

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 348

FUENTEARMEGIL
(SORIA)

MADRID
TIP. LIT. COULLANT
MANTUANO, 49
1956

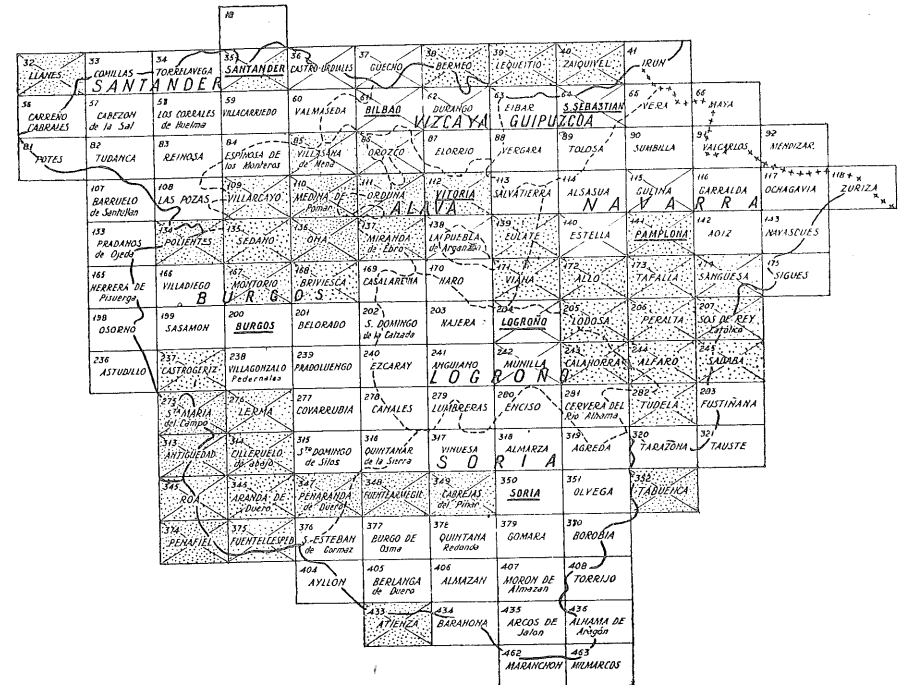
SEGUNDA REGIÓN GEOLÓGICA

SITUACIÓN DE LA HOJA DE FUENTEARMEGIL, N.º 348

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por los Ingenieros de Minas D. J. M. Ríos GARCÍA, D. I. QUINTERO AMADOR y D. E. TRIGUEROS MOLINA.

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.

ES PROPIEDAD
Queda hecho el depósito que marca la Ley



Publicada En prensa En campo

PERSONAL DE LA SEGUNDA REGIÓN GEOLÓGICA:

Jefe D. José M.^a Ríos.
Subjefe..... D. Juan Antonio Comba.
Ingeniero..... D. Carlos Muñoz Cabezón.
Ingeniero..... D. Manuel Alvarado.

ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Antecedentes y rasgos geológicos.....	5
II. Rasgos de geografía física y humana.....	11
III. Estratigrafía.....	19
IV. Tectónica.....	35
V. Hidrología subterránea.....	39
VI. Minería y canteras.....	41
Apéndice.....	43
VII. Bibliografía.....	49

ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLÓGICOS

No existe mucha literatura geológica acerca de los terrenos que comprenden la Hoja de Fuentearmegil, y aun la que existe es de un carácter tan general que en la mayoría de los casos se refiere a citas escuetas de algunas localidades o a cortes geológicos de reducidas dimensiones.

Los primeros trabajos geológicos relativos al área que nos ocupa son debidos a los ingenieros de Minas Aranzazu (1), Palacios (6) y Sánchez Lozano (7).

La facies wealdense de las provincias de Soria y Logroño ha sido estudiada con especial atención por los dos últimos autores antes citados.

El resto de las áreas cretáceas es considerado por Palacios de edad cenomanense y las divide en tres tramos bien diferenciados:

1. Arenas coloreadas.
2. Margas blanquecinas.
3. Calizas duras y acantiladas.

Al parecer, fué Larrazet el primero que en la región oriental de la provincia de Burgos, lindante con nuestra zona, atribuyó el tramo de arenas coloreadas al Eocretáceo, y así debe ser por cuanto él afirma: «En cuanto a mí, yo atribuyo al Cretácico inferior, y no al Cenomanense, las pudingas y arenas de que tratamos, porque encima de ellas he encontrado calizas con fósiles característicos de la base del Cenomanense».

Chudeau, en el trabajo que le sirvió de tesis doctoral, señala por primera vez la presencia en la región del Turonense y Senonense, incluidos por Palacios en el tramo de calizas duras y acantiladas.

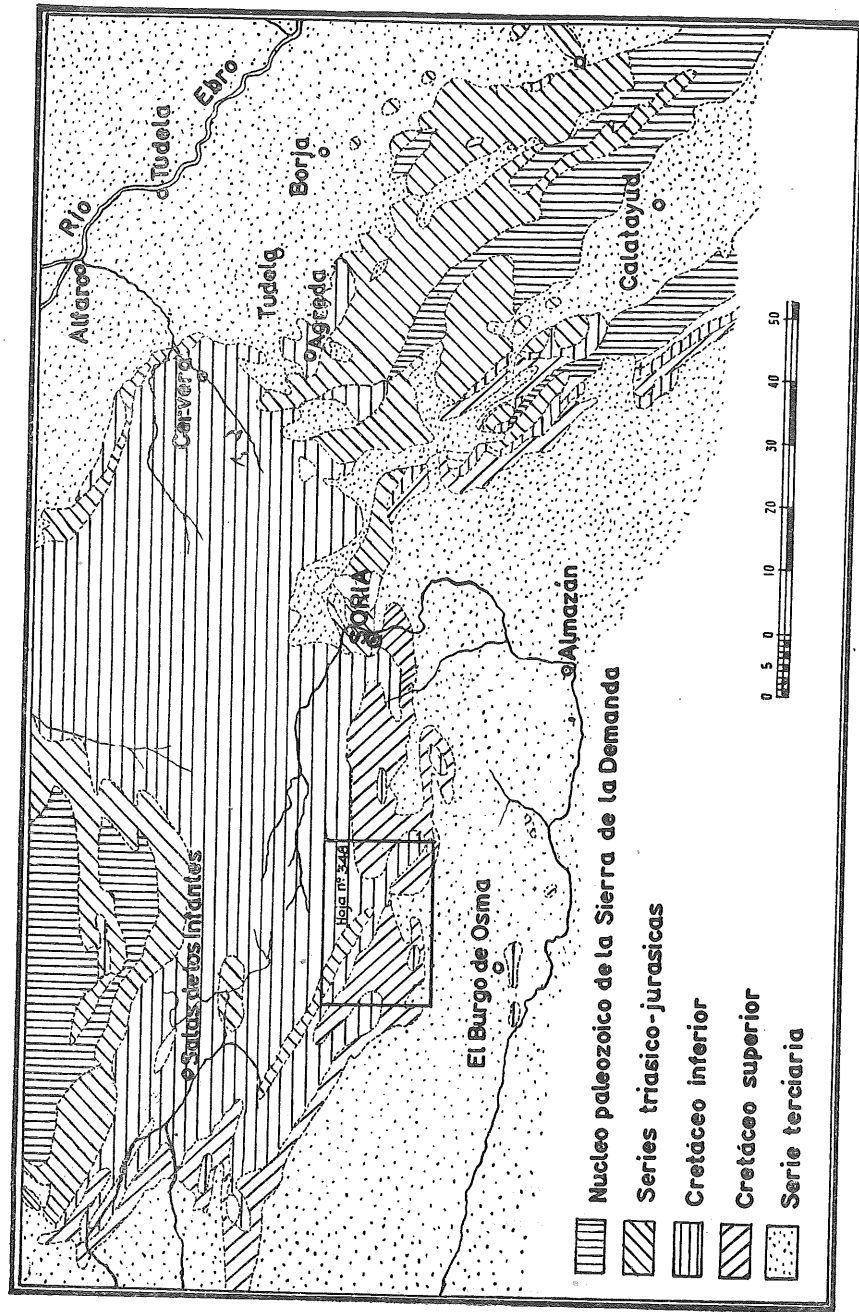


Fig. 1. — Croquis de situación de la Hoja dentro de su unidad geológica.

Los geólogos alemanes han dedicado su atención al estudio de esta zona, y creemos especialmente interesante la obra de Richter y Teichmüller (13) para el conocimiento de la tectónica general.

Recientemente, Clemente Sáenz ha comprobado la existencia del Garumense en diversas áreas de la región.

Finalmente, en la hoja de Peñaranda de Duero, vecina de la nuestra por el O. y de la que es autor San Miguel de la Cámara, se hace un estudio detallado de los terrenos terciarios de la cuenca media del Duero

En cuanto a los mapas estratigráficos de que hemos podido disponer, aparte de los que acompañan a los trabajos anteriormente citados, hemos consultado los nacionales a escalas 1:400.000 y 1:1.000.000.

En cambio, la hoja de Cabrejas del Pinar, contigua por el E., ha sido objeto de más atención en todos los tiempos. Ello es debido, por un lado, sin duda, a su mayor proximidad a la capital, pero también a que las manifestaciones e indicios petrolíferos de Pico Frentes han atraído de antiguo la atención de geólogos y mineros sobre este llamativo espolón. De modo que la bibliografía sobre la zona lindante con ésta, en dirección a la capital es, sin ser tampoco muy abundante, más copiosa. Dado que las formaciones se prolongan de una a otra Hoja sin variación mayor, o dicho de otra manera, que son hojas gemelas, se pueden aplicar aquí la mayor parte de los antecedentes y razonamientos expuestos en la hoja de Cabrejas del Pinar, anterior a ésta y de publicación muy reciente. No extrañe pues que con frecuencia nos refiramos a ella, y tampoco que remitamos al lector a consulta de su memoria explicativa, como es costumbre en estos casos para no incurrir en reiteraciones enojosas. Como en el caso de la hoja de Cabrejas, ésta se basa en levantamientos generales realizados por J. M. Ríos y completados más tarde por I. Quintero y E. Trigueros, con la colaboración, en parte, del mismo señor Ríos. Además se han incluido observaciones obtenidas por el señor A. F. de Lapparent con la colaboración de I. Quintero. La Hoja se estudió conjuntamente con el auxilio de fotografías aéreas, trabajo realizado conjuntamente por los autores de la Hoja. Los resultados de todas estas observaciones se han integrado en este trabajo, tanto en mapas y cortes como en la memoria explicativa.

Rasgos geológicos

La Hoja de Fuentearmegil (Soria), al igual que su vecina de Cabrejas del Pinar, presenta una topografía accidentada, una estratigrafía que varía desde el Liás hasta el Mioceno y una tectónica muy movida.

Comienza pues, la parte visible de la serie estratigráfica de la Hoja, con el Liásico de facies caliza, con pequeñas intercalaciones calizo-margosas, que presentan gran cantidad de fósiles típicos y bien conservados, pertenecientes al Charmutense y Toarcense. A continuación se encuentran unas calizas tableadas pertenecientes al Dogger, e inmediatamente encima unas areniscas de tono amarillento, al parecer producidas por una pequeña regresión, que aunque con facies wealdense podrían atribuirse también al Jurásico medio y que hemos visto a lo largo de la faja jurásica que va de San Leonardo a Cubilla.

Existen asimismo en las proximidades de Talveila y Cubilla pequeños afloramientos calizos, irrepresentables a la presente escala, de edad dudosa, que contienen gran cantidad de pequeños fósiles prácticamente inclasificables, que atribuimos con muchas reservas al Jurásico superior.

El Eocretáceo está constituido por un conjunto de sedimentos de carácter detrítico, formados por arenas y areniscas de composición variable, cantos de cuarcita y arcillas, los cuales ya alternan entre sí repetidas veces, ya forman tramos de gran espesor.

