

R. 16498

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA



MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

E X P L I C A C I O N

DE LA

HOJA N.º 462

M A R A N C H O N

(GUADALAJARA)

---

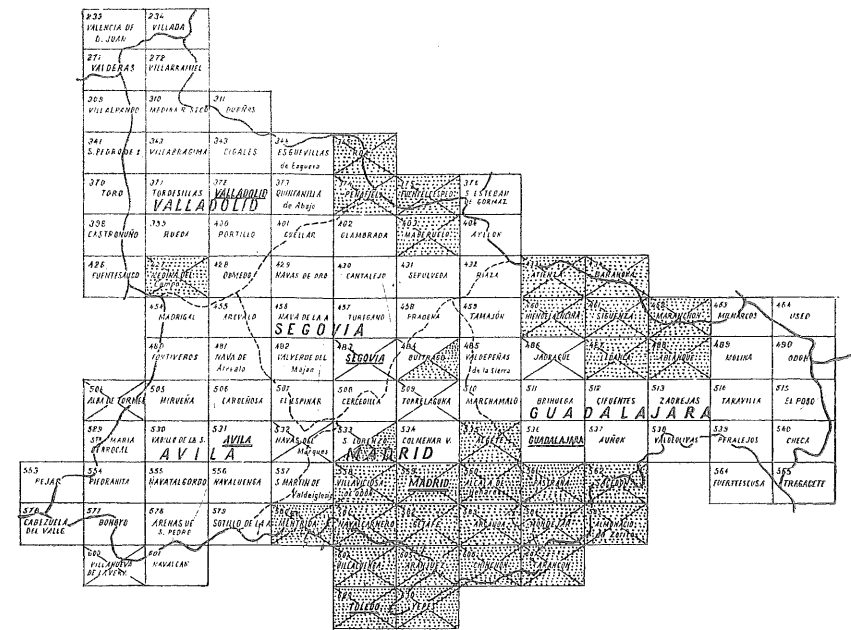
M A D R I D  
C. BERMEJO, IMPRESOR  
J. GARCÍA MORATO, 122.—TEL. 33-06-19  
1 9 5 6

## CUARTA REGION GEOLOGICA

SITUACION DE LA HOJA DE MARANCHON, NUMERO 462

Esta memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por los Ingenieros de Minas Sres. D. JOSÉ CASTELL y D. SERAFÍN DE LA CONCHA.

El Instituto Minero y Geológico 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

Depósito Legal M. 6.225.-1958

PERSONAL DE LA CUARTA REGION GEOLOGICA

Subjefe: D. Serafin de la Concha.

Ingenieros: Sres. D. Luis Badillo, D. Antonio Marin, D. Tirso Febrel y D. José Suárez Feito.

I N D I C E

Bibliografía .....	7
I.—Antecedentes y rasgos geológicos .....	9
II.—Rasgos de Geografía física y humana .....	13
III.—Estratigrafía .....	17
IV.—Paleontología .....	23
V.—Tectónica .....	33
VI.—Hidrología subterránea .....	37
VII.—Minería y canteras .....	41

BIBLIOGRAFIA

- (1) VERNEUIL, M. M.: y COLLOMB, M.: *Coup d'oeil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne*. «Bull. Soc. Géologique, fr. 2.<sup>a</sup> serie, tomo X, 1853.
- (2) CALDERÓN, S.: *Reseña geológica de la provincia de Guadalajara*. Madrid, 1874.
- (3) MALLADA, L.: *Sinopsis de las especies fósiles que se han encontrado en España*. «Boletines del Mapa Geológico», tomo II al XVII. 1875-91.
- (4) ARANZAZU, J. M.: *Apuntes para una descripción físico-geológica de las provincias de Burgos, Logroño, Soria y Guadalajara*. «Bol. Com. Mapa Geológico», tomo IV. 1877.
- (5) PALACIOS, P.: *Reseña física y geológica de la parte NO. de la provincia de Guadalajara*. «Bol. Com. Mapa Geol.», tomo VI. 1879.
- (6) CASTEL, C.: *Descripción física, geognóstica, agrícola y forestal de la provincia de Guadalajara*. «Bol. Com. Mapa Geol.», tomos VII-VIII. 1880-81.
- (7) PALACIOS, P.: *Descripción física geológica y agrícola de la provincia de Soria*. «Mem. Com. Mapa Geol.», 1890.
- (8) MALLADA, L.: *Catálogo general de las especies fósiles encontradas en España*. «Bol. Com. Mapa Geol.», tomo XVIII. 1892.
- (9) CALDERÓN, S.: *Existencia del infralíasico en España y geología fisiográfica de la meseta de Molina de Aragón*. «Act. Soc. Esp. Nat.», t. XXVII. 1898.
- (10) MALLADA, L.: *Explicación del Mapa Geológico*. «Mem. Com. Mapa. Geol.», 1907-11.
- (11) HERNÁNDEZ PACHECO, E.: *Edad y origen de la cordillera central de la Península Ibérica*. «Asoc. Españ. Prog. Ciencias». Congreso de Salamanca. Tomo II. Madrid, 1920.
- (12) LOTZE, F.: *Stratigraphie und tektonik des Keltiberischen Grundgebirges*. «Abhd. d. Ges. der Wiss. Göttingen», tomo XIV, núm. 3. 1829.
- (13) SCHRÖDER, F.: *Das Grenzgebiet von Guadarrama und Hesperischen Ketten (Zentral Spanien)*. «Anhd. d. Ges. der Wiss Göttingen», tomo XVI, 3. 1930.
- (14) RICHTER, C. y TEICHMULLER, R.: *Die Enewicklung des keltiberischen Ketten Anhd. d. Ges. der Wiss. Göttingen. Clase 3.<sup>a</sup>, núm. 7. 1933.*
- (15) SÁENZ GARCÍA, C.: *Un yacimiento de Equisetum en el Triásico de Torralba (Soria). Notas y datos de estratigrafía española*. «Bol. R. S. E. de Historia Natural», tomo XLII. 1944.
- (16) JORDANA, S. y MESEGUER, J.: *Hoja número 488. Ablanque*. «Inst. Geol y Min. de España. 1949.
- (17) ALMELA, A. y RÍOS, J. M.: *Hoja número 130. Alquézar*. «Inst. Geol. y Min. de España». 1950.

- (18) JORDANA, L. y KINDELAN, J. A.: *Hoja número 461*. Sigüenza. «Inst. Geol. y Min. de España». 1951.
- (19) ALMELA, A. y RÍOS, J. M.: *Hoja número 154*. Apiés. «Inst. Geol. y Min. de España». 1951.
- (20) GAVALA LABORDE, J.: *Informe sobre la zona reservada para investigaciones de petróleo en las provincias de Soria y Guadalajara*. Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras. 1952.
- (21) SOLÉ SABARÍS, L. y RIBA, O.: *Evolución de Borde NE. de la Meseta española durante el Terciario*. «Congrés Géologique International». Alger. 1952. Section 13, fascicule 13. 1954.
- (22) ALMELA, A. y DUPPUY DE LÔME, E.: *Hoja número 815*. Robledo. «Inst. Geol. y Min. de España». 1954.
- (23) CASTELLS, J. y DE LA CONCHA, S.: *Hoja número 434*. Barahona. «Inst. Geol. y Min. de España», 1955.
- (24) CASTELLS, J. DE LA CONCHA, S. y REVILLA, J.: *Un yacimiento fosilífero del Lías de Maranchón (Guadalajara)*. «Notas y Comunicaciones», núm. 40. «Inst. Geol. y Min. de España». 1955.

