resumen de estudios sobre el mioceno castellano, según los autores que especialmente se han ocupado en investigar su estratigrafía y litología, nos permitirá ver las analogías y diferencias de este terreno en las localidades que ya podemos considerar como clásicas y en la Hoja de Aranda de Duero, estudiada por nosotros con detención.

Aranzazu dice que «la composición general del mioceno de Burgos es de caliza, con extraordinaria abundancia de fósiles de agua dulce, en la parte superior; siguen inmediatamente debajo las arcillas, las margas y los yesos, y todo el sistema descansa en maciños y gonfolitas, siendo también la turba un elemento terciario».

Este autor no reconoció la serie inferior, compuesta de arenas y arcillas, en sucesivas repeticiones, que está debajo de las areniscas de tipo maciño y las pudingas que llama gonfolitas. Tampoco logró ver bien la relación estratigráfica de las formaciones de turba con el mioceno; nosotros hemos estudiado los yacimientos de turba de Gumiel de Izán, de Huerta del Rey y del valle de Santo Domingo de Silos, y hemos demostrado que siempre es cuaternaria.

Según Sánchez Lozano, el mioceno, que no le cita de la zona de Aranda de Duero, está compuesto por calizas, más o menos fosilíferas, y margas, que en algunas regiones forman grandes páramos. Tampoco habla para nada del nivel detrítico arenoso-arcilloso y de areniscas y pudingas.

Hernández Pacheco (E.), que ha estudiado con todo detalle el mioceno de la provincia de Valladolid y de Palencia y que tan bien conoce el de Castilla la Nueva, se expresa hablando del mioceno continental de la cuenca del Duero del modo siguiente: «En la cuenca del Duero, en los niveles inferiores, dominan las arcillas plásticas de tonos rojizos, a las que se superponen capas de arenas, a veces de gran potencia, de arenas más o menos arcillosas, de areniscas floja-

mente cementadas.... En ciertos sitios existen masas de arenas y gravas fluviales, con estratificación cruzada, que han proporcionado importante fauna de vertebrados fósiles (La Cistérniga).

»El tramo de las margas es el más potente, con abundancia de yesos, en capas potentísimas. No todo el conjunto margoso es yesífero, sino que existen, tanto en la cuenca del Duero como en Castilla la Nueva, intercalaciones de margas no yesíferas o poco yesíferas, que en Castilla la Nueva suelen contener nódulos de sílex.

»Estas margas, poco yesíferas, dominan en lo alto de la formación miocénica y con ellas vienen frecuentemente en Madrid capas de una marga caliza dura y coherente, de color blanquecino, que llaman Peñuela, roca que suele contener moluscos palustres; este nivel lleva en algunos sitios restos de mamíferos y a él corresponden los principales yacimientos de grandes tortugas terrestres.

»Un nivel de aluviones y de arenas finas se superponen en algunos sitios a las margas superiores, tramo en el cual se han encontrado en Madrid restos de mamíferos de edad sarmatiense; en algún caso existen pudingas.

»La formación miocénica de la Meseta termina superiormente por un horizonte calizo, de un espesor variable de 6 a 20 metros».

Resume este autor la composición litológica y la sucesión estratigráfica del mioceno de Castilla la Vieja del modo siguiente:

«En Castilla la Vieja, la llanura baja está constituida por el nivel inferior, o sea la arcilla de la Tierra de Campos.... Las calizas de los páramos yacen, por lo común, sobre las margas azules y a veces sobre las margas yesíferas, sin intermedio de capas de arenas o de arcillas plásticas. Las arcillas plásticas son tortonienses, las margas sarmatienses y las calizas pontienses».

La sucesión estratigráfica, con el espesor aproximado de los tramos, es la siguiente, según este autor:

Tortoniense.

1. Arcillas plásticas de la Tierra de Campos; espesor superior a 75 metros.
2. Arenas fluviales con estratificación cruzada y arenas finas más o menos arcillosas, en la llanura o en la base de las cuestas de Castilla la Vieja, a las cuales pertenecen el yacimiento de vertebrados del Otero del Cristo (Palencia). Espesor medio 15 metros.

Sarmatiense.

3. Margas yesíferas de la zona de las cuestas, espesor superior a 100 metros.
4. Margas poco o nada yesíferas, de color verdoso o ceniciento, con intercalaciones de margas duras (peñuelas), de espesor variable de 1 a 40 metros.

5. Nivel poco constante de arenas arcillosas, espesor de 10 a 20 metros.

Pontiense.

6. Arcillas y capas de arenas o conglomerados fluviales, un nivel accidental, espesor 10 metros.
7. Calizas de los páramos, con moldes de moluscos; espesor 12 metros.

Según Royo y Gómez «pueden distinguirse en este mioceno (el de Burgos), tres horizontes bastante constantes, aunque sus límites muchas veces sean confusos. Un horizonte inferior (tortoniense), constituido principalmente por areniscas, arenas y arcillas, generalmente rojizas, bajo las cuales, o bien sustituyéndolas, pueden existir margas más o menos arcillosas, en capas delgadas, y aun yesíferas. Un horizonte medio sarmatiense, formado por margas, que pueden ser yesíferas, a las cuales acompañan, a veces, calizas y arenas. Finalmente viene un horizonte superior (pontiense) de calizas tobáceas, llamadas de los páramos, entre las que pueden intercalarse margas más o menos yesíferas, conglomerados y aun arenas.

»Las capas calcáreas, aunque predominan en el horizonte superior, pueden encontrarse a distintos niveles, y en alguno ser bastante constante, como, por ejemplo, una capa de caliza blanca hacia la base del sarmatiense, en Castrillo del Val, Castrogeriz y Gumiel de Izán.

»Se creía hasta hace poco que las calizas de los páramos era la zona superior del mioceno castellano, pero entre Yudego e Iglesias (Burgos) he comprobado la existencia de arcillas pardo-rojizas, que se van cargando de grumos calizos, hacia la parte superior, y que están recubiertas por una capa de caliza compacta, con gran cantidad de pisolitas, todo ello con un espesor de 50 metros y constituyendo extensos cerros testigos, verdaderos páramos, que descansan sobre aquella caliza de los páramos».

D. Pedro Palacios, que con tanto interés estudió la geología de la provincia de Soria, estudia con el detenimiento que merece el mioceno continental, que ocupa gran extensión en la provincia; de su Memoria extractamos los siguientes párrafos:

«Las rocas que aquí componen el sistema mioceno son: conglomerados, maciños, areniscas, arcillas, margas y calizas, lignito, pedernal, óxido de hierro y de manganeso; los conglomerados son pudingas de cantos pequeños, cuando más de ocho centímetros de diámetro, calizos, algunos silíceos, la mayoría con cemento calizo, margoso y margo-sabuloso. Areniscas de granillos cuarzosos, de tamaño uniforme, tiernas y deleznales, arcillosas, algo micáferas y calíferas. Las arcillas se encuentran siempre intercaladas entre las demás rocas detríticas del sistema, formando capas de mayor o menor espesor, de colores rojizos o amarillentos y su composición varía por la mezcla de sílice y caliza que ordinariamente suelen tener.

»Las margas se presentan también con caracteres muy diversos, según la proporción del elemento que entra en su composición; cuando prepondera la caliza son de colores claros, a veces completamente blancas, más o menos compactas, y pasan insensiblemente a las calizas, con las que suelen hallarse en contacto. Cuando predomina la arcilla son grises, amarillentas, terrosas, deleznable, y van siempre asociadas con areniscas y conglomerados.

»Las calizas son generalmente más o menos arcillosas, de estructura compacta, a veces cavernosa, blancas o amarillentas y no faltan algunas de bastante pureza para fabricar cal y otras que sirven para piedra de construcción.

»Considerados en conjunto los depósitos miocénicos de la provincia se distinguen tres zonas superpuestas: la inferior, de un espesor considerable, de conglomerados con intercalaciones de capas de arcilla y margas; el medio, maciños, molasas, gonfolitas, arcillas y margas de color pardo-rojizo; la zona superior caliza, cuyas hiladas inferiores son muy arcillosas y suelen alternar con margas blanquecinas.

»En el Norte de Langa, mesetas formadas por capas calizas compactas, de colores claros, agrisados, que contienen restos de *Lymnaea*s y *Planorbis*, van superpuestas a margas incoherentes que por su desagregación dan origen a extensos terrenos blanquecinos; debajo, areniscas de grano fino y color pardo agrisado, que pasan a conglomerados silíceos de elementos poco voluminosos.»

D. Primitivo H. Sampelayo, que ha estudiado este terreno en las provincias de Segovia y de León, señala la siguiente división del mioceno continental castellano: inferior (tortoniense), arenas y arcillas con *Testudo bolivari*, *Rhinocerus hispanicus*, *Listriodon expledens*, etcétera (Palencia). Medio (sarmatiense), sin fósiles. Superior, calizas y aluviones de los páramos, con *Hipparion gracile*, en Carrión.

En León, la base del mioceno llega hasta 200 metros de profundidad y consta de pudingas, arcillas, arenas sueltas, alguna hilada de caliza, o almendro con cemento calizo; estas rocas no siempre son constantes a la misma altura. Sobre esta serie, arcillas con bastantes granos de arena, horizontes de almendrón, no muy gruesos, pasando a areniscas y arcillas sabulosas, muy rojizas, a manchas, y mezcladas por lo general con porciones en las que predomina la caliza, o se encuentra este mineral en nódulos blancos, terrosos, que llegan a pasar a verdaderos niveles.

Encima de las arcillas con *Mastodon*, hay en León calizas no muy potentes con bastantes gasterópodos acuidúcidos, *Lymnaea*, *Bithinia*, etcétera, que el autor atribuye aún al mioceno inferior.