Los colores de esta formación suelen ser vivos, más oscuros los de la parte inferior, y más alegres, blancos y rosados los de la parte superior, que por hallarse inmediatamente debajo del Cenomanense se considera albense. Hemos incluido en el Wealdense la parte inferior, de areniscas más duras y tonos más sombríos.

No hemos encontrado fósiles, y por tanto la separación efectuada en el mapa es un poco arbitraria, puesto que se ha realizado según un criterio litológico, bastante dudoso, ya que es evidente que la separación de facies no se hace siempre al mismo nivel estratigráfico.

Conviene resaltar aquí el hecho de que no exista el tramo marino del Aptense, que está representado en otras zonas de la Cordillera Ibérica.

El Cenomanense, de carácter marino, se presenta generalmente en suaves laderas constituidas por margas de colores terroso-blanquecinos y calizas margosas con abundancia de fósiles característicos, que en su mayor parte suelen ser moldes. Este tramo tiene una gran uniformidad de características

y potencia, unos 150 m., por lo que constituye un estupendo nivel guía para el conocimiento estratigráfico de la región.

Sobre las margas se alza el gran paquete calizo, cuya base hemos incluido en el Cenomanense por razones paleontológicas.

El resto de las calizas las englobamos en el Turonense-Senonense, a fin de seguir un criterio uniforme en la representación efectuada, pues si bien es cierto que hemos logrado distinguir localmente el Turonense y el Senonense no hemos podido encontrar horizontes guías o razones paleontológicas que nos hubieran permitido un desglose sistemático.

El Grumense continental está constituido por margas grumosas, conglomerados de nódulos pisolíticos y calizas litográficas, y su extensión es bastante mayor que en la hoja de Cabrejas del Pinar.

No se conoce el Eoceno marino, pero existe bajo facies continental, que se reúne con el Oligoceno en un conjunto paleogeno, de conglomerados, arcillas, margas y areniscas.

Según Palacios: «En contacto con la caliza cenomanense — se refiere a la turo-senonense — se encuentra en diferentes localidades una sucesión de calizas, conglomerados, areniscas y arcillas, concordantes con dichas calizas siempre que la presencia de fallas no haya alterado la sucesión natural de la estratificación. Los conglomerados eocenos están formados por cantos de mediano tamaño y cemento muy arcilloso, a lo que se debe que aparezcan muy descompuestos en la superficie; sus bancos, de gran espesor, alternan con areniscas y arcillas; las areniscas abundan en los tramos superiores, los conglomerados en los inferiores y las arcillas entre ellos».

San Miguel de la Cámara, en la memoria de la hoja de Cilleruelo de Abajo, provincia de Burgos, describe una formación que descansa sobre las calizas con *Lychnus*: «consiste ésta en una serie de capas lacustres, que en los tramos calizos es muy fosilífera, con *Melanopsis*, *Galba*, *Planorbis* y *Helix*, sobre todo la capa de caliza que cierra la formación. La fauna de esta capa es francamente Luteciense lacustre. No hay duda pues de que esta serie es eocénica».

»Sobre esta serie eocénica se ve descansar una potente formación de pudingas de cantos calizos, a veces de enorme tamaño; esta serie es francamente discordante con el Cretácico.

»En algunos sitios, sobre estas pudingas calizas hay areniscas y pudingas silíceas rojas, al parecer concordantes con ellas, todo lo cual queda debajo del Mioceno horizontal. Asignamos edad pliocena, provisionalmente, a esta formación.»

En nuestra Hoja no hemos encontrado los tramos calizos con fósiles, pero sí los conglomerados brechosos con cemento calizo y canto predominantemente o exclusivamente calizo.

El color, a lo lejos, es más bien rojizo, debido al color del cemento.

Toda esta serie ha sido afectada por violentos plegamientos alpinos, intra y post-oligocenos, que originan una disconformidad con las calizas turo-senonenses, y con inclinación muy grande a veces.

Finalmente, el Mioceno discordante reposa horizontal en casi toda la mitad sur de la Hoja.

Consiste en una formación detrítico-sedimentaria, falta de estratificación marcada, pero evidentemente horizontal, constituida por arcillas y tierras de un color rojo vivísimo, de gran monotonía y espesor notable.

Al igual que en la hoja de Cabrejas del Pinar, existen en la de Fuentearmegil extensos depósitos cuartarios, constituidos *in situ* a expensas de los materiales tanto cretáceos o paleogenos como miocenos, que dificultan la observación y la delimitación en algunas áreas, e incluso la atribución.

La tectónica de la Hoja de Fuentearmegil es bastante movida, con plegamientos que varían de suaves a violentos, de directrices que generalmente se dirigen de NO. a SE. Los empujes proceden del NE. y han tendido a volcar y arrastrar los plegamientos hacia el SO.

Existe un notable cabalgamiento que se observa a lo largo de la faja liásica que se extiende desde San Leonardo y cierra periclinalmente en las proximidades de Cubilla. En este cabalgamiento el Lías avanza en visera sobre el Albense.

Un amplio anticlinal asimétrico se extiende desde Santa María de las Hoyas, por Aylagas y Fuentecantales, hasta quedar sepultado por el Mioceno, bajo el cual probablemente continúa.

La falda sur de este anticlinal se pliega con suavidad dando origen a sinclinales y anticlinales de pequeña amplitud, paralelos al gran anticlinal, así como en la falda norte, mucho más amplia y tendida que la sur.

Existen otros muchos accidentes, de reducidas dimensiones, que describiremos en el capítulo correspondiente.

El estilo de la tectónica de la Hoja de Fuentearmegil puede considerarse como de tipo jurásico.

II

RASGOS DE GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

La presente Hoja de Fuentearmegil, correspondiente a la número 348 del Mapa Topográfico Nacional, escala 1:50.000, se encuentra situada entre los meridianos 0°30' a 0°50' de longitud E., respecto al meridiano de Madrid, y los paralelos 41°40' a 41°50' de latitud Norte.

Casi todo el territorio de esta Hoja está enclavado en la provincia de Soria, excepto el ángulo NO., que pertenece al término municipal de Hontoria del Pinar, correspondiente a la provincia de Burgos.

Orografía

Nos encontramos en la superficie de la Hoja con las últimas alineaciones de las estribaciones más meridionales de la Cordillera Ibérica.

Por el término de Hontoria, en el ángulo NO. de la Hoja, penetra una alineación paralela a las sierras de Urbión y Cebollera, situadas más al N., que se continúa hacia levante por las escarpadas cumbres de las sierras de Costalago y Concejo, hasta el término de Arganza, donde la corta el curso del Ucero, y vuelve suavemente a elevarse entre San Leonardo y Casarejos, en el monte de San Cristóbal (1.268 m.), cuyo punto culminante se destaca más de 300 metros sobre abruptos acantilados en la margen izquierda del río Navaleno.

En todo el trayecto se desprenden hacia el S. numerosos contrafuertes que se extienden hasta las áreas terciarias y cuaternarias del valle del Duero, por los términos de Santa María de las Hoyas, Herrera y Nafría, dando lugar a una escabrosa comarca surcada por hondos barrancos.

Entre los riscos y asperezas que erizan aquel suelo, sobresalen los cabezos de la Sierra de Nafría, unidos entre sí por muchos collados y alineados en dirección NE.-SO. sobre la margen izquierda del Ucero, desde la vertiente de Costalago hasta la villa de Ucero.

A levante de Casarejos se extiende la llamada «zona de pinares», ocupada por extensas lomas y elevados montes, en dirección NO.-SE., entre cuyos relieves descuellan los picos Umbría (1.172 m.), Dehesa (1.163 m.), Veleta (1.181), Poyos (1.161 m.), La Una (1.189 m.) y Calera (1.129 m.).

Con estos montes y lomas enlazan otros menos elevados, poblados también de espesos pinares, los cuales descienden por el S. hasta Muriel y Cubillos, y por el N. empalman con los que ocupan los términos de San Leonardo y Navaleno.

Después existe una alineación secundaria al S. de la anterior y paralela a ella, que tiene sus cotas superiores en los picos Pelado (1.240 m.), Urdal (1.216 m.), Franco (1.177 m.), El Santo (1.144 m.), Morra (1.125 m.), Valdeavellano (1.097 m.) y Raso (1.124 m.).

Entre estas elevaciones se asientan numerosos valles y mesetas de altitud media que oscila entre los 900 y 1.000 metros.

En el límite oriental de la Hoja caen rápidamente hacia Muriel Viejo y Muriel de la Fuente las alineaciones occidentales de la Sierra de Cabrejas, que penetran en la Hoja procedentes de la vecina de Cabrejas del Pinar. Aquí nos encontramos con los vértices Corona (1.320 m.), Peñota (1.247 m.) y La Lastra (1.344 m.), este último el de mayor altura de la Hoja.

Hidrografía

La red hidrográfica de la Hoja pertenece en su totalidad a la cuenca fluvial del río Duero.

En las inmediaciones de Hontoria y Navas del Pinar, dentro del territorio burgalés y al NO. de la Hoja, se forma el río Lobos, que penetra en la misma por entre las derivaciones de la Sierra de Costalago.

En Arganza, al SO. de San Leonardo, se le une por la izquierda el río Navaleno, que procede de la «zona de pinares», y ya juntos corren con dirección SE., encauzado en una profunda hoz, de altas y escarpadas márgenes, hasta cerca de la villa de Ucero, recibiendo en su curso las aguas tempestuosas de numerosos barrancos, secos durante la mayor parte del año. Este curso, de casi 16 Km. de longitud, lo realiza bajo tierra durante una buena parte del recorrido.

En las proximidades de Ucero se une con las aguas del río Chico, que pro-

cedente del N. de Talveila se ha formado por la unión de varias ramblas y arroyuelos procedentes de la «zona de pinares».

A partir de este punto, y con dirección sensiblemente S., corren juntos con el nombre de río Ucero, cuyas aguas se ven notablemente incrementadas con las procedentes de una copiosa fuente que brota entre las calizas cretáceas, en el fondo de una hoz próxima a la villa de Ucero, formando la espaciosa vega que se extiende al S., por Valdemaluque hasta Burgo de Osma, ya fuera de la Hoja.

El río Muriel nace cerca de la Ermita de la Blanca, próxima al Km. 105 de la carretera de Soria a Burgos. Corre en dirección S. hasta salir de la Hoja junto al pueblo de Torreblacos. Por la izquierda recibe las aguas del río Avioncillo, que nace en el manantial de la Fontana u Ojo del Mar, junto a Muriel de la Fuente, sitio este último, así como el manantial del Ucero, de gran importancia piscícola, por su abundancia en truchas y cangrejos.

Por el ángulo SO. de la Hoja corren los ríos Cejos y Madre de Rejas, de poco caudal e importancia, pero que dan lugar a buenas vegas cerca de los pueblos, debido a la naturaleza del terreno que cruzan.

Por último, una extensa red de arroyos, regatos y torrentes, de cauces muy excavados y profundos, aseguran el desagüe de este territorio hacia el Duero.

Climatología

Viene determinado el clima por la situación de la región en la Península, alejada de las influencias marítimas y afectada por las que ejerce el acusado relieve del Sistema Ibérico y una gran altitud media.

El clima es, pues, continental, típico de altiplanicie, con una temperatura media anual que apenas excede de los 10° C, fuerte oscilación térmica media anual de 17°6 C, y asimismo importante oscilación media diaria, que en agosto alcanza los 15° C, debido al pequeño desarrollo de la nubosidad.

Los inviernos son crudos e interminables, con mínimas frecuentes inferiores a los -10° C, y se prolongan en primaveras cortas, con heladas tardías y veranos de ardor moderado.