## CAPITULO PRIMERO

### ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLÓGICOS

El perímetro de la Hoja, se encuentra sobre la mancha secundaria que se extiende por las provincias de Guadalajara y Soria, limitando por el N. la cuenca miocena central o del Tajo, separándola de las del Duero y Ebro, hacia el NO. y NE., respectivamente.

La casi totalidad de este perímetro, está constituido por terrenos triásicos y liásicos, apareciendo el Siluriano con una pequeña manchita al SE. en el término de Ciruelos (E-4) y que continúa hacia el S. por la Hoja limítrofe de Ablanque, y teniendo el Mioceno lagunar una pequeña representación en la parte NE., en el borde de la cuenca que se extiende por la provincia de Soria y que en esta Hoja llega a los términos municipales de Sagides (D-1) y Chaorna (E-1).

Los terrenos secundarios, triásico y liásico, aparecen concordantes entre sí y en discordancia con el Siluriano, fuertemente plegado, y el Mioceno horizontal. El Triás está representado por sus tres tramos, areniscas de la base o Bunstsandstein, calizas magnesianas o Muschelkalk y margas y yesos del tramo superior o Keuper. Sobre este tramo adquieren un gran desarrollo las carniolas, las cuales ocupan gran parte de la Hoja y a las que siguiendo el mismo criterio que hemos adoptado anteriormente en la Hoja vecina de Barahona, incluimos en la base del Lías o Retiense. De las carniolas se pasa insensiblemente a las calizas superiores del Charmutiense y Toarciense, en las que hemos encontrado abundante fauna, especialmente en los alrededores del pueblo de Maranchón (E-1).

Tratándose de una zona sin interés minero y con notable extensión de páramos deshabitados, se explica el que se le haya prestado poca atención a su geología y sea escasa la bibliografía a ella referente. Entre la que se refiere concretamente a parajes comprendidos en el terreno estudiado, anotamos las obras de carácter gene-

ral sobre las respectivas provincias, del Ingeniero de Minas P. Palacios sobre la de Soria y la del de Montes, C. Castell sobre la de Guadalajara, publicadas respectivamente en los años 1879 y 1881, y la del geólogo alemán F. Schröder en el 1930, sobre la zona marginal del Guadarrama y la cadena Hespérica. En la primera citada, de P. Palacios, se adopta para el Triás la división en dos grupos, superior e inferior, comprendiendo el primero las areniscas de la base y las calizas del Muschelkalk, y bajo el segundo, las margas irisadas y las calizas sobrepuestas a ella, ajustándose a la clasificación establecida por D'Orbigny en los tramos «conchífero» y «calífero», fundada en que «con frecuencia dichas areniscas y dolomías suelen presentarse asociadas e independientes de los demás horizontes de la formación».

En la obra de Castell se adopta para el Triás la clasificación clásica del Triás germánico, en inferior, medio y superior, correspondientes a las areniscas abigarradas, calizas y margas irisadas, si bien no los diferencia en su mapa de la provincia. Tampoco diferencia en éste los tramos del Jurásico y da una lista de fósiles liásicos, entre los que figuran algunos recogidos en Maranchón (E-3) y Ciruelos (E-4).

En la mencionada obra de F. Schröder se publica un mapa geológico escala 1:250.000, que incluye en sus zonas marginales la parte occidental del terreno estudiado. Obra dedicada principalmente al estudio tectónico, de la que volveremos a hablar más ampliamente en el capítulo correspondiente, con el doble motivo de su interés y de ser imposible reducir las consideraciones tectónicas al limitado ámbito de la superficie de una Hoja. Considera F. Schröder el tramo de las calizas superpuestas a las margas del Keuper como carniolas del Lías inferior, apoyándose en razones stratigráficas, y cita el hallazgo de corales aislados en los bancos más altos de carniolas, al N. de Luzón (D-4), y en otros puntos, restos de conchas de *Terebratula* sp. y artejos de *Pentacrinus*, los cuales apoyarían la inclusión de estas calizas en la edad jurásica.

Por último, en la obra publicada en el año 1877 por Aránzazu se cita unos fósiles recogidos en las calizas del Muschelkalk de Anguita (C-4), y en la de C. Sáenz, de 1944, el hallazgo de plantas del género *Equisetum*, entre el Muschelkalk y el Keuper de Torralba (A-), datos de tener en cuenta por la extraordinaria escasez de fósiles triásicos en España.

Los terrenos liásicos, cuando suavemente ondulados, forman al-

tiplanicies que se extienden principalmente por la zona central de la Hoja, formando la divisoria de las aguas que descienden hacia el N. y S., y que, al labrar sus cauces, van dejando al descubierto las margas del Keuper infrayacentes a las carniolas. Cuando los estratos del Charmutiense y Toarciense están más plegados, forman pequeñas sierras de contorno redondeado. Esta monotonía del paisaje se quiebra con los bruscos levantamientos y fallas del Muschelkalk y del Buntsandstein, que a veces le dan un aspecto abrupto con sus crestas de calizas y areniscas, tal como ocurre en los alrededores de Aguilar de Anguita (B-3). Estos levantamientos y fallas son de carácter muy local, suavizándose los buzamientos de los estratos a distancias muy cortas de las fracturas.

## CAPITULO II

### RASGOS DE GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

El terreno correspondiente a la Hoja comprende el rectángulo formado por los meridianos 1° 10' y 1° 30' de longitud E., referidos al de Madrid, y los paralelos 41° 00' y 41° 10' de latitud N., sobre el límite de las provincias de Soria y Guadalajara, hacia la parte centro-levante de éstas.

La línea de demarcación provincial divide la Hoja en dos partes sensiblemente iguales y desciende por su ángulo NO., siguiendo las estribaciones de la Sierra Ministra, con su cota máxima (A-2) de 1.309 metros en el término de Fuencaliente de Medina, y la topografía se va suavizando hacia el centro, siguiendo dicha línea de demarcación por un extenso páramo ligeramente ondulado, constituido por carniolas de una altitud media de 1.200 metros, páramo que forma las divisorias de las cuencas del Ebro hacia el N. o provincia de Soria, y del Tajo hacia el S. o provincia de Guadalajara.

Los ríos Jalón, Blanco y sus tributarios de la cuenca del Ebro van labrando sus cauces, dejando al descubierto los sedimentos triásicos infrayacentes a las carniolas y calizas liásicas. El río Tajuña, de la cuenca del Tajo, sigue desde su nacimiento, en el término de Maranchón, un curso sensiblemente E-O. en dirección de la falla de Luzón, formando luego un arco hacia la parte central de la Hoja y descendiendo hacia el S., pasado el pueblo de Anguita (C-4). A ambas márgenes del Tajuña corresponden las altitudes máximas de la Hoja en el alto de San Sebastián (E-3) (1.364 m.) y Cruz de Hierro (E-3) (1.358 m.) al N. de Maranchón en las calizas liásicas y los vértices de Veracruz (D-4) (1.348 m.) y Frailes (D-4) (1.316 m.), al S. de la falla de Luzón y sobre las areniscas del Buntsandstein.

En el SO. de la Hoja y hacia Aguilar de Anguita (B-3), resaltan los agudos crestones formados por calizas del Muschelkalk, resultado de los levantamientos y fallas de los terrenos triásicos.

El clima es frío como corresponde a la altitud del terreno, con una lluvia media anual de unos 500 mm. y frecuentes nevadas en la época invernal. El terreno está escasamente poblado, con alrededor de 13 habitantes por kilómetro cuadrado y presenta en una gran parte un aspecto desolado, lo que hace destacar los magníficos pinares de Alcolea (A-4) situados sobre las areniscas del Buntsandstein del SO. de la Hoja.

