

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

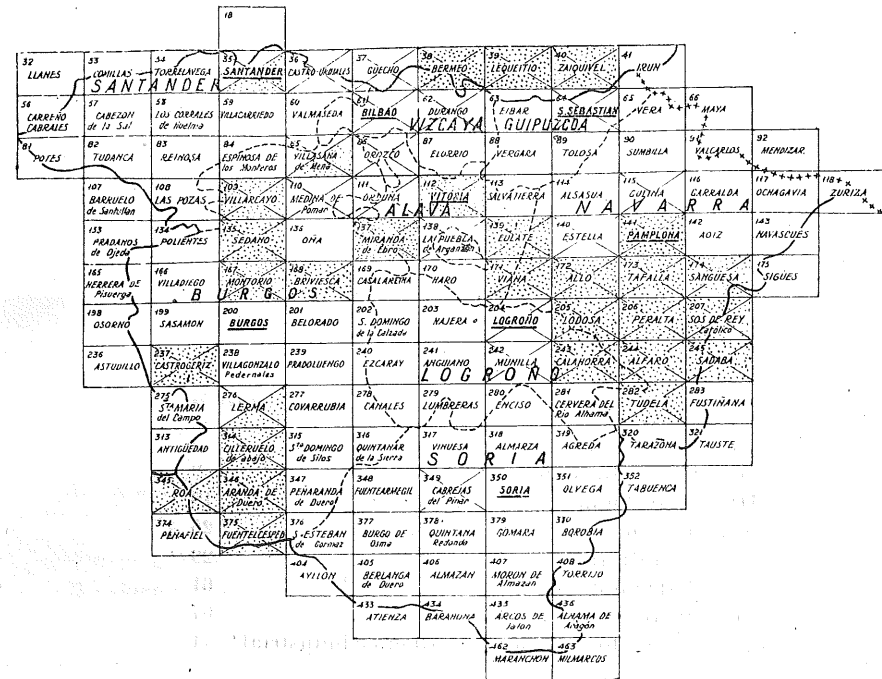
HOJA N.º 375

FUENTELCÉSPED

(BURGOS Y SEGOVIA)

MADRID
TIP.-LIT. COULLAUT
MANTUANO, 49
1952

SEGUNDA REGIÓN GEOLÓGICA
SITUACIÓN DE LA HOJA DE FUENTELCÉSPED, NÚMERO 375



Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por el catedrático de la Universidad de Madrid D. MAXIMINO SAN MIGUEL DE LA CÁMARA.

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 SEGUNDA REGIÓN GEOLÓGICA:

Jefe D. Joaquín Mendizábal y Gortázar.
 Subjefe D. Antonio Comba Sigüenza.
 Ingeniero D. Luis Barrón del Real.
 Ingeniero D. José María Ríos García.
 Ingeniero D. J. Antonio Comba y Ezquerria.
 Ayudante D. Emilio Porrás Rivilla.

HOJA N.º 375

FUENTE CÉSPED
(BURGOS Y LOGROÑO)

MADRID
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA
CALLE DE ALFARO, 10
28014

ÍNDICE DE MATERIAS

	Páginas
I. Bibliografía	5
II. Geografía física	9
III. Hidrología	19
IV. Tectónica	25
V. Estratigrafía	29
VI. Paleontología	61
VII. Petrografía	67
VIII. Agricultura y riqueza minera e industrial.	71

BIBLIOGRAFÍA

1. *Aranzazu*, «Apuntes para la descripción físico-geológica de las provincias de Burgos, Logroño, Soria y Guadalajara».—Bol. Com. Mapa Geológico de España, t. IV. Madrid, 1877.
2. *Cantos Figuerola, J.*: «Datos para el estudio de la hoja geológica de Cabrejas del Pinar (Soria)».—Not. y Com. Inst. Geol. y Min. de España, número 15. Madrid, 1946.
3. *Carez, L.*: «Étude des terrains crétacés et tertiaires du Nord de l'Espagne». París, 1881.
4. —: «Remarque sur la classification du terrain crétacé supérieur en Espagne».—Bull. Soc. Géol. de France, 3 ser., t. X. París, 1882.
5. *Cortázar, D. de*: «Descripción física y geológica de la prov. de Segovia».—Bol. Com. Mapa Geol. de España, t. XVII. Madrid, 1890.
6. *Chudeau, R.*: «Contribution à l'étude de la Vieille Castille».—París, 1896.
7. *Del Valle, A.*: «Memoria explicativa de la hoja n.º 237, Castrogeriz (Burgos)».—Mapa geológico de España a 1:50.000. Inst. Geol. y Min. de España. Madrid, 1931.
8. *Depérel, Ch.*: «Sur les bassins tertiaires de la Meseta Española».—Bulletin Soc. Géol. de France, 4 ser., t. XIII, París, 1908.
9. *Fallot, P.*: «Note préliminaire sur le crétacé de la région de Soria».—Bulletin Inst. Cat. de H. Nat., t. XXXI. Barcelona, 1931.
10. *Lapparent, J. de*: «Les calcaires à globigerines du Crétacé supérieur et des couches de passage al Éocène dans le Pyrénées occidentales».—C. Rendus Soc. Géol. de France, 4 ser., t. XXIV, p. 615. París, 1924.
11. —: «Les phénomènes de sédimentation dans les terrains du Crétacé et

- de l'Éocène des Pyrénées occidentales».—C. R. Acad. Sc., t. CLXXIX, p. 1272. París, 1924.
12. *Larrazet*: «Recherches sur la région orientale de la province de Burgos et sur quelques points des provinces d'Alava et de Logroño». — París, 1896.
 13. *Mallada, L.*: «Explicación del mapa geológico de España». — Com. Mapa Geológico de España. Madrid, 1895-1907.
 14. — «Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España». Bol. Inst. Geol. de España. Madrid, 1892.
 15. *Palacios, P.*: «Descripción física, geológica y agrícola de la provincia de Soria». — Mem. Com. Mapa Geol. de España. Madrid, 1890.
 16. *Royo y Gómez, J.*: «Terciario continental de Burgos». — Guía excursión A-6 del XIV Cong. Geol. Int. Madrid, 1926.
 17. — «Moluscos del Terciario continental de Burgos». — Bol. Soc. Española Hist. Nat., t. XXIX. Madrid, 1929.
 18. *Sáenz García, C.*: «Hallazgo del terreno jurásico en la provincia de Segovia». — Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural, t. XLV, p. 383. Madrid, 1947.
 19. *San Miguel de la Cámara, M.*: «Estudios geológicos en el macizo cretácico del E. de la provincia de Burgos». — Bol. Soc. Esp. de Hist. Natural, tomo XXI, p. 410. Madrid, 1921.
 20. — «Adiciones a la nota Estudios geológicos en el macizo cretácico del Este de la provincia de Burgos». — Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXIII, 200 p. Madrid, 1923.
 21. — «Estudios geológicos en Castilla la Vieja». — Asoc. Esp. Prog. Ciencias, Congr. de Cádiz. Madrid, 1927.
 22. — «Datos geotectónicos, estratigráficos y paleontológicos de la terminación occidental de la sierra cretácica del sur de la provincia de Burgos». — Revista Estudios Geológicos, Inst. Lucas Mallada de Investigaciones Geol., n.º 5. Madrid, 1947.
 23. — «Explicación de la hoja 346, Aranda de Duero». — Mapa Geológico de España a 1:50.000. Madrid, 1947.
 24. — «Las rocas eruptivas y metamórficas del anticlinal paleozoico-mesozoico Fuentenebro-Honrubia». — Estudios Geológicos, número 4. Madrid, 1945.
 25. *Schröder, E.*: «Das Grenzgebiete von Guadarrama und Hesperischen Ketten (Zentralspanien)». — Sondr. Abh. Ges. Wiss. Göttingen. Math.-Phys.-Klasse. N. F. B. XVI. 3. Berlín, 1930.
- «La zona limítrofe del Guadarrama y las cadenas hespéricas». — Traducción de la anterior obra por M. San Miguel de la Cámara. Publi-

- caciones extranjeras sobre geología de España, n.º IV, C. S. I. C. Madrid, 1948.
26. *Tricalinos, J.*: «Untersuchungen über den Bau der Geologischen Ketten der Nordöstlichen Spanien». — Z. Sch. d. Deutsch. Geol. Gesch. B. 80. Berlín, 1928.

El relieve del terreno que comprende esta Hoja, en relación, como siempre, con la composición y estructura geológicas, podemos reducirlos a tres esenciales: la sierra, los páramos y las laderas y vegas, o valles, entre éstos. Ocupa la primera los lugares en que afloran las formaciones paleozoicas y mesozoicas; el segundo y tercero los ocupados por el Terciario y Cuaternario.

II

GEOGRAFÍA FÍSICA

Los elementos geográficos del terreno que comprende esta Hoja, en relación, como siempre, con la composición y estructura geológicas, podemos reducirlos a tres esenciales: la sierra, los páramos y las laderas y vegas, o valles, entre éstos. Ocupa la primera los lugares en que afloran las formaciones paleozoicas y mesozoicas; el segundo y tercero los ocupados por el Terciario y Cuaternario.

La sierra forma la terminación septentrional y occidental de una amplia mancha, fundamentalmente cretácica, que se extiende al sur y este de la Hoja, pero integrada en esta parte por terrenos metamórficos, silúricos, triásicos, jurásicos y cretácicos; es de topografía más variada y accidentada que en las partes de ella pertenecientes a otras hojas. Ocupa en la nuestra el ángulo SE. y queda limitada al Norte y Este, prácticamente, por el valle del Riaza, en cuya ribera izquierda se levanta bruscamente desde Montejo de la Vega hasta unos dos kilómetros al sur de Linares del Arroyo; por el Sur pasa a la hoja de Maderuelo, donde se extiende más que en ésta, y por el Oeste termina en punta un poco al oeste de Honrubia de la Cuesta. Se estrecha, pues, de Este a Oeste, y en esa misma dirección van aflorando cada vez terrenos más antiguos, hasta llegar a los neis glandulares entre Honrubia y Fuentenebro. Cortázar (5) la llama Sierra de Valdevacas y dice de ella que se dirige de NE. a SO., desde Linares del Arroyo, por Valdevacas, Villaverde y sigue por entre Pradales (fuera de esta Hoja) y Carabias, El Rubio, terminando a orillas del Duratón. En el país es más conocida con el nombre de La Serrezuela, y algunos pueblos llevan precisamente este nombre, como Montejo de la Vega de la Serrezuela, Aldeanueva de la Serrezuela. En la Hoja no se le da nombre espe-

cial. Por todos sus lados aparece rodeada por terrenos terciarios, bajo los cuales se prolonga subterráneamente.

Forma una alineación montañosa de poca altitud (1.214 metros la máxima), que se estrecha al Este y al Oeste, y que hacia esos dos vientos va disminuyendo su altura, pasando en sus bordes a las de 900 a 1.000. La línea de alturas máximas va de Norte a Sur, pasando por Valdevacas.

Es en su mayor parte un macizo cretácico, calizo en su parte superior, que alcanza su altitud máxima en dos cerritos gemelos: El Otero (1.206) y de Valdevacas (1.214), descendiendo suavemente hacia el NE. y Oeste hasta los 900 metros en la orilla izquierda del Riaza, entre Montejo y Linares, y hasta los 1.000 en el Oeste, entre Fuentenebro y Honrubia. Gran parte de la zona central es paramera, superficie de arrasamiento que ha cortado las capas y ha nivelado una superficie que no corresponde a la estructural, lo que seguramente fué causa de que Cortázar escribiera que las capas cretácicas eran horizontales. Pero sobre esta superficie de 1.000 metros de altitud media se alzan otros cerros, que accidentan esta parte de La Serrezuela, entre los cuales se encuentran, además de los ya citados, de Este a Oeste: El Picacho, de 1.004 metros; Cerrejón, con 1.027; El Ladera, de 1.077 metros; el de Areales, con 1.084; El Tolladón, a los 1.104 metros; El Ovejo, a 1.180 metros, y los cerros de Honrubia, el del Este de 1.020, y el del Oeste de 1.023. La distribución de estas altitudes prueba claramente que las culminaciones corresponden al lado sur y centro del macizo, aunque no por ello sea ésta la parte más áspera, pendiente y agreste, sino las caídas hacia el Riaza. Estos cerros son frecuentemente redondeados y disimétricos, con laderas de fuerte pendiente a dos o tres aires, y por el otro pasa casi a nivel al páramo general del macizo; solamente los de Valdevacas y El Otero destacan como verdaderos cerros independientes, de forma redondeada y cima plana.

Las vertientes norte y este, o sea las que caen hacia el Riaza, son siempre mucho más abruptas que las sur y oeste: a partir de la línea divisoria, hacia el Sur, va disminuyendo la pendiente hasta hacerse tan suave que se desarrolla en el final de la Hoja una extensa zona de páramo suavemente inclinada hacia el Sur. La vertiente norte, de pendiente mucho mayor, sobre todo frente a Montejo y Linares, mira a una depresión creada por la excavación del valle del Riaza, pero el exceso de pendiente es claramente estructural, debido en ambos casos a la disimetría del anticlinal, cuyo flanco norte es de buzamiento muy superior al sur.

Morfológicamente, la sierra está constituida por un gran anticlinal dirigido de SE. a NO. en la parte norte y pequeñas ondulaciones en el lado sur, con una serie de pequeñas fallas que no la afectan topográficamente, en el borde sur de la Hoja. La erosión ha creado una superficie topográfica mucho

más variada y muy distinta de la estructural, y sobre todo en su parte central y sur ha llegado a hacer desaparecer en muchos sitios la cobertera caliza resistente y, alcanzando los materiales margosos y arenosos, ha creado zonas de bastante extensión de topografía suave y monótona, que contrasta con la agreste y áspera de las partes en que se ha conservado la masa caliza, y sobre todo con los bordes de ésta.

El macizo aparece profundamente cortado por una serie de barrancos que, a veces, forman verdaderas gargantas y hoces como las pintorescas del Riaza, del Casuar y la de los Callejones y, aunque más pequeña, la del arroyo de Honrubia; fuera de ellos, en las parameras calizas, se desarrolla una morfología tipo lenar o lapiaz, como corresponde al espesor de la masa caliza que absorbe casi totalmente el agua de lluvia y no permite el desarrollo de la vegetación. En las paredes verticales de los cañones dichos se observan con mucha frecuencia cavernas que corresponden a la erosión subterránea dentro de los bancos calizos, y que demuestran que el fenómeno ha tenido en otras épocas verdadera importancia, y que el nivel de las aguas dentro del macizo calizo ha ido descendiendo a medida que profundizaban sus lechos las tres gargantas primeras; es particularmente manifiesto este hecho en la parte final de la garganta del Casuar. (Lám. VII-13.)

En las tres primeras gargantas, el río empezó excavando su cauce en las calizas y ha alcanzado ya las margas cenomanenses; en las primeras se forman paredes verticales, adornadas con peñascones y picachos que hacen sumamente variada y agreste la topografía (láms. VI y VII); en las segundas, tiernas y fácilmente derruibles, se forman laderas con vertiente más suave y continua.

En la masa central del macizo la topografía es sencilla, plataformas subhorizontales separadas por vallejitos anchos y de poco fondo; la superficie es un pedrizal o un lenar sin vegetación o muy escasa, en la cual la marcha se hace muy penosa; en las margas y en las arenas libradas por la erosión de la cobertera caliza, la topografía es mucho más suave y uniforme, creando un terreno ondulado que produce buenas tierras de labor para cultivo de secano o superficies de arenas y morrillos que acogen una buena vegetación de bosque, pinar, formando mancha oscura en el terreno de fuerte contraste con las grises, blancas y amarillentas de los otros niveles del Cretácico; los límites y áreas de pinar siguen y ocupan casi exactamente las del Albense.

Contrasta con la topografía de la sierra las llanadas que se extienden al pie de ella y a las que pasa al mismo nivel por alguno de los lados. Si no existiera el valle del Riaza podríamos decir que por el N., E. y O., la sierra pasaba insensiblemente a la región de los páramos bajo cuyos estratos se oculta.

Los otros dos elementos geográficos corresponden a la gran mancha mio-

cónica que ocupa casi toda la Hoja, en la cual se han excavado valles cuyo fondo está ocupado por aluviones cuaternarios. Difiere en estas partes considerablemente la topografía de la que acabamos de exponer y pasa a ser la típica de nuestro Mioceno continental.

Aquí comparten el terreno el páramo, las ladéras y las vegas. Las formas del relieve, pues, son: llanos altos o páramos, llanuras aluviales o vegas y laderas que unen aquéllos con éstas. Aisladamente aparecen con frecuencia cerros que destacan bien en el paisaje, de forma cónica muy regular algunas veces (lám. XVIII-33); de artesa volcada otras, llamados cuestras y cotarros en el país (lám. XXIII). Estas formas se repiten con gran constancia y monotonía en toda esta parte de la Hoja, formando una familia morfológica completamente distinta de la de la sierra.

Pueden distinguirse dos páramos: el inferior, que es el más extenso, entre los 900 y 960 metros, y el superior, que forma las cimas planas de los cerros más elevados y las llanadas más altas hasta más de 1.000 metros, entre los 980 y los 1.050 metros. (Lám. XIX.)

La formación miocénica, como después veremos, presenta dos series muy diferentes: una exclusivamente detrítica, la inferior, y otra calizo-arcillosa, la superior. La topografía difiere considerablemente de una serie a otra; la inferior tiene poco desarrollo en esta Hoja y sólo en una estrecha faja de su borde norte, entre Fuentespina y Fuentelcésped. La superficie de ésta presenta formas onduladas, está muy abarrancada y resulta relativamente complicada por la diversidad de pendientes, lomas y cerros a que dan lugar la alternancia de pudingas y areniscas coherentes, con arenas, guijarros y arcillas, terrenos fácilmente degradables y atacables por el derrubio.

Los cerros, altozanos y lomas son siempre redondeados, de pendientes fuertes y muy simétricas, y de poca altura sobre las vaguadas de los valles principales. Los afloramientos de los bancos de pudingas y areniscas son los únicos accidentes que rompen la uniformidad de las lomas y sus vertientes, formando en éstas salientes pronunciados, paredes verticales y en las cimas peñascones con formas ruinosas variadas y caprichosas.

Cuando la cima de los cerros es de arcilla adopta siempre la forma redondeada, originando cerros testigos perfectamente cónicos o semiesféricos (lámina XVIII). En otros casos se forman cerros como artesas volcadas, de los cerros que se ven a la derecha de la carretera Madrid-Burgos, entre Fuentespina y el alto de Milagros, y en la carretera de Aranda a Fuentecén, por ejemplo (láms. XXIII y XXIV). Esta forma es frecuentísima, y la toman casi todos los terreros que bordean los valles principales, y sobre su formación véase «Explicación de la Hoja de Aranda de Duero», pág. 6.

Los cerros testigos son de dos clases: unos que terminan por cima plana y

otros de cima redondeada, cónicos o semiesféricos, como todos los que su altura es inferior a la de la caliza del páramo.

Los valles y vallejitos son anchos, de fondo plano, rellenos de materiales aluviales que ordinariamente son arcilloso-arenosos o calizo-arcillosos, con pocos y pequeños cantos, lo que se explica por el poco caudal y la escasa pendiente de los principales y porque las cabeceras se forman en terreno arcilloso-calcáreo. Su fondo plano constituye lo que en el país se llaman *vegas*; fértiles llanuras, mucho más largas que anchas. Solamente la del Duero adquiere más extensión, y aun así rara vez llega su anchura a los cuatro kilómetros, siendo frecuente la de dos en el recorrido por la Hoja. Es una llanura de suave pendiente hacia el río, y en el sentido de su curso, objeto de activo cultivo, que se aprovecha para el trazado de carreteras y la vía del ferrocarril Ariza-Valladolid, y por su borde sur se ha construido el canal Victoria Eugenia, para riego. La vaguada está a una altitud media de 790 metros y sus bordes oscilan entre los 900 y 1.010 metros. Aunque menor, no deja de tener importancia la vega del Riaza, desde Montejo de la Vega hasta su salida de la Hoja, cerca de Fuentecén. Su anchura rara vez llega al kilómetro, siendo dominante la de 400 a 500 metros, en la cual, por la abundancia de agua y natural fertilidad, constituye una riqueza agrícola muy estimable, lo mismo que la del Duero. Todos los arroyos producen largas y estrechas vegas, muy bien aprovechadas para cultivos de regadíos y que, si bien no tienen importancia morfológica, merecen conocerse, por su interés agrícola, las del arroyo de la Nava, que da vegas a los términos de Santa Cruz de la Salceda, Fuentelcésped y Fuentespina, las del de la Vega de la Torre, que forma las de Fuentenebro, hasta Torrejalindo, y las que forma el del Chorrón, en Aldehorno, Moradillo y La Sequera.

La serie superior es de topografía más uniforme y monótona; la forma dominante es el páramo o llanura elevada sobre los valles, que con una altitud constante ocupa grandes extensiones; su superficie se ofrece cubierta de cantos calizos angulosos, irregulares y de muy diversos tamaños, que forman a veces verdaderos pedrizales, productos de la disgregación mecánica por las heladas, y de arcilla roja, producto de decalcificación, siendo los lugares en que ésta tiene alguna potencia muy apropiados para el cultivo de cereales (trigo principalmente). Por excepción, rompen la monotonía del páramo algunos cerritos testigos de escasa altura y forma cónica, como los que pueden observarse siguiendo la carretera de Aranda a Campillo.

En el páramo mismo no hay valles, no existe una verdadera red hidrográfica superficial, pero como el espesor del manto calizo es pequeño tampoco se desarrolla una verdadera topografía de *lenar* o *torcal*; únicamente en los páramos de gran extensión pueden observarse largas y anchas depresiones del terreno, siempre de muy escaso fondo y cerradas, que recogen las aguas de

lluvia y las conservan por algún tiempo; su fondo se ve casi siempre cubierto de una capa arcillosa de uno a dos centímetros de espesor, conocidas en el país con el nombre de navazos. Cuando el páramo es cortado por un valle, éste tiene siempre perfil en V muy abierta, pero sus laderas no descienden en pendiente continua, sino que se encuentra siempre partiendo del páramo una cornisa vertical, en el dominio de las calizas, que destaca bien desde lejos como borde del páramo; a ésta sigue una ladera de pendientes suaves en el tramo de las margas y arcillas, hasta llegar a la vega, donde la pendiente es muy reducida (cerros de Santa Cruz, de Milagros, de Torregalindo y Moradillo, etc.). En general, la pendiente es siempre bastante fuerte para crear cuestas de subida penosa, del valle al páramo, como las cuestas del alto de Milagros, en la carretera de Madrid-Burgos, y muchos caminos y carreteras secundarias.

HIDROGRAFÍA

La red hidrográfica que asegura el desagüe de todo el territorio de la Hoja está muy bien desarrollada, siendo innumerables los pequeños ríos, arroyos, barrancos y torrenteras que la surcan. A pesar del número, la red es sencillísima; puede decirse que dos ríos principales, ambos *consecuentes*, constituyen las arterias madres del desagüe a los cuales vierten sus aguas los demás, que por su posición pueden considerarse como *subconsecuentes*. En efecto, el Duero y el Riaza, recorren terreno de la Hoja en dirección media de Este a Oeste, mientras que todos sus tributarios lo hacen de Norte a Sur o de NE. a SO. y de Sur a Norte o SE. a NO., y solamente en las cabeceras se ven barrancos que corren en todas direcciones convergentes hacia el arroyo que su unión forma.

Toda la red es afluente del Duero, que cruza parcialmente la Hoja por su borde norte en unas tres cuartas partes de su longitud. El Duero, aunque no muy caudaloso en esta parte, principalmente por haber disminuído notablemente su caudal por la derivación al canal Victoria Eugenia, es un río importante, que con poca pendiente recorre un ancho valle plano formando amplios meandros. Entra en la Hoja por el lado NE. y pasando por los pueblos de Vadocondes y Fresnillo de las Dueñas, sale de ella al sur de Aranda de Duero y sigue lamiendo el lado norte sin entrar apenas en la Hoja.

Afluentes del Duero

Por su ribera norte no recibe dentro de la Hoja ningún afluente, en cambio vierten sus aguas por el lado sur numerosos pequeños ríos y arroyos.

De los cerros y páramos, al norte de Santa Cruz de la Salceda (lám. XXI), bajan al Duero cuatro barrancos en las proximidades de Vadocondes, con sus cabeceras en los altos de Peña Conejera, entre los 920 y 940 metros, y desembocan a los 810 metros, después de un recorrido de cuatro y dos kilómetros. Entre Vadocondes y Aranda de Duero son aún menos importantes las afluencias que recibe.

En las laderas de los altos páramos de la Remisa y la Rasada se forma una importante cabecera con seis torrenteras, que se reúnen pronto para dar origen al arroyo de la Nava que, con una dirección media SE.-NO., corre hacia Santa Cruz de la Salceda, pasa al norte de Fuentelcéspedes, llega a Fuentespina, donde cambia su dirección por la Sur-Norte, hasta salir de la Hoja en Aranda y desembocar en el Duero. Su curso es de 18 kilómetros, nace a los 1.000 metros y desemboca a los 790, siendo pequeña su pendiente desde Santa Cruz.

Otro arroyo de cierta importancia nace en la ladera norte del páramo de Campillo, en el cerro llamado El Blanco, a los 900 m., y con dirección casi Sur-Norte va a Castrillo de la Vega y sale de la Hoja para verter sus aguas dentro de la hoja de Aranda, a los 780 m., después de un recorrido de seis kilómetros.