A continuación damos unos datos relativos a la estación termopluviométrica de Soria:

PLUVIÓMETRO				TERMÓMETRO	
Años	Altura en mm.	Días de lluvia	Días de nieve	Máxima	Mínima
1938	364,0	74	11	34° en jul. y agosto	-11°,5 en dicbre.
1939	530,2	89	10	33°,5 —	— 9°,0
1940	642,4	91	5	34°,0 en agosto	-16°,0 en enero
1941	768,1	107	25	34°,5 en julio	-15°,5 —
1942	579,6	101	11	36°,0 —	-10°,0 —
1943	491,3	77	15	37°,0 en agosto	-2°,0 en dicbre.
1944	413,2	45	24	36°,2 —	-10°,7 —
1945	414,8	88	12	36°,4 en julio	-12°,0 en enero
1946	483,2	102	21	35°,4 —	-11°,0 —
1947	837,5	66	32	35°,2 —	-9°,0 —
1948	516,6	61	11	35°,5 —	-13°,0 en febrero

Agronomía

La principal riqueza de este territorio es la forestal, estando cubierta toda la mitad norte de esta Hoja de extensos y frondosos pinares que les asegura una explotación maderera muy importante, así como de los subproductos, tales como resinas, piñones y leñas.

Esta zona ofrece gran contraste con las áreas circundantes, que han sido sometidas a una tala codiciosa, en especial de otras especies, tales como el roble (*Quercus lusitanica*, Lam.) y la encina (*Quercus ilex*, Lin.), que antiguamente constituyeron la riqueza de la comarca y que actualmente han quedado reducidos a pequeños rodales.

Una inteligente política forestal está sometiendo a la comarca a una gran repoblación, en especial por lo que se refiere a los pinares.

De la importancia de esta zona pinariega basta decir que actualmente, sólo en el término de San Leonardo de Yagüe, las cortas anuales ascienden a más de 3.000 metros cúbicos de madera de primera calidad.

En segundo plano, y muy por debajo de la anterior, se encuentra la explotación agrícola del suelo, especialmente en la mitad sudoccidental, ocupada por terrenos miocenos y cuaternarios. Los cultivos dominantes son el trigo, cebada, avena y, en menor proporción, el del centeno. Las leguminosas están representadas por las alubias y lentejas.

Cerca de los pueblos existen pequeñas áreas dedicadas a prados y a horticultura, y en los sotos de los ríos suelen existir chopos y olmos.

El monte bajo, predominante en las áreas calizas, está representado por diferentes especies, como el espliego, romero, tomillo, zarzas, etc.

Ganadería

No es tan importante la riqueza ganadera de esta Hoja como la de la vecina por el E., de Cabrejas del Pinar, debido principalmente a su mayor riqueza forestal, que ha hecho que grandes zonas sometidas a intensa repoblación hayan tenido que ser vedadas a los ganados.

No obstante, y en especial en la zona central de la Hoja, existen muy buenos rebaños de ganado lanar, representado en la actualidad casi exclusivamente por la raza «churra estante».

El ganado bovino pertenece, salvo en un 10 % aproximadamente, a la raza soriano-pinariega, que con cualidades tan destacadas como su resistencia y sobriedad no es de gran producción lechera. Para mejorar esta última cualidad se cruza la raza indígena con la suiza de Schwyz, pero aun en este caso puede afirmarse que su rendimiento es bajo.

El ganado porcino no presenta una raza típica, si bien predomina la céltica mezclada con el alavés o chato de Vitoria. Su explotación es de tipo familiar.

El ganado asnal y mular carece de importancia en la Hoja.

Geografía humana

Del libro «Los Municipios de España», correspondiente al año 1940, hemos tomado los siguientes datos relativos al número de habitantes de los pueblos comprendidos en la Hoja, todos ellos pertenecientes a la provincia de Soria.

Aylagas	164 habitantes de hecho
Blacos	210 —
Casarejos	402 —
Cubilla	247 —
Fuentearmegil	1.093 —
Fuentecantales	140 —
Herrera de Soria	204 —
Muriel de la Fuente	262 —
Muriel Viejo	251 —
Nafría de Ucero	382 —
San Leonardo de Yagüe.	1.331 —
Sta. María de las Hoyas.	706 —
Talveila	498 —

Torreblacos	237 habitantes de hecho	
Ucero	300	—
Vadillo	193	—
Valdemaluque	925	—

Pese a existir muchos pueblos repartidos por la superficie de la Hoja, son todos tan pequeños que el número de habitantes por kilómetro cuadrado es de 15, por lo que puede afirmarse que es una región débilmente poblada.

El pueblo más importante, tanto por su número de habitantes como por su industria maderera, es San Leonardo, hoy San Leonardo de Yagüe en honor al más ilustre de sus hijos, el heroico general D. Juan Yagüe, que tanto contribuyó al mejoramiento de su villa natal.

Este pueblo, pese al reducido número de sus habitantes, se encuentra magníficamente urbanizado.

En él funcionan actualmente ocho serrerías mecánicas y una fábrica de carpintería mecánica, donde se fabrican las puertas «Norma» de tableros de fibras.

También tiene dos fábricas de resinas, con maquinaria modernísima, donde se obtienen todos los productos de su destilación, tales como aguarrás y color para pinturas.

En otros puntos, como Talveila y Cubilla, existen fábricas de aserrar madera y de resinas.

Existe gran diferencia entre los pueblos de la zona pinariega y los del Sur de la Hoja, debido a la riqueza que supone para los primeros la explotación de los pinos.

Ya hemos consignado la riqueza piscícola en algunos puntos, como el manantial de Ucero y la Fontana de Muriel de la Fuente.

Comunicaciones

Por el N. de la Hoja, por San Leonardo de Yagüe, pasa la carretera general de Sagunto a Burgos, por Soria.

De San Leonardo parten la carretera local de Peñaranda de Duero y la de Burgo de Osma, que pasa por los pueblos de Casarejos, Ucero y Valdemaluque.

De la carretera nacional de Sagunto a Burgos parte, a la altura del kilómetro 107, una carretera que por Muriel Viejo y Cubilla va a morir en el caserío de Cubillos.

Actualmente, casi terminada, se encuentra otra que desde Muriel Viejo

va a Calatañazor, en la vecina hoja de Cabrejas, pasando por Muriel de la Fuente.

Por el ángulo SO., cerca de los pueblos de Blacos y Torreblacos, pasa la carretera nacional de Zaragoza a Portugal, por Zamora, que se une en Soria con la nacional de Sagunto a Burgos.

Existen algunas carreteras forestales en perfecto estado de conservación, pero el resto lo constituyen caminos intransitables.

Por el N. de la Hoja pasa el ferrocarril de Calatayud a Ciudad-Dosante, con estación en San Leonardo.

III

ESTRATIGRAFÍA

Es muy interesante la estratigrafía de la Hoja de Fuentearmegil, por la diversidad de formaciones que en ella afloran.

Dificulta el estudio estratigráfico, en especial por lo que se refiere a las calizas del Cretáceo superior y a las formaciones terciarias, la ausencia de fósiles clasificables.

Emprendido el estudio de esta Hoja inmediatamente después que la vecina por el E. de Cabrejas del Pinar, ya publicada, a ella nos tendremos que referir constantemente al describir las formaciones, ya que éstas se continúan por la de Fuentearmegil.

LIÁSICO

Los terrenos liásicos están constituidos por calizas de color gris oscuro, lo que los distingue a primera vista de los cretáceos.

Las calizas liásicas presentan una estratificación bien marcada y forman capas de pequeño espesor.

En fractura son de grano finísimo, sublitográficas, de color gris mate.

Entre estas calizas duras se presentan a veces intercalaciones margosas que contienen abundantes fósiles típicos y bien conservados, tales como Rynchonellas, Belemnites, Terebrátulas, grandes Limas y Péctenes y otros lamelibránquios.

El Lías se extiende en la Hoja en una estrecha y prolongada faja, que con dirección NO.-SE. va desde San Leonardo hasta Cubilla, donde termina en un cierre periclinal.

Esta mancha parece enlazar con las de las proximidades de Soria, por el afloramiento de Las Fraguas, en la hoja de Cabrejas.

La faja liásica constituye un agudo pliegue que cabalga en todo su contacto sobre el Albense.

De entre los fósiles recogidos hemos podido clasificar:

Pertenecientes al Charmutiense:

- Zeilleria punctata*, Sow.
 — *Edwardsi*, Dav.
Waldheimia numismalis, Lam.
Rhynchonella tetraedra, Sow. var. *Northamptonensis* Wal.
 — — Sow.
 — *Amalthei*, Quenst.
 — *calcicosta*, Quenst.
Pseudolimea pectinoides, Desh.
Aequipecten priscus, Schlot.
 — *acutiradiatus*, Munst.
Passaloteuthis paxillosus, Schlot.
 — *elongatus*, Miller.

En Talveila:

- Zeilleria punctata*, Sow.
 — *subpunctata*, Dav.
 — *Edwardsi* Dav.
Rhynchonella Amalthei, Quenst.
 — *fodinalis*, Tale var. *panicostatae*, Castell, Concha, Revilla.
Harpoceras nistencens, Younjand Bird.
Passaloteuthis elongatus, Miller.

En el camino de San Roque:

- Zeilleria punctata*, Sow.
 — *subpunctata*, Dav.
 — *Jauberti*, Desl.
Harpoceras nov. sp. ?

En Vadillo:

- Zeilleria punctata*, Sow.
 — *subpunctata*, Dav.
Rhynchonella aff. *dubletonensis*, Dav.
 — *tetraedra*, Sow.
Waldheimia numismalis, Lam.
 — *Lycetti*, Dav.

- Pseudolimea pectinoides*, Desh.
Pseudopecten aequivalvis, Sow.
 — aff. *Lacazei*, Haime.
Plagiostoma gigantea, Sow.
Protogramoceras celebratum, Fuc. (Domeriense).
Dumortieria radians, Rein.
Hildoceratoide cf. *bicicolae*, Bon.
Epithyris subovooides, Röem.

Pertenecientes al Toarciense hemos clasificado:

Cerca de San Leonardo:

- Rhynchonella Bouchardi*, Dav.
 — *cynocephala*, Richard.
 — *subtriqueta*, Cav.
Ostrea erina, d'Orb.
Cardium aff. *semicostatum*, Lyc.
Unicardium Stygis, Dumort.
Cypricardia aff. *brevis*, Wright.
Stephanoceras sp.
Hildoceras bifrons, Brug.

En el camino de San Roque:

- Terebratula ovoidea* Sow.
Zeilleria Jauberti, Dels.
Hildoceras bifrons, Brug.
Dumortieria radians, Rein.

En Vadillo:

- Zeilleria punctata*, Sow.
Rhynchonella Batalleri, Dubar.
 — — Dubar var. *tifritensis*, Flamand.
Terebratula ovoidea, Sow.
 — *submaxillata*, Dav.
Plagiostoma punctata, Desh.
 — *aciculata*, Münt.
 — *semicircularis*, Goldf.
Unicardium stygis, Dumort.
Pleurotomaria allionta, d'Orb.
Haugia variabilis, d'Orb.
Hematoceras insigne, Zieten.
Hildoceras bifrons, Brug.
Dumortieria radians, Rein.

En Cubilla:

Natica aff. *Lemeslei*, Dumort.
Harpoceras lynopharum, Dumort.

Aparte de otros, tales como

Cidaris sp.
Unicardium sp.
Pseudopecten Pradoanus, Vern.
Pleurotomaria sp.
 Bertheloti, d'Orb.
Pholadomya sp.
Ceratomya aff. *wimmisensis*, Gill.
Pseudoleioceras aff. *Hofmanni*, Gemm.

Las calizas liásicas se utilizan en la región para el afirmado de carreteras y también en construcción, obteniéndose a veces excelentes piedras de labra y cales de regular calidad.

JURÁSICO MEDIO Y SUPERIOR

Sobre la banda liásica que se extiende desde San Leonardo hasta las proximidades de Cubilla, se coloca otra, mucho más estrecha, de Dogger, con calizas fosilíferas correspondientes al Bajociense.