Comprende los términos municipales siguientes, consignándose la población según los datos del Censo de 1940, último publicado, e indicando la inicial entre paréntesis la provincia donde radica la cabeza del municipio.

	Extensión Km.	Población Hab.	Densidad H./Km. <sup>2</sup>	Altitud m.
Aguilar de Anguita (G) (B-3)...	11,28	253	22	1.169
Alcolea del Pinar (G) (A-4)....	52,10	589	23	1.205
Ambrona (S) (A-1).....	14,15	175	12	1.129
Anguita (G) (C-4).....	63,09	783	12	1.107
Benamira (S) (B-2).....	27,81	243	8	1.095
Bujarrabal (G) (A-2).....	22,71	232	10	1.151
Ciruelos (G) (E-4).....	16,74	238	14	1.269
Chaorna (S) (E-1).....	23,51	368	15	1.076
Esteras de Medina (S) (B-2)...	35,12	167	4	1.062
Fuencaliente de Medina (S) (A-1)	35,12	566	16	1.056
Garbajosa (G) (B-3).....	19,18	193	10	1.169
Layna (S) (D-2).....	49,35	582	11	1.156
Luzón (G) (D-4).....	56,96	562	9	1.177
Maranchón (G) (E-3).....	44,77	1.415	31	1.254
Sagides (S) (D-1).....	40,65	372	9	1.110
Salinas de Medinaceli (S) (B-1)	12,65	527	41	1.030
Velilla de Medinaceli (S) (C-1)..	67,65	465	6	1.033
Villaverde del Ducado (G) (A-4).	21,22	211	9	1.149

La industria es casi nula y la minería se reduce al aprovechamiento de las aguas salinas del Keuper, y se explotan algunas canteras de yesos y calizas para la construcción. Los pueblos viven de la agricultura, pastos y caza menor, cultivándose principalmente cereales.

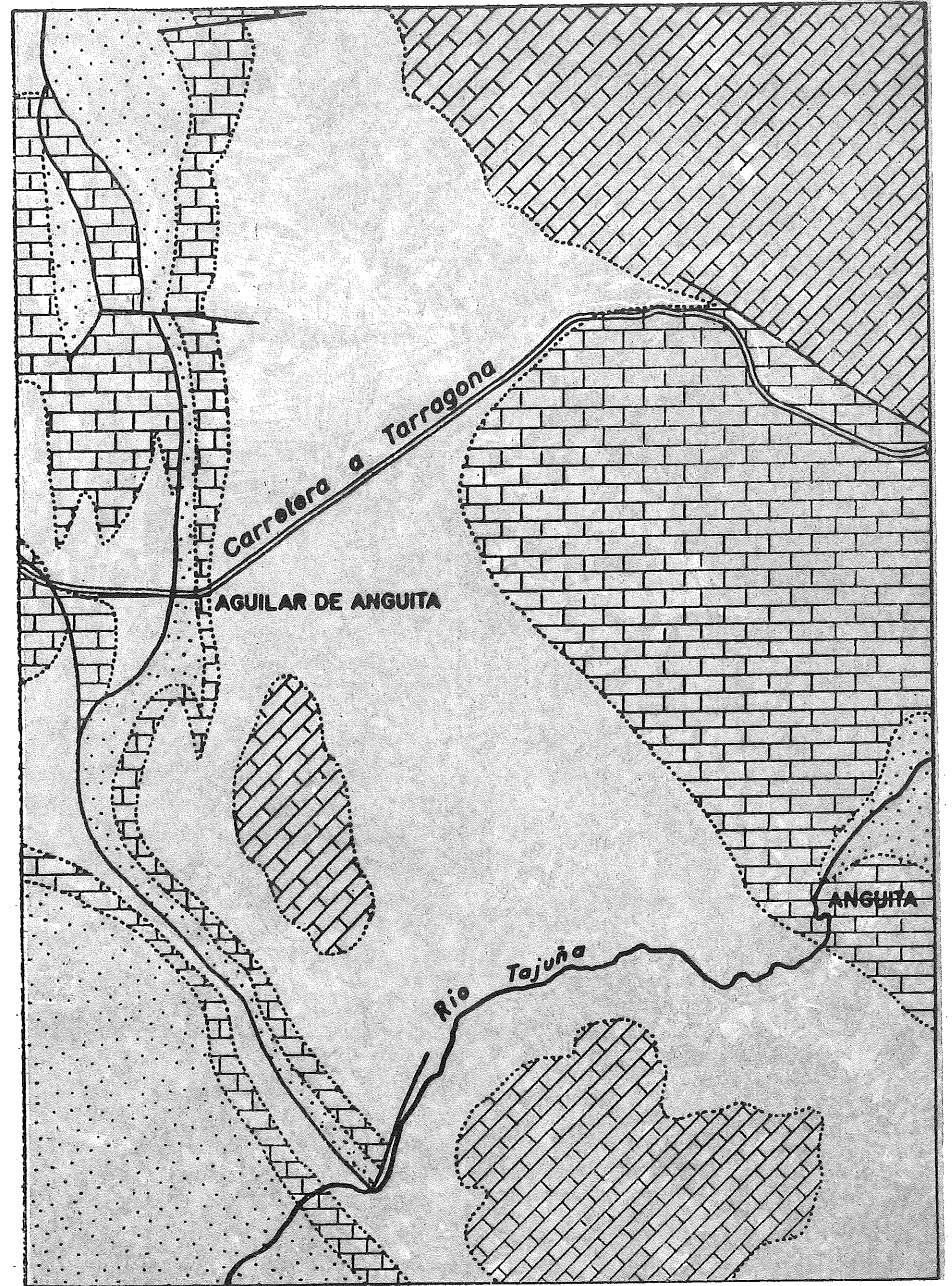
Cerca de la estación del ferrocarril de Torralba (A-1), fué explorado por el Marqués de Cerralbo, un yacimiento paleolítico, clasificado como «prechelense» y en el que conjuntamente se encontraron instrumentos de hueso y madera con grandes huesos y colmillos pertenecientes a unos treinta *Elephas* y otros restos fósiles del gran Bos, *Equinus*, *Cervus elaphus* y *Rhinoceros*. A unos cinco kilómetros


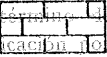

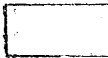

del citado yacimiento se encontró otro, de la misma época, en el término de Ambrona.

El terreno de la Hoja está atravesado por dos carreteras de primer orden: la general de Madrid a Zaragoza, que en dirección N.-S. va desde Alcolea del Pinar (A-4) a Medinaceli, y la de Alcolea a Tarragona, que en dirección O.-E. pasa por Maranchón (E-3). Con ellas forma un triángulo central, la que las une en dirección NO.-SE. y pasa por Salinas de Medinaceli (B-1) y Layna (D-2). Aparte de estas carreteras, existen otras de segundo orden muy escasas y mal conservadas, y son varios los pueblos que tienen difícil, o imposible acceso para los vehículos mecánicos.

El ferrocarril Madrid-Barcelona atraviesa el ángulo NO. de la Hoja, y en la estación de Torralba del Moral (A-1) parte el ramal a Soria.





Fotografía aérea del  Carniolas  Aguilar de Anguita (Guadalajara).  
 a su publicación  Muschelkalk  Keuper  Buntsandstein fallas

## TRIÁSICO

El Triásico del sistema ibérico corresponde al tipo germano clásico, encontrándose los tres tramos, Buntsandstein o areniscas rojas, las calizas del Muschelkalk y las margas abigarradas del Keuper. Los tres tramos aparecen concordantes entre sí y con las carniolas y calizas liásicas superiores.