En el estudio que Sampelayo hace del mioceno de las hojas 194 (Santa María del Páramo) y 195 (Mansilla de las Mulas), dice, aunque de modo provisional, que en el mioceno de estas hojas falta el tramo yesoso y el superior o pontiense. Atribuye al tortoniense superior los

bancos de caliza, que descansan directamente sobre las areniscas del tortoniense. Trasladamos aquí algunos párrafos interesantes:

»En realidad, la composición del terciario lacustre de nuestras hojas, en la parte más baja reconocida, hasta profundidad de doscientos metros, es de bancos bastante mezclados e interrumpidos de almendrones, areniscas y arcillas, y encima, ya aflorando en barrancos y escarpas, arcillas arenosas rojizas y nódulos calizos, con restos de una formación calcárea más extendida; los estratos son horizontales y poco coherentes, de arcilla y arena.

»Las arcillas rojizas o amarillentas, son bastante consistentes y sirven en un buen número de sitios, por su plasticidad, para la fabricación de ladrillos, tejas y para hacer adobes. Entre estas arcillas hay algunas tongadas de arenas más sueltas, poco arcillosas, y hasta hiladas de menudos cantos rodados de cuarcita.

»Encima del tramo arcilloso, llegando a confundirse con él, hay otras arcillas con nódulos calizos, que representan el nivel de la caliza superior; alguna vez se encuentran banquitos consistentes y hasta pudingas delgadas de cemento calizo, pero, por lo general, este tramo está bastante alterado por decalcificación y suele estar acusado por arcillas rojas, producto de la alteración; es el que contribuye a la forma algo plana de los cerros que le contienen. Estas arcillas del tramo calífero suelen ser también algo sabulosas, y están teñidas de colores rojizos, a manchones; son tenaces.»

En la hoja de Castrogeriz se han encontrado los tres horizontes clásicos del mioceno castellano; el inferior detrítico, rojizo (tortoniense); el medio, margo-yesoso blanquecino (sarmatiense), y el superior, calizo blanco (pontiense). Sólo en este último se han encontrado algunos fósiles, siempre moluscos de agua dulce, sin valor paleontológico para la determinación de los niveles estratigráficos.



IV

HIDROLOGIA

Pocos datos de importancia se tienen de la hidrología del subsuelo de esta Hoja. La abundancia de aguas superficiales hace que se hayan preocupado muy poco los naturales del país del estudio y explotación del veneno subterráneo. Únicamente podemos apuntar los datos que hemos podido deducir de la posición de las fuentes, muy frecuentes en todo el terreno estudiado, y los suministrados por los pozos de las casas de los pueblos y de algunas huertas. Pero en realidad muy poco o nada, en concreto, sabemos de los niveles de aguas subterráneas, sus profundidades y caudales; de ninguno hay aforos ni se conservan datos de los trabajos de excavación.

No conocemos más que un pozo tubular que haya alcanzado niveles profundos de aguas subterráneas, el de la Enebrada, situado en la Granja de la Calabaza, muy cerca y al Este de la casilla del Guarda. Es un pozo artesiano de unos 80 metros de profundidad, que brota a un metro sobre la superficie y que se tiene en gasto continuo.

En todos los pueblos hay pozos ordinarios en las casas, bodegas y en las huertas. Muchos de ellos alumbran aguas subálveas, como los de la vega de Aranda de Duero y vegas de otros pueblos; otros sacan aguas freáticas entre los 3 y 10 metros en el mioceno inferior. Son poquísimos los de mayor profundidad, por lo que excepto en el caso del de la Enebrada, en la Granja de la Calabaza, que, por otra parte, no pertenece en realidad al régimen hidrológico del subsuelo de la Hoja, sino realmente a la cuenca artesiana del Duero, cuyo carácter demostré en un trabajo leído en el Congreso para el Progreso de las Ciencias, celebrado en Cádiz el año 1927, no se han beneficiado los niveles profundos de aguas subterráneas. El nivel más profundo alumbrado en el mioceno inferior que conocemos es el de los 17 a

20 metros, en el subsuelo de Gumiel de Izán, pozos de la fábrica de alcohol de D. Florentino Martín, y el de la casa de D. Maximino San Miguel, de 17 metros el primero y de 20 el segundo, pozos estos que, además de para suministrar agua, han servido para conocer hasta esa profundidad la continuación del mioceno de la superficie.

En este mismo pueblo hay varios pozos entre los 5 y 10 metros; estos niveles freáticos son bastante irregulares por corresponder a lentejones de arenas y gravas, que almacenan pequeños caudales de agua entre capas arcillosas o areniscas semipermeables; niveles difíciles de fijar y precisar muchas veces, siendo su hallazgo por medio de pozos algo casual y no cosa segura y muy probable. Así sucede que después de haber observado la existencia de pozos de estos niveles en un grupo de casas, bajo cuyo suelo es muy constante, aconsejamos la apertura de otro en una casa que no dista 20 metros de uno de estos pozos y no se encontró agua. Al excavar el pozo ordinario de la fábrica de D. Florentino Martín, no se encontró este nivel, a pesar de que muy cerca del lugar donde se efectuaba la excavación hay tres pozos que alumbran agua de este nivel.

El nivel de los 17 a 20 metros es más seguro y corresponde a una capa de arenas con guijos, mucho más potente y regular, al parecer de gran extensión; en ninguno de los dos pozos excavados en este nivel se ha profundizado más de unos dos o tres metros, sin llegar al estrato impermeable, por lo cual su caudal es muy reducido; no sabemos, en realidad, cuál es su espesor y sobre qué materiales descansa.

Fuentes

Como hemos dicho antes, son frecuentes en el terreno las fuentes; sus niveles acuíferos son dos, principalmente: el de arenas y gravas, que descansa sobre arcillas o areniscas arcillosas muy duras y casi impermeables, y el nivel de debajo de la caliza del páramo inferior, que descansa sobre las arcillas calcáreas. En todos los sitios en que la erosión ha cortado esta caliza hasta las arcillas, se ven unas series de fuentes marcando precisamente este nivel. Las de Tubilla del Lago, Baños de Valdearados, Villalvilla, Oquillas, las del Cristo, de San Martín, Fuentelaenebra, de la Cuesta de Llano y de los Montañeses, en término de Gumiel de Izán, etc., proceden de este nivel superior.

En las vegas y en las laderas arcillo-arenosas hay algunos niveles, en general menos regulares y caudalosos, que dan fuentes. A éstos corresponden las fuentes de Quintana del Pidío (fig. 25), de La Aguilera, Gumiel del Mercado, Sotillo de la Ribera, Aranda de Duero, granja de Monzón, etcétera.

La población de Aranda de Duero se abastece con aguas del nivel inferior a las calizas del páramo de Tubilla del Lago. Gumiel de Izán

toma aguas traídas de las fuentes de San Martín, también del nivel de las calizas del páramo inferior.

Al efectuar los trabajos de campo hemos recogido agua de pozos y fuentes de estos distintos niveles acuíferos, cuyo análisis ha demostrado que las mejores son las aguas del nivel del páramo, y las peores las freáticas del nivel de los 5 y 10 metros. El agua del pozo artesiano de La Enebrada, en el monte de La Calabaza, es buena, pero más gorda que la de las fuentes del páramo. A continuación indicamos el grado hidrotimétrico de algunos pozos y fuentes:

Fuentes y pozos en niveles acuíferos de la formación detrítica

Pozo de cinco metros, en Gumiel de Izán.....	54°
Pozo de 18 metros, en Gumiel de Izán.....	44°
Fuente de Quintana del Pidío.....	27°
Fuente de la Granja de Monzón.....	25°
Fuente de los PP. Franciscanos de La Aguilera.....	31°
Pozo artesiano de La Enebrada.....	24°

Fuentes en el nivel de debajo de la caliza del páramo

Fuente de los Montañeses.....	18,5°
Fuente de San Martín.....	21°
Fuente de Tubilla del Lago.....	21°
Fuente de la Cuesta del Llano.....	25°

A continuación transcribimos los resultados del análisis de estas aguas, efectuados en el Laboratorio de Análisis Químico del Instituto Geológico y Minero de España, que dirige el Ingeniero de Minas D. Laureano Menéndez Puget:

Pozo de la casa de Emilio Gallego, en Gumiel de Izán, profundidad cinco metros

Anhídrido sulfúrico.....	0,16341	gramos por litro.
Cal.....	0,24372	> >
Magnesia.....	0,10304	> >
Cloro.....	0,38804	> >
Cloruro sódico.....	0,63948	> >
Grado hidrotimétrico.....	54	

Pozo de D. Florentino Martín, en Gumiel de Izán, profundidad 17 metros

Anhídrido sulfúrico.....	0,4188	gramos por litro.
Cal.....	0,23796	> >
Magnesia.....	0,05404	> >
Cloro.....	0,09256	> >
Cloruro sódico.....	0,15253	> >
Grado hidrotimétrico.....	44	

Fuente del Convento de los PP. Franciscanos de La Aguilera

Anhídrido sulfúrico	0,02815	gramos por litro.
Cal	0,12021	» »
Magnesia	0,06629	» »
Cloro	0,04272	» »
Cloruro sódico	0,07040	» »
Grado hidrotimétrico	31	

Fuente de Quintana del Pidio (fig. 25)

Anhídrido sulfúrico	0,01716	gramos por litro.
Cal	0,12186	» »
Magnesia	0,04395	» »
Cloro	0,01424	» »
Cloruro sódico	0,02346	» »
Grado hidrotimétrico	27,5	

Fuente de la Granja de Monzón

Anhídrido sulfúrico	0,01716	gramos por litro.
Cal	0,12433	» »
Magnesia	0,04395	» »
Cloro	0,01780	» »
Cloruro sódico	0,02933	» »
Grado hidrotimétrico	25	

Pozo artesiano de La Fnebrada (Colonia de la Calabaza)