El río más importante después del Duero en la Hoja es el Riaza, y tiene aún más importancia morfológica y de desagüe que él, en su territorio. También es afluente del Duero, pero en la hoja de Roa, y nace también fuera de la nuestra y a gran distancia de ella. Tiene su origen en el Puerto de la Quisera, en Riofrío de Riaza y con dirección media S.-N. atraviesa casi toda la provincia de Segovia, pasando por Riaza, de cuya población toma el nombre. En Languille recibe las aguas del río Ayllón y tuerce al Oeste y entra en nuestra Hoja un poco al norte de Maderuelo y con dirección Sur-Norte llega a Linares del Arroyo; tuerce de nuevo hacia el Oeste para llegar a Montejo de la Vega y siguiendo de Este a Oeste entra en la provincia de Burgos por Milagros, sigue a Torregalindo, Hontangas, Adrada de Haza, Haza, y sale de la Hoja cerca de Fuentecén.

Recorre, pues, esta Hoja diagonalmente, entrando por el ángulo SE. y saliendo por el NO. Su débil pendiente le obliga a seguir un curso muy sinuoso, con multitud de meandros, alguno de gran amplitud, como el que describe frente a Montejo de la Vega. Su caudal no es grande, pero permite aprovechar sus aguas para mover una serie de molinos y turbinas de pequeñas fábricas

de aserrar madera y de fuerza eléctrica, además de asegurar el riego en toda su vega. En el trayecto Linares del Arroyo-Montejo de la Vega, se encaja en una profunda garganta, dibujando apretadas hoces, y su conjunto un gran arco que le permite pasar de la dirección S.-N. a la E.-O. El valle es una epigenia típica; sigue un curso sobreimpuesto que después de haberse labrado en terrenos terciarios relativamente tiernos, se encontró con materiales duros calizos del Cretácico superior, en los cuales se ha encajado, conservando los meandros y curso general, originales, transformados en meandros encajados —hoces— y en cañón. A su excavación se debe, además, el que haya sido puesto al descubierto el flanco norte del anticlinal mesozoico en las proximidades de Montejo y el eje del anticlinal al entrar en Linares, habiendo alcanzado aquí las margas cenomanenses. La parte alta del cañón es una pared vertical de calizas cretácicas, y la parte media e inferior es una ladera algo más tendida, correspondiente a las margas cenomanenses. Poco antes de llegar a Montejo el valle se hace disimétrico; por su lado sur es de pendiente abrupta, y su orilla está formada por los bancos calizos del flanco norte del anticlinal, con buzamientos de hasta 60°, y el lado norte constituido por bancos de pudingas terciarias subhorizontales y más al O. por margas y calizas miocenas, hasta que deja el contacto con la formación cretácica, entra en la provincia de Burgos y corre en pleno Mioceno hasta su desembocadura. En este tramo es muchas veces también disimétrico morfológicamente, como ocurre, por ejemplo, frente a Milagros y Torregalindo, que por su lado derecho se alza una pendiente ladera hasta la cornisa caliza del páramo, y por el otro se extiende más suavemente; esta disimetría es muy general en el curso a través del Mioceno. La pendiente es a veces tan fuerte que en menos de 500 metros hay un desnivel de 110 metros, como frente a Haza, y de 70 a 80 entre Milagros y Torregalindo. El valle corta en esta parte la gran paramera y la divide en dos sectores: uno, Norte, relativamente estrecho, y otro, Sur, de gran amplitud, que por el lado de Aldehorno sale de la Hoja y crea una topografía variada de laderas que dan asiento a multitud de barrancos y cárcavas.

AFLUENTES DE LA RIBERA DERECHA.

Aguas arriba de Linares del Arroyo vierte sus aguas el arroyo del Hocino, que nace en el cerro de las Cabezas; tiene corto curso y sólo cuando los grandes temporales de lluvia lleva aguas. En el alto de Valdelaarna nace otra torrentera de poca longitud, que desemboca frente al Casuar. Del alto del Nogal parte otro más largo, que desemboca frente a Montejo y otros tres pequeños que nacen en el páramo, entre Fuentelcésped y Milagros, y desembocan antes de llegar a este pueblo. Más importancia tienen dos que se forman en la ladera sur del Páramo de Campillo, llamados de Valhondo, de Torregalindo y del

Chorro de Carrancho. Entre Adrada y Haza hay un pequeño arroyo que se forma en una pequeña resurgencia llamada Fuentecaliente. Casi todos ellos tienen dirección NE.-SO.

AFLUENTES DE LA RIBERA IZQUIERDA.

Mucha más importancia tienen los afluentes del lado sur. En los altos y paramera de Vallejar y Lacera, al oeste de Linares del Arroyo, se forma una serie de tres barrancos que vierten directamente en el Riaza, con dirección SO.-NE.; el arroyo del Pocillo, barranco de Linares y arroyo de Valleja. Nacen a altitudes de 1.100 a 1.070 y desembocan a los 890, con una longitud de unos tres kilómetros. En las laderas entre los altos Lacera y Areales nace el barranco de Valagar, que es un pequeño torrente.

Más importante que todos éstos es el arroyo del Casuar; tiene su origen en una amplia cabecera entre Valdevacas y los cerros de Otero y de Valdevacas, a unos 1.160 metros, y al llegar al Talladón se encaja en pintoresca garganta con altas paredes adornada de picachos y peñascones de las calizas turo-senonenses y desemboca en la garganta del Riaza a los 920 metros, en cuya confluencia se forma una especie de anfiteatro, magnífica explanada de agradable estar, rincón recoleto en el que se edificó una ermita consagrada a la Virgen del Casuar; sitio en el que se pensó hacer un pantano, antes de haberse decidido a construir el de Linares. (Lám. VII.)

Al norte de Valdevacas nace un barranco de corto curso, que desemboca en la vega de Montejo, al este del pueblo, y en el mismo Montejo afluye al Riaza el barranco de Bañuelos, que nace en las Hucinillas, a 1.100 metros, y desemboca a los 900 metros. Otros dos barrancos parten de los altos de Villaverde a los 1.100 metros, de Valdepardebueyes uno, y de Valdebejón el otro, que desembocan casi juntos al oeste de Montejo.

De mayor longitud y caudal es el arroyo de los Callejones; tiene amplia cabecera en el borde sur de la Hoja, en las laderas del páramo Honrubia-Villavilla, El Ovejo-Navazos, Melera y Villaverde, a altitudes que pasan de los 1.100 metros, y al unirse los barrancos de cabecera forman una garganta que corta las capas jurásicas, cretácicas y terciarias, formando estrecha y abrupta garganta a la que debe el nombre de Callejones. Desemboca en el Riaza entre Montejo y Milagros, después de un recorrido de unos 10 kilómetros, a los 850 metros de altitud. En Milagros desembocan dos arroyos; el del Val, que nace en la ladera norte de las Vargas, a los 1.050 metros, y que con dirección S.-N. recorre un trayecto de unos cinco kilómetros, y el de Pardilla, que se forma por la unión de una serie de barrancadas, de cabecera, cuyo origen está en la hoja de Maderuelo; los más importantes son el barranco de Rodendo, el Civijón y el Barrancón; los dos primeros se unen al este de Honrubia y

el tercero al norte de este pueblo. El arroyo Pardilla así formado se dirige de Sur a Norte, pasa al este del pueblo de Pardilla y desemboca al oeste del de Milagros, después de un recorrido dentro de la Hoja de unos 10 kilómetros.

Tan importante como éste, y de la misma dirección, es el arroyo de Ríofresno, que también nace fuera de la Hoja, en la de Maderuelo, y desemboca en el Riaza a un kilómetro al oeste del anterior. De más importancia es el arroyo de la Vega de la Torre, que también nace en la hoja de Maderuelo, tiene dirección S.-N. y un recorrido en la Hoja de unos nueve kilómetros; pasa por el pueblo de Fuentenebro y desemboca frente a Torregalindo. Al sur de Aldehorno, y también fuera de la Hoja, nace otro, sensiblemente paralelo a estos dos anteriores, llamado del Chorrón, de unos 12 kilómetros de longitud en su curso por la Hoja, que desemboca en Hontangas. Al oeste de éstos y partiendo de las laderas del páramo, entre Hontangas y Fuentemolinos, hay tres barrancos de corto curso, Chorro de Valdecabras, de la Patada, que nace en una pequeña resurgencia llamada Fuente de la Patada, y el de Fuentemolinos; los tres con dirección SO.-NE. y de uno a dos kilómetros de longitud.

III

HIDROLOGÍA

No disponemos de otros datos que los de nuestra propia observación, y éstos, en realidad, muy escasos y de poca importancia, sobre la hidrología del subsuelo de esta Hoja, pues no se ha hecho ningún estudio de investigación, ni ningún trabajo profundo de explotación de aguas subterráneas en la parte de terreno que abarca; únicamente se han hecho algunos pozos superficiales, y el aprovechamiento más importante del caudal subterráneo se hace de fuentes directamente o por captaciones en ellas mismas.

En los pueblos de la parte norte de la Hoja, edificados sobre las formaciones detríticas del nivel tortoniense, hay pozos ordinarios que alumbran aguas de capas arenosas entre cinco y siete metros, siendo indudable, por lo que de la hoja de Aranda de Duero (n.º 346) sabemos, que unos se alimentan de aguas subálveas en las vegas; otros explotan un nivel bastante constante en la región entre los cinco y siete metros; el nivel más profundo conocido en la comarca corresponde a una capa de areniscas deleznales, verdaderas arenas muchas veces, que dan un nivel acuífero entre los 15 y 18 metros.

En esta Hoja son más los pueblos que tienen abastecimiento directo de fuentes que los que aprovechan aguas de pozos; en efecto, situados casi todos los pueblos en el límite de las calizas y arcillas sarmatienses o al pie de los cerros calizos pontienses, el nivel acuífero que siempre existe debajo de las calizas de los páramos y de las arcillas calcáreas, produce numerosas fuentes, algunas de importante caudal, que son aprovechadas para su abastecimiento, y en el campo captadas con pequeñas obras, siendo algunas apacibles lugares de reunión en fiestas o descansos después del trabajo. Así, en las laderas y pie de los cerros de las riberas del Riaza, entre Montejo de la Vega y su salida de la Hoja, hay una serie de fuentes en ese nivel.

De las aguas recogidas para su análisis, únicamente las de Fuentespina y de Fuenteleósped proceden del tramo Tortoniense; casi todas las otras son del Sarmatiense y algunas del Pontiense. Pero también en la zona de páramos se han abierto pozos de cierta profundidad, como los de la colonia de Nuestra Señora de los Dolores.

Los pueblos situados en el macizo cretácico y en sus bordes tienen fuentes abundantes. Los potentes bancos de calizas del Cretácico superior recogen las aguas de lluvia, y por una intrincada red de hilillos, venillas, canales y cavernas los atraviesan hasta encontrarse con las margas cenomanenses, en cuyo contacto hay siempre un nivel acuífero importante.

El Cretácico inferior arenoso, que aflora en grandes extensiones, recoge también abundantemente el agua de lluvia, que permite formar niveles más profundos que los anteriores, que dan fuentes o son fácilmente alumbrables por pozos. Las fuentes de Villaverde, de Valdevacas (al Sur), la de la carretera de Villaverde a Villalvilla, al final de la Hoja, y el pozo que en Valdevacas construye el Ayuntamiento, toman aguas de las arenas albenses.

Sólo en las inmediaciones de Linares del Arroyo se conocen fuentes caudalosas que, como verdaderas resurgencias, brotan de los macizos calizos cretácicos. Una de ellas está a tres kilómetros aguas abajo del pueblo, en la garganta del Riaza. El agua se considera como minero-medicinal, pero no se aprovecha porque el río la cubre frecuentemente en las épocas de crecida y porque mucho más cerca del pueblo, a unos 500 metros al sur de él, al lado de la carretera a Ayllón, hay otra más caudalosa, llamada fuente de los Aguachines; la resurgencia es tan caudalosa que vierte al Riaza tanta agua como la que él trae de Maderuelo. El agua es muy clara y sale a 20°; según el análisis cualitativo de D. Sandalio Palomino, citado por Cortázar, contiene carbonatos de calcio, de sodio y de magnesio y sulfatos sódicos y cálcicos con algo de cloruro sódico, ácido carbónico y sílice, clasificándose como aguas salinas frías, que producen efectos laxantes y sedativos. Tienen fama desde muy antiguo estas aguas en la comarca y se usan en bebida por muchos enfermos, que las llevan a sus casas en garrafones, y durante el verano acuden anualmente unos 200 enfermos. En el pueblo no hay hotel ni hospedajes confortables, por lo que acude poca gente a beneficiarse de ellas y solamente de clase modesta, de los pueblos próximos. El pantano en construcción la cubrirá, así como todo el pueblo, y dentro de poco tiempo no quedará de ella más que el recuerdo y las citas en algunas publicaciones.

En término de Valdevacas y en los terrenos del antiguo convento de benedictinos de Casuar, hay una fuente llamada La Cenizosa, que brota en las arenas albenses, así llamada por el color y aspecto ceniciento del barro del fondo de la fuente y del pozo que deja el agua. Sus aguas son ferruginosas

de sabor a caparrosa, frías 18 grados. En el pueblo dicen que «son muy buenas para curar la anemia»; pero no hemos podido encontrar datos de su aprovechamiento.

En el laboratorio de análisis químicos del Instituto Geológico y Minero de España, que dirige el ingeniero de minas D. Laureano Menéndez Puget, se ha hecho el análisis de 15 muestras recogidas por mí en otras tantas fuentes y pozos del terreno de la Hoja. En general, las aguas de ésta son mejores que las de la hoja de Aranda de Duero (véase su explicación); en las de ésta el grado hidrotimétrico varía de 18,5 a 54, mientras que en la de Fuenteleósped oscila entre 15 y 31. Como norma general, aquí también el grado es superior en las aguas de la formación tortoniense que en la sarmatiense y pontiense y que en la cretácica.

En las formaciones cretácicas es muy variable el grado hidrotimétrico. Una fuente que brota en las margas cenomanenses al norte de Valdevacas tiene 22°. La fuente del pueblo de Villaverde, en las arenas albenses, sin o con muy escasa influencia del Cretáceo calizo, tienen sólo 18°. La de Honrubia de la Cuesta, en Triásico calizo-arcilloso-arenoso, llega a los 25°. Finalmente, una muestra de agua subálvea del Duero, la de Fresnillo de las Dueñas, llega a los 28°.

Llama la atención la pureza del agua de Pardilla, con una salinidad de 0,14 por litro, y grado hidrotimétrico 15, que procede de una formación de guijos, gravas y arenas de color rojizo, que separa el Mioceno calizo-arcilloso del Cretácico de la sierra. El material detrítico que forma la superficie de infiltración, seguramente muy lavado por ser permeable en grande, explica la pureza del agua freática, tan excepcional en la región.

Fuente pública de Fuenteleósped

Anhidrido sulfúrico	0,02403	gramos en litro.
Cal	0,12763	— —
Magnesia	0,06125	— —
Cloro	0,0710	— —
Cloruro sódico	0,11701	— —
Grado hidrotimétrico	31°	

Fuente de Fuentespina

Anhidrido sulfúrico	0,02231	gramos en litro.
Cal	0,12557	— —
Magnesia	0,03243	— —
Cloro	0,0355	— —
Cloruro sódico	0,0585	— —
Grado hidrotimétrico	31°	

Fuente de Fresnillo de las Dueñas

Anhídrido sulfúrico ...	0,04806	gramos en litro.
Cal	0,11753	— —
Magnesia	0,04324	— —
Cloro	0,03905	— —
Cloruro sódico	0,06435	— —
Grado hidrotimétrico ..	28°	

Pozo de la colonia de Ntra. Sra. de los Dolores.—Casas de Maluque.

Anhídrido sulfúrico	0,02231	gramos en litro.
Cal	0,15850	— —
Magnesia	0,03060	— —
Cloro	0,02840	— —
Cloruro sódico ...	0,04880	— —
Grado hidrotimétrico ..	28°	

Fuente de Honrubia de la Cuesta

Anhídrido sulfúrico	0,02403	gramos en litro.
Cal	0,13174	— —
Magnesia	0,02522	— —
Cloro	0,0355	— —
Cloruro sódico	0,0585	— —
Grado hidrotimétrico ..	25°	

Fuente de Moradillo, en la vega del Riata

Anhídrido sulfúrico	0,00858	gramos en litro.
Cal	0,11939	— —
Magnesia	0,06846	— —
Cloro	0,01775	— —
Cloruro sódico ...	0,02925	— —
Grado hidrotimétrico ..	24°	

Fuente de Fuentenebro

Anhídrido sulfúrico	0,01545	gramos en litro.
Cal	0,11939	— —
Magnesia	0,03243	— —
Cloro	0,01775	— —
Cloruro sódico	0,02925	— —
Grado hidrotimétrico ..	22°,5	

Fuente de Valdevacas

Anhídrido sulfúrico	0,06008	gramos en litro.
Cal	0,09263	— —
Magnesia	0,04684	— —
Cloro	0,01065	— —
Cloruro sódico ...	0,01755	— —
Grado hidrotimétrico ..	22°	

Fuente de los Aguachines.—Linares del Arroyo

Anhídrido sulfúrico	0,01888	gramos en litro.
Cal	0,10292	— —
Magnesia	0,03963	— —
Cloro	0,01420	— —
Cloruro sódico	0,02340	— —
Grado hidrotimétrico ..	21°	

Fuente de Aldehorno

Anhídrido sulfúrico	0,01202	gramos en litro.
Cal	0,09881	— —
Magnesia	0,02162	— —
Cloro	0,01420	— —
Cloruro sódico	0,02340	— —
Grado hidrotimétrico ..	20°	

Fuente de Villaverde de Montejo

Anhídrido sulfúrico	0,01030	gramos en litro.
Cal	0,08234	— —
Magnesia	0,03243	— —
Cloro	0,01065	— —
Cloruro sódico	0,01755	— —
Grado hidrotimétrico ...	18°	

Pozo en Montejo de la Vega

Anhídrido sulfúrico	0,01373	gramos en litro.
Cal	0,06999	— —
Magnesia	0,03603	— —
Cloro	0,01420	— —
Cloruro sódico	0,02340	— —
Grado hidrotimétrico ...	18°	

Fuente de Milagros

Anhídrido sulfúrico	0,01373	gramos en litro.
Cal	0,09469	— —
Magnesia	0,01261	— —
Cloro	0,01775	— —
Cloruro sódico	0,02925	— —
Grado hidrotimétrico ...	18°	

Fuente de Vadocondes

Anhídrido sulfúrico	0,00687	gramos en litro.
Cal	0,05558	— —
Magnesia	0,05585	— —
Cloro	0,01420	— —
Cloruro sódico	0,02340	— —
Grado hidrotimétrico ...	18°	

Fuente de Pardilla

Anhídrido sulfúrico....	0,01030	gramos en litro.
Cal.....	0,09263	— —
Magnesia.....	0,01621	— —
Cloro.....	0,01065	— —
Cloruro sódico.....	0,01755	— —
Grado hidrotimétrico...	15º	

IV

TECTÓNICA

La tectónica del terreno que comprende esta Hoja es muy sencilla; la mayor parte de él está ocupada por terrenos que no han sufrido acción visible de las fuerzas orogénicas, y la parte de ella que presenta terrenos movidos no tiene complicación alguna, correspondiendo a una zona de plegamiento normal, casi simétrico, con marcada vergencia Norte, pero sin repliegues, cabalgamientos, cobijaduras; zona que después de plegada y consolidada ha experimentado compresiones que la han hecho mover exclusivamente en sentido vertical, compresiones que han roto el gran pliegue general norvergente por una falla principal, que le corta transversalmente y que por manifestarse entre Villalvilla de Montejo y Honrubia, la llamaremos falla Villalvilla-Honrubia, y por otras secundarias de insignificante valor tectónico y morfológico.

La única zona de terrenos plegados y fracturados es la que hemos llamado la Sierra Mesozoica, formada por un gran anticlinal disimétrico, de dirección ENE. a OSO., con flanco sur tendido y muy completo y norte más inclinado entre 45 y 60°, incompleto y roto por una falla, que ha hundido los terrenos postpaleozoicos en el labio norte y desaparecen bajo los sedimentos terciarios de la cuenca del Duero. En realidad, dentro de la Hoja no hay más que el flanco norte, y la mayor parte del pliegue se desarrolla al sur de ella, en la de Maderuelo. En la parte oriental del flanco del anticlinal principal, al norte de la falla, desaparece el Triásico, asoma un poco el Jurásico en el eje de un anticlinal de cobertera que sobre él se forma, merced a una falla, entre Villalvilla y Villaverde de Montejo, y se desarrolla su flanco norte mucho más que el sur, con terminación muy inclinada, hasta 60°, en la ribera del Riaza, entre Montejo y Linares siendo, por tanto, también norvergente y disimétrico este anticlinal secundario. Este último pliegue está formado en la superficie exclu-

sivamente por Cretácico inferior y superior, en su parte occidental, y con Cretácico superior solo, en la oriental. El eje de este pliegue se hunde de occidente a oriente, y al este de Linares queda soterrado bajo una delgada capa brechoide y conglomerados y margas del Oligoceno o Mioceno inferior, con poca inclinación, y finalmente, más al Este, Norte y Sur, por el Mioceno horizontal, terminando en cuña en término municipal de Linares.

También termina soterrado bajo los materiales terciarios la parte occidental del principal, compuesto de Paleozoico, Trias y Jurásico, que desaparece al oeste de Honrubia y aparece por erosión diferencial un pequeño isleo de carniolas al sur de Fuentenebro, en la Peña Flor.

La falla principal corta el flanco del anticlinal principal, en el borde mismo de la Hoja, al empezar el descenso la carretera que va a Villalvilla de Montejo, después de su cruce con el camino que viene de Honrubia. Esta falla pone en contacto anormal el Cenomanense con carniolas y margas triásicas y éstas con pizarras y cuarcitas silúricas, ya fuera de la Hoja. Tiene dirección ONO.-ESE., y se sigue un poco dentro de ella, según línea casi paralela al camino de Honrubia, pero se pierde pronto bajo los potentes conglomerados y brechas terciarias que forma el páramo Honrubia-Villalvilla, para reaparecer al norte de Honrubia, cortando y hundiendo el flanco norte del anticlinal y haciendo desaparecer todos los terrenos superiores al Lías bajo las formaciones terciarias. En la desviación de la carretera Madrid-Burgos, para evitar el paso por Honrubia, puede verse cómo las calizas amarillentas con Belemnites del Charmutiense se ponen en contacto anormal por falla, de plano casi vertical, con conglomerados y areniscas rojizas, muy levantadas (lám. XIV-26); también desaparece pronto esta falla bajo las pudingas cuarcíticas rojizas del páramo de Fuentenebro, y sólo en el valle del río Fresno, al sur de Fuentenebro, se ve un resto de su labio sur, en la zona de las carniolas de la Peña Flor (lám. I-2).

Al sur de Honrubia hay otra falla de dirección ENE. a OSO., entre el Neis y el Triásico, bien visible más al Oeste, en término de Fuentenebro, sobre todo en el barranco de La Peña, fuera ya de la Hoja.

En la carretera de Villaverde a Villalvilla, ya dentro de la cabecera del arroyo de los Callejones, y donde la carretera empieza a bajar a la vaguada de éste, hay otra pequeña falla que pone en contacto al Albense con el Jurásico. Más al Norte aún, en el camino de Villaverde a Montejo, cuando éste entra en el arroyo de los Callejones, se ve una pequeña falla local, que pone en contacto el Cenomanense con las brechas terciarias. Estas fallas se siguen difícilmente sobre el terreno, pues en cuanto se entra en el tramo albense, arenoso, suelto, ordinariamente de gran espesor, se borran, como ocurre con la de los Callejones al oeste de Villaverde, que hacia occidente queda oculta por

las pudingas rojas del páramo, y al Este pasa al terreno suelto del Albense, donde no deja señal superficial; de todos modos estas dos últimas son de pequeño salto e influyen muy poco en la topografía; sólo la de Villalvilla-Honrubia ha tenido suficiente importancia para sacar a la superficie los materiales metamórficos, silúricos y triásicos del gran anticlinal.

El análisis morfotectónico nos demuestra que el plegamiento ha afectado a la vez al Triásico, Jurásico y Cretácico, y quizá al Terciario inferior y no al Mioceno, que cubre discordantemente a éstos y es horizontal. La concordancia entre Triásico, Jurásico y Cretácico, demuestra que no ha habido ningún plegamiento intramesozoico y que la fase que plegó estos terrenos fué posteretácica, y si consideramos como oligocénicos los conglomerados que los cubren en muchos sitios, el plegamiento de la serie mesozoica ha sido anterior al depósito de ellos y, por lo tanto, debemos considerarla como pirenaica y corresponder a la época del plegamiento pirenaico y del Mesozoico ibérico; pero, después de éste y anterior al Tortoniense, ha habido una débil fase que ha movido a estos conglomerados, sean oligocénicos o del Mioceno inferior, una fase sálica, en el final del Oligoceno y el comienzo del Mioceno o entre el Burdigaliense-Helvetiense y el Tortoniense. Mientras no pueda determinarse exactamente la edad de estos conglomerados habrá esta duda.

Las fallas son, indudablemente, posteriores al Terciario inferior de la Hoja, puesto que le afecta claramente en Honrubia y Villaverde, pero parece anterior a los conglomerados dudosos oligocenos o del Mioceno inferior, puesto que éstos la cubren y ocultan en grandes trechos; esto nos hace pensar que, o se han producido al final del Oligoceno, en fase sálica, o son de época estaírica. Es muy posible, casi seguro, que la falla Honrubia-Mina de Fuentenebro sea pretriásica, pues no afecta a este terreno, o, por lo menos, no hay señales en el terreno de su relación con los terrenos mesozoicos, y el hecho de que aquéllas sean transversales y ésta longitudinal con relación al plegamiento pirenaico, es una prueba en favor de dicha opinión.