A continuación aparecen unas areniscas de tonos amarillentos de facies wealdense, pero probablemente de edad jurásica, no sólo por la existencia de fósiles (*Terebratula* sp.), sino también por estar situada inmediatamente debajo de unas calizas que parecen corresponder al Jurásico superior y que afloran en dos pequeños lentejones cerca de Talveila y en el cierre periclinal de Cubilla.

Es pues muy posible que tras el Bajociense tuviese lugar una regresión, que a modo de playa deja a lo largo de la faja liásica considerada las areniscas amarillentas de que antes hablamos.

Hemos recogido y clasificado, correspondientes al Bajociense, los siguientes fósiles:

En San Leonardo:

Cardium aff. *semicostatum*, Lycc.
Astarte trigonalis, Sow.
Mactromya aequalis, Agass.

En Vadillo:

Entolium demissum, Phil.
Sonninia alternata, Buckm.
Stephanoceras bigoyi, Mum.-Chalm.

En Talveila:

Rhynchonella Forbesii, Dav.
Ecogira sp.
Isocrinus bajocensis, d'Orb.
Leptosphinctes Martiusi, d'Orb.
 -- *Nicolescoi*, Gross.
 — *Lucretius*, d'Orb.
Cadomites Humphriesi, Sow.
 — *Brodiaei*, Sow.
Sonninia aff. *euromphalica*, Buckm.
Garantiana garanti, d'Orb.
 — *bifurcata*, Ziet.
Normanites Orbigni, Buckm.
Otoites Sauzei, d'Orb.
Strenoceras niortense, d'Orb.
Parkinsonia cf. *ferruginea*, Oppel.
Leioceras concavum, Sow.

En Cubilla:

Stephanoceras Bigoti, Mun.-Chalm.

Del Jurásico superior ya hemos citado anteriormente dos lentejones en Talveila y el borde periclinal de Cubilla, pero no hemos representado estos afloramientos en el mapa, no tanto por su pequeñez como por su dudosa atribución.

En Talveila hemos hecho un estudio bastante detallado y observamos de abajo arriba los siguientes niveles:

1. Calizas con enorme cantidad de fósiles que constituyen verdaderas lumaquelas, en general pequeños gasterópodos y lamelibranquios prácticamente inclasificables, entre los que creemos reconocer los géneros *Cerithium* y *Turritella*.
2. Areniscas de tonos claros.
3. Calizas margosas.
4. Calizas grises con restos fósiles.
5. Areniscas similares a las del 2.º nivel.
6. Calizas de grano muy fino, al parecer lacustres, que atribuimos con muchas reservas al Purbekense.

Todos estos niveles podrían explicarse tectónicamente mediante una serie de pequeños basculamientos, que dan lugar después de la regresión post-bajocense a transgresiones y regresiones, en pequeña escala, de carácter local.

El borde periclinal de Cubilla aparece separado por un desenganche y en él hemos reconocido el Lías, el Dogger y el Malm; con Cerithium, Neithea y otros lamelibranquios este último tramo.

EOCRETÁCEO

El Eocretáceo está representado por un conjunto de carácter continental y eminentemente detrítico arenoso y arenoso, con intercalaciones de arcillas y cantos rodados de cuarcita.

Los colores de esta formación suelen ser, en general, alegres, variando entre el rojo y el blanco, con toda la gama intermedia.

Hemos considerado como Albense la parte superior del conjunto, que se sitúa inmediatamente debajo del Cenomanense, y el resto, de tonos más sombríos, lo incluimos en la denominación de Wealdense.

En realidad no existe otro criterio de separación, dada la absoluta falta de fósiles, que el litológico, por lo que no es necesario insistir en que es arbitrario y poco seguro.

En el mapa que acompaña a la presente memoria hemos marcado la separación, naturalmente de una manera aproximada, con una línea de trazo interrumpido.

Wealdense

La parte inferior del conjunto, como ya hemos dicho, de carácter continental y detrítico, está constituida por bancos de areniscas silíceas, que contienen gran cantidad de cantos de cuarcita, a veces de gran tamaño.

Alternan con las areniscas silíceas, pudingas y areniscas rojas y verdosas con intercalaciones de varios lechos de arcillas abigarradas.

Los bancos de areniscas de la base de la formación son duros y compactos, llevados generalmente a inclinaciones bastante grandes, lo que da lugar a un paisaje de pequeñas pero agudas crestas, bastante movido y accidentado. Estos bancos presentan a veces intercalaciones margosas finamente tableadas que contienen materia orgánica más o menos carbonizada, incluso auténticos lignitos, cuya explotación se ha intentado alguna vez.

En las areniscas silíceas de la formación wealdense son frecuentes las

vetas y filones de cuarzo, alguno de los cuales llega a obtener casi medio metro de espesor. Estos filones de cuarzo blanco son peculiares de las areniscas, pues no se continúan por los lechos de arcillas y margas hojosas interestratificadas, lo que hace pensar que se han formado a expensas de la sílice de las propias areniscas.

Los colores en general son rojo oscuro, por estar teñidas intensamente las areniscas por óxido de hierro.

El espesor de la serie wealdense es muy difícil de apreciar, debido a su tectónica complicada, pero desde luego es bastante elevado, superior a 1.000 metros.

Ocupa el Wealdense, en la Hoja de Fuentearmegil, una gran extensión en la mitad NE., ensanchada al N. y estrechándose progresivamente hacia el Sur hasta las proximidades de Muriel de la Fuente.

En esta mancha toma asiento la zona de pinares, por lo que es bastante difícil apreciar su tectónica.

Albense

Como ya hemos repetido varias veces, de la formación anterior se pasa insensiblemente a otra en la que las rocas dominantes suelen ser arkosas o areniscas caolínico-feldespáticas de color blanco cuando son puras, o teñidas por óxidos de hierro, lo que da lugar a un terreno de colores vivos y alegres que varían del blanco al rojo.

Por lo general suelen presentarse en bancos muy poco consolidados, compuestos casi exclusivamente de arenas, de grano pequeño, anguloso o subanguloso.

Algunas veces presentan intercalaciones de arcillas abigarradas y, como en el Wealdense, margas hojosas con restos orgánicos que a veces pasan a verdaderos lignitos, como sucede en las proximidades de Casarejos.

Al NO. de la Hoja, en los alrededores de Santa María de las Hoyas, nos encontramos con una mancha albense de arkosas bastante puras, que han dado lugar a pequeñas explotaciones.

Aparece también el Albense en el ojal de Aylagas y Fuentecantales, y a lo largo de la franja que se extiende desde San Leonardo hasta Muriel de la Fuente, donde rodea al Wealdense, y por Muriel Viejo termina ensanchándose para ocupar todo el ángulo NE. de la Hoja.

NEOCRETÁCEO

Cenomanense

De entre todos los tramos que constituyen el Cretáceo superior, es el Cenomanense el único que puede separarse con relativa facilidad del conjunto, no sólo por su abundancia en fósiles, sino también por la facies litológica que presenta de una manera uniforme y continua.

En la base de esta formación, como una barrera natural que la separa del Albense, corre una bancada de unos cinco metros de espesor, constituida por unas calizas margosas tableadas, grisamarillentas en superficie, amarillentas en fractura y con enorme abundancia de ostreas.

Sobre estas calizas se extienden en suaves laderas, a menudo cultivadas, las margas cenomanenses, divididas por su coloración en dos niveles: el superior, de tono más blanquecino, y el inferior, de color grisazulado. A lo lejos muestran un tono grisáceo, que da a los cerros un aspecto fajeado por alternancia de las margas con algún banco calizo de mayor compacidad y dureza.

Los restos fósiles, muy abundantes y variados, son generalmente moldes de lamelibranquios y gasterópodos, pequeños equínidos e incluso grandes ammonítidos, aunque estos últimos tengan más desarrollo en el Turonense.

Por encima de las margas se alza el gran paquete de calizas, cuyos primeros bancos son más bien margosos y dispuestos en capas finas bien estratificadas. Su color es de amarillento a rojizo, gris mate en fractura, de grano fino y no sacaroideas, con abundancia de restos fósiles.

Por razones litológico-paleontológicas creemos haber separado, salvo casos aislados, las calizas correspondientes al Cenomanense del conjunto que constituye el Cretáceo superior.

En el borde oriental de la Hoja existe una estrecha faja de Cenomanense que envuelve a las calizas cretáceas del extremo occidental de la sierra de Cabrejas.

Desde San Leonardo de Yagüe, y con dirección NO.-SE., se extiende una larga banda de margas cenomanenses, hasta el borde E. de la Hoja.

Se encuentra también el Cenomanense alrededor del Albense de Aylagas y Fuentecantales, y debido a la pequeña inclinación de sus capas, se ensancha en las proximidades de Uceró, donde en parte se encuentra recubierto por terrenos cuaternarios.

Finalmente, en el ángulo NO. de la Hoja, lo encontramos delimitando el ojal albense de Santa María de las Hoyas.

No hemos marcado en el mapa los yacimientos fosilíferos porque todas las margas cenomanenses constituyen un puro yacimiento.

Su uniformidad de caracteres y potencia hacen del Cenomanense un magnífico nivel guía para el conocimiento estratigráfico de la región.

Hemos recogido numerosos fósiles, que junto con los de Cabrejas del Pinar, constituyen una selección bastante completa de su fauna.

Hemos clasificado:

En el Cerro de San Cristóbal, cerca de San Leonardo:

Neilhea aquiscostata, d'Orb.

Exogira columba, Lam.

Modiola aff. *Cottae*, Rom.

Junto a la Ermita del Cristo de Miranda, cerca de Santa María de las Hoyas:

Hemiasiter scutiger, Forbes.

Exogira flabellata, d'Orb.

Anisocardia Hermitei, Choff.

Neilhea quinquecostata, Sow.

Pteroceras incerta, d'Orb.

En el ojal de Aylagas y Fuentecantales:

Exogira flabellata, d'Orb.

— *columba*, Lam.

Neilhea quinquecostata, d'Orb.

Pecten Dujardini, Roem.

Lima pseudocardium, Reuss.

Tellina royana, d'Orb.

Liopistha (Panopaea) cornueliana, d'Orb.

Cardium cenomanensis, d'Orb.

— *auressense*, Coq.

— *algirum*, Coq.

— *subdinense*, d'Orb.

— aff. *Bonelli*, Bell.

— (*Protocardia*) aff. *Pauli*, Coq.

Anisocardia Hermitei, Choff.

Mytilus aff. *Egozcuei*, Mall.

Pectunculus lens, Nilsson.

Fusus vraconensis, Piet-Campiche.

— aff. *marrotianus*, d'Orb.

— sp.

Rostellaria aff. *varicosa*, d'Orb.

Columbella aff. *insigne*, Gein.

Ostrea cellae, dj Stefani.
Pholadomua aff. *carentoniana*, d'Orb.
Tylostoma Torrubiae, Sharpe.

En Cubilla:

Ostrea cellae, di Stefani.
Exogira flabellata, d'Orb.
 — *africana* Coq.

En el Santo, cerca de Ucero:

Hemiasiter alcantarensis, Lorient.
 — *subtilis*, Lorient.

Turonense-Senonense

Sobre las margas cenomanenses aparecen, como ya hemos dicho anteriormente, unas calizas margosas, que al golpe de martillo se separan en lascas y que en virtud de los fósiles encontrados en ellas hemos incluido en el Cenomanense.

Sobre estas últimas se alza el gran paquete de calizas en bancos gruesos que incluimos en la denominación Turonense-Senonense, por habernos sido imposible encontrar un criterio litológico o paleontológico de separación, que pudiera aplicarse con mediana probabilidad de éxito a todas las manchas cretáceas de la Hoja.

Los restos fósiles son abundantes, pero indeterminables la mayoría de ellos, y dada la dureza de la roca que los contiene no se pueden extraer sin romperlos. Algunas veces la erosión ha destacado algún ejemplar, pero pueden recorrerse extensas masas de la misma caliza sin encontrar otro ejemplar reconocible.