Anhídrido sulfúrico	0,03433	gramos por litro.
Cal	0,06093	» »
Magnesia	0,08286	» »
Cloro	0,01068	» »
Cloruro sódico	0,01760	» »
Grado hidrotimétrico	24	

Fuente de la Cuesta del Llano (Gumiel de Izán)

Anhídrido sulfúrico	0,03227	gramos por litro.
Cal	0,08398	» »
Magnesia	0,05044	» »
Cloro	0,01424	» »
Cloruro sódico	0,02346	» »
Grado hidrotimétrico	25	

Fuente pública de Tubilla del Lago

Anhídrido sulfúrico	0,01029	gramos por litro.
Cal	0,12268	» »
Magnesia	0,01945	» »
Cloro	0,01424	» »
Cloruro sódico	0,02346	» »
Grado hidrotimétrico	21	

Captación para abastecimiento de Aranda de Duero, en Tubilla del Lago

Anhídrido sulfúrico	0,02746	gramos por litro.
Cal	0,11033	» »
Magnesia	0,02522	» »
Cloro	0,01068	» »
Cloruro sódico	0,01760	» »
Grado hidrotimétrico	21	

Captación para abastecimiento de Gumiel de Izán, en las fuentes de San Martín

Anhídrido sulfúrico	0,02403	gramos por litro.
Cal	0,13586	» »
Magnesia	0,02017	» »
Cloro	0,01068	» »
Cloruro sódico	0,01700	» »
Grado hidrotimétrico	21	

Fuente de los Montañeses (Gumiel de Izán), kilómetro 175 carretera Madrid-Irún

Anhídrido sulfúrico	0,03227	gramos por litro.
Cal	0,11774	» »
Magnesia	0,02017	» »
Cloro	0,00712	» »
Cloruro sódico	0,01173	» »
Grado hidrotimétrico	18,5	

V

MINERALES Y ROCAS DE UTILIDAD INDUSTRIAL

La turba. —En las vegas y cabeceras de los valles del término de Gumiel de Izán se encuentra siempre turba, pero sólo en uno se ha intentado su explotación, y fué el primer yacimiento que se descubrió.

La turba aflora en un arroyito de escasísimo caudal (fig. 6), que vierte sus aguas en otro más importante, conocido en el país con el nombre de Río del Cristo, por tener su origen muy cerca de la ermita del Cristo de Reveche (figs. 18 y 20); el valle principal también se conoce con el mismo nombre.

Es el valle ancho, de fondo plano, limitado por dos líneas de cerros, que forman reunidos, en su parte alta, dos lomas alargadas, planas o ligeramente abombadas, de pendiente suave y de poca altura; seguramente no pasan de 20 metros sobre la vaguada del río del Cristo; ambas aparecen recortadas por multitud de anchurones y vallejitos, normales al eje medio del valle principal, siempre de pendiente mayor y como él anchos y de fondo plano; tanto aquéllos como éste son utilizados para el cultivo: de secano los vallejitos, principalmente cereales y viñedo, y de regadío el valle, por lo menos en su parte inferior, que constituye una fértil vega llamada de Nandearroyo.

El barranco abierto por dicho arroyo alcanza ya unos dos metros de profundidad en algunos sitios, y en ellos aparece la turba formando las paredes de su lecho menor, cuya anchura es de un metro aproximadamente.

Este afloramiento natural, que fué el primero que conocimos, nos hizo suponer que debía existir turba en todo el valle y en sus ramificaciones, que naturalmente se iría encontrando a mayor profundidad cuanto más nos alejemos del origen de los valles; así es, en efecto; a un kilómetro próximamente aguas abajo, en una tierra de labor del

valle principal, se excavó un ancho pozo y a poco más de dos metros apareció la turba; otro pozo abierto en la parte más alta del valle también suministró turba, pero de mala calidad y con muy poco espesor; en cambio, en él se encontró, cosa que llamó nuestra atención, un tronco de enebro y varios trozos y ramas del mismo árbol. Actualmente no hay enebros en aquella parte, y no he encontrado indicación alguna de que hayan existido, ni los naturales del país recuerdan haber oído que en el término municipal haya habido bosques de enebros; sin embargo, hay un término que se denomina El Enebral, y esto parece indicar la existencia en él de estos árboles, siquiera fuese en época muy remota.

Arma la turba entre dos capas de marga gris tobácea, que encierra muchos moluscos y restos vegetales en mayor o menor proporción, según su proximidad a la turba. El contacto no es igual en todos los sitios; así, en el afloramiento natural, vemos debajo de la capa laborable una arcilla que va endureciéndose y haciéndose margosa y, en seguida, viene la turba, ofreciéndose el contacto clarísimo y bien limitado (figura 2) en el pozo del valle principal; hay, además de esas dos capas, una de marga gris o toba caliza arcillosa, que poco a poco va ennegreciéndose y se carga de restos vegetales: troncos, hojas y fibras de musgos.

La turba es musgosa en su parte superior y compacta en la media e inferior; bastante dura y frágil cuando seca y, a veces, con brillo vítreo y fractura astillosa, por lo que creyeron en un principio que era lignito; la musgosa, la menos compacta, y la terrosa, encierran gran cantidad de conchas. Aunque no se conoce el espesor de la formación en los distintos puntos del valle, podemos asegurar, por los datos obtenidos, que no excede de dos metros, siendo, por término medio, de uno.

Constituye un buen combustible, de 4.120 calorías, que deja el 10 por 100 de cenizas.

De los ensayos preliminares efectuados en el Laboratorio de Química Orgánica, de Barcelona, resulta: que 100 gramos de turba dan 40 de carbón, 35 de agua y alquitrán y 25 de productos volátiles, entre los cuales se encuentra el amoníaco. Los líquidos procedentes de la destilación contienen un 88% de agua amoniacal y un 12 de alquitrán, casi sólido; las aguas amoniacales encierran el 2% de amoníaco.

Gracias a la abundancia de moluscos que encierra la turba, hemos podido determinar su edad, posterior a las formaciones diluviales; los valles en que se formaron los turbales fueron excavados por las corrientes cuaternarias, y cuando cesaron las grandes lluvias, que determinaron activísimo derrubio en toda la región, como demuestra la multitud de valles, vallejos y barrancos y el avanzado estado de evolución de éstos y de sus vertientes, en un clima relativamente frío e indudablemente más húmedo que el actual, se extendió por todos ellos el régimen turbal.

El ilustre malacólogo Sr. Bofill y Poch, a quien entregué los moluscos recogidos en la turba, ha reconocido las siguientes especies:

Sucines debilis, Mor.
Conulus fulvus, Mull.
Helix ataxiaca, Fag.
Helix neglecta, D.
Zus subcylindrica, L.
Lymnaea palustris, Mull.
Lymnaea truncatula, L.
Pisidium cineraum, Ald.

Todas ellas viven actualmente en lugares húmedos y pantanosos, por lo que consideramos esta turba como correspondiente a la formación aluvial.

Según Aranzazu (1), la turba sería un elemento del mioceno; este autor no conoció bien la relación estratigráfica de las formaciones de turba con el mioceno.

Las rocas que integran los distintos niveles del mioceno continental de esta Hoja son objeto de activa explotación y aprovechamiento industrial, principalmente como materiales para la construcción.

Las calizas de los dos páramos, sobre todo las compactas y de grano fino, blancas o grises azuladas, muy claras, constituyen excelentes materiales de construcción, incluso monumental; las arcillosas, con manchas rojizas y amarillentas, son muy heladizas y sólo pueden emplearse para las construcciones más sencillas; las calizas cavernosas también son buenas piedras de construcción, aunque no adquieren pulimento y no sirven para un labrado fino ni utilizarlas para hacer en ellas adornos escultóricos. Todas estas calizas, particularmente las primeras y terceras, han sido y son empleadas con profusión en toda clase de construcciones de los pueblos cuyo término municipal alcanzan los páramos; la mayor parte de los palacios y casas de piedra se han edificado con ellas, tanto en forma de sillería como en mampostería. La hermosa colegiata de Santa María, de Gumiel de Izán, las ermitas de la Virgen del Río y del Santo Cristo de Reveche, casa del Ayuntamiento, escuelas nacionales, etc., del mismo pueblo, y todas las casas e iglesias de los pueblos de Villalvilla, Tubilla, Valdeande, Oquillas, Cabañes, etc., se han construido con estas calizas.

Además de esto, todas las formas y variedades de calizas se emplean para firmes de carreteras, habiéndose consumido grandes cantidades de ellas en la carretera de Madrid-Irún, cuando se hicieron los firmes especiales, y actualmente se están arrancando y macha-

(1) «Apuntes para una descripción físico-geológica de las provincias de Burgos, Logroño, Soria y Guadalajara». — Bol. Com. Mapa Geol. de España, t. IV, pág. 39.

cando cantidades enormes para la vía del ferrocarril Madrid-Burgos, en construcción.

Finalmente se aprovechan las calizas blancas y más puras para la fabricación de cal.

Las areniscas, compactas y más coherentes, se han empleado profusamente en construcciones de todas clases de Aranda de Duero, Gumiel de Izán, Villanueva, La Aguilera, Gumiel del Mercado, etcétera. Las arenas sueltas blancas se emplean para fregar y serían materiales excelentes para la fabricación del vidrio; otras arenas amarillentas, así como las de desagregación por la intemperie de las areniscas, se emplean en gran cantidad, mezcladas con yeso, cal y cemento, en las construcciones.

Las arcillas más puras se emplean en cerámica basta; otras se explotan para fabricar ladrillos y tejas y cuando son más arenosas e impuras se aprovechan para hacer adobes, que se usan tanto o más que la piedra en las construcciones actuales de los pueblos. En Aranda de Duero tiene cierta importancia la fabricación de ladrillos y tejas; también en Gumiel de Izán funciona una tejera, que hace ladrillos y tejas, y un horno de cal, para el consumo del pueblo, y otros lugares tienen pequeñas instalaciones para el uso local.