El estudio estratigráfico, sobre todo el de facies, permite reconocer la existencia de movimientos epirogénicos importantes durante el final del Paleozoico, que probablemente no se depositó ningún término en esta parte del Devónico, Carbonífero ni Pérmico, como faltan también el Trias inferior y medio, fenómeno que ha determinado la existencia de una gran laguna estratigráfica entre el Gotlandiense y el Keuper. Estos movimientos continuaron también durante el Mesozoico; en efecto, después del Lías empieza a levantarse el terreno y llegan a sacarle fuera de las aguas del mar eojurásico, no depositándose ningún término del meso-neojurásico, ni los primeros términos del Cretácico inferior; determina esta regresión neojurásica otra gran laguna estratigráfica que afecta a esta región durante todo el Jurásico, desde el Toar-

ciense y Cretácico inferior hasta el Albense, con desarrollo de una fase de activo derrubio que dió origen a las capas albenses; el mar invade en seguida estas tierras y desde el comienzo del Cenomanense empiezan a depositarse materiales marinos de mar muy somero, con barros litorales, ricos en ostrácos y foraminíferos de poca profundidad, y sin pasar de facies neríticas continúa el Cretácico superior, como lo demuestran sus bancos de ostras y la presencia de erizos; esta transgresión cenomanense aquí no fué de gran importancia, y el mar probablemente no pasó de los 100 metros de profundidad; en el Maestrichtense, o por lo menos en el Danés, el mar se retira de nuevo y en régimen continental se depositan ahora, como depósitos supracretácicos, brechas, margas, arcillas yesíferas y bancos de yesos de Linares del Arroyo, areniscas y pudingas, no habiendo vuelto el mar a invadir estas tierras desde el Senonense.

Según Schröder, «el plegamiento principal de las cadenas Celtibéricas, como también del Guadarrama, corresponden al tiempo comprendido entre el Oligoceno inferior y el Tortonense. Mientras que los sedimentos oligocénicos inferiores, por ejemplo, en Huérmeces, se hallan levantados hasta la posición vertical, las capas neógenas, según se dijo ya antes, generalmente se presentan horizontales en el borde de la montaña y avanzan sobre todas las formaciones anteriores que habían sido plegadas y arrasadas.

El plegamiento pudo haberse producido tanto en la fase sálica como en la estaírica.

Al sistema de pliegues del Guadarrama pertenecen también un anticlinal aislado, igualmente de dirección hercínica; el anticlinal de Honrubia, al sur de Aranda de Duero, el cual queda soterrado en el NE. bajo el Cretácico y el Terciario superior. También allí aparecen en el núcleo, como en el propio Guadarrama, capas metamórficas y no metamórficas del Paleozoico inferior, a ambos lados Triásico, carniolas y Cretácico, con muy desigual buzamiento, mayor al Norte que al Sur, en Honrubia que en Carabias.»

V

ESTRATIGRAFÍA

El terreno que abarca esta Hoja no presenta gran complicación estratigráfica, pero sí que es bastante variada su estratigrafía, mucho más, desde luego, que su contigua la de Aranda de Duero. Están en ella representadas una serie de formaciones metamórficas, silúricas, mesozoicas y terciarias que tienen verdadero interés geológico, especialmente las mesozoicas, por no haber sido estudiadas más que muy ligera e incompletamente y por constituir con las paleozoicas la terminación septentrional de las sierras paleozoico-mesozoicas de la provincia de Segovia y último trozo visible de la caída de la Sierra de Guadarrama a la cuenca del Duero. Gran parte de las formaciones cretácicas y del Terciario inferior de esta terminación no se habían figurado en los mapas, ni citado las últimas; tampoco era conocida la existencia de afloramientos jurásicos en esta parte. Con el descubrimiento de estos afloramientos resulta que los tres sistemas del Mesozoico tienen representación en la Hoja, si bien están muy incompletos los tres.

ZONA METAMÓRFICA

Ocupa poquísima extensión en la Hoja, y ésta se limita a una pequeña parte del borde sur, en el lado inmediatamente al sur de Honrubia. Se compone de neis y micacitas que continúan hacia Carabias y hacia Fuentenebro por un lado, y hacia Villalvilla de Montejo por otro. El espesor visible de esta formación en la zona Honrubia-Fuentenebro es de unos 150 metros.

Las pizarras cristalinas están unas veces recubiertas por el Triásico superior y otras por las pizarras y cuarcitas silúricas.

Las capas de neis y micacitas corren de NO.-SE., con buzamiento de 25 a 30° al NE., con diaclasas normales a esta dirección.

Silúrico

A esta formación sigue, en este mismo sitio y prolongándose hasta salir fuera de la Hoja, en Villalvilla de Montejo, y continuar hasta Moral, el Silúrico, aquí de poco espesor, que aflora en una estrecha faja del borde sur de la Hoja, siguiendo el arroyo que viene de Villalvilla a Honrubia. Los datos que en la obra de Cortázar figuran sobre esta faja son los siguientes: «Hablando del sistema silúrico del norte de la provincia, comenzaremos por hacer constar que allí la parte silíceo, o mejor dicho, las cuarcitas, tienen más importancia que las pizarras, al revés de lo que sucede en el Sur, faltando por completo datos paleontológicos.... Se encuentran filadios satinados, muy hojosos, de grano fino, micáceos y de colores oscuros.... pero la mayor parte de los materiales silurianos están representados por cuarcitas, en grandes crestas que recorren de SE. a NO., con buzamiento máximo de 40° al NE. Son muy compactas y resistentes, de variada coloración, dominando las blancas; grano fino, disyunción paralelepipedica e irregular. Hay también cuarcitas moradas, amarillentas y rojizas».

También tiene poca extensión; se reduce en la Hoja a una faja en su borde sur muy estrecha, que va del lado sur de Honrubia hacia Villalvilla de Montejo, fuera ya de la Hoja, siguiendo el arroyo que viene de Villalvilla a Honrubia. El espesor visible en esta parte es pequeño; la formación en su base consta de pizarras negras o grises de aspecto gotlandiense, en las cuales no hemos encontrado ningún fósil, sobre las que descansan capas de más potencia, que destacan mucho de la erosión diferencial en el terreno, de cuarcitas blancas y rojizas.

Triásico

Descansa este terreno directamente sobre las cuarcitas silúricas al este de Honrubia y sobre micacitas o neis al sur y oeste del pueblo, y está formado por una sucesión de pudingas, areniscas, arcillas, calizas y dolomías y margas irisadas que alternan con calizas o dolomías, con buzamiento al NNO., que oscila entre 30 y 60°. La serie es predominantemente de color rojo.

Tampoco este terreno aparece más que en una reducida mancha en Hon-

rubia de la Cuesta; el arroyo de Honrubia le corta al este del pueblo y la carretera nueva en el oeste. En el corte del barranco se ve bien claramente la formación que tiene por techo las carniolas y por muro las cuarcitas (lámina I-1); empieza por pudingas de aspecto de Buntsandstein, pero que indudablemente forman parte del conjunto de la serie triásica superior. El Buntsandstein se encuentra más al E. y termina en cuña. Sobre ellas descansan areniscas rojas de grano mediano, algo micáceas, que alternan con otras de pudingas y con lechos de arcillas rojizas. Las capas se dirigen de ENE. a OSO., con buzamiento al NNO. de 30 a 40°, y sobre éstas se ven otras areniscas menos coherentes, blanquecinas, con venas y capas verdes, sobre todo bajando la cuesta por la carretera, y sobre ellas arcillas de diversos colores, tipo margas irisadas, pero aquí sin yeso, que pasan finalmente a las carniolas. Cortázar consideró éstas como cretácicas y por no haber hallado fósiles en ellas ni en la zona caliza superior se las ha seguido asignando esta edad hasta hace poco tiempo.

Al hacer las obras de desviación de la carretera Madrid-Irún, a fin de evitar el paso de ésta por el pueblo de Honrubia de la Cuesta, y salvar la peligrosa cuesta que hay a la salida del mismo, se ha cortado el lado occidental de un cerrito, y en los desmontes quedaron al descubierto las rocas que forman la serie de Triásico superior de Honrubia. Aquí se ve claramente alternando margas irisadas con bancos de caliza y que termina la serie por uno más potente calizo-dolomítico, que con buzamiento al NO. pasa al Jurásico. La serie de margas, arenas y pudingas está fuertemente inclinada con buzamientos que pasan de los 60°. La serie es, en conjunto, de color rojo, pero con variantes amarillos, verdosos y blanquecinos.

Aquí se ve claramente que debajo de la serie superior, que podemos referir a al nivel de las carniolas (Retiense inferior), existe una formación, cuyo espesor se aproxima a los 160 metros, que empieza por pudingas y areniscas que descansan directamente sobre el Paleozoico de Honrubia: arcillas, margas y calizas, hasta las carniolas. El Buntsandstein no llega hasta la zona objeto de este estudio, por terminar en cuña la mancha que se extiende hacia oriente, antes de llegar a este pueblo. El levantamiento progresivo del zócalo paleozoico hace que en esta parte el Triásico sea incompleto y de reducido espesor y aparezca solamente la serie superior, con carácter detrítico, recubierto por carniolas, constituyendo un claro tipo de facies de borde. En el desmonte de la carretera, que parece cortar completa la serie, vemos: en la base de la serie detrítica, pudingas y arenas gruesas rojizas, unos 60 metros; sobre éstas descansan concordantemente capas de dolomías y calizas dolomíticas en losas, de unos 10 metros de potencia; sobre éstas, unos siete metros de areniscas micáceas pizarreñas, rojizas y grises, que soportan otra capa de calizas amarillen-

tas cavernosas y unas tongadas de margas, y termina todo ello con las capas de carniolas.

El Triásico superior, siguiendo el trazado de la nueva carretera, consta en Honrubia, único sitio de la Hoja en que se presenta, de:

Techo, carniolas.

1.—Serie de margas amarillentas y rojizas, alternando con capas de calizas	25 metros.
2.—Areniscas rojas de grano fino con buzamiento de 40° al NNE..	12 —
3.—Serie de margas irisadas, con algunos banquitos de areniscas.	23 —
4.—Areniscas rojas, con buzamiento de 35° al NNE.....	16 —
5.—Arcillas rojas.....	8 —
6.—Areniscas rojas con cantos, con buzamiento de 30° al NNE..	25 —
7.—Serie de arcillas rojas alternando con areniscas y pudingas del mismo color	40 —
8.—Bancos de pudingas rojas	20 —

Muro, cuarcitas y neis.

En el afloramiento, al este del pueblo, tiene unos 70 metros.

La reducida mancha queda cubierta al Este por unas brechas y pudingas que descansan directamente sobre ella y en clara discordancia angular; estos mismos conglomerados le cubren por el Norte; en el Oeste aparece encima la serie jurásica, que no pasa del arroyo Honrubia. Por el Sur no le cubren ningún terreno posterior y todo hace suponer que hay una falla al sur de Honrubia, que ha hundido el paquete mesozoico, no dejando asomar más que el Trías y un pequeño retazo de Jurásico. Esta falla debe ser anterior al depósito de los conglomerados de los páramos de Honrubia-Villaverde y de Honrubia-Fuentenebro, pero el arroyo de la Peña al excavar su cauce ha puesto al descubierto, ya fuera de esta Hoja, el contacto con el Paleozoico del pequeño retazo de Triásico superior, sólo con margas irisadas y una pequeña masa de carniolas (La Peña Flor). (Láms. I-2 y II-3.)

Jurásico

En la obra de Cortázar no se hace la menor indicación a existir en la parte norte de la provincia más terrenos mesozoicos que el Triásico y el Cretácico. Nosotros hace tiempo que habíamos reconocido la presencia de carniolas retienses, y hace seis años, al empezar los trabajos de campo para la formación del mapa geológico correspondiente a esta Hoja, reconocimos pronto asomos

de Jurásico con fósiles. En uno de los sitios hallados por mí los encontré al año siguiente de haberlos visto y recogido yo, al oeste de Honrubia, D. Clemente Sáenz García, quien dió una breve nota del hallazgo en el Bol. de la Soc. Española de Historia Natural (1947), de la cual copiamos los siguientes datos: «La desviación de la carretera para evitar el paso por el pueblo de Honrubia, ha requerido la ejecución de trincheras y desmontes que cortan la vertiente occidental del cerrito del pueblo, opuesta a éste, y en ellos han quedado al descubierto los estratos que componen el flanco norte del referido anticlinal, mostrando hacia el kilómetro 140 la sobreposición sucesiva de las areniscas rojas, el Keuper, y un paquete de carniolas y calizas, que con unos 60° de buzamiento se ocultan bajo unos conglomerados horizontales referidos al Mioceno inferior.

»Pasando en dirección a Burgos por aquella tan frecuentada ruta, se ve en el lado derecho, unas decenas de metros antes del contacto anormal descrito, el socavón de una gran cantera de donde se han extraído la piedra necesaria para el desvío. En dicha cantera hay bancos delgados de calizas litográficas, alternantes con otros de menor espesor, arcillosos o margosos, y en estos últimos se pueden recoger con relativa abundancia algunos braquiópodos de los géneros *Terebrátula* y *Rhynchonella*, frecuentemente desfigurados por la presión.

»Un poco más adelante, próxima al Mioceno, o quizás Oligoceno de los conglomerados, la roca muestra secciones de *Belemnites*, y en la frontera cuneta hay ya *Pecten*, ostras, *Pleuromya* y otros lamelibranquios.

»Especialmente hemos identificado, entre otras especies, *Terebrátula punctata* Sow., *T. jauberti* Desl., *Rhynchonella variabilis* (Shlot.), *Pecten aequivalvis* Sow.; indicadoras del piso Charmutiense.»

Nosotros habíamos encontrado también, además de este afloramiento, otro más extenso al sur de Villaverde de Montejo, que corta la carretera de este pueblo al de Villalvilla de Montejo, también muy fosilífero, pero en el cual no aparece el Trías.

Este terreno forma parte del núcleo del anticlinal que forma la sierra, de ESE a ONO. en su parte sur. Como acabamos de indicar aflora únicamente en dos puntos, Honrubia de la Cuesta y entre Villaverde y Villalvilla de Montejo, aproximadamente a igual distancia de ambos, ocupando muy reducida extensión, en dos manchitas, separadas por una cubierta de brechas y pudingas terciarias que forman los páramos entre Honrubia, Villaverde y Villalvilla de Montejo, bajo cuyos materiales asoma en Honrubia, en laderas de cerros, en arroyos o barrancos que han profundizado hasta excavar sobre sus materiales.

En Villaverde las cubren las arenas y pudingas albenses, y sólo afloran en laderas derrumbadas hasta alcanzar el nivel jurásico o en el barranco de los

Callejones, que las pone al descubierto. Pero también ha contribuido a ponerlos en la posición que hoy los vemos una gran falla y algunas secundarias que han hundido la parte exterior del flanco norte del anticlinal, hasta quedar a veces bajo el Mioceno y cuando no bajo el Terciario inferior, que cerca de Honrubia entra en contacto directo, por falla, con las capas calizas cargadas de Belemnites, del Lías.

Tiene poca importancia por su extensión, pero mucha tectónicamente. El de Villaverde ocupa más extensión y forma el núcleo de un anticlinal de la cobertera del flanco norte del anticlinal paleozoico al norte de la falla de Villalvilla de Montejo. El eje del anticlinal, de dirección casi E.-O., pasa por El Ovejo, en el alto de la carretera de Villaverde a Villalvilla de Montejo; su flanco sur está cortado por una pequeña falla secundaria que pone en contacto anormal el Jurásico con el Albense. En el flanco norte es normal la sucesión carniolas, Lías, Albense, Cenomanense.

Empieza por una potente masa de carniolas que descansan sobre el Keuper, en Honrubia, a las que se superponen unas capas de calizas amarillentas, muy ricas en Terebrátulas y Rhynchonellas; sobre ellas se encuentra una potente masa de calizas en capas delgadas, blancas, sublitográficas, con escasísimos fósiles, y sobre ellas otras calizas amarillentas, compactas y cristalinas, cargadas de Belemnites, Pecten, etc., con las que termina en esta parte el Lías. Esta serie aparece con gran buzamiento al NNO., hasta de 65° en la cuneta de la nueva carretera y en la cantera dicha. (Lám. II-4.)

En la carretera de Villaverde no es visible el yacente; en el núcleo del anticlinal existen unas calizas cavernosas, marmóreas, sin fósiles, que tienen caracteres muy semejantes a las carniolas de Honrubia, y que por estar, como aquéllas, debajo de las calizas con Terebrátulas y Rhynchonellas, creemos que deben considerarse como del nivel de las carniolas. Aquí la serie aparece más completa, pues si bien no hemos encontrado la capa de Belemnites, en el flanco sur del anticlinal se presenta una serie de calizas con grandes moluscos (*Nautilus*, *Pecten*, *Lima*), otras con pequeñas ostras y *Pecten* y una serie muy fosilífera de capitas de caliza alternando con margas cargadas de braquiópodos y moluscos, que son de un nivel superior al Charmutiense, sin fósiles característicos; sólo hemos encontrado un trozo de Harpoceras, que no ha podido determinarse aún su especie, por lo cual no podemos asegurar si esa serie, que está al sur de la falla secundaria, es Toarciense o Bajociense inferior.

CORTE DE LA DESVIACIÓN DE LA CARRETERA MADRID-BURGOS, PARA EVITAR EL PASO DE ÉSTA POR EL PUEBLO DE HONRUBIA.

Empieza la desviación en el kilómetro 141,7.

Arcillas arenosas rojizas, con grandes cantos de caliza y menores de cuarcita; la masa es poligénica, cantos de caliza, de arenisca triásica, cuarcita silúrica, pizarra, la misma que se ve en el páramo de Honrubia a Villalvilla, que cubre indistintamente Paleozoico, Triásico, Jurásico, Cretácico y brechas paleogenas. En la trinchera se ven, además, bloques angulares de caliza de unos 20 × 30 cm. Aquí, el espesor visible es de unos 30 metros, pero al otro lado del arroyo pasa de los 50 metros.

En el hectómetro 8, kilómetro 140, se corta una caliza brechoide o brecha caliza, con cantos de cuarcita y espesor de dos metros, la cual alterna con conglomerados brechiformes que buzan unos 10° al NNO., y en el barranco de la izquierda, barranco sobre el que hay el primer puente, se ven las mismas capas inclinadas al NNO. (lám. XIV-27); la formación sigue hasta el hectómetro 6, y a unos 30 metros se ven muy levantadas estas capas, completamente milonitizadas, y entran en contacto por falla (lám. XIV-26) con unas calizas cristalinas amarillentas cargadas de Belemnites, con buzamiento de unos 60 a 70°. Esta caliza liásica charmutiense, tiene un espesor de unos 20 metros. Debajo de ella aparecen calizas blancas o gris claro, semilitográficas, con muy raros fósiles *Pleuromia* sp., compactas, en losas y bancos delgados, con buzamiento al NNO. de 60°, que cruzan la carretera y son bien visibles en la cuneta y en el cerro del lado izquierdo del barranco; en estas calizas se ha abierto una cantera frente al hectómetro 5, de la que se ha arrancado piedra para el firme y obra de la desviación (lám. II-4); su espesor es de unos 60 metros; debajo de ellas, y perfectamente concordantes, hay unas margas amarillas o calizas margosas, cargadas de Terebrátulas y Rhynchonellas, algún *Pecten* y otros pequeños lamelibranquios, un pequeño trozo de Ammonites, etcétera, de cuya fauna hemos podido clasificar: *Terebratula punctata* Sow., *T. jouberti* Desl., *T. dorsiplicata* Sow., *T. bicanaliculata* Schlot., *Aulacothyris agnata* Rollier y *Zeilleria carinata* Lam., que acreditan su edad charmutiense (Lías); su espesor es de unos 10 metros, y con ellas termina el Lías.

Se apoya esta formación sobre una serie de calizas, dolomías cavernosas de tipo carniolas que atribuimos al Infralías y que consta: de calizas rojizas, cavernosas, con grandes geodas de calcita y venas de calcita espática blanca, de unos 60 metros de potencia; debajo unos 10 metros de margas y arcillas rojas, hectómetro 4. Otra capa de carniolas de 10 metros y una serie de lechos de margas y arcillas rojas con capas de caliza, que en conjunto alcanzan los 15 metros. Siguen debajo de ellas, y concordantes, arcillas de variada coloración, del Keuper.

CORTE DEL JURÁSICO DE HONRUBIA, EN LA CARRETERA NUEVA.

Falla, al norte Terciario inferior.

- 1.—Calizas amarillentas con Belemnites y Pecten 14 metros.
- 2.—Calizas grises y blancas, sublitográficas, con escasísimos fósiles, buzamiento 60° a 70° al NNO 60 —
- 3.—Capas de calizas amarillas ricas en Terebrátulas y Rhynchonellas 10 —
- 4.—Calizas rojizas, amarillentas y moradas, espáticas, con geodas, sin fósiles, con buzamiento de 55 a 60° al NNE 20 —
- 5.—Masa brechoide, semejante al mármol jaspeado de Espejón, bien estratificada, con buzamiento de 60° al NNO., con venillas de espato calizo blanco, sin fósiles 21 —
- 6.—Margas arcillosas flojas 21 —
- 7.—Dolomías compactas blanquecinas con masas intercaladas de arcilla roja, marmorizada, alabastrina 18 —

Muro.—Margas amarillentas y rojizas, alternando con capas de dolomía que representan la parte superior del Keuper, con buzamiento de 40° NNO.

CORTE DEL JURÁSICO DE LA CARRETERA DE VILLAVERDE A VILLALVILLA DE MONTEJO.

En el empalme del camino de Honrubia a Villalvilla con el antiguo de Villaverde a este último pueblo, hoy carretera, afloran unas calizas tipo carniolas, con buzamiento de 30° al NNO.; debajo, margas irisadas del Keuper con igual buzamiento, en contacto por falla con pizarras silúricas y cuarcitas, ya fuera de la Hoja. Las carniolas, en su lado norte, entran en contacto anormal, falla Villalvilla-Honrubia, con Cenomanense fosilífero, compuesto de margas amarillentas y calizas cenomanenses-turonenses; aquéllas con erizos, lamelibranchios y pequeñas ostras; éstas con grandes ostras, que siguen al Sur hasta salir fuera de la Hoja, y queda el Albense cortado por la falla de Villalvilla. Los terrenos paleozoicos que salen a la superficie merced a la falla de Villalvilla, se pueden seguir hacia NO., por el camino a Honrubia, en formas de cuarcitas, pizarras y micacitas a uno y otro lado del camino, con mucho cuarzo lechoso; pero pronto, en la primera curva de nivel que corta el camino, quedan ocultas éstas y la falla bajo los conglomerados del páramo, al este de Honrubia; en el labio norte de la falla, debajo de estas brechas aparecen las margas cenomanenses, y el Albense en la vertiente izquierda del arroyo de los Callejones con buzamiento al SE.; debajo de ellas aparecen en el mismo sitio calizas y margas jurásicas con buzamiento al SSE., concordantes, pero con discordancia estratigráfica con laguna; este terreno se ve continuado por capas de calizas o calizas arcillosas, duras, de unos 10 a 20 cm., alternando con margas

amarillentas de dos metros de espesor, con buzamiento de unos 45° al SSE.; después se encuentra una serie de margas fosilíferas: luego otra serie de calizas delgadas alternantes con margas: luego unas calizas en bancos con Pecten. Debajo de esta serie aparecen calizas de coloración variada hasta en un mismo bloque, amarillo, vinoso, rojizo, como las del empalme de los dos caminos, con buzamiento de 40° al SSE. Éstas entran en contacto anormal por falla con el Albense, en el alto de la carretera, yendo a Villaverde y a la derecha del barranco. Debajo del Albense aparecen calizas con buzamiento al SSE. de 45°, quizá del Lías estéril, como el de las canteras de Honrubia; debajo calizas dolomíticas rojizas cristalinas, tipo carniolas, formando el eje de un anticlinal; encima vienen otras blancas, con buzamiento NNO., después otras rojizas, que, en conjunto, deben corresponder a las carniolas de Honrubia; sobre ellas descansan unas capas de calizas margosas amarillentas con Terebrátulas y Rhynchonellas, semejantes a las que descansan sobre las carniolas en Honrubia, y Pecten, también con buzamiento al NNO.; sobre éstas unas calizas de variada coloración, estériles; encima capas con pequeñas ostras, y luego otras ricas en Terebrátulas y Rhynchonellas y sobre éstas unas calizas rojizas, parecidas a las de arriba del otro flanco, y sobre ellas, normalmente, descansa el Albense.

Hemos hecho un corte con medida de espesores de las distintas capas en dirección N.-S., siguiendo la nueva carretera que no figura en el mapa, pero que sigue sensiblemente el camino antiguo de Villaverde a Villalvilla de Montejo.

Techo.—Albense, que se sigue hasta los cerros al norte de Villa-

verde, con buzamiento al NNO.