Una división litológica tampoco es factible, porque las capas perfectamente concordantes son lo suficientemente monótonas y parecidas para que, en general, no se aprecien diferencias. Si a esto se añade que las calizas están a menudo plegadas violentamente, con pliegues repetidos, volcados y fallados, se comprende que la dificultad aumente en grado superlativo.

No obstante, en algunos sitios hemos podido separar dichos tramos y encontrado fósiles suficientes para dejar constancia de su existencia.

Las calizas suelen ser blancas, anteadas o algo grisáceas, con grano muy fino, generalmente no sacaroides. Algunas veces los colores pasan a amarillentos, rosados e incluso rojizos. La fractura varía de concoidal a desigual.

Estas calizas están siempre muy careadas en superficie, por lo que la marcha sobre ellas se hace muy penosa.

En los niveles inferiores las calizas presentan frecuentemente vetillas de espato calizo, y en algunos sitios intercalaciones de margas más blancas que las cenomanenses, donde hemos recogido numerosos fósiles.

Hemos podido clasificar:

Periaster oblongus, d'Orb.
Anisocardia Hermitei, Choff. var. *acuta* Choff.
Arca sagitata, d'Arch.
Cardium moulonianum, d'Orb.

Todos ellos de edad turonense.

En algunas zonas es posible la distinción de los tramos turonense y senonense e incluso una subdivisión de este último.

Sobre un paquete de calizas grises, cuya estratificación sólo es visible de

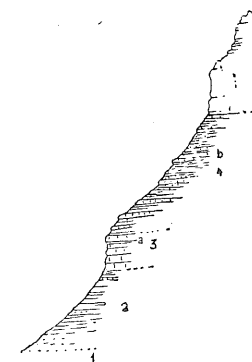


Fig. 2. - Corte a través del Cretáceo superior, en Ucero.

Senonense:

5. 100 m. de caliza de rudistas.
4. Unos 80 m. de calizas margosas tableadas, con
 - b. Bancos de *Ostrea vesicularis*.

Emscher (?) + Turonense:

3. 25 m. de calizas en bancos gruesos alternantes con margas con
 - a. *Barroisiceras haberfellneri* a esa altura.

Cenomanense.

2. 40-50 m. de margo-caliza gris clara.

Albense superior:

1. Arenas caoliníferas blancas y abigarradas (capas de Utrillas).
 (Según Richter y Teichmüller, 1933.)

lejos, que atribuímos al Turonense, se coloca otro nivel con gran cantidad de restos fósiles, pero de difícil extracción, entre los que predominan los Rudistos. Sobre este nivel, que creemos se trata del Senonense inferior, se apoya, con intercalación a veces de margas blanquecinas (Campanense-Maestrichtense), la gran bancada de calizas ferruginosas-cavernosas inmediatamente inferiores al Garumnense.

Garumnense

Sobre las calizas del conjunto Senonense-Turonense se encuentra a veces, en los puntos en que la intensa erosión sufrida por el Cretáceo superior la ha respetado, una formación lacustre, constituida por calizas blandas que alternan con tierras abigarradas de vivos colores, y bancos de conglomerados de cemento calizo, con la particularidad de que los cantos que forman estos conglomerados son unos nódulos pisolíticos, constituidos por finas capas concéntricas de materia calizo-silíceo y cuyo núcleo es de índole variable. Por meteorización, estos nódulos quedan sueltos en gran cantidad.

Existen también capas calizas margosas, blancas y rosas, margo-calizas de color rojo ladrillo y calizas litográficas blancas.

Todas estas facies son típicas del Danés continental, o Garumnense en sentido estricto.

En colaboración con Albert F. Lapparent, dimos cuenta en el núm. 45 de Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España (19) del hallazgo de unos huesos de dinosaurios en el Cretáceo terminal de Cubilla. De allí copiamos: «Se han encontrado fósiles característicos de este piso (el Garumnense) en diversos puntos. *Lychnus* en sección de roca fueron hallados en los alrededores de Cubilla. En el barranco «El Ocino», al Sur de Taveila, hemos recogido:

Bauxia Baylei.

— *disjuncta.*

Paludina beaumonti.

Palaeostoa cf. hispanica.

»Sin embargo, merece señalarse como más importante otro hallazgo: a dos kilómetros de Cubilla la carretera corta en trinchera al Danés de capas plegadas que suceden al Senonense vertical. En arcillas blancas y violáceas, situadas inmediatamente debajo de una caliza litográfica blanca característica, hemos encontrado restos óseos de dinosaurios y recogido algunos en los

desmontes de la carretera, la cual ha debido cortar un yacimiento que de otra manera no sería visible en superficie.

»Hasta ahora se pueden reconocer entre estas piezas dos géneros distintos de dinosaurios. 1.º Una vértebra caudal posterior, alargada y *amphicoelica* (anficclica), de nueve centímetros, debía pertenecer a un sauropodo herbívoro bastante grande, del género *Hypselosaurus* Matheron.

2.º Una vértebra dorsal anterior, un fémur derecho (porción distal) y una tibia (parte próxima) corresponden al *Rhabdodom priscum*, Matheron, iguanodóntido muy conocido en el Cretáceo terminal de Provenza y Transilvania.

»Este descubrimiento da a conocer por primera vez en España la presencia de dinosaurios en este último piso del Cretáceo.

»Se ve también confirmada la constancia de las facies lacustres, de las faunas de moluscos y de los vertebrados, en este período final del Cretáceo, en una zona circummediterránea que comienza en Transilvania, pasa a Provenza y Languedoc y luego a través de los Corbières y los Pirineos Catalanes continúa, en fin, hasta el Oeste de Soria.»

En la Hoja nos encontramos con dos manchas garumnenses: una alargada, a la izquierda de la carretera de San Leonardo a Peñaranda del Duero, a la altura del Km. 3, y otra, más redondeada, que se extiende por los alrededores de Herrera de Soria y llega hasta las proximidades de Cubilla.

TERCIARIO

Paleogeno

Sobre las calizas cretáceas, y al parecer apoyadas discordantemente sobre ellas, aparecen manchones de conglomerados brechosos en bancos de estratificación irregular, de uno a tres metros de espesor, alternando con bancos de arcillas rojas, más o menos arenosas.

Estos conglomerados están formados por abundantes cantos de caliza cretácea y algunos cantos rodados de cuarzo y cuarzo, procedentes quizá de la desintegración de los terrenos del Cretáceo inferior, aunque éstos son mucho más abundantes en los sedimentos miocenos.

El cemento intersticial que los une es arenoso-calizo, de color rojo intenso a pardo, lo que hace que nunca pierda el color rojizo por mucha caliza gris que contenga.

El tamaño de los cantos de caliza varía desde grandes bloques de casi un metro, en las proximidades de las masas cretáceas a cuyas expensas se

han formado, hasta el de pequeños cantos, tanto menores cuanto más nos alejamos de las calizas. La forma de los cantos varía de redondeada a subangular y fragmentada.

Por su situación inmediata al Cretáceo superior y por su inclinación, así como por el hecho de ser discordantes con respecto al Cretáceo, parece tratarse de depósitos paleogenos, formados a expensas de la caliza cretácea tras un primer plegamiento que originó su disconformidad y plegados nuevamente en el Cretáceo, lo que explica una inclinación muy grande a veces.

Para Palacios la edad de parte de estos conglomerados, los que presentan poca discordancia con las masas cretáceas, corresponde a las últimas hileras de la formación eocénica, o sea al tramo Parisiense, pero creemos que su edad será siempre dudosa hasta que el hallazgo de fósiles en terrenos correspondientes de la región puedan confirmarlo.

Para el resto, Palacios escribe: «Las capas a que me refiero se presentan siempre en discordancia con el Cenomanense (se refiere al Turo-Senonense), bien al contrario de lo que ocurre con los parisienses. Debe suponerse que el depósito de tales capas ocurrió después de iniciado el levantamiento de las calizas cenomanenses y de los conglomerados supranumulíticos y antes de empezar 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 posición en la escala geológica».

Hemos encontrado los conglomerados paleogenos en gran parte del contacto cretáceo-terciario. Su paso insensible a típico Mioceno nos ha decidido a no representarlo, salvo en el caso que su extensión lo permitiera, dada la escala de la representación, como sucede con la mancha de Fuencaliente, en el borde occidental de la Hoja y al NO. del pueblo de Blacos.

MIOCENO

Al S. de la masa cretácea, y en contacto con ella o sobre los conglomerados paleogenos y discordante con éstos, hemos observado una formación típica miocena, constituida por arcillas y tierras arcillosas, a veces muy calizas y con frecuencia sueltas, de colores muy vivos, que varían desde el amarillento hasta el rojo oscuro de tierra quemada.

No muestran estratificación clara, pero los bancos de conglomerados que encontramos intercalados se presentan casi siempre horizontales, en contraste con los que, fuertemente inclinados, atribuimos al tramo anterior.

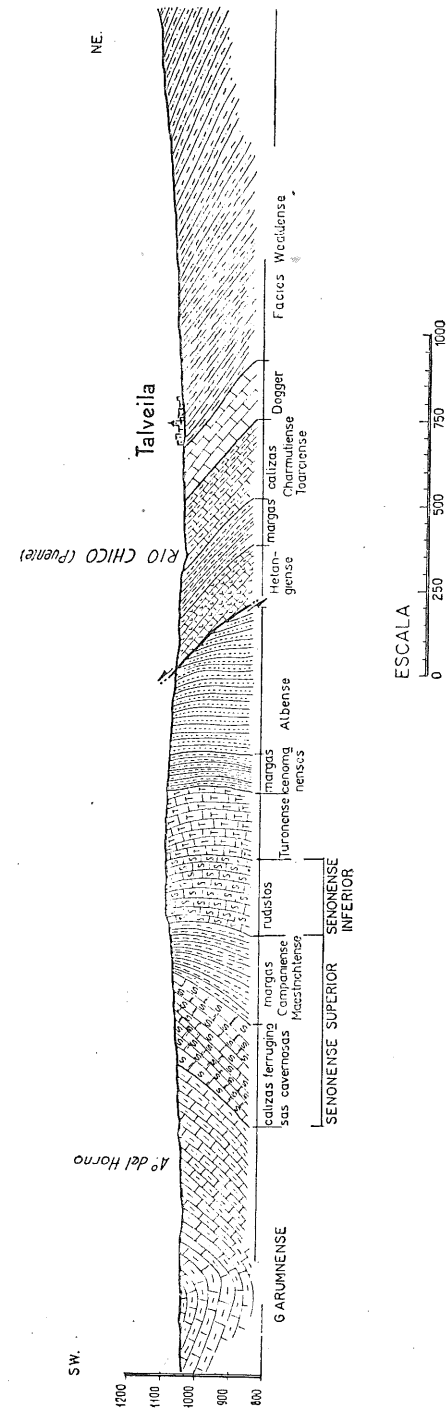


Fig. 5.— Corte por Talveira.

Estos bancos de cemento arenoso-calizo, rojizo, y cantos redondeados procedentes de materiales cretáceos, tienen una potencia variable, generalmente pequeña en comparación con los grandes espesores de las tierras circundantes.

La superficie de esta formación está compuesta, en muchos casos, por una capita de arenas silíceas sueltas con abundantes cantos de cuarcita rodada.

No hemos visto cortes profundos del terreno en que nos hubiera sido posible distinguir diferentes niveles dentro del área miocena.

En la hoja de Peñaranda del Duero, San Miguel de la Cámara resume así la formación miocena: «El Mioceno continental de esta Hoja consta de tres pisos; uno inferior completamente detrítico y dos margoso-calizos. El primero consta, como acabamos de ver, de una sucesión varias veces repetida de arcillas, arenas, gravas, arcillas, areniscas y pudingas poco coherentes, arcillas, areniscas muy consistentes y pudingas menudas que considero como tortonenses, cuyo espesor en esta zona no debe bajar de los 80 metros. Una serie sarmatense, constituida por un nivel de arcillas almen dradas, calizas margosas de los calveros, calizas del páramo inferior, arcillas calcáreas y calizas margosas, de unos 60 metros de espesor, que pasa poco a poco a las calizas compactas y cavernosas que forman gruesos bancos, y la superficie del páramo superior, con espesor muy variable, desde unos 20 metros y aun menos hasta 60, siendo lo más frecuente de 10 a 20 metros».