VI

AGRICULTURA Y RIQUEZA INDUSTRIAL

El terreno que abarca la Hoja de Aranda de Duero es, por la variedad de composición litológica, capaz de muy variados cultivos y, en general, sus tierras de labor reúnen las mejores condiciones físicas y son ricas en fertilizantes naturales y, como en ellas no faltan el agua y cierta humedad ambiente durante la mayoría de los meses del año, los cultivos son muy remuneradores. Por eso el terreno está muy aprovechado y se han roturado montes bajos, matorrales y extensos pinares, robledales y carrascales.

El cultivo principal es el de cereales, principalmente trigo y cebada; sigue en importancia el de la vid, que, sobre todo en los pueblos situados al Sur de la Hoja, es de gran importancia y proporciona gran riqueza al país (Aranda de Duero, Gumiel de Izán, La Aguilera, Quintana del Pidio, Gumiel del Mercado y Sotillo de la Ribera, principalmente). Muy remunerador también, sobre todo en estos últimos años, es el cultivo de la remolacha azucarera, así como el de patatas y legumbres. Las frutas de todas clases son excelentes, pero son contados los años que se logra cosecha importante, a causa de las heladas tardías de primavera, que ocasionan graves daños al viñedo y a toda clase de frutales.

Los páramos, sobre todo en las hondonadas y navajos, son muy aptos para el cultivo de cereales; las vegas, de regadío en su mayor parte, son excelentes para toda clase de cultivos de hortalizas, legumbres, frutales, remolacha y patatas, y las laderas y llanadas onduladas de la formación detrítica arcillo-arenosa, de secano y regadío, admiten gran variedad de cultivo; la viña, almendro, nogal, manzano, etcétera, se dan magníficamente en los tramos arenosos y guijares; en los arcillosos también pueden cultivarse la vid y estos frutales, aun-

que con menos rendimiento y desarrollo, pero son en cambio los terrenos ideales para el cultivo de cereales, legumbres de secano (garbanzos y titos, principalmente) y, por la humedad ambiente y frecuencia de lluvias, hay gran número de años en que se logran excelentes cosechas de patatas en estas tierras arcillosas de secano.

Son varios los pueblos importantes que entran dentro de la Hoja, entre los cuales figura a la cabeza, por el número de habitantes y su riqueza agrícola e industrial y su comercio, Aranda de Duero. Cuenta en la actualidad con unos 9.000 habitantes; es partido judicial. Tiene Instituto Nacional de enseñanza media, con 92 alumnos oficiales en estos últimos años; un colegio de segunda enseñanza para niños, agregado al Instituto, en el que reciben enseñanza unos 180 alumnos, y un colegio de segunda enseñanza para niñas, al que asisten quince alumnas. Además cuenta con 14 escuelas públicas y cinco privadas, siendo el censo escolar de unos 2.000 niños.

A continuación damos unos datos (oficiales) de la riqueza agrícola, seguramente menores que los reales, de Aranda de Duero, según la cosecha de 1944:

Cereales:

Trigo	552.492 kilogramos.
Cebada	312.135 >
Avena	127.504 >
Centeno	33.969 >
Maíz	270 >

Legumbres secas:

Almortas	102.000 kilogramos.
Yeros	31.983 >
Judías	14.749 >
Garbanzos	3.683 >
Guisantes	1.240 >
Algarrobas	900 >
Lentejas	115 >
Bezas	360 >

Vino..... 1.220.000 litros.

Remolacha azucarera 5.120.000 kilogramos.

Patatas 1.034.490 >

Es difícil evaluar la riqueza, bastante considerable, que representa la venta de hortalizas, coles, judías verdes, melones, sandías, pepinos, tomates, pimientos y frutas, que en Aranda, gracias a la extensa vega regadía del Duero, constituyen un cultivo de gran importancia.

Riqueza ganadera:

Ganado lanar.....	2.400 cabezas.
Cabrío	118 >
Vacuno	300 >
Cerda	1.300 >
Mular	420 >
Caballar	40 >
Asnal	204 >

Mercados y ferias.—Todos los miércoles y sábados del año se celebran mercados, que son muy concurridos y contribuyen en alto grado a la riqueza de Aranda. Además se celebran cuatro grandes ferias al año, en marzo, junio, septiembre y diciembre; en las dos primeras son numerosas las transacciones de ganado mular, en las demás predominan las de vacuno.

Industrias.—Tiene gran importancia la industria harinera, con cinco grandes fábricas de harina. De gran valor es también la industria azucarera, con una fábrica de reciente instalación en las proximidades de la estación del ferrocarril Ariza-Valladolid. Tiene una fábrica de galletas y una de sopa (pasta y hierba) y, finalmente, entre las importantes, citaremos la resinera y las fábricas de cerámica basta, ladrillos y tejas.

La industria lechera cuenta con 100 vacas, que producen unos 1.000 litros diarios. Su valor asciende a 350.000 pesetas.

Su industria harinera, la más importante, cuenta con cinco fábricas, con capacidad de producción de 100.000 kilogramos diarios. Estas fábricas, por orden de antigüedad, son: la de Nieto, de Inocente Lambarri, con capital de 500.000 pesetas, que puede moler 10.000 kilogramos de trigo en 24 horas. La de Julián Romeral, de igual capacidad de molturación e idéntico valor que la anterior. La de Redondo Hermanos, S. L., que puede moler 30.000 kilogramos en 24 horas, con 1.000.000 de pesetas de capital. La de García y Compañía, S. L., con capacidad de molturación de 20.000 kilogramos al día y capital de 750.000 pesetas. La de Sotero Holgueras Martín, capital 1.500.000 pesetas, que puede moler 30.000 kilogramos en 24 horas.

La fábrica de pastas alimenticias (sopa) de Sotero Holgueras Martín puede producir 5.000 kilogramos diarios de sopa de las distintas clases; cuenta con 500.000 pesetas de capital.

La fábrica de galletas de Redondo Hermanos, S. L., con capital de 350.000 pesetas y un millar de kilogramos diarios de producción media.

Tiene, además, tres fábricas de aserrar maderas; la más importante es la de Sotero Holgueras Martín, con 200.000 pesetas de capital, que cuenta con dos sierras de metro, una de carro y otra de pulso, y puede producir 2.500 metros cúbicos de madera elaborada. La de Eloy Langarica, capital 300.000 pesetas, con dos sierras de metro, una de carro, otra de pulso y máquina de hacer rizo para embalaje, y, la

tercera, es sólo de aserrar madera y es propiedad de Mariano de Lama García.

Para el servicio de transportes cuenta con 351 carros, 36 camiones y 431 bicicletas.

De Aranda salen 12 líneas diarias de autobuses.

Tiene estación de ferrocarril y también tendrá pronto la del ferrocarril de Madrid-Burgos.

Como monumentos importantes pueden citarse las iglesias de Santa María, con magnífica fachada gótica, que debió terminarse en el siglo XVI y empezada en el XV. Don José Durango Pardini, en su folletito «Aranda Monumental e Histórica», dice de ella lo siguiente:

«No lejos de la plaza, en estrecha y desigual calle, levántase erguida la suntuosa fábrica de la iglesia de Santa María, provista de su correspondiente atrio y que despierta la atención por lo esbelta y elegante de su fachada, fruto ya de los días de los Reyes Católicos. Es la fachada referida peregrina obra de muy delicado encaje, que más parece filigrana, labrada con tal primor y maestría que sorprende y al par deleita la riqueza de los detalles. Consta el templo, que es realmente suntuoso, de tres naves espaciosas, con bóvedas de cascos ojivales, recorridos de nervios, y cuenta con tres ábsides. Los retablos, mayor y absidales, son de cierto mérito y parecen obra del siglo XVI. Merece mención también el monumental púlpito, obra de talla del Renacimiento, muy bien decorado y cubierto de representaciones, cuyo tornavoz es una marquesina de gran tamaño y hermosa labor. Muy suntuosas y hermosas son las balaustradas de las escaleras que conducen al coro, labradas en yesería, correspondientes al estilo ojival, no exentas de influencias mudéjares.»

La otra iglesia, la de San Juan Bautista, con portada gótica que puede ser del siglo XIV o principios del XV, compuesta hasta de nueve arcadas concéntricas, con pináculos, brotes y demás exornos y la imagen de San Juan Bautista en el tímpano. En el interior de la iglesia no hay nada de particular que merezca especial mención.

GUMIEL DE IZÁN.—Sigue en importancia a Aranda de Duero la villa de Gumiel de Izán, pueblo que tuvo mucha más importancia en el siglo pasado, y que por haber perdido sus famosas ferias y numerosos viñedos, después, por la plaga general de la filoxera, ha quedado enormemente reducida en población. Cuenta, no obstante, cerca de 2.100 habitantes, y es el primer pueblo del partido y el tercero o cuarto en población de la provincia. Cuenta con cinco escuelas nacionales. Es pueblo muy rico, sobre todo por sus productos agrícolas y pecuarios, los cuales, tomados del año 1944 y oficiales, por lo tanto bastante menores que los reales, son los siguientes:

Cereales (trigo principalmente)	1.000.000 kgs.
Legumbres (garbanzos, judías y titos)	30.000 »
Patatas	600.000 »
Remolacha azucarera	1.000.000 »
Vino	1.120.000 litros

Ganadería:

Ganado lanar	4.000 cabezas
» cabrío	130 »
» vacuno	60 »
» de cerda	4.000 »

Como industrias podemos citar una fábrica de alcoholes por destilación de productos de vinificación; una de euajo líquido; otra de anisados compuestos y de rectificación de alcoholes y, finalmente, una de cerámica basta, ladrillos y tejas.