*Buntsandstein*.—Además de la pequeña mancha de Bujarrabal al límite O. de la Hoja en su parte central, aparece el Buntsandstein ocupando la mayor parte del Sur, por los términos de Alcolea del Pinar, Garbajosa, Aguilar de Anguita, Anguita, Luzón y Ciruelos.

El Buntsandstein está constituido por bancos de areniscas micáceas de color violáceo, y en las que los tamaños de los elementos cuarzosos van aumentando en profundidad, pasando las areniscas compactas a conglomerados cuarzosos menos consistentes.

Algunos autores distinguen dos y hasta cuatro tramos en el Buntsandstein, de los cuales el inferior o los inferiores son siempre conglomerados, es decir, formaciones clásticas gruesas de color vinoso acentuado y, como decíamos, poco consolidados y sin estratificación marcada. Los cantos de estos conglomerados son, en su gran mayoría, cuarcitas paleozoicas.

La parte alta del Buntsandstein está constituida por areniscas de color normalmente muy acentuado, que alternan con lechos más arcillosos y otros micáceos, con estratificación bien marcada y generalmente con importante proporción de dolomías. A veces contiene también conglomerados, pero éstos son entonces de elementos menudos.

La potencia de cada uno de los tramos superior e inferior del Buntsandstein es variable de unas a otras regiones. En la zona de Luzón, Schröder (13) asigna una potencia de 80 a 100 metros al tramo superior y de cerca de 200 metros a los conglomerados del tramo inferior. El propio Schröder cita en su obra un perfil del Buntsandstein en Molina de Aragón, al E. de la Hoja, en que la potencia total llega a 400 metros.

El pueblo de Bujarrabal (A-2) queda sobre el contacto (fot. 1) de las areniscas del tramo inferior con las calizas del Muschelkalk, formando un pliegue anticlinal, con dirección al NE.

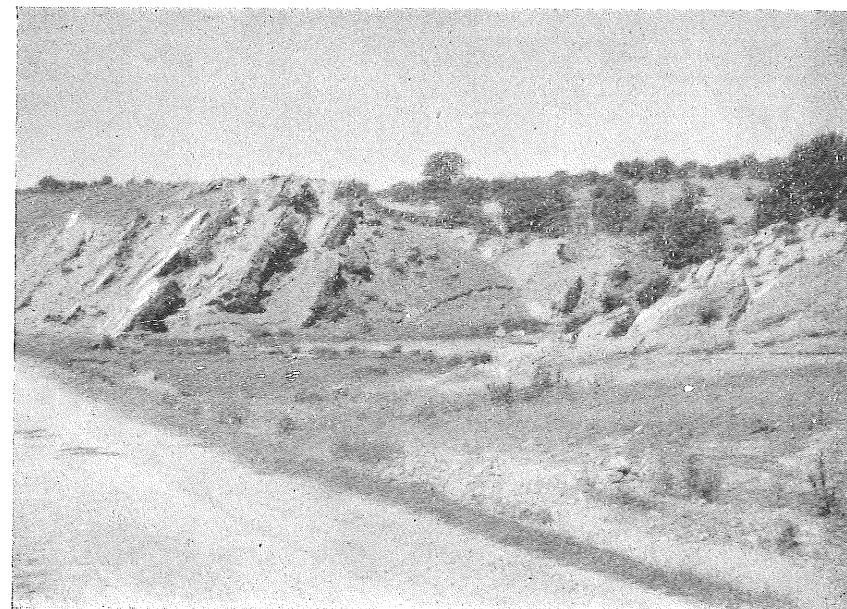


Foto 1.—Contacto de las calizas del Muschelkalk con las areniscas del Buntsandstein, cerca de Bujarrabal (A-2).



Foto 2.—Calizas del Muschelkalk y areniscas del Buntsandstein en la falla, al Sur de Aguilar de Anguita (B-4).



Foto 3.—Cantera en el Muschelkalk, cerca de Fuencaliente de Medina (A-1), sobre las areniscas del Buntsandstein y en contacto anormal, a la izquierda, con las margas del Keuper.

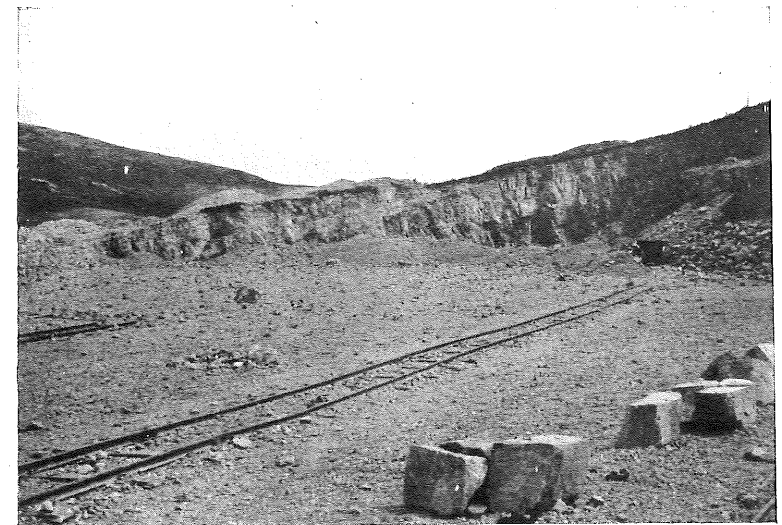


Foto 4.—Cantera en el Muschelkalk, a la entrada del túnel de Torralba (A-2).

También el pueblo de Alcolea del Pinar (A-4) se encuentra sobre el contacto de areniscas y calizas y sobre las primeras, casi horizontales, del Sur del término, se extienden los hermosos pinares de Alcolea. En los términos de Garbajosa y Aguilar de Anguita (fot. aérea), aparecen agudas crestas de calizas, (fot. 2), soportadas siempre por las areniscas del tramo inferior y debidas a una serie de fallas de distintas direcciones, predominando la N.-NO., quedando los estratos levantados sobre la línea de rotura unos 40 a 60° y volviendo a tomar buzamientos suaves a medida que se alejan de la fractura.

Los bancos de areniscas con buzamientos de 10 a 20° principalmente al SO., forman el paisaje de la orilla izquierda del Tajuña por el límite Sur de la Hoja, desde Ciruelos (E-4) hasta Anguita (C-4). El límite O. de esta mancha aparece cubierto por las calizas

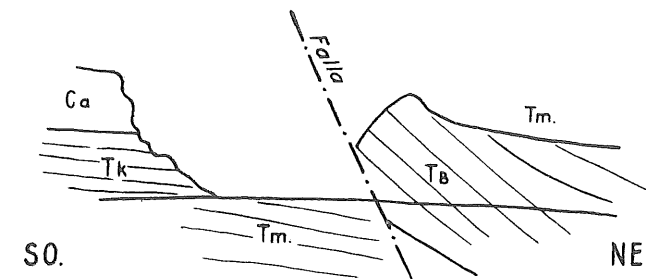


Fig. 2.

Corte en el Km. 138,5 de la carretera de Madrid a Francia.

del tramo medio, mientras el Norte y NE. queda marcado por una falla dirección S. 70° E. - N. 20° O., que la pone sucesivamente en contacto por la margen izquierda del río, con las calizas liásicas, margas del Keuper y carniolas.

*Muschelkalk.*—El Muschelkalk aparece formado por bancos de caliza dolomítica con potencias que rara vez pasa de los 14-18 metros.

En las canteras de Fuencaliente de Medina (A-1) (fot. 3), aparece el Muschelkalk con una potencia de 15 metros en dirección N. 20° E. buzando 20° al E., 20° S., dejando al fondo de la cantera descubiertas las areniscas del tramo inferior y limitada hacia el SO. por una falla que pone calizas y areniscas en contacto anormal con las margas del Keuper.