Estas calizas, consideradas como pontienses, no las hemos podido observar nosotros en la Hoja de Fuentearmegil.

CUARTARIO

No tienen mucha importancia los depósitos cuartarios de la Hoja, formados generalmente *in situ*, a expensas de los mismos terrenos sobre los que descansan.

En el mapa hemos representado la mancha del sinclinal de Nafría de Ucero, debida con toda seguridad a la causa antes apuntada.

El río Ucero, al S. de la villa de este mismo nombre, da origen a una amplia vega que hemos considerado como aluvial, así como la que se extiende a ambos márgenes del río Avioncillo, entre Blacos y Torreblacos.

Se continúa en esta Hoja la mancha cuartaria, ya descrita en Cabrejas, del N. de Calatañazor, que rellena la fosa donde se asienta el pueblo de Avioncillo.

En las márgenes de los ríos de la mitad meridional, de curso tranquilo, nos encontramos con depósitos aluviales, que dada su pequeña extensión no se han representado.

IV

TECTÓNICA

La tectónica de la Hoja de Fuentearmegil es bastante movida, ya que parte de su área está sujeta a plegamientos cuya intensidad varía de suave a violenta.

La edad de casi todos los plegamientos visibles corresponden a fases alpinas, desarrolladas durante el Paleogeno.

Como indicábamos en la hoja de Cabrejas del Pinar, donde se observaba una discontinuidad entre los sedimentos del Lías y los del Eocretáceo, la sedimentación continuó a través de los tiempos jurásicos, pero que afectados estos sedimentos por los plegamientos kimmeridgenses fueron arrasados hasta el Lías. En la Hoja de Fuentearmegil hemos visto comprobada nuestra teoría al encontrarnos con sedimentos pertenecientes al Jurásico medio e incluso al Jurásico superior.

Las directrices de los plegamientos alpinos en esta zona se dirigen en términos generales de NO. a SE., y los empujes, viniendo desde el NE., han tendido a volcar y arrastrar los plegamientos hacia el SO.

Vamos a describir a continuación los fenómenos tectónicos más importantes de la Hoja:

Desde San Leonardo de Yagüe y en clara dirección NO-SE. corre un pliegue asimétrico que en su falda meridional cabalga sobre el Albense. Este pliegue deja al descubierto las formaciones liásicas y jurásicas y, en las proximidades de Cubilla, termina en un cierre periclinal, pero que se continúa con toda seguridad bajo los sedimentos eocretáceos, hasta salir de la Hoja en las proximidades de Muriel de la Fuente.

En este cabalgamiento el Lías avanza en visera sobre el Albense, y allí donde la erosión ha desmantelado esta cobertera, como sucede en todos los

valles que cortan el conjunto, se observan pequeños entrantes del Albense y especialmente en San Leonardo, Vadillo y Talveila.

Un corte de este pliegue, cercano a Talveila, es el que hemos incluido en la parte estratigráfica, ya que en él aparecen la totalidad de los terrenos que se encuentran en la Hoja, salvo los terciarios.

El eje de un amplio anticlinal asimétrico viene a pasar por Santa María de las Hoyas, Aylagas y Fuentecantales, haciendo una inflexión al N. de Ucero.

La falda sur de este anticlinal está más inclinada y su pendiente geológica parece coincidir con la topográfica, es decir, con la ladera.

El anticlinal es mucho más amplio, abierto y tendido en su extremo NO., donde está desmantelado (al O. de Santa María de las Hoyas), faltando por erosión la cobertura de calizas cretáceas y quedando descubiertas a los lados las capas cenomanenses y en el centro una amplia extensión de areniscas albenses y wealdenses.

Este gran anticlinal tiene un eje mucho más cercano al borde S., que es más inclinado, que al Norte.

Al NE. de Ucero aparece de nuevo desmantelado, con una abertura en forma de ojal, donde concéntricamente se disponen las capas margosas cenomanenses, y al fondo las arenosas del Albense, formaciones ambas que aprovechan los pueblos de Aylagas y Fuentecantales para sus tierras de labor. Al E. cierra de nuevo el anticlinal, hundiéndose con suavidad bajo un apéndice mioceno que penetra desde el E. en derredor al anticlinal.

La falda S. del mismo se pliega de nuevo con suavidad para dar origen a sinclinales y anticlinales de pequeña amplitud, antes de sumergirse en el Mioceno, bajo el que con toda seguridad continúan.

Nafría de Ucero se asienta en un sinclinal recubierto en parte por Mioceno y en parte por aluvión, formado a expensas de la caliza cretácea. Al S. de éste, paralelo al gran anticlinal y en la misma dirección, corre otro más pequeño al que bordea el Mioceno.

La falda norte del gran anticlinal antes descrito aparece mucho más amplia y tendida que la sur. A veces está ondulada y plegada con gran suavidad lo que hace que se marquen en ella otros pequeños anticlinales y sinclinales accesorios.

Se puede recorrer la falda norte de que hablamos en dirección oblicua, siguiendo la hoz del río Chico, desde su confluencia con el Lobos hasta poco más arriba de Valdelacosa, donde empieza otra hoz que termina en Talveila.

Si tratamos de reconstruir los rasgos paleogeográficos más generales vemos que la sedimentación actualmente aflorante se ha verificado sobre un basamento herefínico, que desgajado del escudo o mesa occidental por falla

o hundimiento gradual, recibió encima sedimentos de la serie triásica completa (Buntsandstein, Muschelkalk y Keuper, visibles en ambos márgenes de la depresión del Duero) y luego las dolomías del Rético, las calizas del Lías inferior y finalmente las margas y margo-calizas del Lías superior y Jurásico.

Plegamientos, que todo hace suponer post kimmeridgenses, abomban desigualmente los fondos de los mares con emersión y relieve erosivo inva-

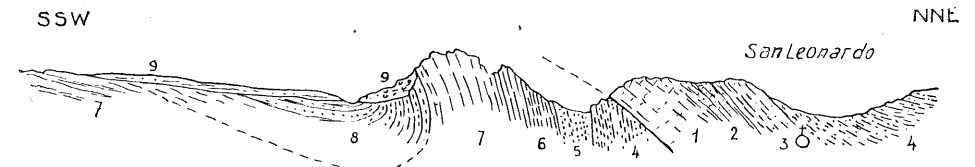


Fig. 4. — Corte a través del anticlinal de San Leonardo.

El anticlinal aparece rasgado al nivel del Jurásico, con un núcleo cabalgante sobre la antifosa. — 1. Carniolas. — 2. Lías. — 3. Jura. — 4. Weald. — 5. Albense superior. — 6. Cenomanense. — 7. Turo-Senonense. — 8. Paleogeno. — 9. Neogeno. (Según Richter y Teichmüller, 1933.)

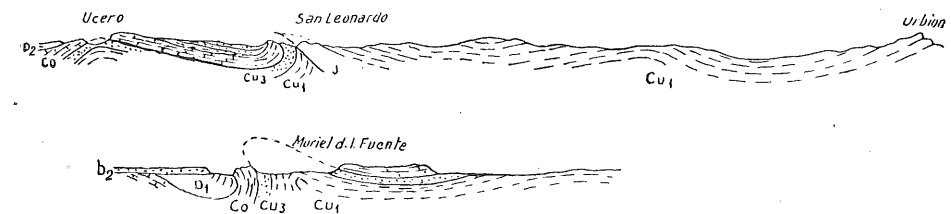


Fig. 5. — Cortes a través de las sierras marginales en Ucero y Muriel.

b₂. Neogeno. — b₁. Paleogeno. — Co. Cretáceo superior. — Cu₃. Albense superior. — Cu₁. Wealdense. (Según Richter y Teichmüller, 1933.)

dido después por la sedimentación fluvio-lacustre del Wealdense y del Albense.

Es característico de esta última, sobre todo, la considerable diferencia de espesores, incluso a distancias relativamente breves, y la irregularidad de los mismos, debida probablemente a que constituye el relleno de un relieve preexistente. Pese a todo, no se observa en la Hoja de Fuentearmegil tanta potencia de sedimentos eocretáceos como en la de Cabrejas del Pinar.

La transgresión marina tiene lugar en el Cenomanense, y su punto álgido en el Senonense, tras el cual se retiran definitivamente los mares con el régimen continental garumnense.

Plegamientos post-cretácicos debieron originar una abundante y basta sedimentación detrítica paleogena, sin que la discordancia basal angular sea muy acusada.

La sedimentación continúa con el mismo régimen lacustre en el Eoceno-Oligoceno, y durante este último período tienen lugar los plegamientos conjuntos del Secundario-Terciario que moldean tectónicamente la región hasta imponerle su sello actual.

Queda así modelada la región en cuyo relieve actual aún imperan predominantemente los rasgos tectónicos alpinos, y sólo los depósitos miocenos y cuaternarios, añadidos a la acción degradadora de la erosión, destruyen u ocultan las partes más vulnerables de aquellas estructuras.

V

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Se pueden distinguir tres zonas diferentes en relación con las aguas de manantiales y subterráneas de la presente Hoja, y siempre en correspondencia directa con los terrenos que la constituyen.

La zona ocupada por las calizas y margas del Cretáceo superior es la más abundante en aguas de manantiales, debido a que éstas, infiltradas en las calizas turo-senonenses son detenidas por las margas cenomanenses y forman un buen nivel acuífero, que cuando está favorecido por el buzamiento de las capas hacia las laderas erosionadas, da origen a buenos manantiales, entre los que hay que destacar el de Ucero y la Fontana de Muriel de la Fuente.

Las arenas y areniscas del Eocretáceo dan lugar a un suelo con bastante humedad, pero los manantiales son de muy poco caudal debido a que las aguas infiltradas profundizan mucho. En esta zona, que bien por encontrarse en ella los principales pinares o porque por su blandura es posible obtener terrenos de labor, asientan algunos pueblos que han de abastecerse de aguas subterráneas del manto freático, porque las pocas fuentes que existían, con las continuadas sequías se han profundizado.

En la mitad sur de la Hoja nos encontramos con las formaciones miocenas y diluviales, en las que alternan margas y arcillas principalmente. En ella sólo existen algunos manantiales de poca importancia, pero en cambio, como es el desagüe natural de las zonas montañosas del Norte, con pozos de poca profundidad pueden alumbrarse buenos caudales.

A continuación damos el análisis efectuado en los Laboratorios del Instituto Geológico y Minero de España de las aguas que se emplean para el abastecimiento público de San Leonardo de Yagüe y los del manantial termal de Fuencaliente (en gramos por litro):

MANANTIALES	Anhidri- do sulfú- rico	Cal	Magnesia	Cloro	Cloruro sódico	Grado hidroti- métrico
San Leonardo.....	0,0206	0,0165	0,0382	0 0071	0,0117	1
Manantial termal de Fuen- caliente.....	0,0068	0,1359	0,0724	0,0105	0,0173	27

Por último insertamos la relación de manantiales existentes en la Hoja, por términos municipales.