Es digna de visita la suntuosa iglesia parroquial, antigua colegiata, de grandes dimensiones, con tres espaciosas naves. El interior es gótico severo y posee uno de los mejores retablos góticos de España, talla en madera, dorado, obra de autor desconocido y del siglo XV. No dejan de tener valor los retablos de San Pedro y Santiago Apóstol y el barroco de Santo Domingo de Guzmán. La pila bautismal, de unos dos metros de diámetro, con ornamentación escultórica en su exterior, es de una sola pieza y está labrada en mármol brechoide de Espejón, así como un sepulcro, muy deteriorado, de la sacristía. En ésta hay un museo, en el que se conservan esculturas, tablas y cuadros de gran valor. Se alza esta iglesia en el lado Norte de la ancha plaza mayor del pueblo, separada de ésta por un gran atrio, a unos tres metros sobre el nivel de la plaza, al que se asciende por tres grandes escaleras de piedra. La fachada principal es un grandioso y magnífico ejemplar de renacimiento español, de gran esbeltez.

Los demás pueblos son de mucha menor importancia y no hemos podido obtener datos de su riqueza por no haber contestado sus Ayuntamientos a los datos que oportunamente les pedimos; únicamente, entre estos pequeños pueblos, contestó a nuestro cuestionario el secretario del Ayuntamiento de Villanueva de Gumiel.

Tiene actualmente 637 habitantes y una escuela mixta. Su riqueza agrícola, según datos oficiales de 1944, consiste en:

Cereales	290.000 kgs.
Legumbres	23.000 »
Patatas	36.000 »
Vino	150.000 litros.

Ganadería:

Ganado lanar	980 cabezas.
» cabrío	110 »
» vacuno	60 »
» mular	35 »
» de cerda	95 »

Algunos pueblos, como Gumiel del Mercado, Sotillo de la Ribera, Quintana del Pidio y La Aguilera, son de mayor población y riqueza que el citado, pero muy inferior a la de Aranda de Duero y Gumiel de Izán.

Exige mención aparte la granja o finca llamada «Ventosilla», propiedad del Ingeniero de Minas señor Velasco. Consta la finca de 2.880 hectáreas, de las cuales se dedican al cultivo de secano 1.200 y al de regadío unas 200; el resto de la finca es monte, cuya madera se utiliza para embalajes de la fábrica de productos lácteos de la finca y otros de envíos, como aves, huevos, etc., y para el carboneo.

Es una de las mejores agropecuarias de España, dotada de la mejor maquinaria y explotada según los métodos de cultivo más modernos. Sus establos y gallineros llaman la atención por el lujo, limpieza e instalación; pero lo que más llama la atención es su magnífica fábrica de leche en polvo, producto hoy muy conocido en toda España y que constituye una de las principales riquezas de la granja.

La población de la finca es de unos 150 habitantes; la mayoría de los obreros en ella empleados proceden de los pueblos del contorno, viviendo únicamente en la finca los dedicados al cuidado del ganado, capataces, algunos especializados y el Ingeniero agrónomo director de la explotación.

Los cultivos principales son: trigo, cebada, maíz forrajero, remolacha azucarera, remolacha forrajera, alfalfa. Cosecha media:

Trigo	200.000 kgs.
Cebada	200.000 »
Maíz forrajero	3.000 toneladas métricas.
Remolacha azucarera	300.000 kgs.
» forrajera.	600.000 »
Alfalfa	600.000 » (expresada en heno).

Ganadería vacuna.—500 cabezas de ganado holandés, de producción lechera. *Leche de vacas:* 1.000.000 de litros anuales.

Ganadería lanar.—1.200 ovejas, dedicadas a producción de leche, carne y lana.

Aves de corral.—Población avícola de 4.500 gallinas, con producción anual de unos 500.000 a 600.000 huevos.

Industria auxiliar.—Existe un salto de agua, al servicio de la finca, con capacidad de 400 K. W. A.

Industria lechera.—Dedicada a la transformación exclusiva de la leche, producida en la finca. En ella se preparan productos dietéticos a base de leche en polvo, siendo el valor anual de los productos, a la salida de fábrica, de unos 2,5 millones de pesetas.

INDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Bibliografía	3
II. Geografía física	5
III. Estratigrafía	11
IV. Hidrología	25
V. Minerales y rocas de utilidad industrial	31
VI. Agricultura y riqueza industrial	35

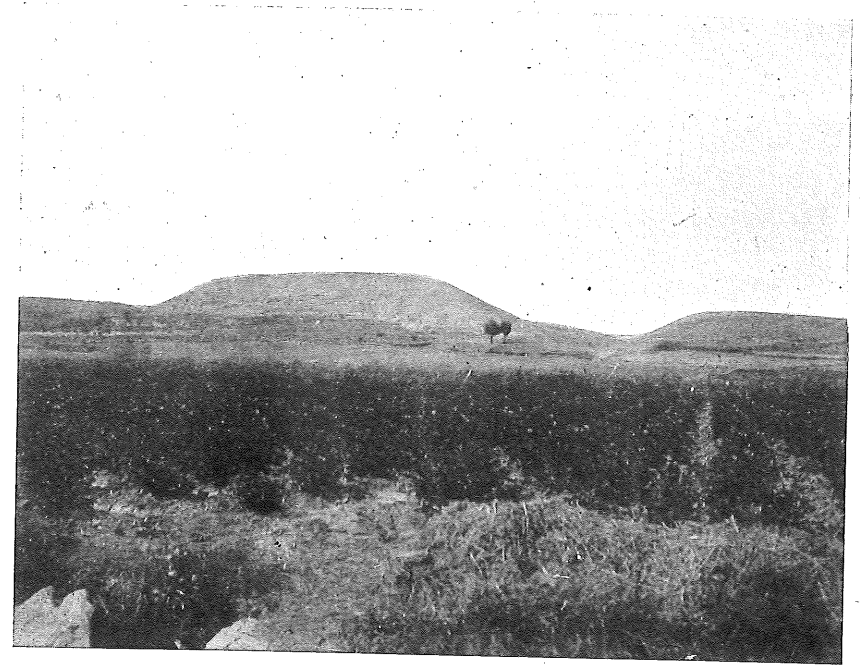


Fig. 5.—Artesas volcadas, que se alzan sobre el páramo inferior (Gumiel de Izán). Sarmatiense; paso al pontiense en la cima.



Fig. 6. -Yacimiento de turba (Gumiel de Izán). La línea de puntos blancos sigue el techo de la capa de turba.



Fig. 7.—Trinchera del ferrocarril Madrid-Burgos, a unos 100 metros al Norte de la estación de Gumiel de Izán, en el tramo de las arenas y areniscas tiernas tortonienses, con estratificación cruzada.

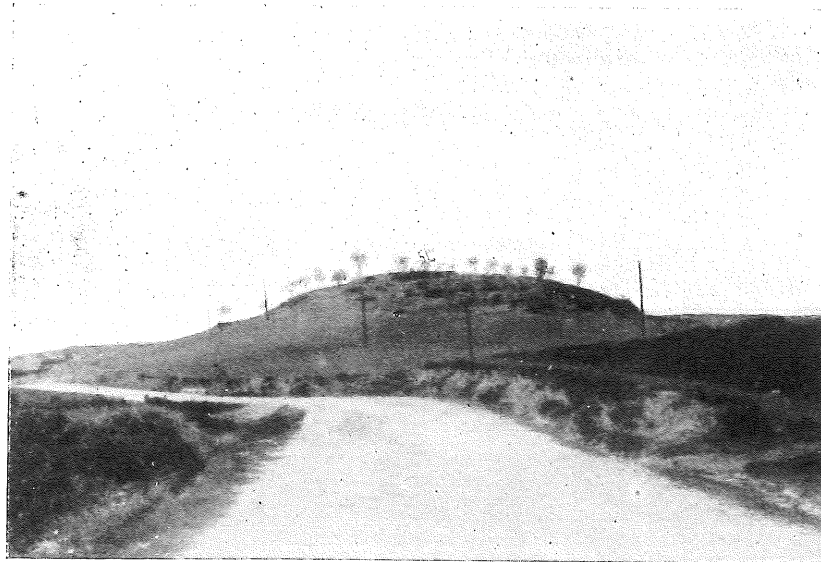


Fig. 8.—Cerro del Castillo (Gumiel de Izán). Base arenas blancas; ladera y cima arcillas rojizas.

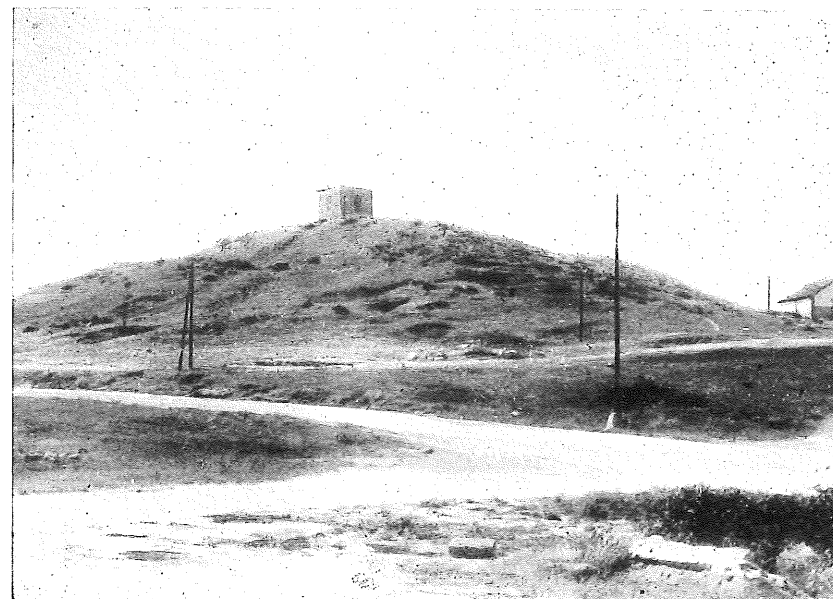


Fig. 9.—Cerro de la finca «Ventosilla»; nivel de arenas y gravas. Tortoniense.