Más hacia Levante de Fuencaliente afloran las calizas, entre las margas, formando un anticlinal en dirección al NE.

En el resto de la Hoja, aparece el Muschelkalk bordeando las areniscas y debido a su poca potencia sus afloramientos solamente alcanzan una representación apreciable en el mapa, cuando los estratos se encuentran muy tendidos o suavemente plegados.

A pesar de denominarse este tramo conchífero, es extraordinariamente escaso en fósiles y no hemos encontrado ninguno dentro del perímetro de la Hoja. En la vecina de Barahona, recogimos algunos ejemplares de *Myophoriopsis gregaria* y otros, y dentro de la de Maranchón, en las calizas de Anguita (C-4) cita Aránzazu, la *Myophorya curvirostris*. Schröder cita también la *Plaucunopsis ternelensis*, Wurm., así como el *Rhizokovallilum jenense* Zenth.

*Keuper*.—Aparece formado por las típicas margas irisadas, más o menos arcillosas, con yesos, y en varios lugares se encuentran con los yesos rojos, los jacintos de Compostela y con los blancos, cristales de aragonito, abundando éstos por la zona de Fuencaliente de Medina. En esta parte es donde presenta su máxima potencia que se acerca a los 200 metros, adelgazándose en otras zonas hasta unos escasos metros, si bien esta reducción de potencia debe atribuirse a laminación por influencias tectónicas. Forma el Keuper las laderas de las altiplanicies coronadas por las carniolas y demás calizas líasicas, y así se aprecia en el mapa las manchas del Keuper ribeteando los arroyos que tienen su origen en la planicie divisoria central. No hemos encontrado fósiles, pero su posición aparece perfectamente concordante con las calizas magnesianas del Muschelkalk y las carniolas superiores.

#### LIÁSICO.

*Retiense*.—Siguiendo la escala stratigráfica ascendente aparecen las carniolas recubriendo las margas del tramo superior del Trías o Keuper y alcanzan un gran desarrollo en el Mapa de la Hoja, ocupando el primer lugar en cuanto a extensión superficial se refiere y con unos espesores de hasta unos 200 metros.

Respecto al sistema geológico que debe atribuirse a estas carniolas, dada la identidad de su presentación con la de la Hoja vecina número 434, de Barahona (23), repetimos aquí las consideraciones expuestas para incluirlas en el Infralías:

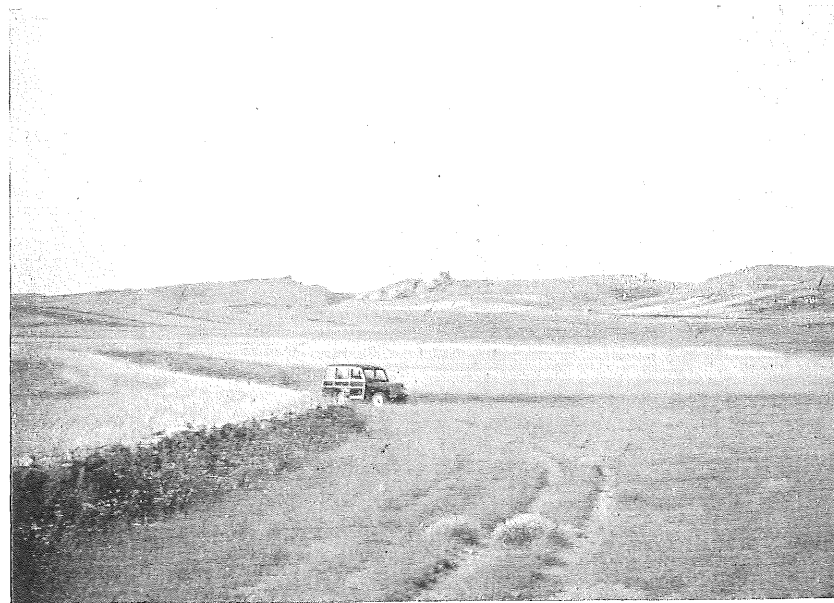


Foto 5.—Vista de Aguilar de Anguita, tomada desde el Keuper, al SE. del pueblo (E-3).



Foto 6.—Anguita, en el valle del Tajuña, sobre las calizas del Muschelkalk. Foto tomada desde el Keuper, al O. del pueblo (C-4).

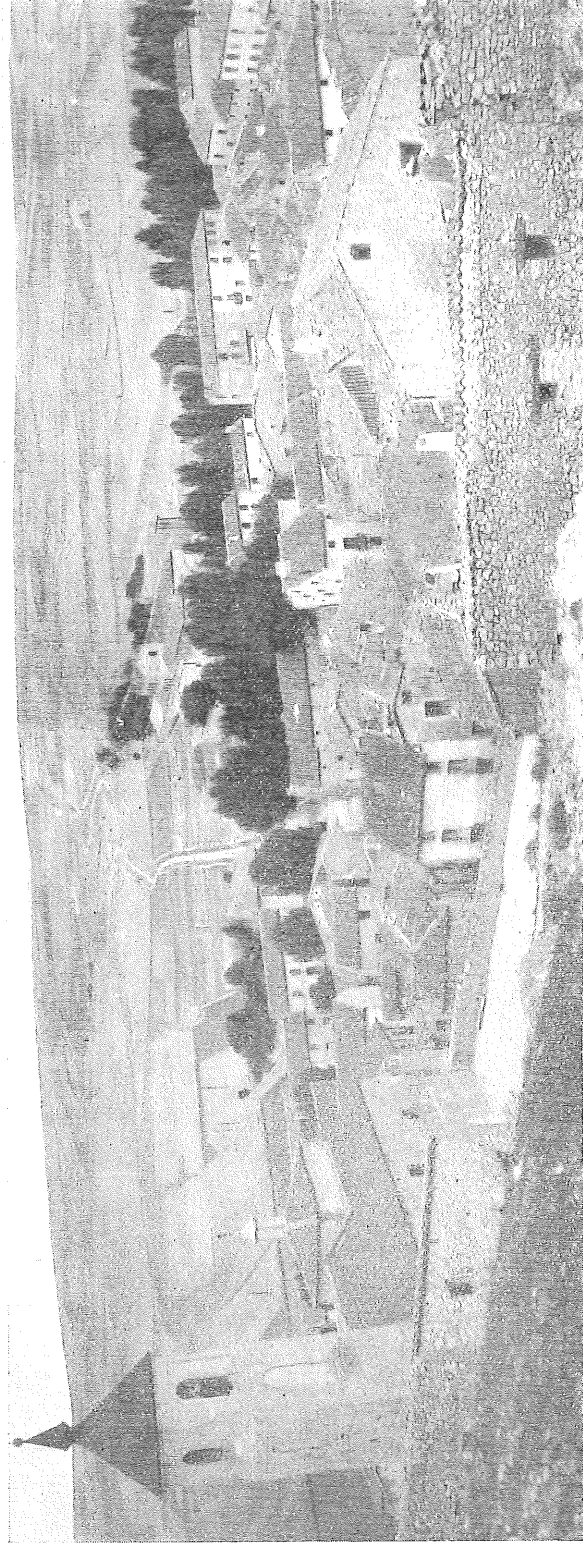


Foto 7.—Panorámica del pueblo de Maranchón, sobre las calizas liásicas (E-3).