- 1.—Capas de caliza rojiza sin fósiles. Buzamiento al NNO. 11 metros.
- 2.—Calizas blancas con Terebrátulas y Rhynchonellas. 18 —
- 3.—Calizas rojizas, tipo carniolas 12 —
- 4.—Calizas rojizas y amarillentas, carniolas 100 —
- 5.—Calizas rojizas y amarillentas, carniolas con buzamiento al NNO. 18 —
- 6.—Calizas amarillentas fosilíferas, tipo Honrubia 8 —
- 7.—Calizas rojizas, en bancos, con Pecten 11 —
- 8.—Calizas blancas, sublitográficas estériles, tipo cantera de Honrubia 50 —
- 9.—Calizas rojizas, buzamiento NNE. 12 —
- 10.—Calizas rojizas, buzamiento SSE 19 —
- 11.—Calizas blancas estériles 50 —
- 12.—Calizas en lajas, sublitográficas, estériles, con buzamiento al SSE. 30 —

13.—Falla, Albense	40 metros.
14.—Falla, calizas estériles amarillentorrojizas, con buzamiento al SSE	19 —
15.—Calizas rojizo-vinosas, alternando con amarillas.....	12 —
16.—Calizas rojizas conchíferas, con Pecten	3 —
17.—Serie de margas y lajas calizas alternantes fosilíferas	10 —
18.—Margas fosilíferas, fósiles grandes, <i>Nautilus</i> , lamelibranquios	20 —
19.—Margas y lajas calizas, alternando, con Terebrátulas, Rhynchonellas, Ammonites, Nautilus, Pecten	36 —
Techo albense, buzamiento al SSE.....	100 —

Como medio de comparación y para completar el conocimiento del Jurásico de esta región, insertamos a continuación unos datos tomados de la Memoria de la provincia de Soria, por Palacios, y del Jurásico de Hontoria del Pinar, por Larrazet.

LÍAS (P. PALACIOS).

Al norte de Cuevas de Ayllón, en la vaguada del río Pedro, se descubre una manchita liásica limitada por materiales triásicos y cenomanenses, la cual se oculta en una y otra vertiente bajo depósitos miocénicos, a poca distancia del cauce del citado río.

En todas las localidades donde se muestran las capas más bajas de los depósitos liásicos de la provincia, aparecen apoyadas en estratificación concordante con las calizas cavernosas superiores de la formación triásica (se refleja al nivel de las carniolas). A su vez cubren al Lías, en la región septentrional, unas veces capas jurásicas, y otras, lo más frecuente, infracretácicas.

Las rocas que forman el Lías en la provincia de Soria son calizas, generalmente compactas, siendo menos frecuentes las arcillosas y las margosas. Domina la coloración más o menos oscura, aunque también las hay amarillentas, y todas son más o menos fosilíferas.

La faja de Cuevas de Ayllón está constituida por unas calizas de color gris oscuro, que contienen Belemnites y Terebrátulas y se apoyan sobre las carniolas; sobre aquéllas hay otras también fosilíferas, de color más oscuro, de grano fino, semilitográficas. El espesor de la formación es aquí de unos 100 metros, y su buzamiento de 45° al NNO.

La faja de Hontoria del Pinar se continúa en la provincia de Soria por San Leonardo y Casarejos, Vadillo y Talveila, entre materiales cenomanenses y urgoaptenses y wealdicos, con buzamiento de 30 a 45° al NE. Contienen numerosos fósiles:

Hammatocheras insigne Schlot.

Pecten aequivalvis Sow.

P. priscus Schlot.

Lima gigantea Sow.

Rhynchonella cinocephala Rich.

Estas capas se ponen en contacto por falla con el Albense, en San Leonardo.

Cerca de Soria, el Lías, muy fosilífero, ha suministrado:

Nautilus astacoides Phillips.

Coeloceras y *Harpoceras*, varias especies.

Rhynchonella cinocephala y *R. variabilis* Schlot.

Terebratula punctata Sow., *T. subpunctata* Cav. y *T. jauberti* Desl.

T. endesi Opper.

Lima clea d'Orb. y *L. gigantea* Sow.

En la zona más próxima de la provincia de Soria a la Hoja no se conoce el Jurásico.

JURÁSICO DE HONTORIA DEL PINAR (LARRAZET).

Empieza por infralías, con calizas compactas no fosilíferas, con venas de espato calizo; calizas marmóreas granudas, con geodas de calcita; calizas cavernosas amarillentorrojizas, grises; calizas arenosas cavernosas blanquecinas con manchas amarillentas, repitiéndose varias veces, alternativamente, bancos de estos diversos aspectos, en un espesor total de 175 metros, que atribuye al infralías, o nivel de las carniolas.

Sobre las capas superiores, con venas de espato calizo y caliza grisblanquecina, descansa una caliza margosa grisnegruzca, con fractura concoidea, poco fosilífera al principio y rica en Terebrátula, Rhynchonella y Pholadomya después, con un espesor de 4,6 metros, en la cual empieza el Sinemuriense; a ésta sigue una capa de caliza grisácea con pequeñas ostras, *Zeilleria perforata*, Pholadomya y Pecten, con Terebrátula, que van disminuyendo hacia la parte superior 2,3 metros. Encima hay otra capa análoga de 5,7 metros de espesor, con pequeñas ostras, muchas Terebrátulas y Rhynchonellas; sobre ésta descansa una capa de caliza margosa grisácea, con fractura concoidea, muy poco fosilífera, sólo se ven algunos lamelibranquios, 22,7 metros, y sobre ella otros 10 metros de caliza no fosilífera. Sobre ésta descansa una serie de cuatro capas de caliza margosa, gris o grisverdosas, la última gris oscuro, muy fosilíferas, con *Rhynchonella* cf. *rimosa*, y otras, *Terebratula punctata* y otras, alguna Spiriferina, Pholadomya, diversos lamelibranquios, que tienen un espesor total de 35 metros

El Charmutiense presenta dos series: una inferior, de calizas margosas grises oscuras, que al principio no contienen fósiles, y que en la parte media encierran muchas Terebrátulas y *Rhynchonella rimosa*, con algunos ejemplares de *Desmoceras armatum*; al final sólo lleva fragmentos de Terebrátulas y de gasterópodos. Su espesor es de 13,6 metros. La parte superior, de calizas duras grises oscuras, más o menos cristalinas, con una potencia de 15 metros, que contiene algunos *Amaltheus margaritatus*, Pecten y pequeñas Terebrátulas en la base; la capa media es muy fosilífera, con *Zeilleria perforata*, *Terebratula punctata*, algunos Belemnites y lamelibranquios. En la parte superior sigue siendo bastante fosilífera, con muchos *Amaltheus margaritatus*, *A. spinatus*, *Gryphea cf. obliqua*, *Rhynchonella tetraedra* y *Zeilleria perforata*, con la que termina la de este piso.

El Toarciense, bien desarrollado, consta de 11 capas de calizas margosas.

CRETÁCEO

Tiene mucha más importancia en la Hoja que los terrenos hasta ahora estudiados, y su presencia y extensión son conocidas hace tiempo. Cortázar le dió más extensión en el Oeste que la que realmente tiene la mancha; pues ni llega a Honrubia y mucho menos a Aldehorno, como figura en el mapa de Cortázar, que a partir de Honrubia señala una estrecha faja de Este a Oeste que termina en el pueblo de Aldehorno; mancha que no existe.

No son muchos los datos generales sobre el sistema, ni los locales que en la Memoria de Cortázar se encuentran, pero por ser los primeros que se han escrito vamos a transcribir los más importantes: «En todos los macizos que acabamos de indicar, los sedimentos del período cretácico han constituido dos series de rocas muy distintas, en posición horizontal generalmente, y siempre unas y otras en estratificación concordante. Tanto las superiores, que son calizas, como las inferiores, que son sabulosas, ofrecen caracteres empíricos que las hacen distinguir con facilidad de las rocas análogas de otras edades que existen en la provincia de Segovia.

Los depósitos sabulosos de la base tienen un espesor casi constante que llega a 60 metros, y están formados por capas de areniscas deleznales de colores abigarrados y con elementos feldespáticos, es decir, por arcosas que desagregándose fácilmente por las acciones atmosféricas, producen gran cantidad de arenas sueltas, habiendo casos en que por predominar la parte feldespática, los residuos de la descomposición son un caolín bastante apreciable.

Las calizas, que constituyen la parte más elevada del terreno, son siempre

arcillosas, fosilíferas a menudo, de colores claros, y, según se aproximan a las areniscas, se van cargando de sílice. El espesor de este grupo de rocas llega a 40 metros en algún sitio, pero en general no pasa de 10 a 12.

Al norte de Ciruelos, antes de llegar a las capas de cuarcitas del sistema siluriano, aparece, bajo las calizas, el tramo de las arcosas cretáceas, con un espesor que no pasa de 12 metros, y con los colores abigarrados de costumbre; horizonte sabuloso que se desarrolla mucho más hacia Levante, en Villaverde y Valdevacas. En este último sitio los bancos de la creta buzan hacia el septentrión unos 20°, lo mismo que en Linares, y quedan cubiertos en estratificación discordante por las margas y yesos terciarios en capas horizontales.

En el valle del Riaza hay también pliegues y quiebras de las capas cretácicas, y más abajo de Montejo asoma un picazo, en el cual los estratos buzan 60° al Norte.

A todo esto se reduce lo que hasta ahora se conocía del Cretácico de esta parte del norte de la provincia de Segovia y sur de la Hoja de Fuentelcésped.

Ocupa este terreno todo el lado norte de las sierras entre Linares del Arroyo y unos cuatro kilómetros al Oeste de Villaverde, de Este a Oeste, y se extiende de Norte a Sur desde la ribera izquierda del Riaza hasta el borde sur de la Hoja, en el término de Valdevacas; su anchura va disminuyendo por el Este hasta terminar en punta, soterrado bajo los materiales terciarios en las cercanías de Linares del Arroyo y por los conglomerados rojos del páramo Villaverde-Honrubia, en el Oeste, no volviendo a aflorar a partir de la margen izquierda del arroyo de los Callejones.

En toda esta mancha, puede reconocerse bien que el Cretácico consta de tres partes bien distintas; el núcleo del anticlinal en Valdevacas está formado por una sucesión de abajo arriba de arcillas de variada coloración, arenas rojizas, arenas blancas y pudingas sueltas con cantos de cuarcita bien redondeadas (láms III y IV-7). Sobre esta formación detritica, francamente continental, sin fósiles, descansa una serie de arcillas calcáreas y margas de color amarillo claro, ordinariamente muy fosilíferas, que forman las laderas inferiores o bases de los cerros en Valdevacas y Villaverde, así como al final de la Hoja, en el lado de Villalvilla de Montejo. La fauna encontrada demuestra su indiscutible edad Cenomanense. Sobre ella, en todos los sitios se encuentra una potente masa de calizas, ordinariamente en gruesos bancos, fosilífera al principio, con ostreas y erizos, y sin fósiles en las partes más altas. La fauna encontrada permite reconocer en las primeras calizas, continuación del Cenomanense y paso al Turonense, como en el Cretácico de la provincia de Burgos (véase hoja de Cilleruelo de Abajo), pero no hemos podido encontrar ningún resto que nos permita asegurar la presencia de niveles superiores, como encontramos en la hoja de Cilleruelo; pero tampoco podemos excluir la posibili-

dad de que las últimas capas calizas sin fósiles de la formación sean senonenses. De todos modos podemos afirmar que el Cretácico está esencialmente constituido por el Albense, Cenomanense y Turo-senonense.

Un buen corte para conocer esta estructura y las particularidades de este terreno en la Hoja, nos suministra la carretera de Montejo de la Vega, por Valdevacas hasta el final de la Hoja, con una diferencia de altitud de 864 en Montejo y 1.206 en la cima del Cerro del Otero.

Montejo está situado en la margen izquierda del Riaza, en su vega y al pie del flanco norte del anticlinal mesozoico de la sierra (lám. IV-8). Las primeras capas de este terreno, en el barranco por que asciende la carretera, son unas margas blancas muy flojas, hasta terrosas, que no contienen fósiles; examinadas con el microscopio hemos podido reconocer algún ostrácodo y foraminíferos arenáceos muy rodados, indeterminables, en muy reducido número, acreditando un mar muy somero. Estas capas, que indudablemente forman la parte más alta de este Cretácico, o quizás entrada en el Eoceno, atestiguan la regresión del mar, cuando se depositaron, y se encuentran también en Linares entre las calizas cretácicas superiores y las arcillas y yesos terciarios (lám. XII-23). Inmediatamente aparecen debajo calizas compactas, claras, sin fósiles, en bancos y capas muy levantados, hasta los 60°, con buzamiento al NNO, hacia la vaguada del Riaza, en cuyo valle se meten casi verticales, como si aquí formara el anticlinal una pronunciada flexión. En efecto, siguiendo por la carretera hacia Valdevacas, el valor del buzamiento va disminuyendo lentamente hasta los 30° y aun menos. En el kilómetro 3 empiezan margas amarillentas, terrosas y calizas ricas en ostras y otros lamelibranquios, gasterópodos y erizos, con intercalaciones de capas calizas y arenosas, que varían de 0,50 a 2,00 metros; a éstas siguen margas amarillentas claras, como las primeras, y en el kilómetro 4 cortan la carretera arenas multicolores albenses, con débil buzamiento al Norte, y toda la llanada después, hasta el pueblo de Valdevacas, sigue la carretera por este terreno. Sobre el pueblo de Valdevacas, y al norte, se levanta el cerro cenomanense, que descansa directamente sobre este Albense que sigue pasado el pueblo. Al otro lado del valle que pasa al sur del pueblo, se ven las capas buzar claramente al Sur; por consiguiente, el eje anticlinal cretácico pasa por este valle siguiendo el camino que va a Linares del Arroyo. La carretera sigue por Albense, pero al este de ella se alzan cerros que, como el de la Iglesia de Valdevacas, contienen Cretácico superior. En el kilómetro 5, corta pudingas sueltas con gruesos morrillos de cuarcita y esta formación sigue hasta el límite de la Hoja, antes del kilómetro 7.

Al este de ella hay dos grandes cerros, uno de ellos la cota máxima, llamados El Otero y Cerros de Valdevacas. El Cerro del Otero está formado por Cenomanense, con débil buzamiento al SSE., y consta de las siguientes capas:

Base albense.....	25 metros.
Margas con ostras y pequeños lamelibranquios.	10 —
Calizas en lajas, algo silíceas	1 —
Margas	5 —
Intercalación de areniscas blancas y rojizas....	2 —
Margas.....	2 —
Intercalación de capitas de calizas.....	0,50 —
Margas	3 —
Capitas de calizas rojizas y amarillentas (lámina XXVI)	1 —
Margas.....	3 —
Calizas en bancos, listadas, con Ostreas.....	35 —

Siguiendo desde Montejo por la carretera a Villaverde, puede reconocerse la misma composición del Cretácico, pero en su trayecto no asoma el Cenomanense hasta el cerro al norte de Villaverde, en el cual puede verse Albense en la base, margas cenomanenses a media ladera y caliza turo-senonense en la cima; aquí el buzamiento es de unos 20° al NNO. (Lám. III.)

Con el fin de agotar todas las posibilidades de reconocimientos completos del Cretácico, hicimos un recorrido desde Valdevacas por el barranco del Casuar hasta Linares del Arroyo; a la entrada, siguiendo desde Valdevacas por el camino del Casuar, queda un cerro al este del pueblo e izquierda del camino, formado por margas cenomanenses y un poco de caliza, que puede también ser Cenomanense en la cima, lo mismo que el cerro que queda al otro lado del camino; el camino ya entrado en el barranco corta margas cenomanenses con ostras y moldes de otros lamelibranquios; sobre ellas potentes masas de caliza, que hacen pintoresca la garganta por las caprichosas formas de erosión que en ellas produce el agua, con buzamiento al NNO. (láms. VI y VII). A unos dos kilómetros, aguas abajo de la entrada al barranco, desaparece el Cenomanense y la vaguada va por calizas turonenses, formando potentísimos bancos que alcanzan toda la altura de las paredes del congosto, con cuevas, picachos, monolitos, etc., todo ello verdaderamente pintoresco.

Desde la confluencia del Casuar con el Riaza, seguimos la ribera izquierda de éste hacia Linares, a través de las mismas calizas, hasta que pasado el viaducto un poco más aguas arriba, afloran las margas cenomanenses, con ostras, erizos, una Nerinea y otros gasterópodos indeterminables y lamelibranquios en forma de moldes. Sobre estas margas los grandes bancos de calizas turo-senonenses, que forman paredes verticales en la garganta y llegan hasta lo más alto de ella (lám. IX). Un poco antes de llegar a la terminación y salida al ancho valle y primeras casas de Linares del Arroyo, puede verse, sobre

todo en las calizas, el cambio de buzamiento al SSE., a la vez que aumenta el valor del buzamiento, que frente a Linares llega cerca de los 60°. En este anticlinal no aflora el Albense, lo que indica que por esta parte no se ha levantado como en el lado oeste, donde el levantamiento del macizo paleozoico ha hecho llegar a la superficie, no sólo el Cretácico inferior sino el Jurásico, Triásico y hasta el Silúrico. En seguida, y en los cerros al sur de Linares, a derecha e izquierda del Riaza, se ve cómo desaparece bajo los materiales terciarios este Cretácico, y con ello termina la sierra mesozoica por el Este.

Palacios incluye, como Cortázar, el Albense en el Cenomanense, «con una facies de arcosas y arenas feldespáticas, de colores claros, blancos completamente unas veces, rojizos otras y amarillentos. Estas mismas rocas suelen contener en sus hiladas inferiores numerosos guijarros cuarzosos de superficie bruñida, en ocasiones con tal abundancia que llegan a formar verdaderas pudingas.

Las calizas de la zona superior inmediatamente sobrepuestas a las arcosas y arenas son siempre algo arcillosas, forman estratos de poco espesor y pierden fácilmente su coherencia por la acción atmosférica; pero sobre ellas se extienden otras más duras y resistentes, de textura compacta, granuda y sacaroidea, que se presentan generalmente en bancos de gran espesor... aquí incluye y describe todas las calizas que, en realidad, corresponden al Turonense y Senonense, con lo cual llega a calcular un espesor para el Cenomanense de 280 metros, cuando realmente es muchísimo menor. En las calizas de la Sierra de la Pela, también consideradas como cenomanenses, cita:

Ostrea columba Desl. y *O. flabellata* Goldf.
Hemiasterournelli Desh., *Diadema roysii* Agas. et Desor.

Entre Ligos y Cuevas de Ayllón, lo más cerca de nuestra Hoja, descansan concordantes sobre rocas liásicas, de las que únicamente las separan algunas capas delgadas de calizas margosas y una hilada de arcosas blanquecinas de muy pocos metros de espesor. En los torrentes de la bajada a Montejo, encontró:

Tylostoma torrubiæ Sharpe y *T. ovalum* Sharpe.
Arca gerangeri d'Orb. y *A. ligeriensis* d'Orb.
Ostrea flabellata Goldf.
Hemiasterournelli Desh. y *Diadema roysii* Agas. et Desor.

En otra localidad de la misma zona, cerca de Fresno, las calizas arcillosas son muy fosilíferas y contienen:

Pachydiscus peramplus Mantell.

Tylostoma torrubiæ.

Venus plana Sow., *Cardium gentianum* Sow.

Janira aequicostata Lamk. *Arca ligeriensis*.

Ostrea flabellata.

En la Riba las capas margosas tienen:

Tylostoma globosum Sharpe, *T. ovalum* y *T. torrubiæ*.

Cardium gentianum.

Cyprina ligeriensis d'Orb.

Ostrea flabellata, *O. olissipensis* Sharpe.

Diadema roysii y *Holaster cenomanensis* d'Orb.

Según Schröder el Cretácico se presenta en extensas zonas trasgresivo, sobre formaciones más antiguas. No se presentan ni el Wealdico ni el Urgoaptiense, lo mismo que ocurre en la parte central de las cordilleras Ibérica y Hespérica. La serie entera alcanza hasta una potencia de 300 metros, y puede dividirse, por razones petrográficas, en tres subdivisiones: 1) Arenas blancas y rojizas. 2) Margas ricas en fósiles y calizas margosas. 3) Calizas macizas y en bancos.

Esta división petrográfica en tres subdivisiones coincide, aproximadamente, con una división estratigráfica correspondiente a: a) Albense. b) Cenomanense. c) Turonense-Senonense.

a) ALBENSE.—El tramo arenoso inferior rodea el pie de los montes de caliza cretácica y destaca por su color ya desde lejos. En la mayoría de los casos se trata de arenas cuarcíticas sueltas, finas hasta gruesas, con cantos muy frecuentes de cuarcita y con capas intermedias de arcilla abigarrada. Algunas veces se encuentran capas sueltas débilmente cementadas por carbonato amarillento.

b) CENOMANENSE.—Por su riqueza en fósiles, alcanza el piso de la caliza margosa especial importancia estratigráfica. La potencia y el carácter petrográfico varían considerablemente, mientras que la fauna permanece siempre igual.

En el valle del Henares, entre Sigüenza y Baidés, se encontraron en una trinchera del ferrocarril las siguientes capas, del pendiente al yacente:

7,00 metros, margas arenosas grises oscuras y arcillas pizarrosas, con geodas de calcita y rica fauna.

8,00 metros, calizas margosas grises hasta amarillentas, con intercalaciones arcillosas y muy rica en fauna.

7,50 metros, calizas margosas compactas en gruesos bancos, amarillas, hasta rojizas, con ostras.

10,00 metros, calizas margosas en lajas, amarillentas, con restos fósiles.

1,30 metros, calizas arenosas, rojo claro, hasta amarillas, cavernosas por alteración.

Yacente: arenas blancas y rojizas.

En ambos horizontes superiores hallé los siguientes fósiles:

Pseudodiadema macropygus Cotteau.

Pseudodiadema cf. michelini Desor.

Diplopodia variolaris (Brong.) Desor.

Hemiasler Lusitanicus Leros.

Terebratula sp.; *Ostrea biauriolata* Lamk.

Exogyra pseudoafricana Choffat.

Exogyra oliponensis Sharpe.

Exogyra columba Lamk.

Exogyra flabellata d'Orb.

Exogyra boussingaultii d'Orb.

Exogyra matheroniana d'Orb.

Pecten cf. vobinaldinus d'Orb.

Inoceramus striatus Mant.

Vola quinquecostata Sow.

Cardium sp.

Cyprina sp.

Tellina sp.

Tylostoma torrubiae Sharpe.

Tylostoma ovatum Sharpe.

Cerithium cf. matheroni d'Orb.

Pterodonta ovata d'Orb.

De todos los hallazgos de fósiles se deduce con certeza la edad cenomane del piso. Se trata de un Cenomanense con fauna de Ostreídos de tipo africano-asirio, semejantes a los del sur de la provincia de Burgos descritos por Larrazet (1896) y los de Portugal, descritos por P. Choffat (1886). Pero hay que señalar que en la parte más profunda predominan *Exogyra oliponensis* y

E. pseudoafricana, así como *Tylostomas*. En el techo, *Exogyra columba* y erizos marinos. Además, en virtud del hallazgo de *Pachydiscus peramplus* se supone que el nivel de margas llega hasta el Turonense.

c) TURONENSE-SENONENSE.—Las potentes masas de calizas del piso superior forman, como las carniolas, elevadas montañas rocosas y amplias altimesetas pobres en vegetación, las cuales aparecen cortadas por los ríos, que se encajan en ellas formando pintorescos congostos.

Se trata de rocas macizas hasta cristalinas, de color blancuzco, gris o amarillento. Frecuentemente alternan capas esquistosas, en lajas y masas enormes, casi sin estratificación, frecuentemente cavernosas, de 40 metros de potencia.

Esta serie de rocas es, al contrario de su yacente, muy pobre en fósiles.

TERCIARIO

En la obra y mapa de Cortázar no se describe y figura más formaciones del Terciario que el Mioceno. Nosotros creemos haber encontrado formaciones que pueden referirse al Oligoceno. Anotaremos algunos datos locales que corresponden a esta Hoja, y los generales que atribuye al Mioceno de la provincia, pues es precisamente en la parte de la Hoja que corresponde a la provincia de Segovia donde creemos que existen formaciones terciarias, de edad no determinada, cuyos caracteres no corresponden a los descritos por Cortázar, quien escribe:

Sabida es la disposición general que en tres tramos, formado cada uno por diversas capas, presentan los terrenos terciarios de agua dulce en la Península Ibérica, dominando en el superior las calizas, en el central las margas, gredas, arcillas y yesos, y en el inferior los maciños y almendrones.

Está constituido el suelo exclusivamente por calizas en todas las mesas del norte del país; domina el tramo arcilloso-yesoso en los valles de esta región y a orillas del Riaza, y, por fin, las rocas sabulosas se ven en las vertientes de la Sierra de Ayllón.

Entre Montejo de la Sierra y Linares, las calizas miocenas son blanquecinas y terrosas, apoyándose sobre el tramo margoso, donde existen tres gruesos bancos de algez, que se explotan para la fabricación del yeso.

Las rocas terciarias tienen aquí más de 60 metros de espesor y se presentan en capas horizontales o muy poco inclinadas, mientras que la del sistema cretáceo en que descansan aparecen con buzamientos bien pronunciados.

A estos dos últimos párrafos de Cortázar se reducen los datos sobre el Terciario de la parte de la provincia de Segovia que ocupa esta Hoja y en el mapa tampoco señala pisos o series del Mioceno.

Nosotros hemos encontrado en el territorio de esta Hoja formaciones análogas a las halladas y descritas en la de Cilleruelo de Abajo. «En el borde NE. de esta Hoja y en el valle de Silos (río Mataviejas), encontré hace años una formación continental de gran interés entre el Cretácico y el Mioceno; al hacer los trabajos de campo para la formación de dicha Hoja, vi que en todo el recorrido del borde sur de la sierra cretácea descansan directamente y con muy débil discordancia angular unas brechas rojizas, de cantos calizos, que forman capas de la misma dirección que las cretácicas, y buzamientos de unos 10° al Sur, que se pierden bajo las calizas pontienses horizontales. También en el borde norte de la sierra se ven en muchos puntos estas brechas con buzamiento medio de 10° al Norte, pero aquí suelen quedar en contacto anormal por la falla de la depresión de Silos y en él los buzamientos se elevan hasta los 40° y aún más. En algunos puntos de esta parte descansan éstas sobre una formación garumnense indiscutible, luego son éstas o del Garumnense superior o terciarias; en la misma zona se las ve debajo de calizas con fósiles francamente eocénicos, del Luteciense continental, lo que nos obligó a considerar también como eocénicas a esas brechas».