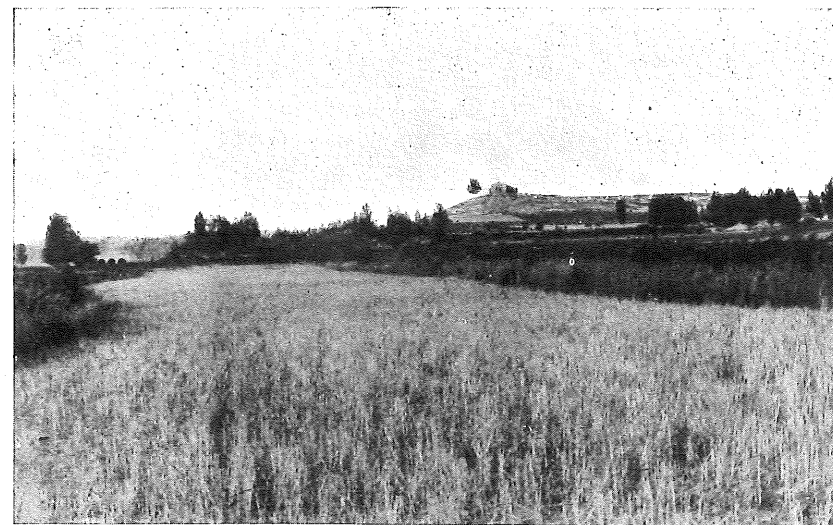


Fig. 10.—Vega de San Antonio, en el valle del Gromejón, con el cerro y la ermita de San Antonio, al fondo (Gumiel de Izán). Aluvial y tortoniense; arenas y areniscas en los cerros y lomas.

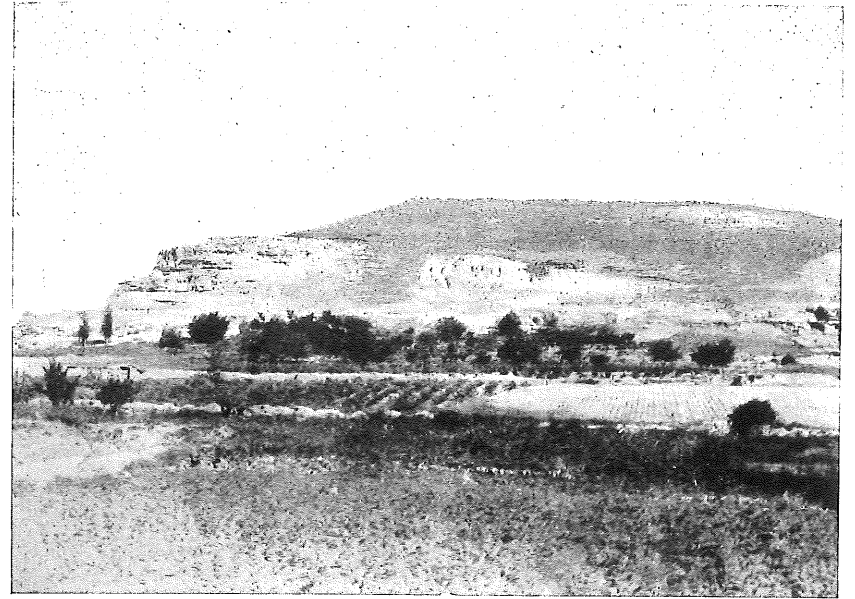


Fig. 11.—Cerro de areniscas y pudingas, a la derecha de la carretera de Gumiel de Izán a La Aguilera; kilómetro 1-2. Tortoniense superior.



Fig. 12.—Cerro de las bodegas (Gumiel del Mercado). Arenas y areniscas tortonienses.

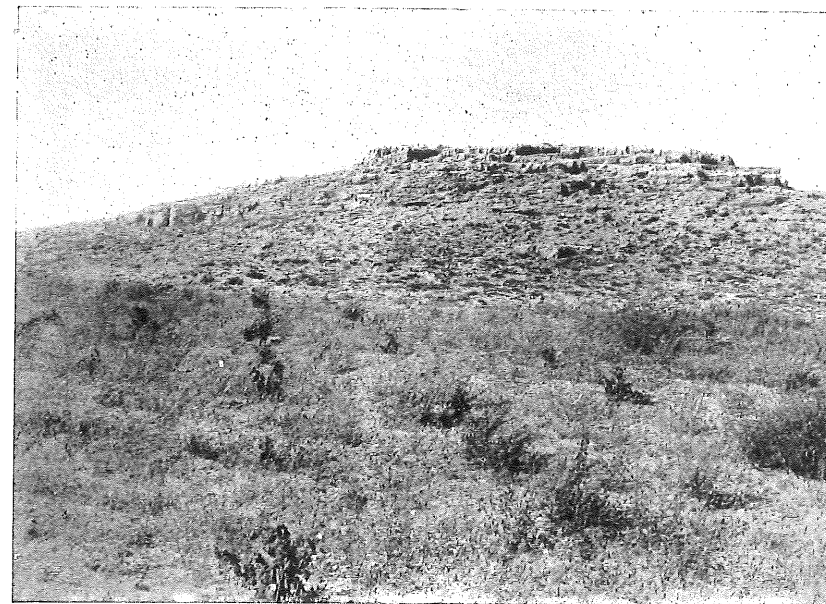


Fig. 13. Cerro de areniscas y puddingas en la cuesta del Peral (Gumiel de Izán). Tortonense superior.

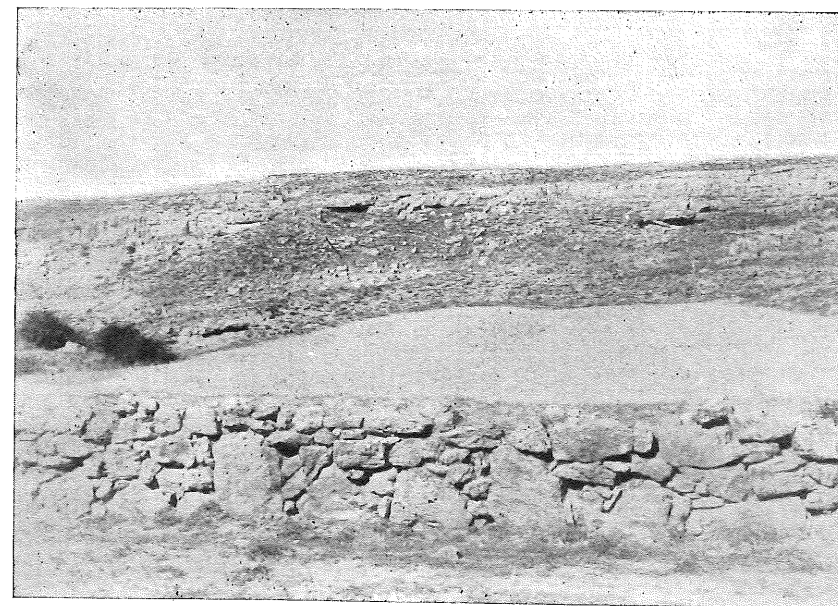


Fig. 14.—Loma de areniscas y puddingas del término de Fuentemín (Gumiel de Izán). Tortonense superior.

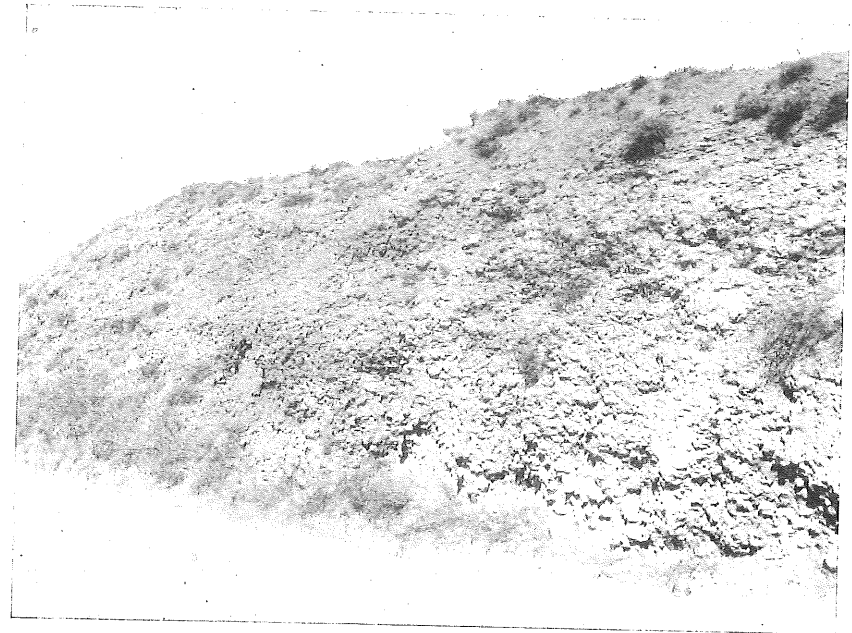


Fig. 15.—Desmorte de arcillas calcáreas (almendradas) en la carretera de Gumiel de Izán a Valdeande, en la cuesta de las Almendras. Sarmatiense inferior.