«Presentan las carniolas una coloración que va del gris claro al amarillento o rojizo y frecuentemente con aspecto carvenoso y sin estratificación apreciable. La falta de fósiles impide la definición exacta de la edad de estas calizas. Concordantes entre las margas típicas del Keuper y las calizas fosilíferas de los tramos Charmutiense y Toarciense del Lías inferior, cabe la discusión si han de incluirse como piso superior del Keuper o como inferior del Lías. En el capítulo referente a «Antecedentes y rasgos geológicos», hemos hecho mención de la opinión de F. Schröder sobre estas calizas, referida a una extensa zona que incluye la representada en la superficie de la Hoja. Por su parte, Almela (Hoja de Robledo) (22), observa, que donde las carniolas son seguidas inmediatamente por calizas liásicas charmutienses o toarcienses, el tránsito resultaría difícil de establecer con precisión, lo que justificaría atribuir las carniolas al infralías. En cambio, el propio Almela (17 y 19) cita el caso de las carniolas que se superponen al Keuper al N. de Huesca y a las cuales no siguen estas formaciones liásicas, sino tan sólo los tramos más altos del Cretáceo y ya en discordancia con las carniolas, lo que llevaría a considerar éstas como tramo superior del Keuper.

»La cuestión dista pues, de ser clara, pero en nuestro caso, la sucesión de carniolas sin tránsito sensible a horizontes liásicos bien definidos y superpuestos, nos han llevado a considerarlas como el tramo más bajo del Lías».

*Charmutiense y Toarciense.*—Se desarrollan estos tramos por toda la parte oriental de la Hoja, alcanzando los máximos espesores vistos en la parte Norte, hacia el término de Chaorna (E-1), con unos 60 metros. Están formados por caliza tableteada de color blanquecino y grano fino en la base, a las que se superponen otras de color grisáceo muy fosilífero.

Hacia Poniente del pueblo de Maranchón y en la mancha central sobre la carretera de Alcolea a Tarragona, las calizas forman unas suaves ondulaciones, y muy erosionadas, presentan débiles espesores, por lo que es difícil de deslindar su límite exacto con las carniolas e incluso en algunos de los bordes se ven fósiles sueltos del Charmutiense y Toarciense, residuo de la erosión sobre calizas de aspecto típico de las carniolas.

## MIOCENO.

El Mioceno está representado únicamente en el ángulo NE. del mapa (D. E-1), por unas lenguas del límite de la cuenca terciaria, que desde la provincia de Soria avanza hacia el Sur por los términos de Sagides y Chaorna. Corresponde a las facies detrítica de borde y está compuesta de cantos calizos y cemento calizo-margoso, en posición horizontal y discordante por tanto con los estratos liásicos que recubre.

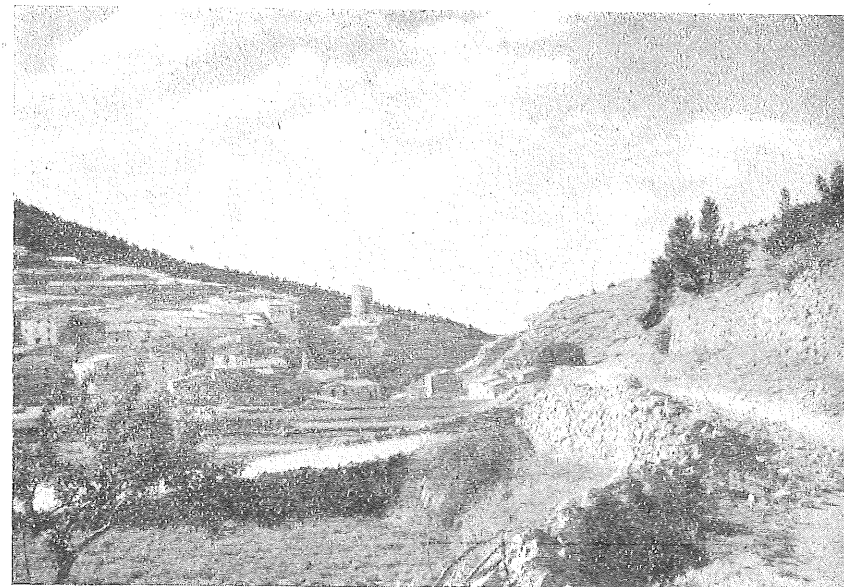


Foto 8.—Chaorna. A la derecha, calizas fosilíferas del Charmutiense y Toarciense (E-1).

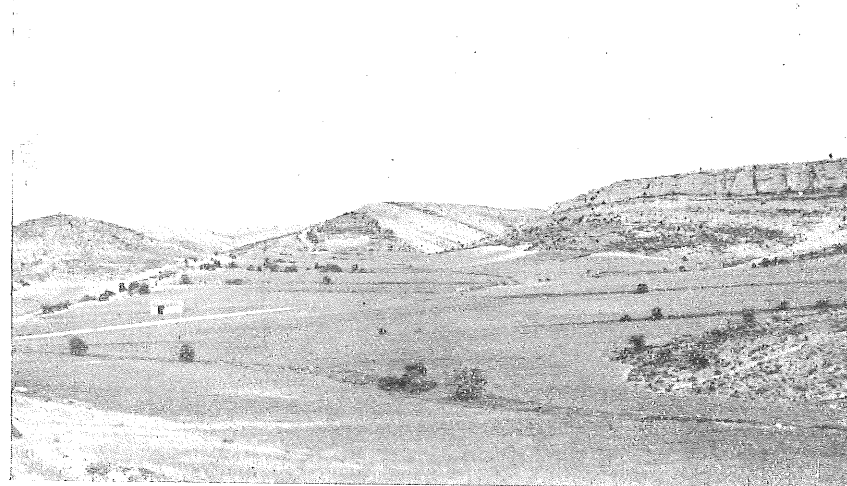


Foto 9.—Calizas del Charmutiense y Toarciense, al S. de Maranchón (E-4). En el cerro de la izquierda, yacimiento de fósiles de «El Mirón», y a la derecha, el del «Recuévano».



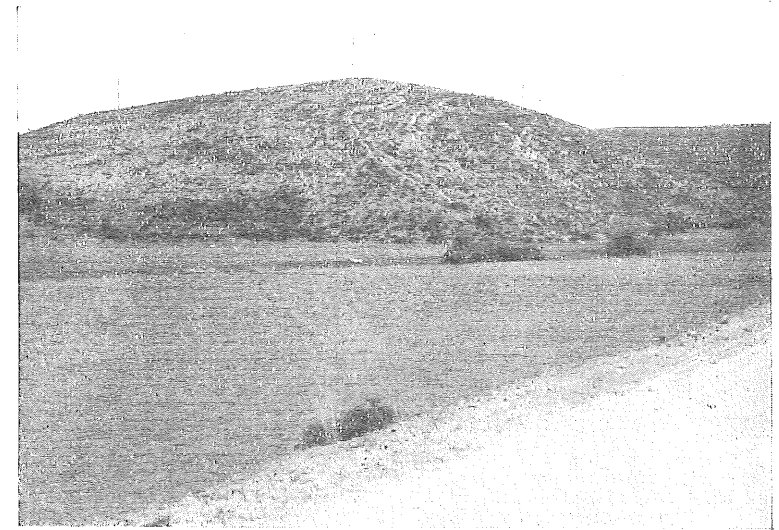


Foto 10.—Figuras de erosión en las calizas liásicas, entre Ciruelo y Maranchón (E-4).