Formaciones muy semejantes a éstas se ven en el páramo, antes de la bajada al Riaza, en la carretera de Aranda a Linares del Arroyo, desde el camino del Portillo. Muy desarrolladas pueden verse en el barranco de los Callejones, donde adquieren gran potencia y entran en contacto por falla con el Cretácico. En otros puntos se ven, igualmente cubriendo a las capas superiores del tramo calizo cretácico, brechas de este tipo, que pasan a pudingas con inclinaciones variadas y llegando a levantarse hasta los 60° en el contacto por falla con el Jurásico, al oeste de Honrubia, buzamiento que va disminuyendo poco a poco hasta llegar al de 10° y aun algo menos en Honrubia, Villaverde y Linares. Como no hemos hallado fósiles, no nos atrevemos a fijar su edad dentro del Terciario, y nos limitamos a definirlos como pretortonienses; por su semejanza con las formaciones supracretácicas de Burgo de Osma se las podría asignar edad oligocénica. Su espesor ordinariamente es pequeño; sólo adquiere cierta importancia en las proximidades de Honrubia y en el barranco de los Callejones.

Sobre estas formaciones, al oeste de Honrubia, sobre el Cretácico, al norte y sur de Montejo de la Vega y al sur de Villaverde y en Linares del Arroyo, se encuentran unos depósitos de muy dudosa posición estratigráfica; la falta de fósiles impide fijar exactamente su edad. En Linares del Arroyo, sobre una capa de calizas blancas y amarillentas deleznales, que descansa directamen-

te sobre las calizas turo-senonenses, de las que ya hemos hablado, aparece una serie de arcillas yesíferas y capas de yeso, que son objeto de explotación desde hace muchos años (láms. XII-24 y XIII), las cuales se ven, a su vez, cubiertas por una serie alternante de arcillas, pudingas y areniscas rojizas, todo ello con buzamiento al SSE., de menos ángulos que las cretácicas. No es nada aventurado suponerles edad oligocénica, aunque también pudiera corresponder al Mioceno inferior; la falta de fósiles impide pronunciarse con probabilidad de acierto en favor de la edad oligocénica o miocena pretortoniense. El Tortonense en toda la región es horizontal y francamente detrítico, y en ningún sitio se ha encontrado en relación con estos materiales. Finalmente, en este mismo sitio y al parecer sobre este tramo, hay unas capas bastante potentes de una masa terrosa, poco o nada coherente, blanca o amarillenta, con grandes bolas de caliza y muy pocos cantos de cuarcita, que pueden seguirse desde la boca sur del nuevo túnel del ferrocarril Madrid-Burgos, en construcción, hasta cerca de la estación de Linares-Maderuelo (lámina XVII). Estas masas terrosas con grandes bolas están encima de una formación calcárea compacta y coherente, con cantos calizos pequeños y alguno cuarcítico, con claro buzamiento al SSE., cuya edad oligocena debe admitirse. En este caso, se pueden considerar estas masas superiores como Mioceno medio y representar una facies de borde, ya que se la ve pasar por disminución progresiva de los cantos y por desaparición del buzamiento a las formaciones francamente miocénicas, al sur de la estación y ya fuera de la Hoja, hacia Maderuelo.

En Montejo de la Vega, o mejor dicho, entre Montejo y Villaverde, existe una formación supracretácica, con clara discordancia angular, que puede verse bien en los barrancos que del Sur vierten aguas al Riaza y en el cerro cota 915, situado al otro lado del río y norte del pueblo, así como en la continuación de éste hacia el Oeste (láms. IV, V y VI). Consiste ésta en una masa bien estratificada de brechas y pudingas de cemento calizo, blancas o gris claras en superficie fresca, rojizas en las expuestas a la intemperie, con cantos calizos y de cuarcita, éstos más pequeños y en menor número que aquéllos. Al Este hay otros cerros en la ribera derecha del río, de igual constitución. En todos ellos se aprecia claro buzamiento al NNO. de unos 10° por término medio, y parece que se meten debajo de las capas del Mioceno calizo-sarmatiense del páramo inferior, que los recubre discordantemente. La carretera a Valdevacas y la que conduce a Villaverde, atraviesan estas capas y el barranco ha excavado su cauce en todo su espesor y ha dejado al descubierto las calizas cretácicas, permitiendo ver la discordancia de ambas formaciones (lám. VI). Desde el alto de esta carretera se ve claramente que los conglomerados que cubren discordantemente la superficie de erosión de las calizas cre-

tácicas, son los mismos, y continuación de ellos, al otro lado del valle, los de los cerros de la margen derecha, cuya continuidad ha destruído la excavación del valle del Riaza. (Láms. XV y XVI.)

Por la carretera de Valdevacas sigue esta formación hasta el kilómetro 1, al sur del cerro cota 938; en la de Villaverde los conglomerados penetran más y pueden verse a uno y otro lado del barranco hasta frente al kilómetro 2; después va la carretera sobre las calizas del Cretácico superior, pero al Oeste se ven algunos retazos del conglomerado y en el kilómetro 3, en el alto sobre Villaverde, aparecen de nuevo; aquí el buzamiento de las calizas es suave y aparecen concordantes con ella las brechas, pero es segura la discordancia angular. Estos conglomerados siguen por el páramo hasta Los Callejones, y allí enlazan con las brechas y pudingas del páramo de Honrubia.

No tenemos dato paleontológico alguno para fijar la edad de esta formación, que puede ser oligocena o corresponder al Mioceno inferior. En todos los sitios de la provincia de Soria, Guadalajara y Burgos, en que se presenta esta formación, se la atribuye al Oligoceno.

Palacios, en su Memoria de la provincia de Soria, incluye esta serie en el Eoceno superior, piso parisién. «En contacto con las calizas cenomanenses que forman las últimas derivaciones de la región montañosa septentrional, se encuentra en diferentes localidades una sucesión de capas representadas principalmente por conglomerados, arcillas y areniscas; capas concordantes con dichas calizas siempre que la presencia de fallas no ha alterado la sucesión regular de la estratificación, y como ellas fuertemente inclinadas, y en algún caso hasta verticales.....»

«Es indudable que la sedimentación de estos depósitos debió ser anterior al levantamiento del terreno cretácico y, por lo tanto, debió verificarse durante el Eoceno..... mas tomando en consideración la marcada discordancia con los demás depósitos terciarios, creo justificado considerarlos como el equivalente de los conglomerados supranumúlticos y referirlos a las últimas hileras de la formación eocénica, o sea al tramo parisiense.»

La zona más próxima a la Hoja, en la que se desarrolla bien esta formación en esta provincia, es la de Osma, de la cual dice Palacios lo que sigue:

«Un kilómetro al noroeste de Osma, en la cuesta de la Mina, se ven también los conglomerados parisienses descansando sobre las calizas cenomanenses de la altura del Castro, con gran inclinación al NNE. y compuestos de elementos poco rodados, entre los que se mezclan algunos de aristas vivas que dan a la roca un aspecto brechiforme. Sobrepuestos a los conglomerados se desarrollan los maciños, que forman al norte de la ciudad una escarpada cresta que corre de Levante a Poniente.»

OLIGOCENO

Veamos lo que dice el mismo geólogo respecto al Oligoceno de la provincia de Soria:

«En la parte SE. del campo de Gómara y a lo largo de la cuenca del río Henar, desde su origen hasta el término de Deza, constituye el suelo un conjunto de capas, casi siempre muy desviadas de la posición horizontal, distintas por sus caracteres mineralógicos de las eocenas y miocenas.....»

«Los capas a que me refiero se presentan siempre en discordancia con el Cenomanense, bien a contrario de lo que ocurre con las parisienses, que guardan con estas últimas un completo paralelismo en sus direcciones y buzamientos..... Debe suponerse que el depósito de tales capas ocurrió después de iniciado el levantamiento de las calizas cenomanenses y de los conglomerados supranumúlticos y antes de comenzar a sedimentarse las hiladas miocénicas que rellenan la cuenca del Duero, o sea precisamente dentro del período que se asigna al sistema Oligoceno; pero, a pesar de todo, sólo provisionalmente refiero a este sistema las referidas capas, mientras las pruebas paleontológicas, de que carezco, determinen su verdadera colocación en la escala geológica.»

«Los materiales que componen el sistema Oligoceno son conglomerados, maciños, margas y calizas, a las cuales se agrega el yeso, que se encuentra asociado siempre a las margas..... Los conglomerados están formados por cantos rodados de caliza, 0,06 metros de diámetro y menores, a los cuales acompañan pequeños trozos sin rodar de la misma caliza y de euarcita, unido todo por un cemento margoso de bastante consistencia..... Los conglomerados constituyen la base del depósito, y forman, además, asociados con los maciños, hiladas de algunos metros de espesor, que en repetidas alternaciones con otras no menos potentes de margas y calizas se suceden en todo el grosor del conjunto, que se aproxima a 250 metros.»

Schröder, refiriéndose al Terciario de la provincia de Segovia, Soria y Guadalajara escribe: «Durante mucho tiempo se dudó sobre la edad de los sedimentos exclusivamente continentales en las cuencas terciarias a ambos lados del Guadarrama. Sólo en tiempos más modernos han logrado los investigadores españoles, especialmente Royo Gómez y E. Hernández-Pacheco, aclarar bastante la estratigrafía del Terciario de Castilla la Nueva y Castilla la Vieja. Así, un día se comprobaron en varios puntos ricas faunas eocénicas, miocénicas y pliocénicas, y, además, estudiando las condiciones de yacimiento se obtuvo la certeza de que en las zonas limítrofes de la cuenca se pueden dife-

renciar, al menos, dos sistemas separados por una discordancia, un Terciario inferior y un Terciario superior.

»También fué posible efectuar esta división en la zona estudiada y apoyarlo considerablemente por nuevos hallazgos de fósiles.

»Ya por su color más fuerte y variado destacan muy claramente los sedimentos terciarios antiguos de las formaciones del Terciario moderno. Son areniscas grises con cantos y pudíngas de caliza. Estas capas están superpuestas, sin inclinación marcada, a las calizas superiores del Cretácico.

»Para la cuestión de la edad es de especial importancia la fauna recogida por mí en una pequeña cantera, en la ladera izquierda del valle del Salado, entre Baides y Viana de Jadraque. En dicho sitio se encontraron en calizas débilmente bituminosas, aproximadamente 120 metros debajo del límite del techo del Terciario inferior, numerosos gasterópodos en buena conservación, que fueron mandados para su determinación al Dr. Wenz, del Instituto Geológico de Göttingen.

»El Dr. Wenz me entregó la siguiente lista de fósiles:

- 1.—*Ammicola elachyspira* (Fontannes) rara, un ejemplar (pero quizás haya pasado inadvertida por su pequeñez).
- 2.—*Nystia plicata* (d'Archiac et De Verneuil). No muy típica, corresponde bien en tamaño y forma, pero las costillas quedan casi completamente atrás. Por lo demás, podría ser esta forma muy próxima a *N. dichastelli* y estar relacionada con ella por transiciones; es algo más pequeña que aquélla y muestra las costillas más o menos marcadas, pero también pueden quedar casi completamente atrás. No es frecuente.
- 3.—*Melanoides (Tarebia) acuta* (Sowerby). Muy frecuente, unos 600 ejemplares. Tomo el nombre más antiguo de esta forma, algo variable en la escultura. En virtud de estas diferencias en la escultura, se han diferenciado una gran cantidad de especies, como *M. bajocensis*, *muricata*, etc., pero a las cuales apenas debe atribuírseles importancia. También el material muestra cierta variabilidad en ese sentido, pero todo ello está relacionado con variaciones que no afectan a la especie.
- 4.—*Brotia albigensis* (Noulet). No es rara. También esta forma muestra la variedad en la escultura propia de la especie, lo que ha dado lugar a clasificarla entre numerosas especies, pero que no tienen ninguna importancia, puesto que se presentan en un mismo sitio unidas por transiciones. Así, encontramos también en este caso ejemplares que recuerdan a *B. lauræ*.
- 5.—*Melanopsis romejacensis* (Fontannes). Bastante frecuente, quizás es sólo una variedad de *M. subulata* Sow.

6.—*Theodoxus (Vitellolithon) cf. lauricensis* (Noulet). Sólo dos ejemplares en regular estado de conservación.

»De modo que estamos aquí frente a un horizonte perfectamente característico. Sannoisiense típico. El horizonte que yo designo como capas de *M. albigensis*.

»Según esto, queda comprobado por primera vez, por la fauna, el Oligoceno en los límites de la cuenca terciaria de ambas Castillas.

»Algo más modernas que las capas salobres de Baides son por su posición las calizas de agua dulce, como las que encontré al este de Cendejas de la Torre. Según determinación hecha por el Sr. Wenz, contienen *Radix* sp., y otros limnoides; *Gyraulus* sp., *Corelus cornus* Brong. y *Hidrobia* sp., formas que también son frecuentes en el Oligoceno inferior de la cuenca del Ebro.

»Por otra parte, es posible que la zona más baja de la serie, a la cual pertenecen también los yacimientos de yeso, alcancen al Eoceno superior (Ludien).

»Las mismas margas paleocenas, calizas y pudíngas calizas, se vuelven a presentar en el interior de la montaña, en el núcleo de la cuenca cretácica de Campsábalos, recubiertas nuevamente por el Terciario superior.

»En la cuenca del Duero queda atestiguada, según la última nota de Royo Gómez (1926) —antes los había indicado M. San Miguel de la Cámara (1921)—, la presencia del Eoceno en dos lugares, por el hallazgo de fósiles al SO., entre Salamanca y Zamora, y al Este, junto a Santo Domingo de Silos (recogidos por M. San Miguel de la Cámara y clasificados por Repelín y Royo Gómez). Al mismo piso han de agregarse además, como ya lo ha hecho P. Palacios (1880), los sedimentos levantados, en los que predominan los conglomerados que se encuentran cerca de Soria, e igualmente algunos pequeños yacimientos de constitución y posición semejantes, como el de Burgo de Osma.»

Allí observamos sobre las calizas cretácicas, en el flanco norte de un anticlinal, areniscas casi verticales grises, hasta rojizas, con una potencia de 40 metros que, en parte, contienen pudíngas y van acompañadas de arcillas rojas y de margas rojizas. En el techo se suceden, igualmente levantadas, margas calcáreas blancas, hasta rojizas y calizas margosas.

El borde, propiamente dicho, de la montaña, se compone de enormes acumulaciones de cantos rodados de caliza, que proceden, en su mayor parte, del Cretácico superior y, además, de las carniolas.

MIOCENO

El Mioceno de la Hoja de Fuentelcésped corresponde a la cuenca de depósitos terciarios de Castilla la Vieja, con altitud media de 950 metros. Más concretamente, podemos añadir que dentro de éste pertenece al Mioceno continental de la cuenca media del Duero, de cuyo río son tributarios los cursos de agua que la surcan.

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 miocénico se compone, de abajo a arriba, de bancos de arcilla roja, que se explota para hacer ladrillos y tejas, y hasta cerámica basta; de arcilla más impura, con la que se hacen adobes, muy utilizados en los pueblos para construcción de viviendas, corrales y tapias de huerta, etc.; de arcillas más claras con algo de arena y algún canto; de arenas y areniscas poco coherentes, a veces de grano finísimo y blancas o amarillentas casi siempre; estas arenas y areniscas, nunca micáferas, 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 diez y más metros.

Toda esta serie, sobre todo las arenas y areniscas tiernas, presentan con frecuencia estratificación cruzada, que puede observarse bien en las trincheras y desmontes en diversos puntos.

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.

A la primera serie de guijos, arenas y areniscas tiernas y arcillas, se superpone otra bien visible en las laderas de las cuevas de Fuentespina, Fuentelcésped, Vadocondes, Castrillo de la Vega, etc., compuesta de areniscas gruesas muy consistentes, de tipo maciño, que alternan con pudingas cuarzosas, de

cantos pequeños también muy coherentes, como puede verse en el Km. 153 de la carretera Madrid-Burgos (lám. XXV-45) y a lo largo de la carretera Aranda-Soria, desde el Km. 103 hasta el final de la Hoja, y en la de Valladolid, desde el Km. 92 hasta Castrillo de la Vega, Haza Nueva, etc. 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 Milagros, Santa Cruz, entre Fuentelcésped, y como puede verse en las laderas de las cuevas al oeste de la carretera Madrid-Burgos, frente a Fuentespina, a Fuentelcésped, Vadocondes, Santa Cruz de la Salceda, etcétera.

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 la llamaremos arcillas almendradas; 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, de las cuales se pasa a calizas margosas, 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, 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 miocénica continental ha sido mejor estudiada, nos hemos encontrado con que esta sucesión y esta composición litológica, tienen 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 de éste 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 Pontense la caliza llamada de los páramos, pero es preciso entonces definir bien esta caliza y a qué nivel de páramo se refiere; nosotros discrepamos de la opinión general, y ya Royo apuntó, muy de pasada, la idea que nosotros hemos sostenido en cuanto a la posición y edad del nivel calizo que antes hemos descrito y que forma los páramos más bajos entre 900 y 950 metros, etc.; nivel que le consideramos inferior al de la caliza francamente pontense. Nosotros, conformes con la indicación de Royo Gómez, consideramos esta caliza como Sarmatiense, pero se nos ofrece ahora la duda de cómo se limita este Sarmatiense. ¿Dónde empieza? Un párrafo de Royo 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», pág. 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 Castrillo 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, después.

Sobre las calizas de estos páramos, se ven destacar unos cerritos de forma cónica unas veces (cota 991, Km. 17 de la carretera Aranda-Ayllón; cerritos a la izquierda de la carretera entre Campillo y Torregalindo, cerro de la Iglesia de Moradillo, etc.), y de artesa volcada otras, constituidos por arcillas que descansan en sus bases directamente sobre la caliza de estos páramos, sobre los cuales se encuentra otra capa de caliza margosa, blanca o amarillenta, o

blanca con manchas rojizas, que llega a tener uno o dos metros de espesor; sobre ellas descansa otra capa de arcilla tipo almendrada, a veces de más de diez 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, otras de aspecto de creta, otras algo pisolítica, con pisolitas más blancas, y en general irregulares, otras 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 (Cerros de la Rasada).

Toda esta formación que descansa sobre la serie que hemos supuesto Sarmatiense, puede pertenecer parte al Sarmatiense y parte al Pontense. Si admitimos 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 *Melanopsis* de Castrillo del Val, y dejar para el Pontense la caliza cavernosa y azulada cristalina que la cubre. En algunos puntos, como al sur de Moradillo, siguiendo la carretera, y en Aldehorno, hasta el final de la Hoja, sobre esta caliza se encuentra un aluvión cuarzoso, de cantos bien redondeados, que forman como una terraza, quizá la misma que con tanta frecuencia se encuentra a ese mismo nivel en la provincia de Soria y en la hoja de Cilleruelo de Abajo; terraza que por su altura puede considerarse como pliocena (a unos 220 metros sobre la vaguada del Duero).

Nos inclinamos a fijar el límite del Sarmatiense y la base del Pontense en las arcillas almendradas y margas muy calcáreas que están inmediatamente debajo de la caliza cavernosa.

Resulta pues, de nuestras observaciones, que en esta Hoja pueden distinguirse dos niveles de calizas y páramos: uno inferior, que corresponde a los páramos de altitud 900-980 metros, y otro superior, entre los 980 y los 1.050 metros.

En conjunto, siguiendo toda la formación, encontramos las siguientes capas:

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

Arenas y aluviones (guijarros) de la misma zona.

Arcillas rojas, de los cerros de esta banda al sur de la Hoja.

Areniscas, maciños y pudingas muy consistentes, que descansan sobre ellas en términos de Fuenteceén y Fuentespina.

Arcillas calcáreas, en nódulos en forma de almendras garrapiñadas, margas blanquecinas y calizas margosas, terrosas, de los «calveros», entre los 900 y 920 metros.

Caliza compacta, algo porosa o escoriácea, blanca, con moluscos de agua dulce, *Helix pradoi* y *H. San Migueli* (Royo Gómez), entre los determinables y *Planorbis precorneus* y *Planorbis* sp. formas pequeñas.

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 calcita completamente hialinos.

Esta caliza y otras más arcillosas, con manchas rojizas claras, han sido empleadas profusamente en las construcciones de los pueblos y hasta en construcciones monumentales; la mayor parte de los antiguos palacios, templos y casas de piedra, se han edificado con ella, así en forma de sillería como en mampostería.

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, a igual altura y en el mismo nivel estratigráfico; esta variación es más manifiesta en la serie inferior detrítica que en la margo-caliza, pero también en ésta se presenta.

De todo lo expuesto se deduce que el Mioceno continental de esta Hoja, consta de tres pisos: uno inferior, completamente detrítico, y dos arcilloso-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, cuando más, alcanza 70 metros y que frecuentemente es de unos 20.

Un resumen de estudios sobre el Mioceno castellano, según los autores que especialmente se han ocupado en investigar su estratigrafía y litología, publicamos en la hoja 346, Aranda de Duero, en el cual se puede ver las analogías

y diferencias de este terreno en las localidades que ya podemos considerar como clásicas y en las hojas de Cilleruelo de Abajo, Aranda de Duero y Fuentelcésped.

CUATERNARIO

En el mapa a escala 1:400.000 figura en esta Hoja una extensión enormemente exagerada del Cuaternario, considerado como Diluvial, que nosotros reducimos considerablemente, lo mismo que hubimos de hacer en las hojas precedentes de Aranda de Duero y Cilleruelo de Abajo. En la memoria «Descripción geológica de la provincia de Segovia», se describen como diluviales terrenos que indudablemente no lo son. Veámos cómo los describe Cortázar, en cuanto afecta a zonas correspondientes a la Hoja de Fuentelcésped: «Los caracteres generales con que el sistema se presenta en el país pueden sintetizarse como sigue: en el noroeste de la provincia, las masas diluviales son de color rojizo, conteniendo en algunos puntos una enorme cantidad de cantos rodados entre arenas más o menos gruesas, siendo todo producto de la desagregación de las rocas triásicas y silurianas; y análoga composición presenta el sistema diluvial en el norte de Aldeanueva de la Serrezuela, por más que el espesor que en la primera zona pasa de 60 metros, no llega a 15 en la segunda.

«Los materiales cuaternarios están representados en los altos de Villaverde por conglomerados de gruesos elementos calizos y silíceos, poco rodados y cementados por una pasta arcillo-ferruginosa.»

En cuanto a los materiales que forman los altos de Villaverde, páramos rojos al este de Honrubia y entre Honrubia y Fuentenebro, hemos admitido la idea de que son oligocénicos, aunque admitimos la posibilidad de que sean miocenos, y los cantos sueltos que abundantemente se encuentran en dichos páramos son producto de la desagregación de los elementos de la pudinga roja terciaria y no aluviones.

El páramo entre Aldeanueva de la Serrezuela y Aldehorno, a que se refiere Cortázar, al decir «sistema diluvial en el norte de Aldeanueva», nos parece por su posición que estos cantos y arenas rojas sueltas deben corresponder a una terraza pliocénica, semejante a la que hemos encontrado en varios puntos de la provincia y es bien conocida en la de Soria.

Los únicos materiales francamente cuaternarios son lo que forman las vegas, que en la superficie son francamente aluviales, guijos, arenas y arcillas más o menos calcáreas, con turba en algunos sitios, pero no hemos encontrado en ningún sitio formaciones que podamos calificar de diluviales.

PALEONTOLOGÍA

Muy pocos eran los fósiles conocidos o citados del terreno que corresponde a esta Hoja antes de nuestros estudios para su formación, dados a conocer en las notas y memorias que anotamos en el capítulo dedicado a Bibliografía y limitados casi exclusivamente al Cretácico de Valdevacas (*Hemister four-nelli*, *Ostrea bicaniculata* y *Caprolina costata*); habiendo aumentado considerablemente esta lista ahora nuestros hallazgos de fósiles en muchos puntos de la sierra. Pero si eran pocos los fósiles cretácicos citados, no se tenía sospecha siquiera de la interesante fauna que encierran las capas jurásicas. La primera noticia que he visto escrita sobre fósiles de formaciones jurásicas en esta Hoja se refiere al yacimiento de Honrubia de la Cuesta, que ha sido dada por D. Clemente Sáenz García, quien encontró: *Terebratula punctata* Sow., *T. jouberti* Desl., *Rhynchonella variabilis* Schlot., *Pecten aequivalvis* Sow., *Pleuromya* sp., ostras y otros lamelibranchios y Belemnites

Nuestros trabajos de campo han permitido descubrir una serie de yacimientos de fósiles jurásicos y cretácicos, aumentando con ello considerablemente el número de especies conocidas de esta zona, las cuales han permitido, además, precisar los datos estratigráficos y reconocer terrenos que no se habían encontrado hasta ahora en ella.

A continuación exponemos una lista de fósiles, encontrados y recogidos por nosotros y clasificados por el Dr. Bermudo Meléndez y los ingenieros de minas Sres. Muñoz Amor y Almela.

Yacimiento de Honrubia de la Cuesta:

JURÁSICO.

- Terebratula punctata* Sow. Lías, Charmutiense.
 — *jauberti* Desl. Charmutiense.
 — *dorsoplicata* Sow. Charmutiense.
 — *bicanaliculata* Schlot. Charmutiense.
Aulacothyris agnata Rollier. Lías, Charmutiense.
Zeilleria carinata Lam. Charmutiense.
Rhynchonella sp.
Belemnites sp.
Pleuromya sp.
Pecten sp.
Pholadomya decorata, Zieten. Charmutiense.