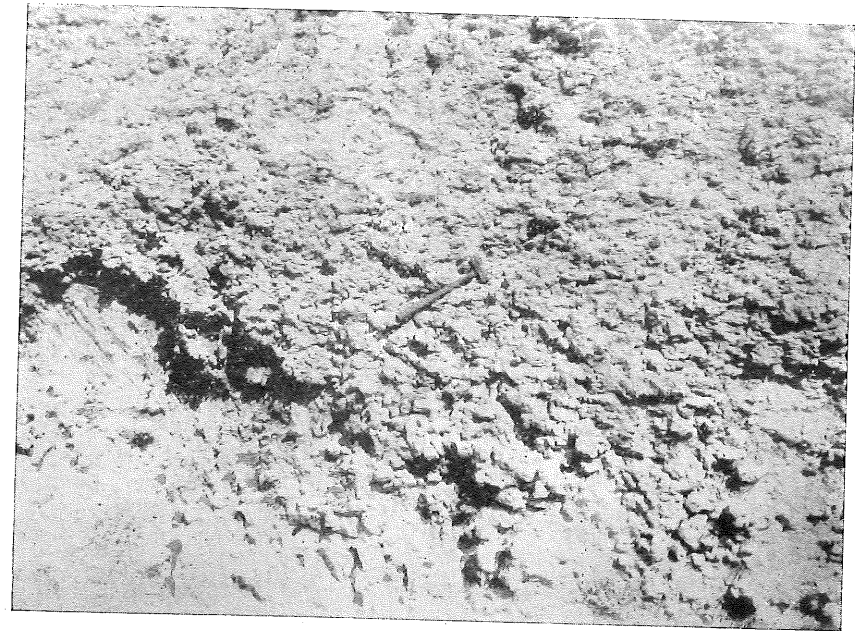


Fig. 16.—Detalle de la superficie de una capa de arcillas calcáreas (almendradas), en la cuesta de las Almendras (Gumiel de Izán). Sarmatiense inferior.



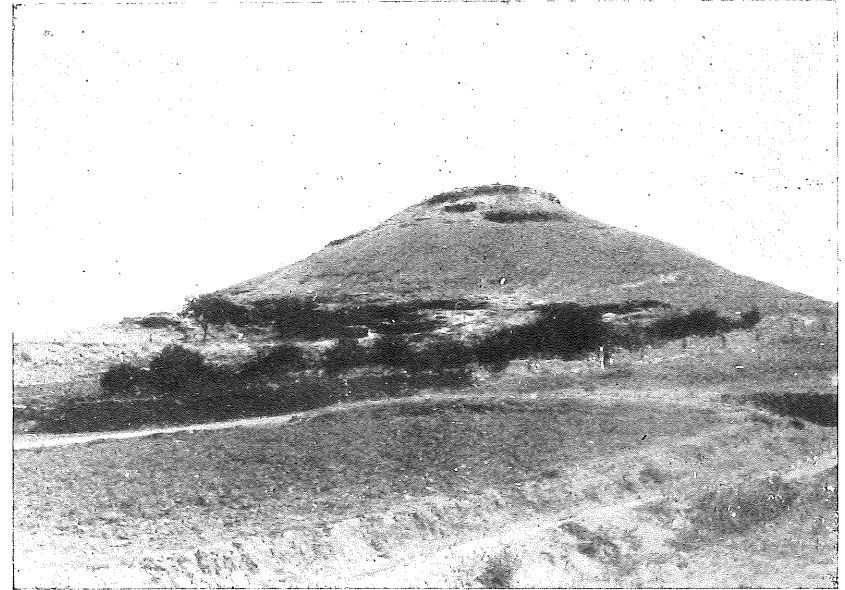


Fig. 17.—Cerro de la Cruz (Gumiel del Mercado). Base de arenas y areniscas, laderas de arcilla y cima de caliza. Tortoniense y sarmatiense.

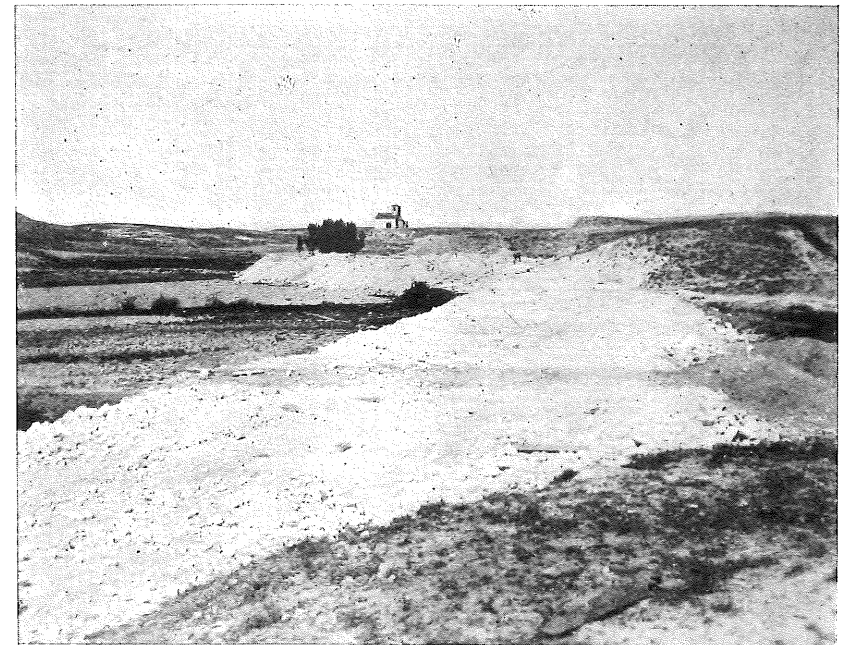


Fig. 18.—Las obras del ferrocarril Madrid-Burgos cortan la caliza del páramo inferior en las proximidades de la ermita del Santo Cristo de Reveche. Sarmatiense.



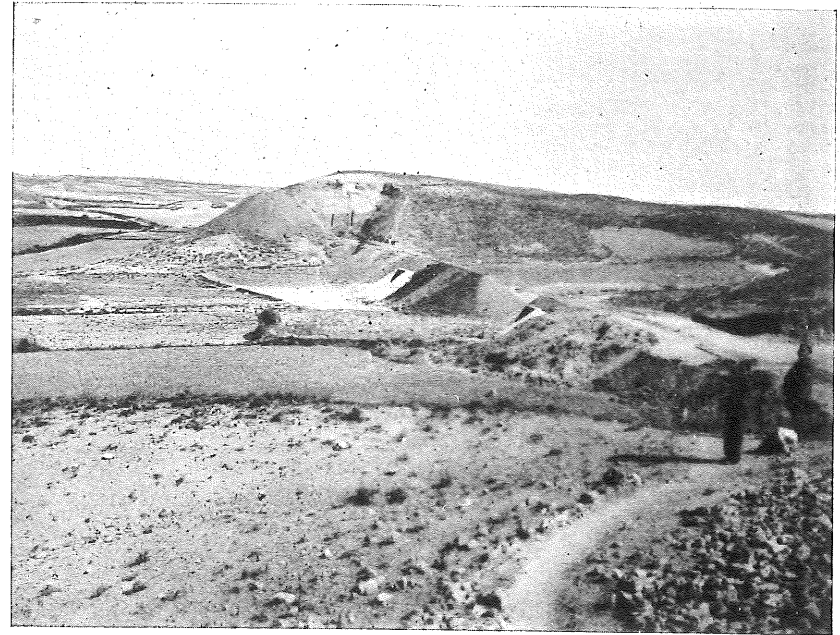


Fig. 19.—Las obras del ferrocarril Madrid-Burgos cortando las arcillas almendradas y las calizas del páramo inferior, en el valle del Cristo (Gumiel de Izán). Sarmatiense.

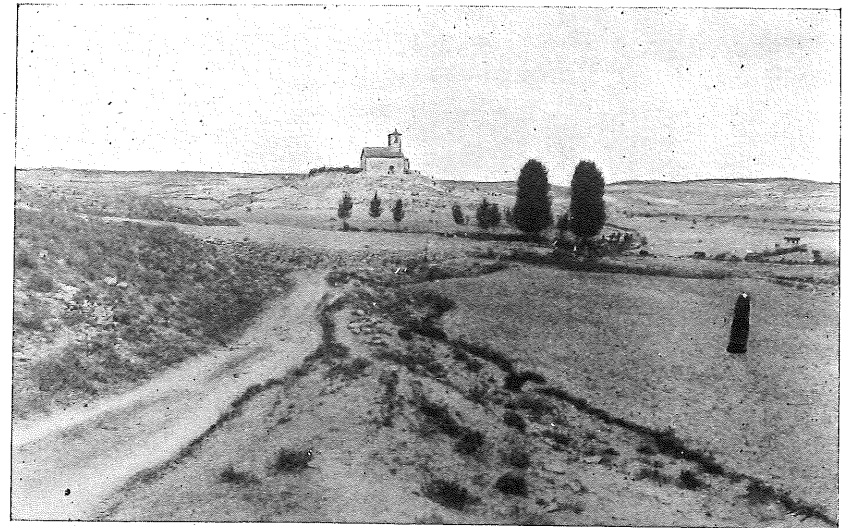


Fig. 20.—Ermita del Santo Cristo de Reveche, en el páramo calizo inferior (Gumiel de Izán). Sarmatiense.



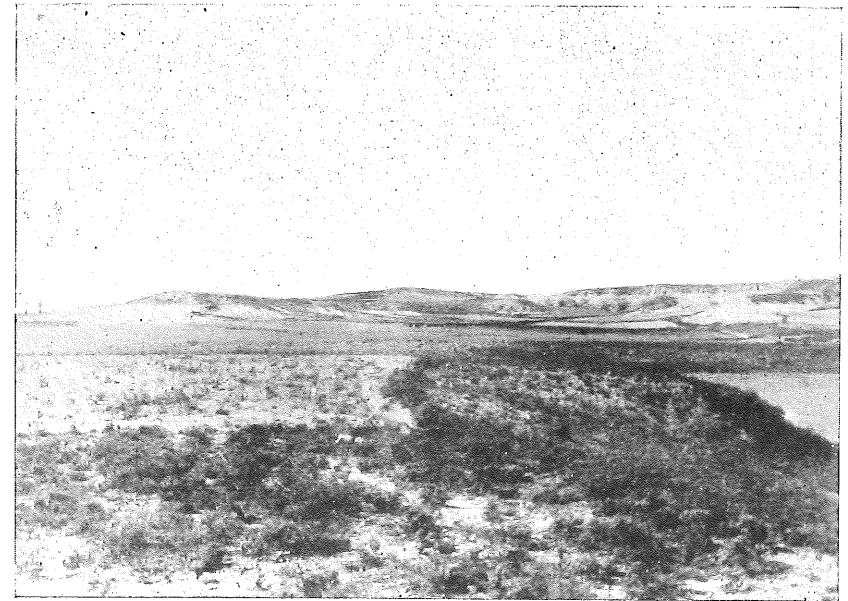


Fig. 21.—Páramo de las Lomas. Calveros, caliza y arcillas sobre éstas (Gumiel de Izán). Sarmatiense.