RELACION DE LOS MANANTIALES COMPRENDIDOS EN EL TERRITORIO DE LA HOJA

Ayuntamiento	Nombre del manantial	Caudal l/s.	Calidad	Usos o destino	Observaciones
Blacos	Fuente del Ojo.	150,000	Gorda.	Consumo y riego.	
—	El Santo.	75,000	—	Riego y río.	
Casarejo	Praderón.	0,020	Potable.	Ninguno.	
—	Chorrón.	0,100	—	Abastecimiento pueblo.	
—	—	0,050	—	—	
Fuentearmegil	Cubillo Crespo.	8,000	—	Consumo y riego.	
—	Ermita (Fuencaliente).	0,350	Termal.	Antiguamente para baños.	Temperatura actual 18°.
—	Laguna.	0,250	Potable.	Consumo público.	
Fuentecantales	Cubillo Valdelacasa.	1,000	—	Abrevadero.	
—	Fuente.	1,000	—	—	
—	Valdefuentes.	1,000	—	—	
Herrera de Soria	Fuente.	0,500	—	—	y consumo público.
—	Fuente Mujer.	0,500	—	—	
—	Corralejo.	0,250	—	—	
—	Arroyo Caño.	0,500	—	—	
—	Tejera.	0,125	—	—	
—	Valdesotillo.	0,125	—	—	
—	Fuente de Herrera.	0,250	—	—	
Muriel de la Fuente	La Fuentona.	—	Gorda.	Abastecimiento y riego.	No se puede apreciar por ser muy caudaloso.
—	Fuente del Cura.	2,000	—	—	
—	Fuentemanda.	1,000	—	—	
Muriel Viejo	Arroyo de Muriel.	50,000	Potable.	El pueblo para servicio eléctrico.	
—	Fuente del pueblo.	0,500	—	Abastecimiento público.	
Nafría de Ucero	Empinilla.	20,000	—	Destinado a riego de 1,50 Ha.	
Sta. M. ^a de las Hoyas.	Juncada.	0,150	—	Abastecimiento público.	
—	Cubillo.	0,120	—	—	
San Leonardo	Fuente Clementón.	1,500	—	—	Dos depósitos en el pueblo de 75 m. ³ cada uno.
—	Fuente Gitanas.	0 250	—	—	
—	Río de los Campos.	—	—	—	No se puede apreciar por caudaloso y no poseen aforos oficiales.
—	Río de Navaleno.	—	—	—	
Talveila	Fuentecillas.	0,500	Gorda.	Abrevadero de ganados.	
—	Horcajo.	1,000	—	Consumo público.	
—	Mamparas.	0,500	—	Abrevadero y consumo.	
—	Masegar.	0,125	—	—	
Torreblacos	Fuente Simón.	2,000	Potable.	Riego de pequeñas extensiones.	
—	La Juncada.	0,500	—	No se utiliza.	
Ucero	Manadero.	50,000	—	Riego de 50 Ha.	
—	Fuente Cagomos.	1,500	—	Abrevadero de ganados.	
—	Fuente Frías.	2,000	—	—	
—	Las Fuentecillas.	5,000	—	—	consumo y riego.
Valdemaluque	La Espinada.	0,500	—	Consumo público.	
—	Vallejo la Fuente.	0,125	—	—	
—	Cubillo Somero.	0,125	—	—	
—	Dehesa.	0,125	—	—	
—	Los Huertos.	0,500	—	—	plaza pueblo.
—	Fuenterbor.	0,125	—	Abrevadero.	
—	Fuenterarro.	0,125	—	—	en el campo.
—	Camino de Valdemaluque.	0,125	—	—	
—	La Dehesa.	0,500	Caliente.	Consumo público.	
—	Impulsadera	2,000	Potable.	—	
—	Cubillo manadero.	0,500	—	—	en el campo.
Vadillo	—	—	—	—	No existen manantiales.

MINERÍA Y CANTERAS

En la actualidad no existe ninguna explotación minera en actividad en el territorio de la Hoja.

Entre los años 1914 y 1918 se benefició una mina de lignito, denominada «San Ramón», situada al O. del pueblo de Casarejos, en el paraje de Valdecollada, donde se hicieron algunos trabajos de explotación sobre una capa de lignito, de bajo poder calorífico, con potencia de unos 0,40 metros según se nos informó, pues no pudimos visitarla porque la labor de acceso a la capa es un pozo plano que se encuentra inundado.

En superficie se observan testigos carbonosos que se ve tienen continuación por toda la ladera del monte, siguiendo la corrida de estratificación del Wealdense.

En la actualidad está denunciada y al parecer se piensan reanudar los trabajos de explotación.

Las calizas y areniscas de la Hoja se explotan en canteras a cielo abierto en casi todos los pueblos, para los usos de construcción de viviendas y tenadas para los ganados, pero sin constituir explotaciones fijas y continuas, sino que sus materiales se arrancan según las necesidades locales y siempre en los lugares más próximos a donde van a ser empleados.

La única que puede considerarse cantera en explotación continua es la situada en el paraje de Valdevalero, del término de San Leonardo, donde se excavan calizas cretáceas para mampostería, por la Sociedad de Canteras de Valdevalero.

También en San Leonardo se explotan las arcillas del Infracretáceo para la fabricación de materiales cerámicos.

Una de las cerámicas, la de D. Luciano Yagüe, posee un horno continuo

y trabaja todo el año, con una producción de un millón de piezas anuales en las distintas clases de ladrillos cerámicos, macizos, hueco doble, rasillas y tejas árabes.

Otra cerámica posee un horno de cuba, discontinuo y sólo trabaja la temporada verano-otoño, con producción de unas 200.000 piezas anuales.

El combustible empleado por las dos cerámicas consiste en leñas de los pinos y brezos.

APÉNDICE

Estando en impresión la presente Memoria, apareció en el n.º 45 de Notas y Comunicaciones, del Instituto Geológico y Minero de España, un trabajo original de Gerd Westermann, traducido por J. M. Ríos, titulado «Investigaciones bioestratigráficas en el Jurásico al Sur de la Sierra de la Demanda (Norte de España)».

Por creerlo de excepcional interés, transcribimos a continuación el corte geológico de San Leonardo, que aparece en dicho trabajo.

Corte de San Leonardo

Localidad situada a 500 metros al Oeste y al Sur de la villa de San Leonardo (76 kilómetros al SE. de Burgos).

El dispositivo estructural corresponde por completo al de Hontoria II (fig. 2 d). El hallazgo de este corte hay que agradecerlo al Sr. cand. geólogo Mensink.

PLIESBANQUENSE MÁS BAJO.

ZONA DE JAMESONI.

En las canteras situadas al SO. de las ruinas del castillo de San Leonardo están muy bien puestos de manifiesto los bancos más altos de las carnioles, constituidas por bancos gruesos y compactos de calizas. Las carnioles se colocan, a consecuencia de la falta de fósiles, en el límite Trías superior-Lías inferior.

Mientras que las calizas grises bien banqueadas de la falda meridional

del pequeño vallecillo no contienen todavía fósiles, los 14 metros más altos al pie de la ladera septentrional contienen, sin embargo, en primer lugar, braquiópodos como *Spiriferina laevigata* Qu. (25), y finalmente también

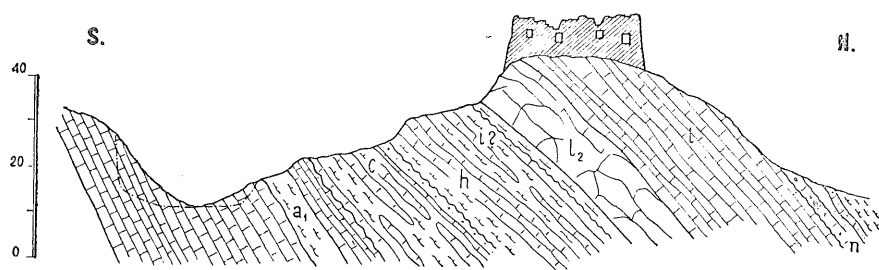


Fig. 6.—Corte por San Leonardo.

a₁. Pliensbaq.—c. Toarcense inferior.—h. Sauzei.—i. Humpriesianum.—l₁. Parkinsoni.—l₂. Bajocense.—n. Cretáceo inferior.

Ammonites de la zona de jamesoni del Pliensbaquense más bajo (Charmutense inferior).

- 26) cf. *Uptonia bronni* (Roem.)
Holcoteulhis sp.
Lobothyris punctata (Sow.).
Terebratula sp.
Cincta numismalis (Valenc.).
 ? *Piarorhynchia variabilis* (Schloth.).
Rhynchonella cf. *calcicosta* (Qu).
Plicatula spinosa (Schlot.).
Pholadomya sp.
Gresslya sp.

Siguen cinco metros de margas nodulares y cinco metros de calizas mal banqueadas, cuya fauna es algo más rica en cefalópodos, y que pertenece igualmente a la zona de jamesoni.

- 27) *Uptonia bronni* (Sow.).
Uptonia jamesoni (Sow.).
Aegoceras sp.
 cf. *Arietoceras* sp.
Lobothyris punctata (Sow.).
 ? *Piarorhynchia variabilis* (Schloth.).
Chlamys (Aequipecten) acuticosta (Lam.).
Ceratomya sp.
Pholadomya decorata Ziet.

Myidos.
 cf. *Corbula* sp.
Gryphaea cymbium Gldf.

TOARCENSE INFERIOR:

Sin que se aprécie cambio petrográfico visible sigue a estas margas calizas, con el metro más alto, al Toarcense inferior. Por consiguiente, faltan varias zonas.

Las margas y banquitos calizo-margosos, aislados, nodulosos, con 25 metros de potencia, contienen una rica fauna del Toarcense inferior. Es notable la presencia de hildocerátidos gigantes. Hacia arriba aumenta la proporción de los bancos de calizas margosas, que terminan con un grueso banco y finalmente, con un metro de margas calizas arenosas; son manifestaciones claras de una regresión.

- 28) *Harpoceras* sp.
Hildoceras cf. *borreale* (Seeb.).
 — sp. aff. *bifrons* (Brug).
 — sp.
Dactyloceras sp.
Hammaloceras sp.
Spiriferina sp.
Terebratula sp.
Rhynchonella sp.
Clenostreon pectiniforme (Gldf.).
Chlamys (Aequipecten) (Gldf.).
Lima sp.

BAJOCENSE MEDIO:

ZONA DE SAUZEI.

Sobre el Toarcense inferior transgrede la zona de sauzei con dos metros de margas arenosas. En la base se encontraron Otoites o Emileia. Siguen dos metros de margas calizas, en bancos compactos que contienen una fauna pobre, igualmente perteneciente a zona de sauzei.

- 30) *Sonninia trigonata* (Qu.).
Stephanoceras (Skirroceras) freycineti (Bayle).

Los bancos calizos con cinco metros de espesor, que siguen, son también pobres en fósiles, como lo son los 10 metros de margo-calizas, por encima. En la parte más alta yacen calizas margosas nodulares de un metro de espesor. Esta parte del corte se puede coordinar muy bien petrográficamente con la del Hontoria II, situado a distancia de siete kilómetros y equivale a ella casi exactamente en sus espesores.

ZONA DE HUMPHRIESIANUM (?).

La existencia de la zona de humphriesianum tampoco pudo ser probada aquí, como no lo pudo ser en el corte de Hontoria II. Posiblemente le corresponde la parte superior de las margas. Pero como tampoco pudo encontrarse en la hilada retrabajada del Bajocense superior, rica en fósiles, la zona de la fauna de humphriesianum de Hontoria afamada por su riqueza, es muy probable su falta total a causa de hiato.

BAJOCENSE SUPERIOR:

ZONA DE PARKINSONI.

Siguen dos metros de margas amarillas arenosas, con bancos de dolomías cavernosas y brechoides. En estas capas pudimos recoger una fauna (frente a las ruinas del castillo) que se manifiesta como hiladas de retrabajamiento de la zona de parkinsoni, transgresiva, mediante la presencia de dos parkinsonias del grupo parkinsoni, una de ellas perteneciente, con toda seguridad, a la roca *in situ*.

31) *Sirenoceras subfucartum* (Ziet.).

— *bajocense* (Defr.).

— sp.

Spirocenas bifurcatum (Qu.).

Garantiana cf. garantiana (Orb.).

Parkinsonia ex gr. parkinsoni (Sow.).

Bigotites sp.

Terebratula omalogastyr Ziet.

Goniothyris phillipsi (Morris).

Lobothyris ? cf. ventricosa Ziet.

Rynchonella cf. matisconensi Liss.

Pecten sp.