Yacimiento de la carretera de Villaverde a Villalvilla de Montejo:

- Rhynchonella subtetraedra* Dav. Lías.
 — *tetraedra* Sow. Lías.
 — *concinoïdes* Sow. Lías.
 — *subangulata* Dav. Lías.
 — *subdecorata*? Dav. Lías.
Terebratula aff. *sphaeroidalis*.
 — *jauberti* Desl.
 — sp.
Zeilleria carinata Lam.
Ciclotiles sp.
Ceritium? (molde).
Grypaea sp.
Ostrea sp.; pequeñas.
Arca sp.
Trigonia sp.
Lima gigantea Sow.
 — *proboscides* Sow.
Pecten sp.
Harpoceras sp. *Hildoceras bifrons* Bruguiere. Toarciense.
Nautilus sp.
Pholadomya decorata Zieten. Charmutiense.
Plagiostoma semicircularis Goldfus. Toarciense.

La localidad más próxima a estas manchitas, en que aparece el Lías, es Cuevas de Ayllón, en la vaguada del río Pedro, muy semejante al afloramiento

to de Honrubia, y en el que se han encontrado en calizas gris oscuras que descansan sobre carniolas, Belemnites y Terebrátulas no determinadas específicamente. Aunque más lejos, no muy distante, está el célebre yacimiento de Hontoria del Pinar (Soria), en el cual cita Palacios:

- Hammatoceras insigne* Schlot.
Pecten aequivalvis Sow.
P. priscus Schlot.
Lima gigantea Sow.
Rhynchonella cinocephala Rich.

Cerca de Soria el Lías, muy fosilífero, ha suministrado:

- Nautilus astacoïdes* Phillips.
Coeloceras y *Harpoceras* sp.
Rhynchonella cinocephala y *R. variabilis* Schlot.
Terebratula punctata Sow., *T. subpunctata* Dav.
T. jauberti Desl.
T. eudesi Opperl.
Lima elea d'Orb., *L. gigantea* Sow.

En la zona de la provincia de Soria más próxima a la Hoja no se conoce el Jurásico.

Larrazet, que estudió muy detenidamente el Jurásico de Hontoria del Pinar, cita de esta manera:

- Zeilleria perforata*.
Terebratula punctata y otras no especificadas.
Rhynchonella cf. *rimosa* y otras no especificadas.
Spiriferina, *Pholadomya*, *Pecten*.
Desmoceras armatum.
Amaltheus margaritatus, *A. spinatus*.
Rhynchonella tetraedra.
Belemnites.
Griphaea cf. *oblicua*.

Esta fauna nos permite fijar con seguridad la presencia del Lías charmutiense en Honrubia de la Cuesta y en Villaverde de Montejo.

CRETÁCICO.

Yacimiento de la carretera de Montejo a Valdevacas:

Ostrea ouremensis Choffat. Cenomanense-Turonense.
Ostrea hippopodium Nils. Cenomanense-Turonense.
Astarte sp.
Pycnodonta biauriculata Lam. Cenomanense-Turonense.
Tylostoma sp.

Yacimiento de la garganta de Linares:

Venus sp.
Nerinea sp.
Cerithium sp.
Periaster verneuilli Desor. Cenomanense.

Yacimiento del Cerro de Valdevacas a Linares del Arroyo:

Ostrea hippopodium Nils. Cenomanense-Turonense.
Pycnodonta biauriculata Lam. Cenomanense-Turonense.
Cyrena sp.
Hemiaster Dalloni.

Yacimiento del Cerro del Otero:

Ostrea sp.
Cyrena sp.
Astarte sp.
Glicimeris sp.
Periaster verneuilli Desor. Cenomanense.
Neithea atava Röem.

Yacimiento del arroyo del Casuar:

Ostrea hippopodium Nils. Cenomanense-Turonense.
Astarte sp.

Yacimiento de Villalvilla de Montejo, cerro al final de la Hoja:

Acanthoceras sp.

Pedro Palacios cita una serie de fósiles en localidades inmediatas a la Hoja de Fuentelcésped, que como elementos de comparación conviene incluir aquí.

En la Sierra de la Pela:

Ostrea columba Desl., y *O. flabellata* Goldf.
Hemiaster fournelli Desh., *Diadema roysii* Agas. et Desor.

Entre Ligos y Cuevas de Ayllón encontró:

Tylostoma torrubiae Sharpe, y *T. ovatum* Sharpe.
Arca gerangueri d'Orb., *A. ailigoriensis* d'Orb.
Ostrea flabellata Goldf.
Hemiaster fournelli y *Diadema roysii*.

En otra localidad de la misma zona, cerca de Fresnoa, y en las margas o calizas arcillosas, se encuentra:

Pachydiscus peramplus Mentell.
Tylostoma torrubiae.
Venus plana Sow.
Cardium gentianum Sow.
Janira aequicostata Lam.
Arca ligeriensis d'Orb.
Ostrea flabellata Goldf.

En la Riva, las capas margosas contienen:

Tylostoma globosum Sharpe, *T. obatum* y *T. torrubiae*.
Cardium gentianum.
Ciprina ligeriensis d'Orb.
Ostrea olissipensis Sharpe, *O. flabellata*.
Holaster cenomanensis d'Orb.
Diadema roysii.

Fauna francamente cenomanense, pero con fósiles turonenses, pudiendo asegurar, sobre todo con la presencia de *Pachydiscus*, que existe el Turonense inferior. Ésta es muy semejante a la del sur de la provincia de Burgos descrita por Larrazet, y tiene bastante de común con la encontrada y descrita por mí en la hoja de Cilleruelo de Abajo.

En las calizas superiores, que pueden comprender tramos turonenses superiores y senonenses, no he encontrado ningún fósil.

VII

PETROGRAFÍA

No afloran en la Hoja rocas eruptivas; cerca de ella, en término de Fuentenebro existen diques de pegmatita con grandes cristales de turmalina y extensas láminas de moscovita que han sido objeto de explotación.

Las metamórficas, en su borde sur y en reducida extensión en Honrubia, son variadas.

NEIS.—El núcleo del anticlinal paleozoico está formado por neis, el de la base es glandular, semejante a muchos tipos de la Sierra de Guadarrama; en la periferia, neis micáceos y anfibólicos. Abundan extraordinariamente en términos de Fuentenebro, Honrubia de la Cuesta, Pradales y Carabias. Pueden estudiarse bien y recoger buenos ejemplares en la carretera de Madrid a Irún, en el trayecto de Honrubia a Carabias, en el camino de Fuentenebro a Honrubia y en el de Fuentenebro a Pradales. Describiremos algunos tipos, los más típicos entre los muchos ejemplares que recogimos.

Neis glandular de Honrubia de la Cuesta (lám. XXVI).—Roca compacta, francamente heteroblástica, dura y consistente, de color gris claro con bandas negras; disyunción de bancos y losas paralelepípedicas en pequeño. A simple vista destacan grandes glándulas redondeadas de feldespato residual primario, alterado, y masa interglandular granolepidoblástica de feldespato, cuarzo y biotita, dispuestos en bandas irregulares, pero con clara disposición paralela. Con el microscopio se reconocen igual estructura y composición; porfidoblastos redondeados o elipsoidales de feldespato residual primario, que aparecen englobados en la masa como los cantos de los conglomerados en la pasta que los traba; en general, tan alterados que es difícil clasificarlos;

parece que la mayoría son de ortosa. La pasta es granolepidoblástica, con estructura paralela, compuesta de bandas irregulares de biotita, de cuarzo y de feldespato. La biotita, muy ferrífera, aparece cargada de grandes inclusiones de zircón, con fuertes aureolas pleocroíticas. El feldespato es ortosa y albita; el cuarzo es, en general, cataclástico, con extinción ondulante. Diseminados por las bandas claras hay, además de estos minerales, apatito, zoisita y andalucita. La zoisita es incolora o muy ligeramente rosada, con fuerte refringencia y débil birrefringencia, colores de polarización muy bajos —azul lavándula—. La andalucita en granos que destacan sobre el cuarzo y feldespato por su mayor refringencia y, a veces, por su pleocroísmo en rosa salmón. En la mica suele haber inclusiones de rutilo y zircón. Hay también en relación con la biotita algo de titanita. Finalmente se encuentran algunas laminillas de moscovita, quizá secundaria.

Neis glandular con cianita de Honrubia de la Cuesta.—Roca muy semejante a la anterior por su estructura y caracteres generales, con glándulas de ortosa y oligoclasa residuales primarias, masa interglandular granoblástica paralela, compuesta de ortosa, oligoclasa, albita, cuarzo, láminas de biotita y moscovita; granos irregulares de distena —cianita—, apatito, zircón, zoisita y calcita.

Neis glandular del sur de Honrubia.—Semejante a los anteriores, pero más pobre en minerales accesorios. Las glándulas son de ortosa y plagioclasa alterada; la base granolepidoblástica paralela, con capas delgadas sinuosas de biotita. Acompañan a estos minerales apatito, escaso zircón y moscovita, secundaria, sobre los feldespatos alterados. (Lám. XXVII-47.)

Neis anfibólico de Honrubia (lám. XXVII-48).—Roca compacta, de grano medio, dura y consistente, de color grisverdoso con manchas blancas y negras, disyunción en losas. A simple vista se ve formada por una asociación de granos de horblenda que se disponen en bandas irregulares y sinuosas, de color negro a verde muy oscuro, que alternan con otras de color blanco a gris claro, formadas por granos de feldespato y cuarzo con grandes porfidoblastos de feldespato. Con el microscopio se reconoce estructura granoblástica paralela y se ve compuesta de granos de albita, cristales de oligoclasa y de ortosa y de cuarzo; entre los cuales se disponen bandas de granos de horblenda verde, normal o común, muy pleocroica. Acompañan a estos minerales, como accesorios, esfena, rutilo, apatito, epidota y zircón. La estructura paralela afecta claramente al anfíbol, pero no al feldespato y al cuarzo. Las grandes placas de horblenda suelen tener estructura pecilítica (cribosa), siendo las incrustaciones de cuarzo, apatito y esfena. Esto hace pensar que la roca primitiva haya sido una sienita o sienodorita, pues la proporción de cuarzo es pequeña, y bien puede ser, como la albita, de nueva formación. La mayor parte de la horblenda debe ser residual primaria, pero los granos pequeños y las agujas

y prismas delgados deben haberse formado por metamorfismo. La roca, pues, sería un mesoortoneis anfibólico.

Micacita de Honrubia de la Cuesta (lám. XXIX-51).—En la zona de cuarcitas y filitas, entre Honrubia y Fuentenebro, aparecen capas de micacitas muy hojosas, de colores claros, amarillentos, muy satinadas, que a simple vista no puede reconocerse más que escamas y laminillas de mica. Con el microscopio se reconoce estructura homolepidoblástica de grano fino, y se ve compuesta de laminillas de moscovita, biotita y granillos de cuarzo; es un estado de metamorfismo intermedio entre los neis y las filitas satinadas; su riqueza en biotita la sitúa en la serie metamórfica en la zona media, es decir, en la zona de las micacitas con biotita y moscovita.

Filita ampelítica de Honrubia, camino de Montejo.—Roca muy pizarrosa, que se deshace fácilmente en hojas; tierna, de color negro a gris plumizo; untuosa al tacto; con sus planos de pizarra más o menos satinados. A simple vista no se reconocen sus componentes. Con el microscopio se revela su estructura granoblástica paralela, de grano muy fino, compuesta de granillos de cuarzo, laminillas de sericita en bandas estrechas y discontinuas y abundantes granillos de carbón y polvo de la misma sustancia que enmascara toda la roca. De la descomposición de esta roca resulta una tierra negruzca o plumiza, que los del país toman y, convenientemente cribada, la emplean para hacer un barro claro con el que dan a los zócalos de las casas; es lo que llaman jalbegue negro.

Cuarcita listada de Honrubia.—Roca compacta, de grano variable aun en un mismo ejemplar, muy dura y consistente; color blanco con banditas de color gris o rojizo, dando a la roca un aspecto zonal o listado muy curioso, pero entre ella hay estratos completamente blancos. Destacan estas rocas por su dureza en el terreno como largos y potentes murallones o crestones y, cuando están sueltos, como grandes peñascones; las capas están muy inclinadas. A simple vista se distinguen granos de cuarzo únicamente. Con el microscopio se reconoce estructura granoblástica paralela, formada predominantemente por granos de cuarzo de diverso tamaño, los mayores francamente cataclásticos, con extinción ondulante, que forman las bandas blancas; las oscuras tienen, además de cuarzo, laminillas de moscovita, turmalina y algún grano de zircón.

Cuarcita de Honrubia (lám. XXVIII, 49-50).—Intercaladas en el neis de esta localidad, formando capitas o venas, se encuentran unas cuarcitas, de color gris oscuro unas veces, rosa otras, y blancas. Siempre es granuda, de gran dureza y consistencia y disyunción irregular. Con el microscopio y en los tipos oscuros se reconoce estructura granoblástica paralela, formada por granos irregulares de cuarzo, con extinción ondulada; muchos redondeados, de zircón,

varios de turmalina, y muchos, negros, de productos ferruginosos, en bandas paralelas; pocas y muy pequeñas laminillas de moscovita. En el tipo de color de rosa, la estructura es también granoblástica paralela, tiene granos de cuarzo alargados, con extinción ondulada, entre los cuales hay algunas laminillas de mica; a éstos se asocian granos y cristales de turmalina y de zircón. Esta roca parece resultar de una cuarcita fumaroliana o hidrotermal, fuertemente comprimida, cataclástica.

VIII

AGRICULTURA Y RIQUEZA MINERA E INDUSTRIAL

El terreno que abarca la Hoja de Fuentelcésped es, por la diversidad de formaciones geológicas y composición litológica, apto para muy variados cultivos, y, en general, sus tierras de labor reúnen las mejores condiciones físicas, y son ricas en fertilizantes naturales y, cuando en ellas no falta el agua y cierta humedad ambiente, durante la mayoría de los meses del año, los cultivos son remuneradores. Pero domina en ésta, más que en su inmediata Aranda de Duero, el páramo calizo, seco, áspero y pedregoso, que no admite otro cultivo que el de cereales, remunerador solamente en los años de primaveras lluviosas. Gran parte de ellos fueron carrascales, robledales y enebrales que han sido roturados sucesivamente, quedando muy reducidos rodales como restos y testigos de los extensos montes anteriores y aun éstos en vías de desaparición. Las partes ocupadas por arenas albenses son muy poco aptas para el cultivo, en cambio sostienen muy buenos pinares, como los del norte de Valdevacas y de Villaverde.

El cultivo principal y dominante es el de cereales, trigo, centeno, cebada y avena. Muy remunerador también, sobre todo en estos últimos años, es el de la remolacha azucarera, en los terrenos de regadío y tierras de buen casco, así como el de la patata. Las legumbres, judías, garbanzos, lentejas, titos, yeros, tienen poca importancia, y sus cosechas se reducen casi exclusivamente a cubrir las necesidades locales. Las frutas de todas clases son excelentes, tanto las de las huertas, en las vegas, como algunas de secano, en tierras y viñas, pero no constituyen riqueza; además, son contados los años que se logra cosecha importante a causa de las heladas tardías de primavera, que ocasionan graves daños a toda clase de frutales. El cultivo de la vid ha ido creciendo en

estos últimos veinte años y aunque no tiene ni con mucho la importancia que en la Hoja de Aranda de Duero, hay pueblos que obtienen buenas cosechas, siendo, como las de los frutales, reducidas casi a nada en muchos años por las heladas durante el período de floración.

Los páramos miocénicos, sobre todo en las hondonadas y navazos, son muy apropiados para el cultivo de cereales, especialmente el trigo, recogándose magníficas cosechas. Las vegas, de regadío en su mayor parte, son excelentes para toda clase de cultivo, alternando el de cereales, legumbres, tubérculos, hortalizas y con muchos frutales; las laderas y llanadas onduladas de formación detrítica, arcilloso-arenosas, de secano y regadío, admiten gran variedad de cultivo; la viña, almendro, nogal, manzano, se dan magníficamente en los tramos arenosos y guijares; en los arcillosos también pueden cultivarse vides y esos frutales, aunque, en general, con menos desarrollo y rendimiento, pero son, en cambio, terrenos ideales para el cultivo de cereales, y por la humedad ambiente y frecuentes lluvias son en buen número los años en que se logran abundantes cosechas de buenas patatas en estas tierras arcillosas de secano.

Los páramos calizos del Cretácico superior y los de guijos, arenas del Terciario y del Albense, son los que dan peores y más pobres tierras de cultivo, sobre todo si no hay agua; de aquí que en esta Hoja haya grandes extensiones sin cultivar; en cambio, pueden alimentar buenos rebaños, particularmente de ganado lanar.

Los pueblos que se encuentran dentro de la Hoja, entre los cuales figura a la cabeza, por el número de habitantes, Fuentelcésped, son pequeños y pobres en general, careciendo de industria, de minería y de monumentos. El mayor de ellos no llega a los 1.000 habitantes.

Solamente, como curiosidad artística, anotaremos la existencia, en la garganta del Casuar, de una pequeña ermita con interesante ábside románico. (Lám. XXIX-52.)

Las rocas que integran los distintos niveles del Mioceno continental y los marinos del Cretácico son objeto de explotación y aprovechamiento, principalmente como materiales para la construcción sencilla de casas y cercas. Las calizas de los páramos y las turonense-senonenses y las liásicas, sobre todo las compactas y de grano fino, blancas o grisazuladas 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 cavernosas del Infraías y del Cretácico son buenas piedras de construcción, aunque no adquieren pulimento ni sirven para un labrado fino, ni son aptas para hacer en ellas adornos esculturales. Todas estas calizas han sido y son empleadas con profusión en toda clase de construcciones de los pueblos en cuyo término municipi-

pal se encuentran, y para bordillos de carreteras y obras del ferrocarril Madrid-Burgos, en construcción.

La totalidad de las iglesias y casas de estos pueblos se han edificado con ellas, tanto empleadas en forma de sillería como en mampostería. Además de para esto se han consumido grandes cantidades de ellas en los firmes de carreteras, sobre todo en la de Madrid-Irún. Igualmente se aprovechan las calizas blancas y más puras para la fabricación de cal en hornos sencillísimos.

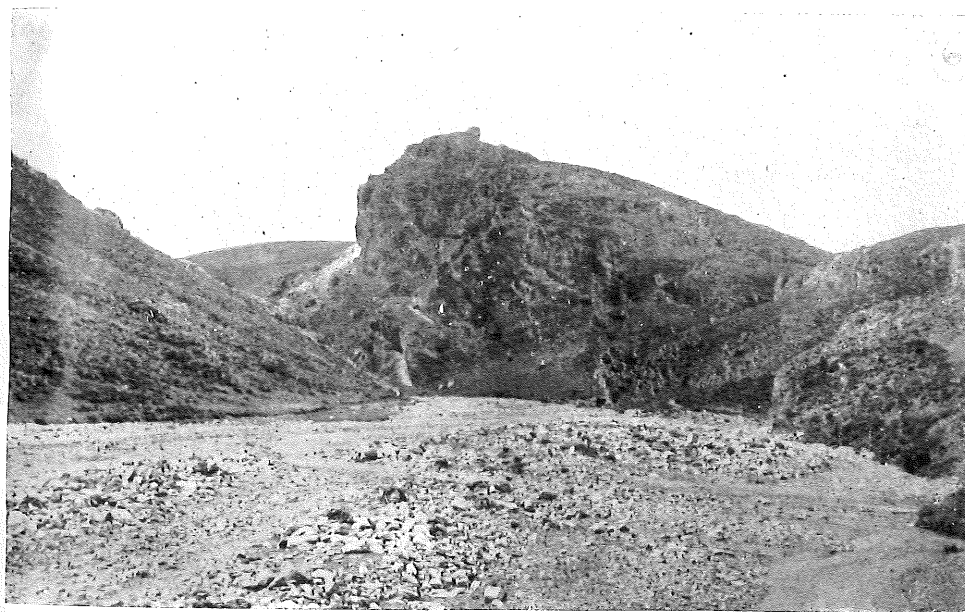
En Linares del Arroyo se explota una formación yesífera, de regular potencia, con bancos de yeso espejuelo y fibroso, que dan yeso de muy buena calidad; la explotación se hace con hornos muy sencillos y pequeños, desde hace muchísimos años, en canteras y socavones, en la margen izquierda del Rianza, como a un kilómetro aguas arriba del pueblo, canteras que pronto quedarán anegadas por el pantano en construcción. (Láms. XII y XIII.)

Las areniscas coherentes y compactas se han empleado en construcciones de todas clases de los pueblos en que afloran, principalmente en Fuentespina, Fuentelcésped y Fresnillo de las Dueñas. Las arenas sueltas se emplean para fregar, y en gran cantidad para mezclarlas con cal, yeso o cemento en la construcción. Algunas de ellas podrían constituir excelente primera materia para la industria del vidrio. En Pardilla se intentó la explotación de un banco de arena sarmatiense, fina y muy pura, que existe debajo de la caliza lacustre; se hizo un lavadero y se sacaron algunos vagones de arena para vidrio, pero actualmente está abandonada la explotación.

En Honrubia de la Cuesta se arranca gran cantidad de gravilla triásica y cuarcita silúrica para la conservación del firme de la carretera Madrid-Burgos.



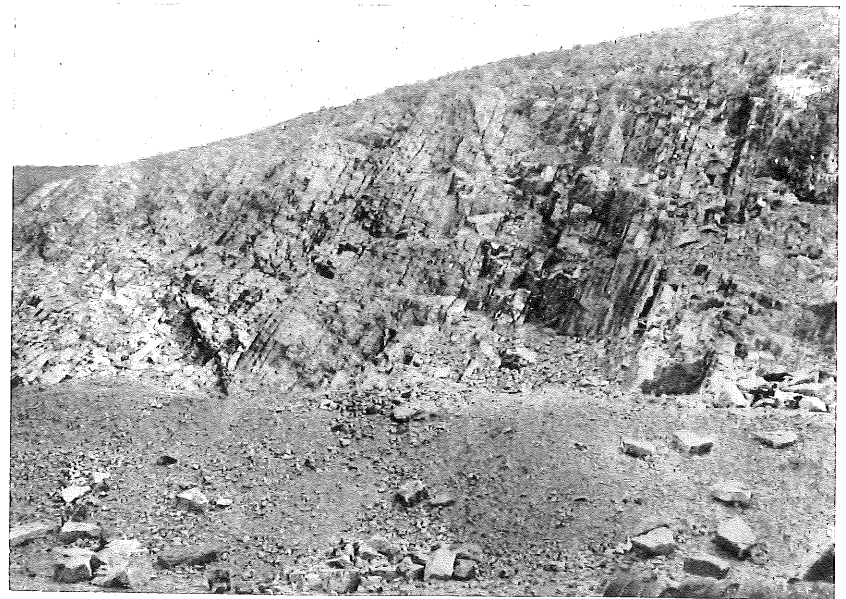
Fot. 1.—Capas de pudingas, areniscas, arcillas rojas del Keuper, al este de Honrubia de la Cuesta.



Fot. 2.—La Peña Flor, pequeño afloramiento de carniolas con buzamiento al Norte, de Fuentenebro (Burgos).



Fot. 3.—La Peña Flor vista desde el lado sur. Base, margas irisadas, Keuper; cima, carniolas. Fuentenebro (Burgos).



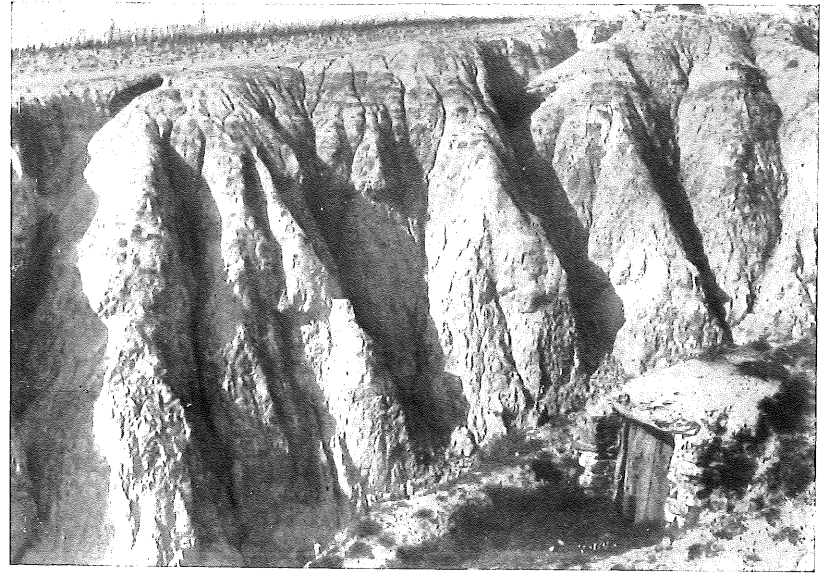
Fot. 4.—Cantera de calizas liásicas en los cerros al oeste de Honrubia de la Cuesta (Segovia), con fuerte buzamiento al Noroeste.



Fig. 5.— Cerro de Villaverde de Montejo, lado oeste, desde la carretera. Cima, calizas turonenses; media ladera, margas cenomanenses; base, areniscas multicolores albenses.