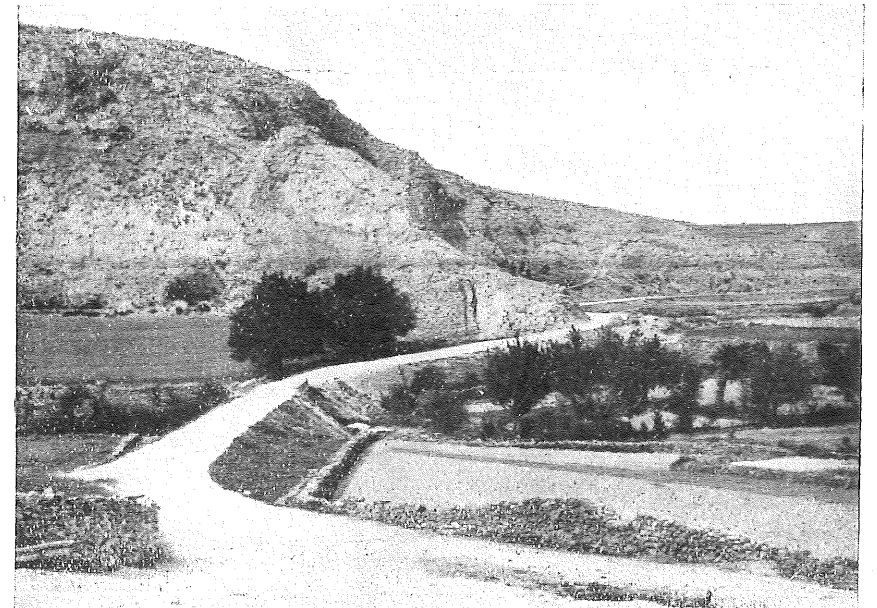


Foto 11.—Carnioles a la entrada de Luzón, lado N. del Tajuña (D-4).

## CAPITULO IV

### PALEONTOLOGÍA

Encabezamos este capítulo expresando nuestro reconocimiento a don José de la Revilla, de la Sección de Paleontología de este Instituto, no solamente por su labor dentro de la mencionada Sección, que ha hecho la clasificación de los fósiles recogidos, sino por su eficaz y meritoria colaboración en el campo. Gracias a ella presentamos una extensa lista de fósiles liásicos, con algunas especies nuevas y numerosas fotografías, que aunque muchas de ellas son de fósiles bien conocidos, las incluimos teniendo presente que uno de los fines de las Hojas es la divulgación de los conocimientos relacionados con la Geología.

#### TRIÁSICO.

Es notoria la escasez de fósiles en el Trías español. Dentro del perímetro de la Hoja y en las calizas magnesianas del Muschelkalk cita Aránzazu (4) la *Myophoria curvirrostris*, Goldfuss, en Anguita (C-4) y Mallada (3 y 8), la *Natica gregaria*, Schlot y la *Turrilella obsoleta*, Grieb, en Aguilar de Anguita (B-3). En Torralba del Moral (A-1) cita Sáenz (15) el hallazgo de plantas del género *Equisetum* en margas tránsito del Muschelkalk al Keuper, que estima pueden referirse a la subdivisión alemana del Lettenkohle.

#### LIÁSICO.

Contrasta la escasez de fósiles del Trías y carniolas con la abundancia y variedad de especies que presentan las otras calizas liásicas, particularmente en los alrededores de los pueblos de Maranchón (E-3) y Chaorna (E-1), y al NO. del de Alcolea del Pinar (A-4). A continuación damos una lista de los fósiles recogidos en algunos de los yacimientos vistos:

*El Mirón* (E-4) (fot. 9). Se encuentra en un cerro situado al borde y Levante de la carretera de Maranchón (E-3) a Ciruelos (E-4), antes de cruzar el estrecho cauce del Tajuña.

*Trochocyatus* aff. *magnevillianus*, Edw.-Haime. Toarciense.

*Isocrinus jurensis*, Quenst. Charmutiense-Toarciense.

*Isocrinus crista-galli*, Quenst. Charmutiense-Toarciense. Lám. I, figura 1.

*Isocrinus scalaris*, Goldf. Charmutiense-Toarciense. Lám. I, figura 2.

*Isocrinus basaltiformis*, Miller. Charmutiense-Toarciense. Lámina I, fig. 3.

*Millericrinus hausmanni*, Roem. Toarciense. Lám. VIII, fig. 9.

*Rhynchonella meridionalis*, Desl. Toarciense.

*Rhynchonella bouchardii*, Dav. Toarciense.

*Rhynchonella batalleri*, Dubar. Toarciense. Lám. I, fig. 4.

*Rhynchonella batalleri*, Dubar. var. *tifritensis*, Flamand. Toarciense. Lám. I, fig. 5.

*Rhynchonella subtriqueta*, Canavari. Toarciense. Lám. I, fig. 6 y lám. II, fig. 1.

*Rhynchonella jurensis*, Quenst. Toarciense.

*Rhynchonella cynocephala*, Richard. Toarciense.

*Rhynchonella fodinalis*, Tate. Charmutiense. Lám. II, fig. 2.

*Rhynchonella fodinalis*, Tate. var. *paucicostatae*, nov. Charmutiense. Lám. II, fig. 3.

*Rhynchonella tetraedra*, Sow. var. *northamptonensis*, Dav. Charmutiense. Lám. II, fig. 4.

*Rhynchonella* aff. *plicatissima*, Quenst. Charmutiense-Toarciense. Lám. II, fig. 5.

*Rhynchonella* aff. *dubletonensis*, Dav. Charmutiense. Lám. III, figura 1.

*Terebratula ovulum*, Quenst. Charmutiense-Toarciense. Lám. III, figura 2.

*Terebratula submaxillata*, Dav. Toarciense. Lám. III, fig. 3.

*Terebratula bimmama*, Rothpl. Toarciense. Lám. III, fig. 4.

*Waldheimia darwini*, Desl. Charmutiense. Lám. IV, fig. 2.

*Waldheimia alpina*, Geyer, Toarciense. Lám. IV, fig. 3.

*Waldheimia lycetti*, Dav. Toarciense. Lám. V, fig. 1.

*Waldheimia resupinata*, Sow. Charmutiense. Lám. IV, fig. 4.

*Waldheimia carinata*, Sow. Toarciense. Lám. V, figs. 2, 3, y 4.

*Zeilleria punctata*, Sow. Charmutiense.

*Zeilleria jauberti*, Desl. Charmutiense-Toarciense. Lám. VI, figura 1.

*Zeilleria edwardsi*, Dav. Charmutiense-Toarciense. Lám. V, fig. 5.

*Zeilleria subpunctata*, Dav. Charmutiense.

*Zeilleria cornuta*, Sow. Charmutiense. Lám. VI, fig. 2.

*Epithyris subovoides*, Röm. Charmutiense. Lám. VI, fig. 3.

*Exogira alexandri*, Castells. Concha y Revilla. Toarciense. Lámina VII, fig. 1.

*Liostrea* aff. *calceola*, Zieten. Toarciense. Lám. VII, fig. 2.

*Lopha gregarea*, Sow. Toarciense. Lám. VII, figs. 3 y 4.

*Lopha gregarea*, Sow. var.

*Lopha perdalianae*, Menegh. Toarciense. Lám. VIII, fig. 1.

*Lopha asellus*, Merian. Toarciense. Lám. VIII, fig. 2.

*Arctostrea rastellaris*, Musnt. Toarciense. Lám. VIII, figs. 4, 5 y 6.

*Arctostrea rustica*, Defr. Toarciense. Lám. VIII, fig. 3.

*Harpax spinosus*, Sow. Charmutiense-Toarciense.

*Pseudopecten aequivalvis*, Sow. Charmutiense.

*Chlamys textorius*, Schl. Charmutiense-Toarciense. Lám. IX, figura 1 y lám. XII, fig. 3.

*Chlamys humberti*, Dumort. Domeriense. Lám. XII, fig. 4.

*Entolium demissum?*, Phill. Toarciense.

*Entolium palaemon*, d'Orb. Charmutiense. Lám. XII, fig. 5.