Las calizas en masa que siguen por encima son todavía algo arenosas en la base. En 1-5 metros (32) se encontró, como también en las calizas mal banqueadas a 10 metros (33), una zona de braquiópodos con raras parkinsonias del grupo parkinsoni.

32) *Parkinsonia ex gr. parkinsoni* (Sow.).

Belemnopsis canaliculata (Schlot.).

Pentacrinus sp.

Spongia.

33) *Parkinsonia ex gr. parkinsoni* (Sow.).

Belemnites sp.

Goniothyris phillipsi (Morris).

Cincta sp.

Rynchonella sp.

Chlamys sp.

Myidos.

Pentacrinus sp.

Grandes esponjas.

Siguen todavía 20 metros de calizas banqueadas y finamente estratificadas, con escasas hiladas margosas, que mostraron su pertenencia al Bajocense superior por la existencia de *Lobothyris ventricosa* (Ziet.) (34), próximas al límite del cubriente.

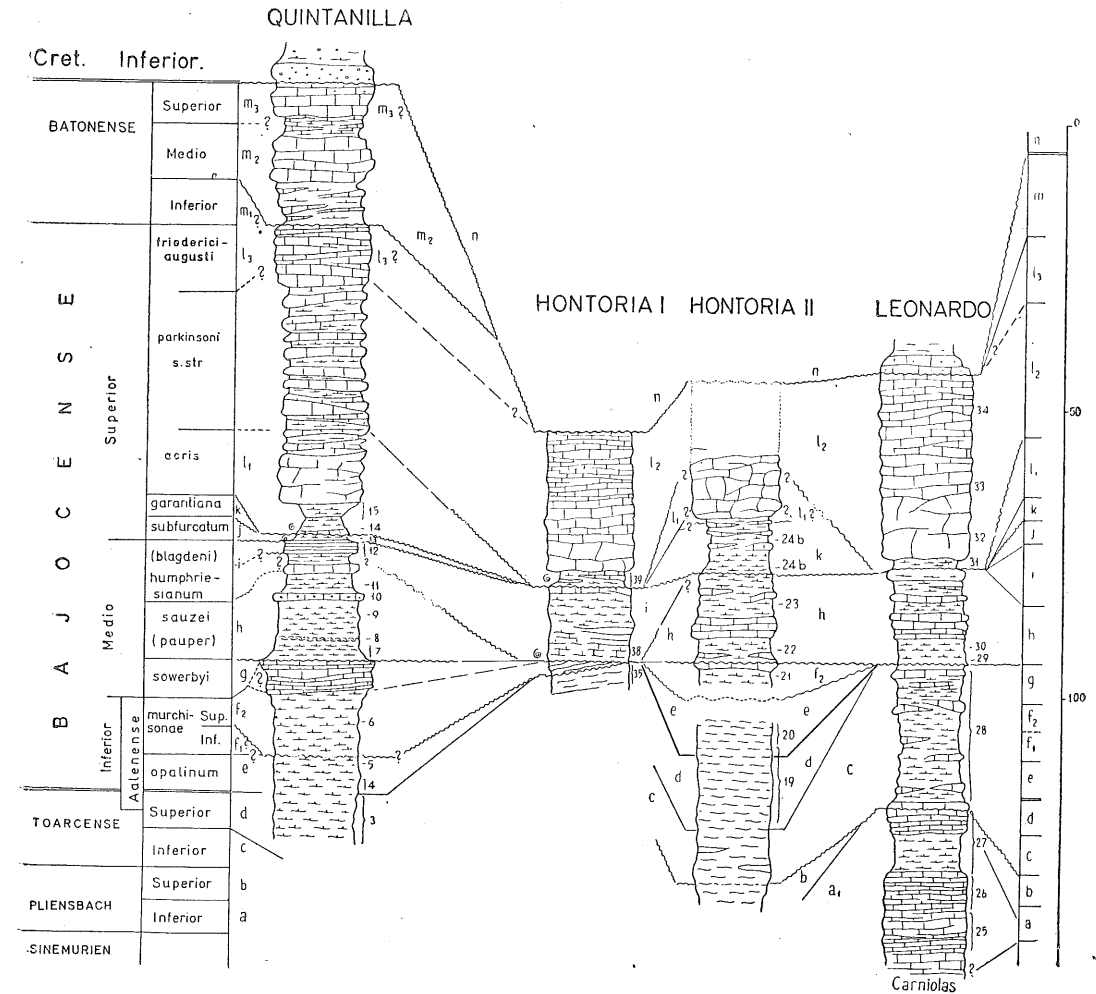


Fig. 7.—Coordinación de zonas de las columnas estratigráficas (con perfiles de meteorización). El nivel de referencia es la transgresión de Bajocense medio, relacionado con la fase de Hontoria.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARÁNZAZU, J. M. (1887): *Apuntes para una descripción físico-geológica de las provincias de Burgos, Logroño, Soria y Guadalajara*.— Bol. Com. Mapa Geol. de España, t. IV.
2. BOMER: *Trois aspects du contact Monts Celtibériques occidentaux et Bassin de L'Ebre*.— Bull. Assoc. Geogr. Française. Números 239-240. París.
3. CANTOS FIGUEROLA SAIZ DE CARLOS, J. (1946): *Datos para la Hoja geológica de Cabrejas del Pinar (Soria)*.— Notas y Comunicaciones del Instituto Geol. y Min. de España, vol. 15. Madrid.
4. CHUDEAU, R (1896): *Contribution a l'étude géologique de la Vieille Castille*.— Th pr. à la Fac. des Sciences de Paris. París.
5. FALLOT, P.: *Note préliminaire sur le crétacé de la région de Soria*.— Extract. del Bull. de la Inst. Cat. d'Hist. Nat., vol. XXXI, n.º 7.
6. PALACIOS, P. (1890): *Descripción física, geológica y agrológica de la provincia de Soria*.— Mem. Mapa Geol. de España. Madrid.
7. PALACIOS Y SÁNCHEZ: *La formación wealdense en las provincias de Soria y Logroño*.— Bol. Com. Mapa Geol. de España. Madrid.
8. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M. (1954): *Explicación de la hoja n.º 347, Peñaranda de Duero (Burgos, Soria)*.— Mapa Geol. de Esp., escala 1:50.000. Madrid.
9. SÁENZ GARCÍA, C. (1943): *Notas y datos de estratigrafía española. Del Wealdense del Alto Ebro*.— Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., t. 41. Madrid.
10. — (1932): *Notas para el estudio de la facies wealdica española*.— Asoc. Esp. para el Progreso de las Ciencias. Congreso de Lisboa. Ciencias Naturales (2.ª parte), t. V. Madrid.

11. SÁENZ GARCÍA, C. (1936): *Hallazgo de la fauna garumnense en la Sierra de Pico-Frentes (Soria)*.—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. 36. Madrid.
12. SOLÉ SABARÍS Y RIVA: *Evolución del borde NE. de la Meseta española durante el Terciario*.—C. R. 19^{eme} Sess. Congr. Géol. Int., Set 13, fac. 13. Argel.
13. RICHTER y TEICHMÜLLER: *El desarrollo de las cordilleras cellibéricas*.— Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. 33.
14. RÍOS, J. M. (1942): *Una nueva mancha liásica en Las Fraguas, provincia de Soria*.—Notas y Comunicaciones del Inst. Geol. y Min. de Esp., número 9. Madrid.
15. ROYO Y GÓMEZ, J. (1922): *El Mioceno continental ibérico y su fauna malacológica*.
16. LAPPARENT, QUINTERO y TRIGUEROS: *Descubrimiento de huesos de dinosaurios en el Cretáceo terminal de Cubilla (provincia de Soria)*.—Notas y Comunicaciones del Inst. Geol. y Min. de España, n.º 45. Madrid.

Bibliografía paleontológica

17. BOULE, M. (1923): *Types de Prodrôme de Pal. stratigr. univers. de Alc. d'Orbigny*.—Ann. de Pal. Extracto de los tomos I-XII. París.
18. CANAVARI, M.: *Beitrag. zur faun. des unter. Lias von Spezia*.—Palaeontographica, t. 29.
19. COQUAND, H. (1869): *Monogr. du genre Ostrea*.—Marsella.
20. — (1884): *Descrip. Géol. prov. Constantine*. Mem. Soc. Géol. Franc., 2.^a serie, t. 5.
21. DAVIDSON, T. (1874-82): *Mon. British fossils. Brachiopoda*.—Palaeon. Soc., t. IV. London.
22. DUMORTIER, E. (1874): *Et. paleont. sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhone*.—2.^a parte. París.
23. CHOFFAT, P. (1898): *Recueil d'études paleont. sur la faune crétacique du Portugal*.—Vol. I. Lisbonne.
24. GEINITZ: *Der mittlere und obere Quader*. Palaeontographica, t. 20-2.
25. GRECO, B. (1948): *Fauna cretacea dell'Egitto*.—Pal. Italica, t. 24. Pisa.
26. MORRIS and LYCET (1853): *Mollusca from the Great Oolite*.—Part. II. The Palaeont. Soc., t. 30. London.
27. D'ORBIGNY, A. (1843-47): *Paleontographia franc. Lamelibrang.*—T. 3.º. París.
28. — (1840): *Paleontographia Franc. Cefalopodos*.—T. 1.º. París.

29. PERVINQUIERE, L. (1907).—*Cephalopodes des terrains secondaires*.—Et. Paleont. Tunisienne. París.
30. STEFANI, G. DE (1913). *Fossili della Creta Superiore*.—Pal. Italica, t. 19. Pisa.
31. TAVANI, G. (1948): *Fauna malac. cret. della Somalia e dell'Ogaden*.—Pal. Italica, t. 43. Pisa.
32. WRIGHT, T. (1878-86): *Mon. Lias Ammon. of the British Island*.—Palaeont. Soc., t. 18-19. London.

HOJA N.º 348. — FUENTEARMEGIL



*Panorámica de la formación cenomanense al E. de Santa María de las Hoyas, coronada por calizas cretáceas.
En primer término Albense.*



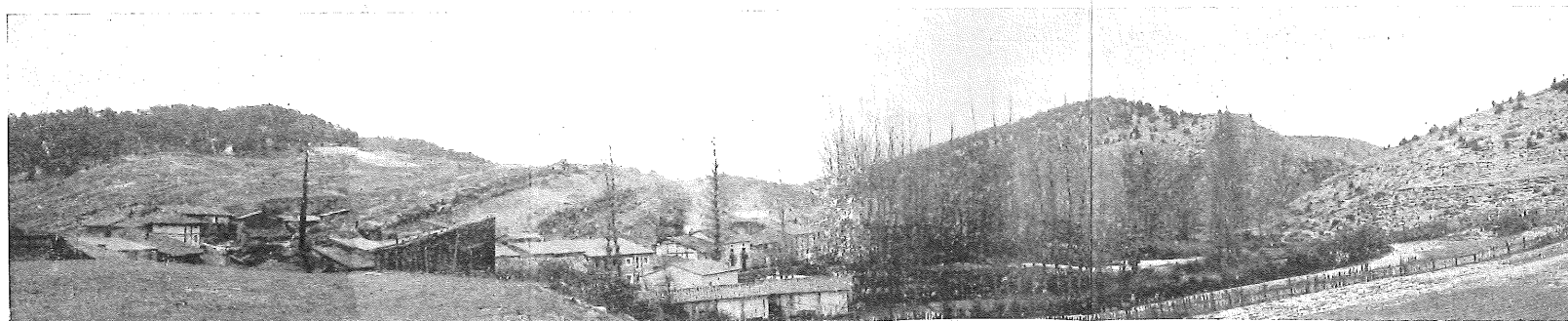
Panorámica del yacimiento de dinosaurios, al N. de Cubillos (Garumnense).



Panorámica del cerro del Santo, al N. de Uvero. Cretáceo superior.



Panorámica del pueblo de San Leonardo.



Vista del cabalgamiento, en Talveila.