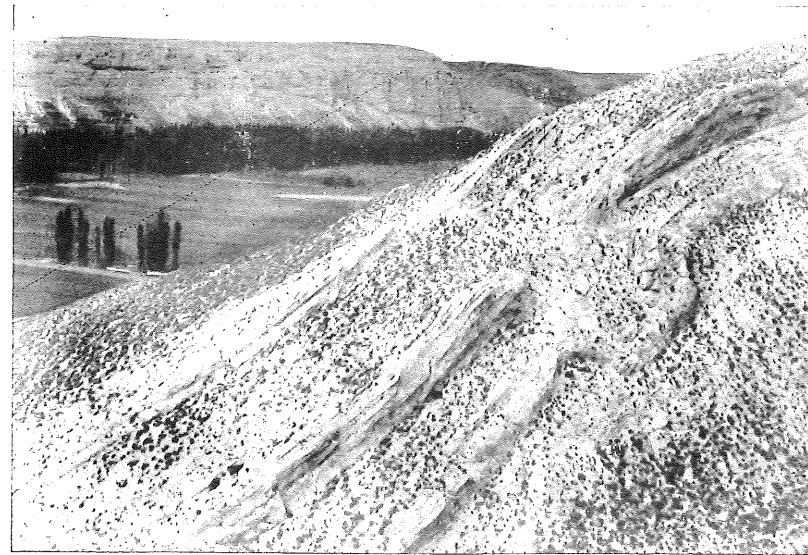
Fot. 6.—El mismo cerro en su ladera SE., desde el camino a Valdevacas; primer término, pudingas albenses.



Fot. 7.—Areniscas albenses abarrancadas en las inmediaciones de Valdevacas.



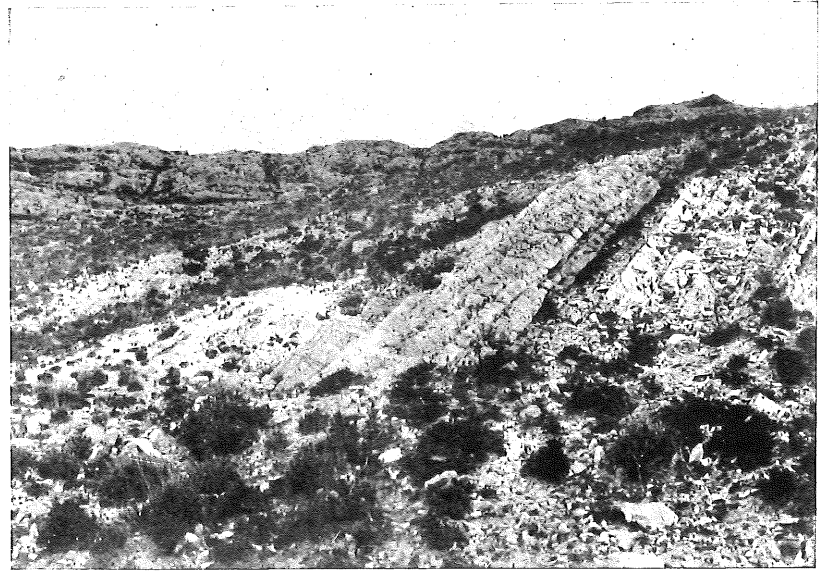
Fot. 8.—La sierra, al sur de Montejo de la Vega. Flanco norte del anticlinal; a la derecha, en la parte superior, banco de pudingas paleógenas, discordantes sobre las calizas cretáceas y con débil buzamiento al Sur.



Fot. 9.—Valle del Riaza, inmediatamente aguas arriba de Montejo de la Vega. Primer término, calizas del Cretáceo superior, con fuerte buzamiento al Norte, ligeramente replegadas; centro, vega del Riaza; fondo, pudingas terciarias, inferiores al Sarmatiense.



Fot. 10.—Valle del Riaza, aguas abajo de Montejo de la Vega; fondo, derecha, flanco norte del anticlinal cretáceo; izquierda, pudingas terciarias transgresivas sobre la superficie de erosión del Cretáceo; primer término, vega.



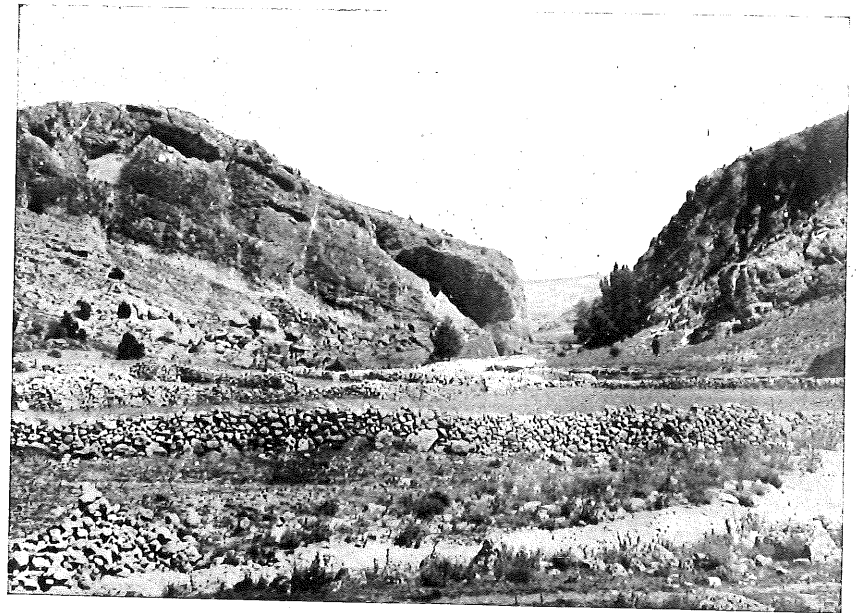
Fot. 11.—Discordancia angular entre las calizas del Cretáceo superior y las pudingas terciarias al sur de Montejo de la Vega, desde la carretera a Villaverde de Montejo.



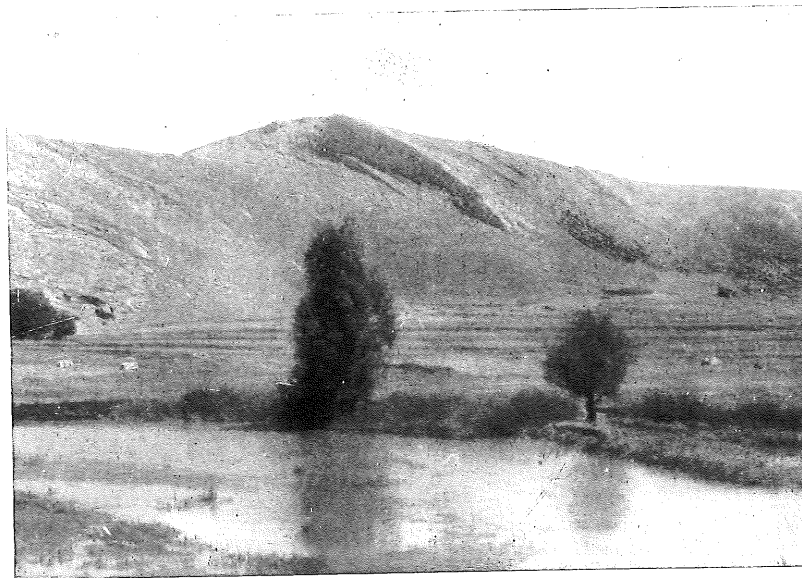
Fot. 12.—Picachos de caliza turo-senonense en el lado izquierdo de la garganta del Casuar (Valdevacas, Segovia).



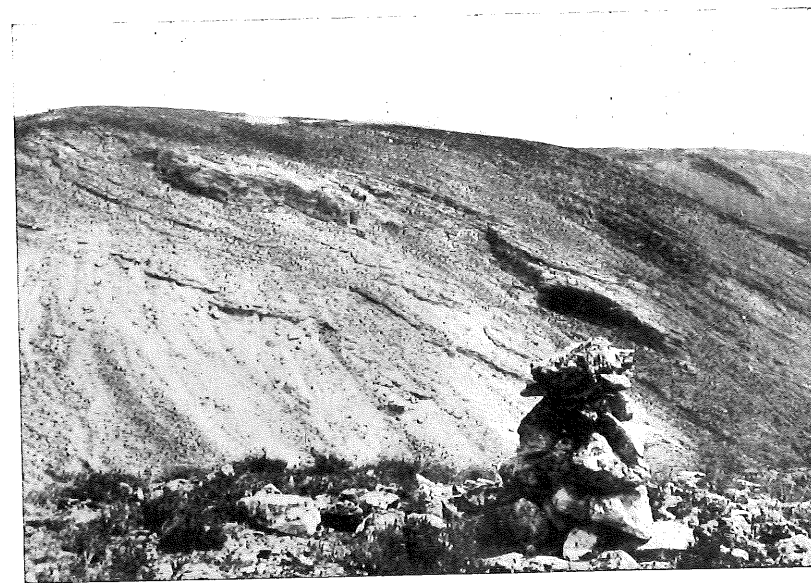
Fot. 13.—Potente masa de caliza turo-senonense, con cavernas a distintos niveles, en la orilla derecha del Riaza, frente a su confluencia con el arroyo del Casuar.



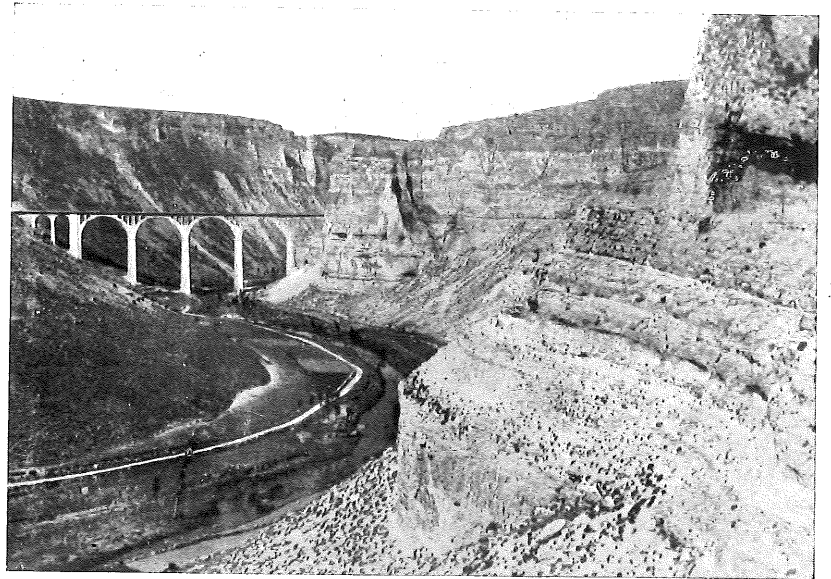
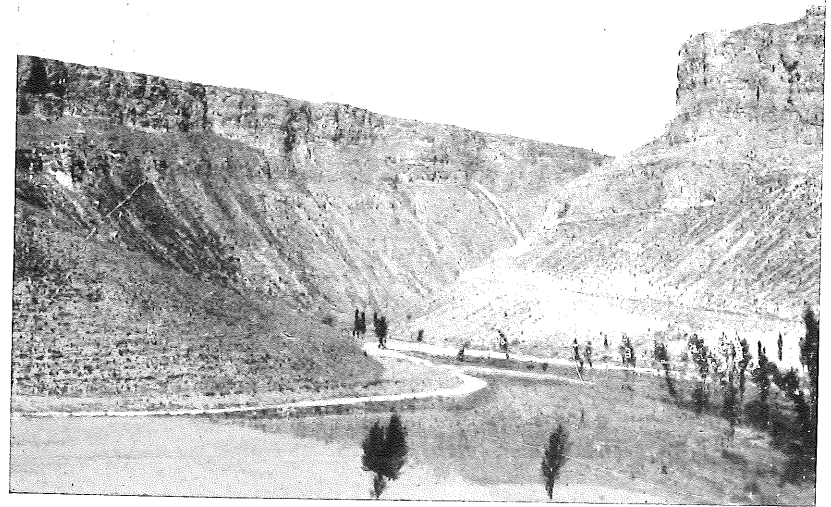
Fot. 14.—Cerrada de la garganta del Casuar, en la confluencia con el Riaza.



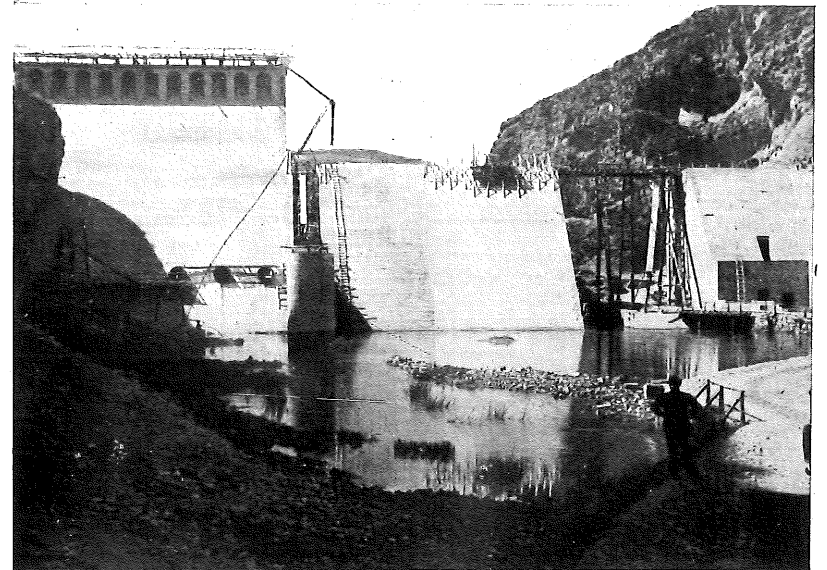
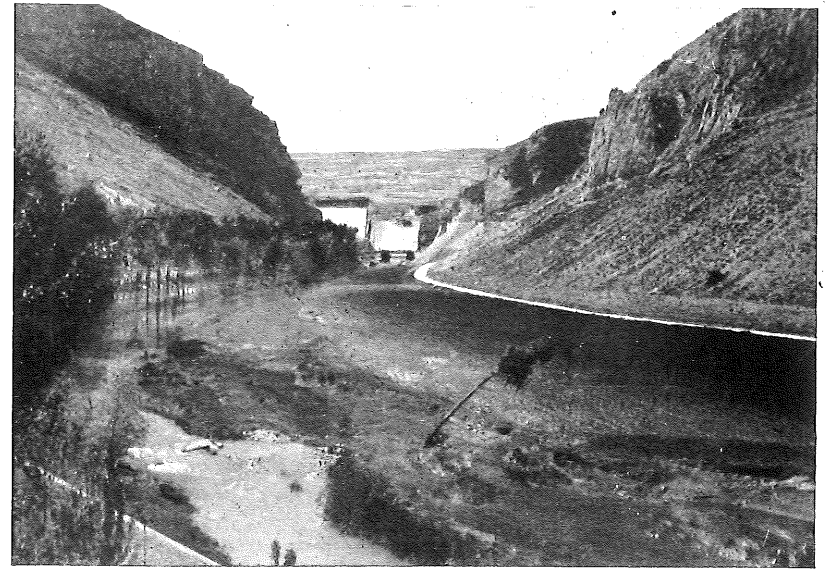
Fot. 15.—Terminación del anticlinal cretáceo en la ribera derecha del Riaza, aguas arriba de Linares del Arroyo (Segovia).



Fot. 16.—Calizas senonenses del flanco sur del anticlinal cretáceo en Linares del Arroyo.



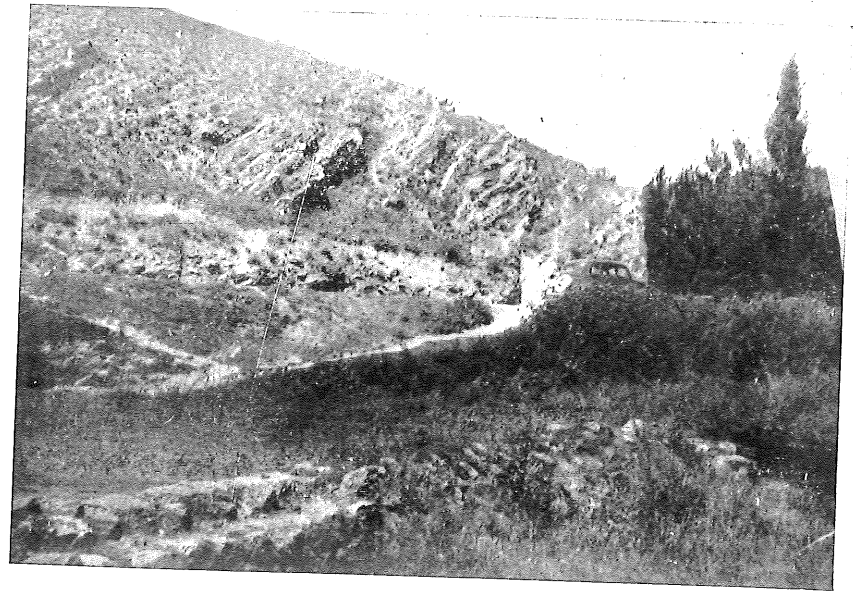
Fots. 17 y 18.—Garganta del Riaza, aguas abajo de Linares del Arroyo, y el pintoresco viaducto del ferrocarril Madrid-Burgos, en construcción. Base, Cenomanense; media cuesta y cima, calizas turo-senonenses.



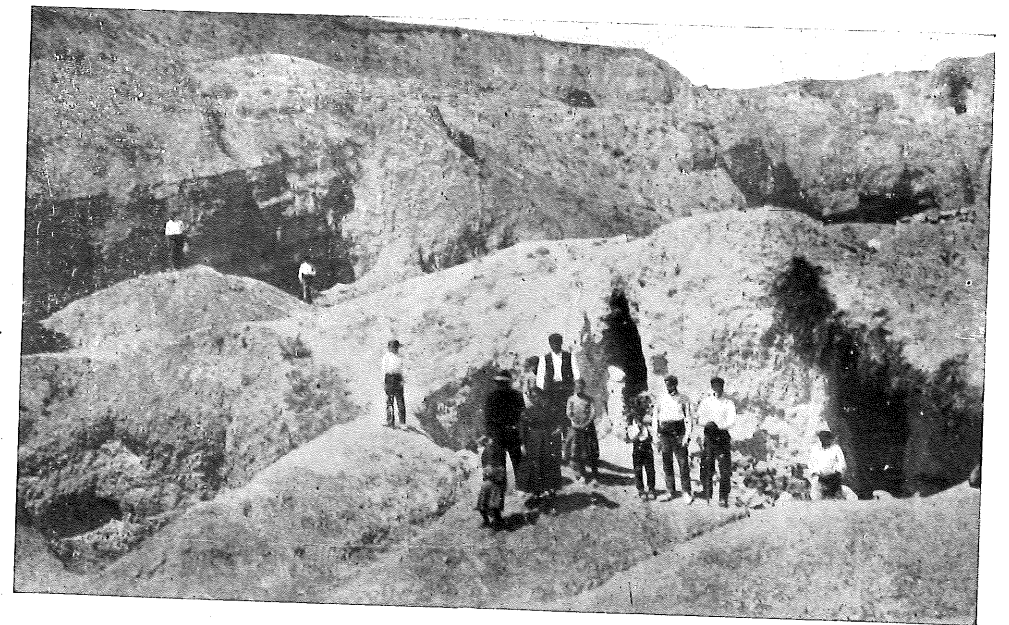
Fots. 19 y 20.—Cerrada y presa del pantano de Linares del Arroyo



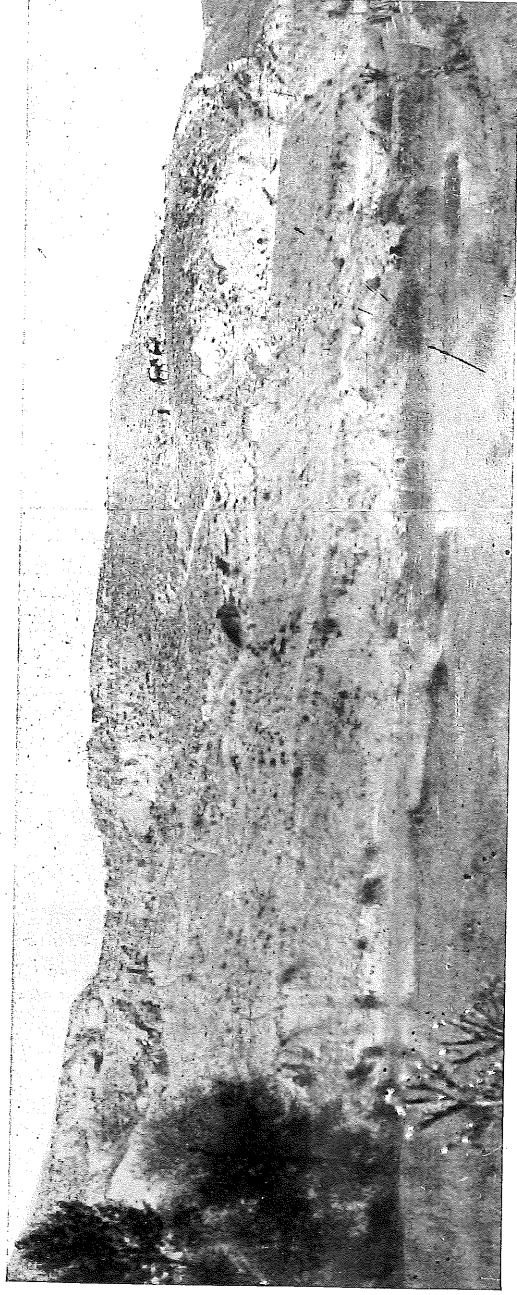
Fots. 21 y 22.—Boca y estanque del manadero Aguachines, de Linares del Arroyo.



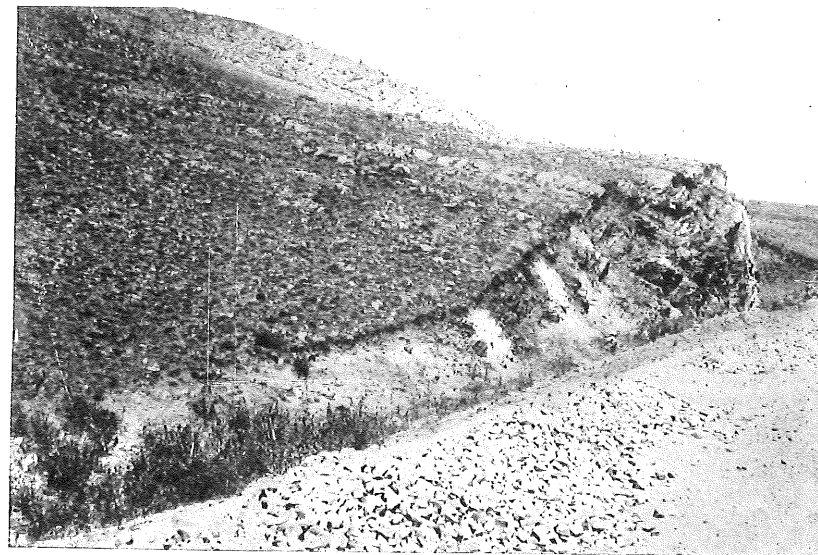
Fot. 23.—Capas inmediatamente inferiores a las margas yesíferas, con fuerte buzamiento al Sur, que descansan concordantes sobre las calizas superiores del Cretáceo, de edad dudosa. Linares del Arroyo, frente al manadero Aguachines.



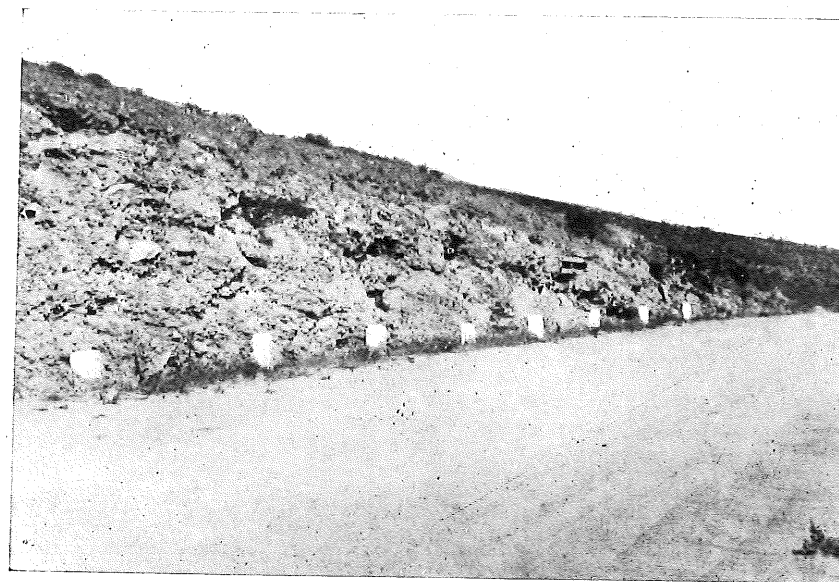
Fot. 24.—Canteras de yeso en Linares del Arroyo.



Fot. 25.—Cerro de los yesos desde el manadero Aguachines, de Linares del Arroyo. A la derecha, capas de calizas tiernas, blancas, de edad dudosa (cretáceas?, eocenas?). Izquierda y centro, parte inferior, margas yesíferas y bancos de yesos en explotación; parte superior, arcillas, areniscas y pudingas rojizas terciarias.