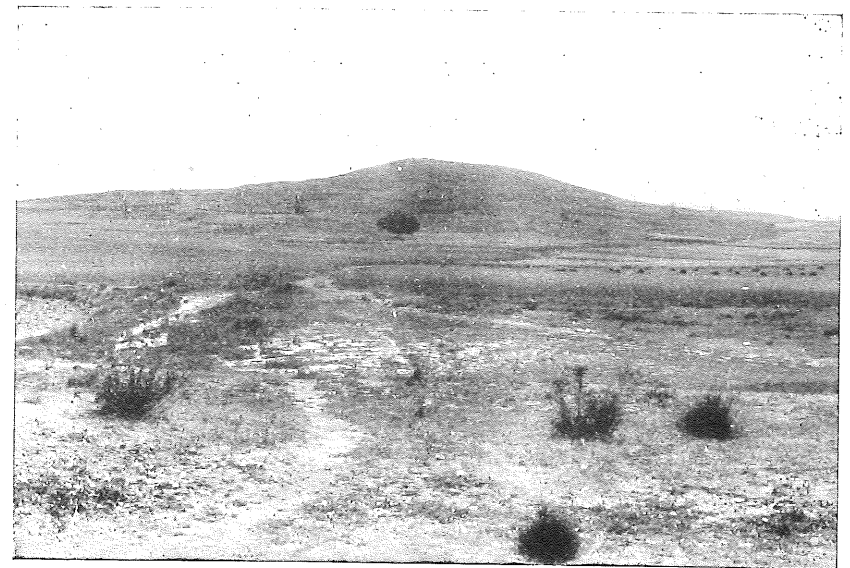


Fig. 22.—Cerro de la Toba, desde la estación del ferrocarril Madrid-Burgos, en Oquillas. Se alza, como la anterior, sobre el páramo inferior. Sarmatiense-pontiense.



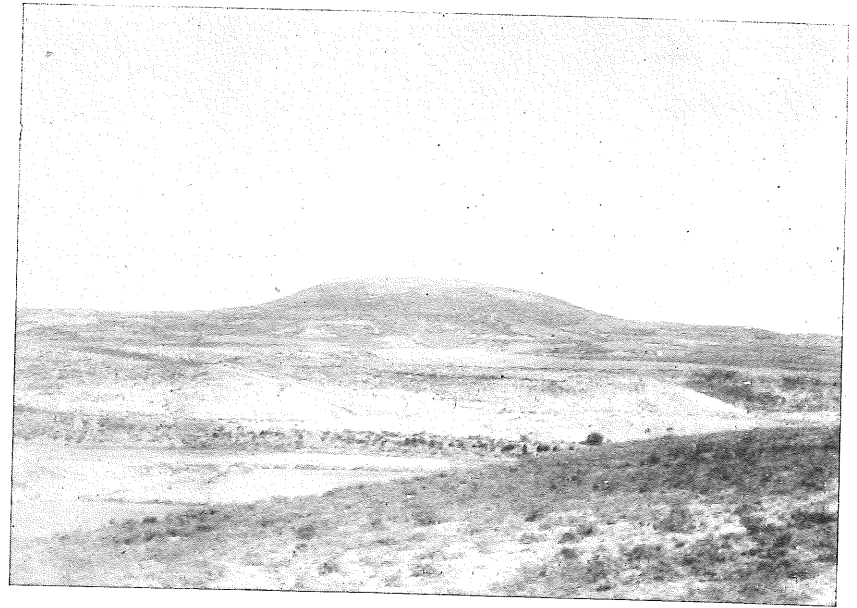


Fig. 23.—Cuesta de San Lorenzo (981 metros), sobre el páramo de las Lomas (Villalvilla), cuya cima forma parte del páramo superior. Sarmatiense y pontiense.

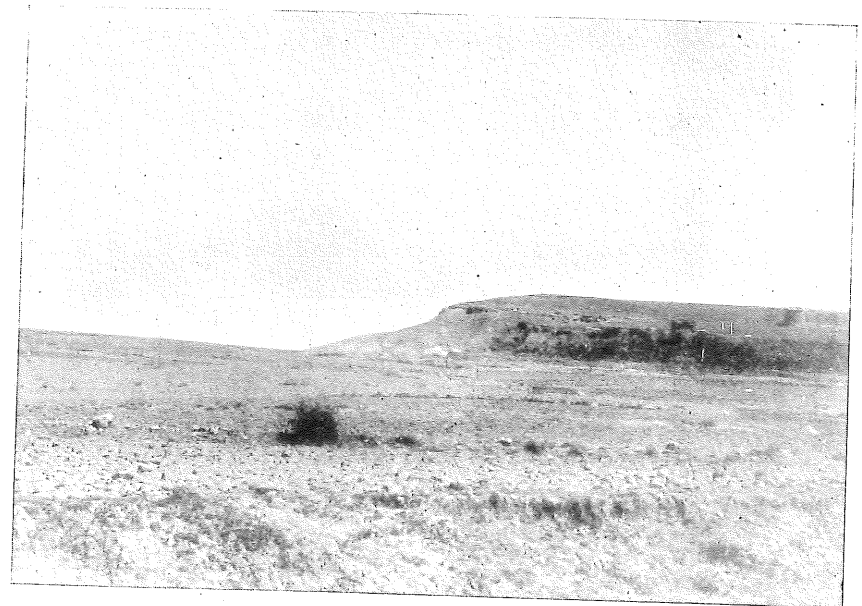


Fig. 24.—Cerro del páramo alto, en Valdeande, hasta los 996 metros. La parte más alta calizas pontienses formando cornisa.

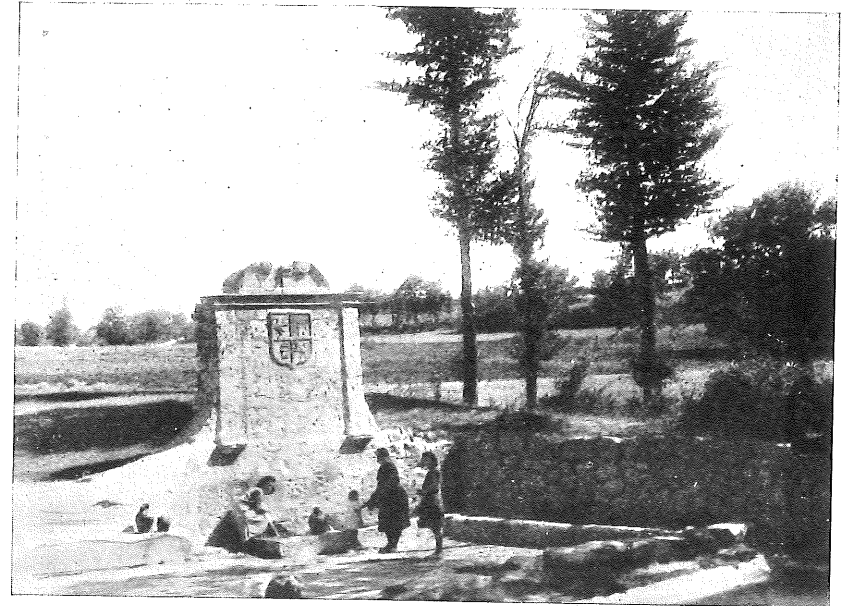


Fig. 25.—Fuente de Quintana del Pidio.

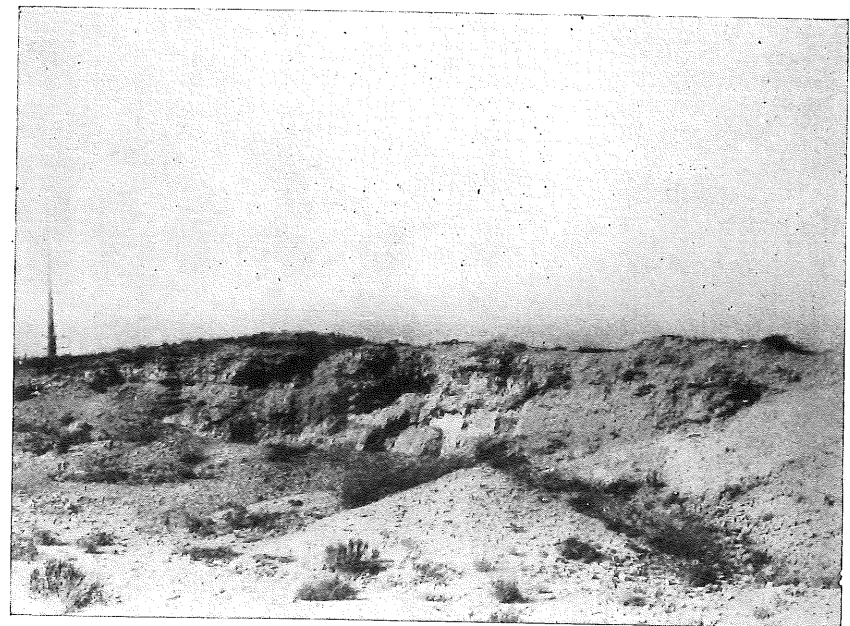


Fig. 26.—Canteras de las Lomas (Gumiel de Izán). Caliza del páramo inferior.