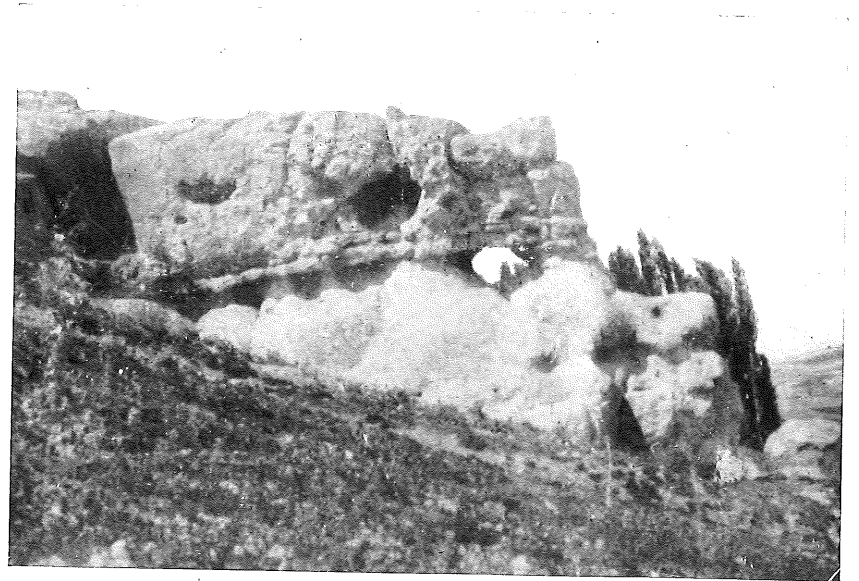
Fot. 26.—Contacto anormal por falla de brechas y puddingas paleogenas con calizas oarmutienses con Belemnites y Pecten, en el cerro al oeste de Honrubia de la Cuesta (Segovia).



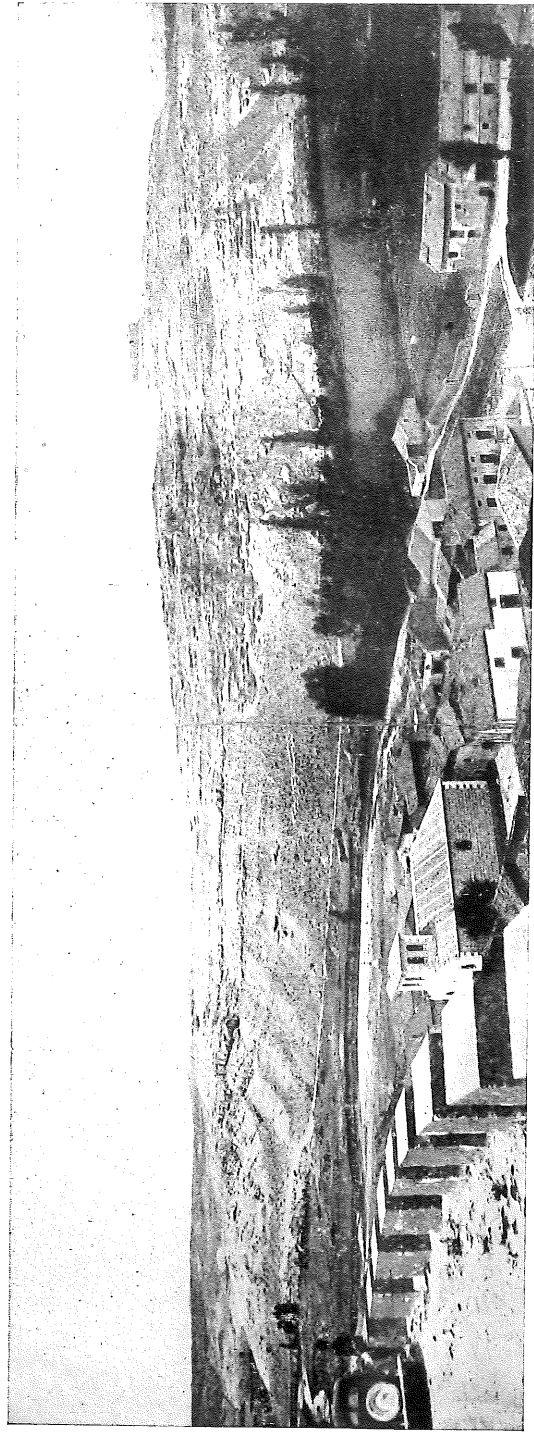
Fot. 27.—Pudingas con buzamiento al Norte, en la trinchera de la nueva carretera al oeste de Honrubia de la Cuesta.



Fot. 28.—Bancos de pudingas terciarias transgresivas y discordantes sobre el Cretáceo superior, en los cerros de la ribera izquierda del Riaza, frente a Montejo de la Vega.



Fot. 29.—Bancos de pudinga terciaria del cerro del Castillo de Montejo de la Vega, en la orilla derecha del Riaza.



Fot. 30.—Montejo de la Vega. Cerros terciarios de la ribera derecha del Riaya, desde la carretera a Valdevacas.



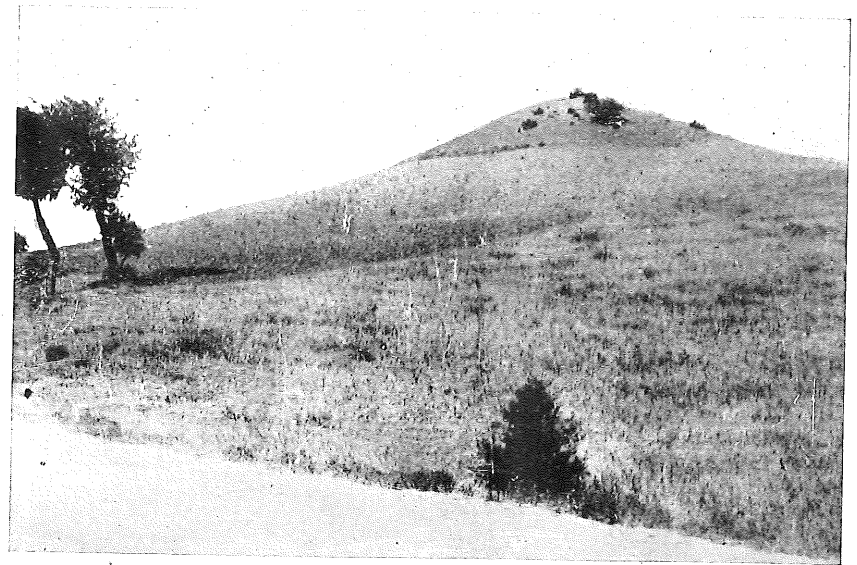
Fot. 31.—Desmorte de la vía del ferrocarril Madrid-Burgos, en construcción, que demuestra la potencia del depósito, con grandes cantos calizos, subhorizontales, superiores a los yesos y formación rojiza que los cubre, e inferiores a las margas y calizas sarmatienses.



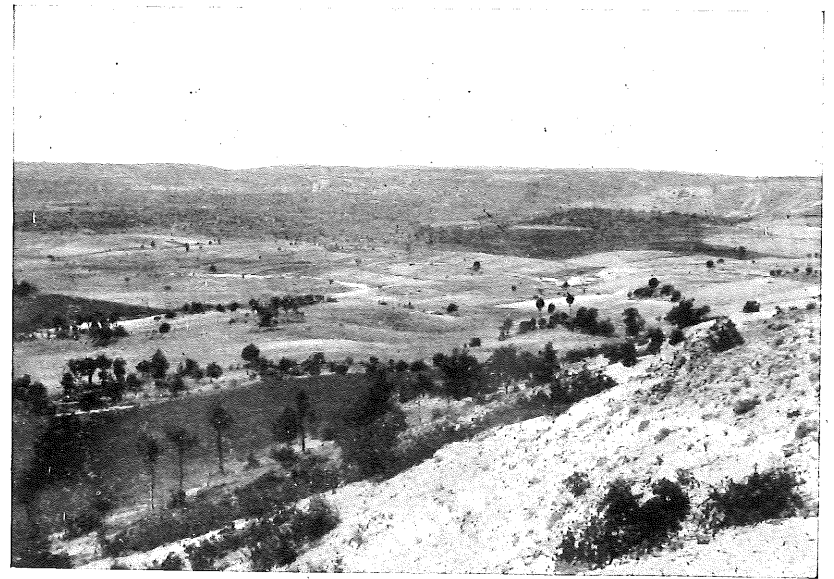
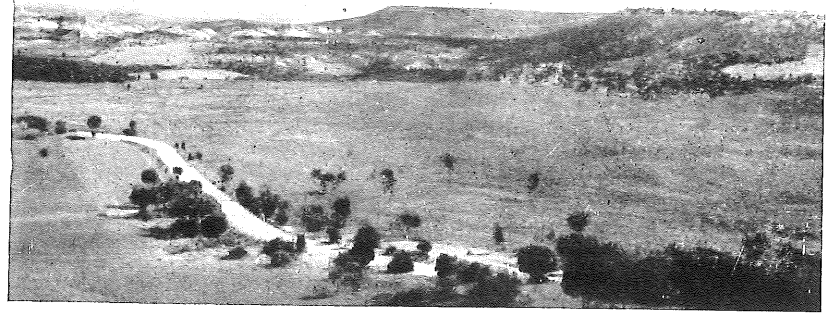
Fot. 32.—Potentes masas de derrubios miocenos, con grandes cantos de caliza cretácea redondeados, a la entrada del nuevo túnel de la vía del ferrocarril Madrid-Burgos, al sur de Linares del Arroyo.



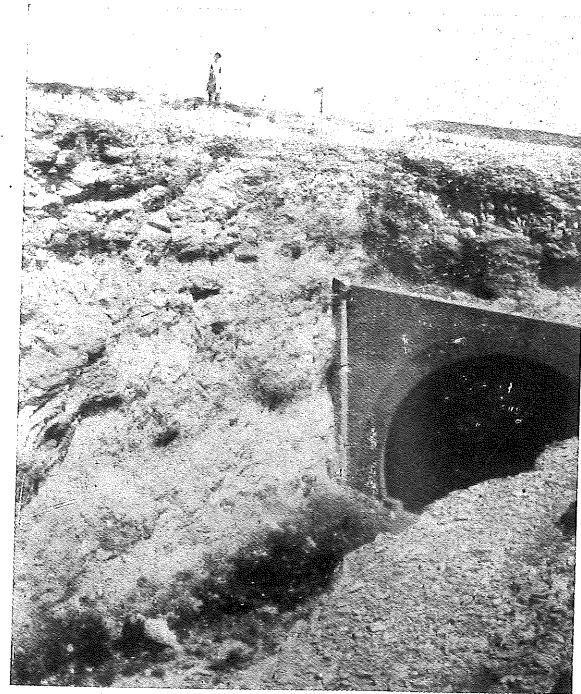
Fot. 33.—Granito cónico de arcillas sarmatienses y de areniscas y arcillas tortonienses en la base, cerca de Castrillo de la Vega.



Fot. 34.—Cerrito cota 991, de arcillas y calizas pontienses, a la izquierda de la carretera de Aranda a Ayllón, Km. 17-18.



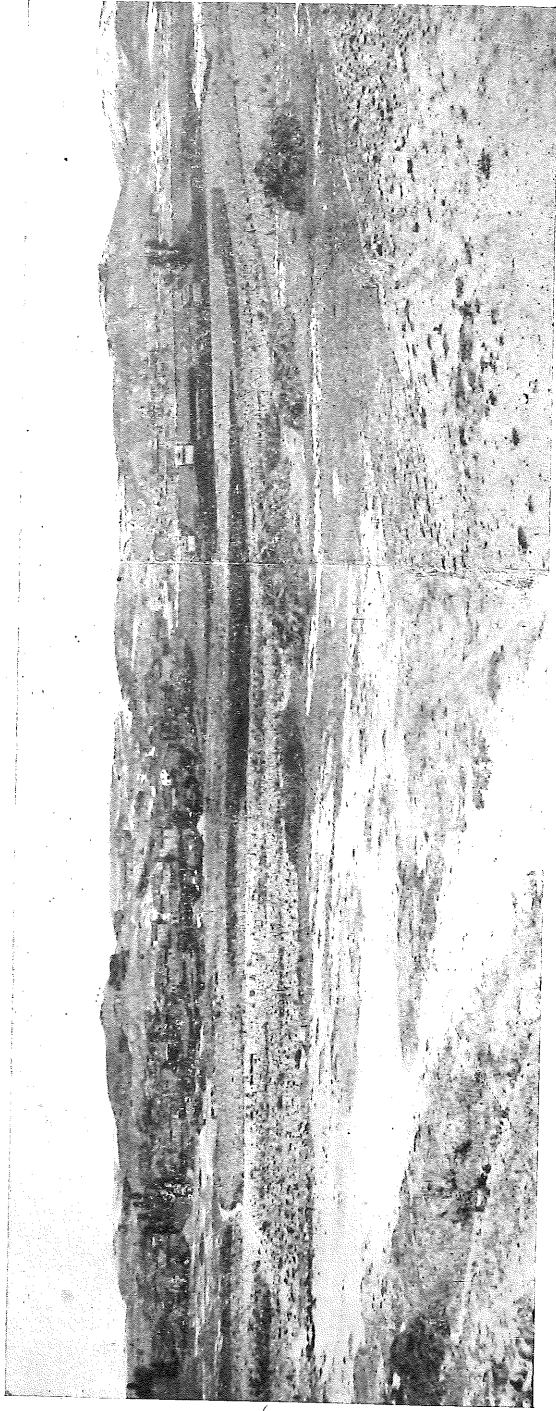
Fots. 35 y 36.—Fotografías tomadas desde el cerrito cota 991, hacia el Noreste. Fondo, páramo superior, nivel de Las Rasadas; centro y primer término, páramo inferior, que demuestra el relieve más ondulado del páramo inferior, creado por erosión.



Fots. 37 y 38. —Trinchera y puente del ferrocarril Madrid-Burgos, en las calizas sarmatienses, en el cruce de la carretera de Ayllón, entre Fuentelcésped y Linares del Arroyo.

HOJA N.º 375.—FUENTELCÉSPED

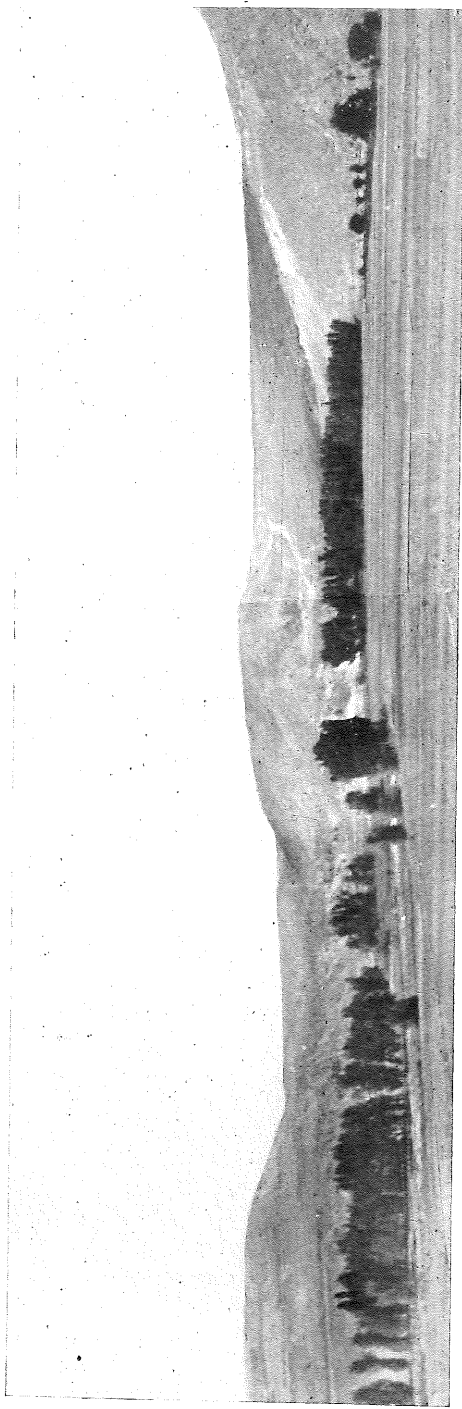
LAM. XXI



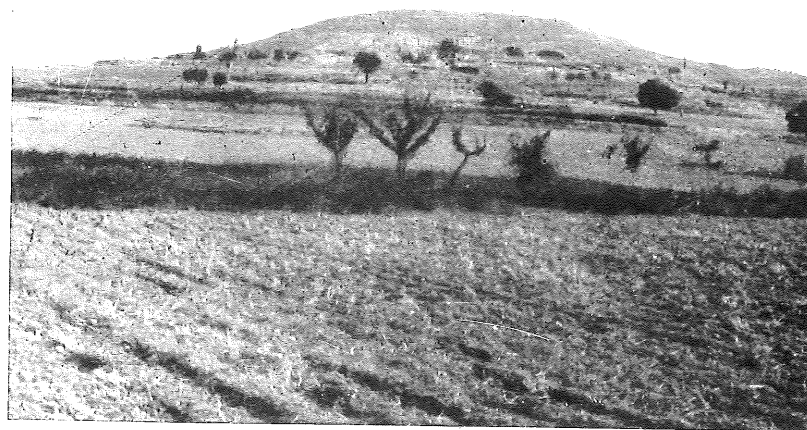
Fot. 39 — Cerros miocénicos al norte de Santa Cruz de la Salceda. Primer término, páramo inferior.

HOJA N.º 375. — FUENTELCÉSPED

LÁM. XXII



Fot. 40. — Valle del Riaza, aguas arriba de Linares del Arroyo, hasta la terminación de la Hoja. Terminación del Cretáceo soterrado por el Mioceno.



Fot. 41.—Artesa tortoniense-sarmatiense, cerca de Castrillo de la Vega
(Burgos).



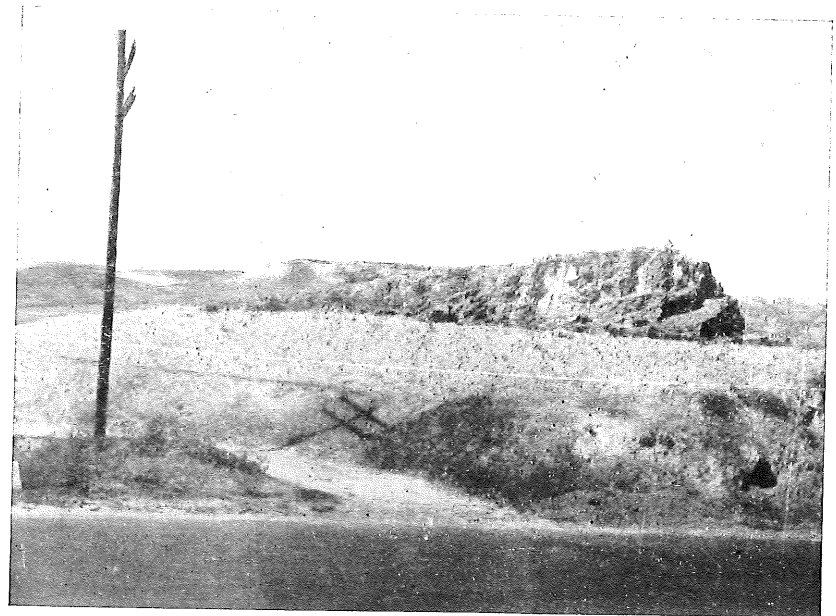
Fot. 42.—Cerro de calizas y margas sarmatienses al norte de Milagros
(Burgos).



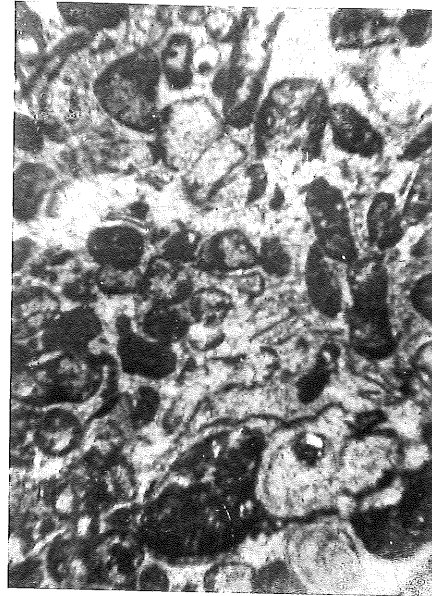
Fot. 43.—Artesas con cima pontiense desde la carretera de Madrid-Burgos, desde la ladera norte del Cerro de Milagros.



Fot. 44.—Cerros y páramo de calizas pontienses, en la ribera izquierda del Riaza, al SO. de Moradillo.



Fot. 45.—Areniscas tortonienses en el Km. 55 de la carretera de Madrid-Burgos, entre Fuentespina y Milagros.

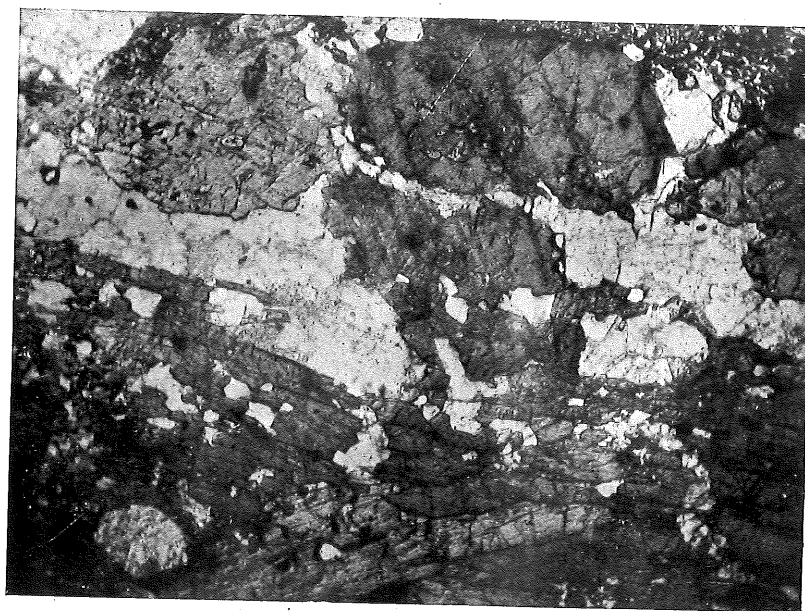


Fot. 46.—Caliza oolítica con lamelibranquios, gasterópodos, ostrácodos y foraminíferos.

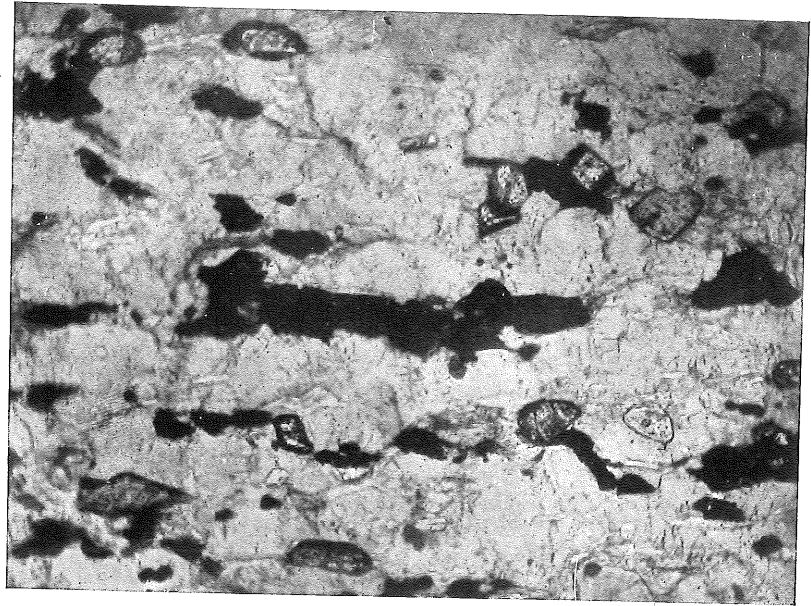
1. Del Cerro del Otero, Valdevacas (Cenomanense).
2. Del camino del Cerro de Valdevacas a Linares.



Fot. 47.—Neis glandular de Honrubia de la Cuesta (Segovia). L. ord. 30 d.
Ortosa, cuarzo, biotita con inclusiones de zircón, rodeadas por aureolas
pleocroíticas, y moscovita.



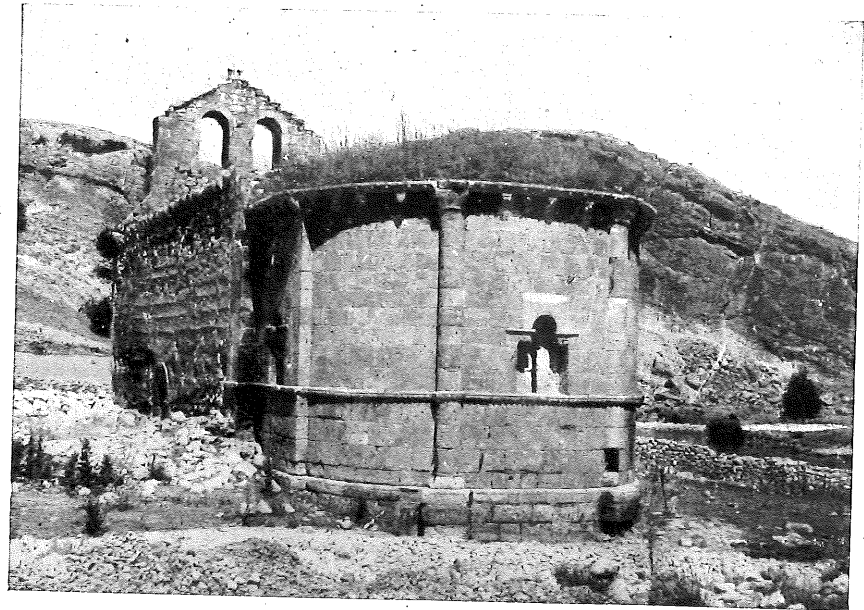
Fot. 48.—Neis anfíbólico de Honrubia de la Cuesta (Segovia). L. ord. 50 d.
Horblenda, albita, oligoclasa, cuarzo y zircón.



Fots. 49 y 50. —Cuarcita de Honrubia de la Cuesta (Segovia). L. ord. y nicoles cruzados. Cuarzo, biotita, rutilo y zircón.



Fot. 51.—Micacita de Honrubia de la Cuesta (Segovia). L. ord. 30 d. Moscovita, biotita, cuarzo.



Fot. 52.—Ábside de la ermita de Ntra. Sra. del Casuar.