*Ctenostreon proboscideum*, Sow. Toarciense. Lám. IX, fig. 2.

*Ctenostreon electra*, d'Orb. Toarciense. Lám. X, fig. 1.

*Plagiostoma gigantea*, Sow. Charmutiense. Lám. X, fig. 2.

*Plagiostoma egaea*, d'Orb. Toarciense.

*Plagiostoma hesione*, d'Orb. Toarciense. Lám. X, fig. 3.

*Plagiostoma punctata*, Desh. Charmutiense-Toarciense. Lám. X, figura 4.

*Plagiostoma aciculata*, Münster. Toarciense. Lám. X, fig. 5.

*Plagiostoma gueuxii*, d'Orb. Charmutiense. Lám. XI, fig. 1.

*Plagiostoma erosne*, d'Orb. Charmutiense. Lám. XI, fig. 2.

*Limea almela*, Castells, Concha y Revilla. Charmutiense-Toarciense. Lám. XI, figs. 4 y 5.

*Limea riosi*, Castells, Concha y Revilla. Charmutiense-Toarciense. Lám. XI, fig. 6.

*Pseudolimea pectinoides*, Desh. Charmutiense. Lám. XI, fig. 3.

*Mytilus sowerbyanus*, d'Orb. Lías sup. Lám. XII, fig. 6.

*Modiola* sp.

- Gervilla aff. aviculoides, Sow. Charmutiense-Toarciense.  
 Arca sampelayoi, Castells, Concha y Revilla. Toarciense. Lámina XI, figs. 7 y 8.  
 Arca sp.  
 Trigonía similis, Agass. Toarciense. Lám. XIII, fig. 7.  
 Molde de Trigonía lineata, Agass. Toarciense. Lám. XII, fig. 8.  
 Moldes de Trigonías.  
 Astarte leda, d'Orb. Toarciense. Lám. XII, figs. 9 y 10.  
 Astarte glycerii, d'Orb. Toarciense. Lám. XII, figs. 11 y 12.  
 Astarte eryx, d'Orb. Charmutiense. Lám. XII, fig. 13.  
 Nucula nina, Boriss. Toarciense.  
 Nucula hammeri, Defr. Toarciense. Lám. XIII, fig. 1.  
 Nucula sp. Lám. XIII, fig. 2.  
 Unicardium onesimei, Dumort. Toarciense. Lám. XIII, fig. 3.  
 Unicardium stygis, Dumort. Toarciense. Lám. XIII, fig. 4.  
 Ceromya varusensis, Dumort. Toarciense. Lám. XIII, fig. 5.  
 Ceromya concentrica, Sow. Toarciense. Lám. XIII, fig. 6.  
 Ceromya sp.  
 Corimya alta, Agass. Toarciense. Lám. XIII, fig. 8.  
 Pleuromya meridionalis, Dumort. Charmutiense. Lám. XIII, figura 9.  
 Pleuromya jauberti, Dumort. Charmutenes. Lám. XIV, figura 1.  
 Pleuromya liasina, Schüb. Sinemuriense. Lám. XIV, fig. 2.  
 Pleuromya aff. toucasi, Dumort. Sinemuriense.  
 Lyonsia, aff. doris, d'Orb. Sinemureense.  
 Venus aff. caudata, Goldf. Toarciense.  
 Cytherea aff. astartoides, Thevenin. Toarciense. Lám. XIV, figura 4.  
 Cyprina aff. loweana, Morris-Lycet. Toarciense. Lám. XIV, figura 5.  
 Cyprina nov. sp? Lám. XIV, fig. 6.  
 Pholadomya fidicula, Sow. Toarciense. Lám. XIV, fig. 7.  
 Pholadomya ambigua, Sow. Charmutiense. Lám. XIV, fig. 8.  
 Pholadomya reticulata, Agass. Charmutiense. Lám. XIV, figura 9.  
 Pholadomya aff. murchisoni, Sow. Toarciense.  
 Natica pelops, d'Orb. Toarciense. Lám. XV, figs. 1 y 2.  
 Natica koninckiana, Chap-Dew. Toarciense.  
 Natica sp.

- Pleurotomaria sp.  
 Arietites bisulcatus, Brug. Sinemuriense. Lám. XV, fig. 3.  
 Oxynoticeras oxynotus, Quenst. Lotharingiense. Lám. XV, figura 4.  
 Oxynoticeras cf. guibalianus, d'Orb. Lotharingiense. Lámina XV, fig. 5.  
 Amaltheus margaritatus, Monfort, Domeriense. Lám. XV, fig. 6.  
 Paltopleuroceras buckmani?, Mox Domeriense. Lám. XV, figura 7.  
 Hildoceras bifrons, Brug. Toarciense.  
 Hildoceratoides, cf. bicolae, Bon. Charmutiense. Lám. XVI, figura 1.  
 Arieticeras perspiratum, Meneg. Toarciense. Lám. XVI, fig. 2.  
 Harpoceras pectinatus, Meneg. Toarciense. Lám. XVI, fig. 3.  
 Harpoceras ruthenensis, Reym. Toarciense. Lám. XVI, fig. 4.  
 Harpoceras mercati, Hauer var. micrasterias, Meneg. Toarciense. Lám. XVI, fig. 5.  
 Harpoceras serpetinum, Schlot. Toarciense.  
 Grammoceras normanianum, d'Orb. Charmutiense. Lám. XVI, figuras 6 y 7.  
 Protogrammoceras celebratum, Fuc. Domeriense. Lám. XVII, figura 1.  
 Dumortieria radians, Rein. Toarciense. Lám. XVII, figs. 2 y 3.  
 Dumortieria costula?, Rein. Aaleniense. Lám. XVII, fig. 4.  
 Dumortieria haugi Geyer. Charmutiense. Lám. XVII, fig. 5.  
 Bassaniceras bassani, Fuc. Domeriense. Lám. XVII, figs. 6 y 7.  
 Emaciatoceras levidorsatum, Fuc. Domeriense.  
 Pleydellia aalensis, Zieten. Charmutiense.  
 Hammatoceras insigne, Schubler. Lám. XVII, figs. 8 y 9.  
 Haugia variabilis, d'Orb. Toarciense. Lám. XVIII, figs. 1 y 2.  
 Leioceras opalinum, Rein. Aaleniense. Lám. XVIII, fig. 3.  
 Leioceras opalinum, Rein var. comptum, Rein. Aaleniense. Lámina XVIII, fig. 4.  
 Leioceras intermedio entre el opalinum Rein y el var. comptum, Rein. Aaleniense. Lám. XVIII, fig. 5.  
 Praelioceras aff. insuetum, Fuc. Domeriense. Lám. XVIII, figura 6.  
 Praelioceras aff. dioderei, Fuc. Domeriense.  
 Praelioceras lamacoi, Fuc. Domeriense. Lám. XVIII, fig. 7.  
 Nautilus intermedius, Sow. Charmutiense. Lám. XIX, fig. 1.

*Nannobelus spinatus*, Quenst. Toarciense. Lám. XIX, fig. 2.

*Acrocoelites oxiconus*, Helh in Zieten. Toarciense. Lám. XIX, figura 4.

*Acrocoelites blainvillei*, Voltz. Toarciense.

*Serpula filaria*, Goldf. Toarciense.

*Serpula gordialis*, Schlot. Toarciense.

*Serpula quinquesulcata*, Munst. Toarciense.

Como puede observarse en la lista de fósiles, existen en el yacimiento alguno del Sinemuriense con los del Charmutiense y Toarciense, sin que se pueda hacer una separación estratigráfica por encontrarse mezclados los ejemplares.

Hacíamos notar en el avance publicado sobre este yacimiento (24), que varios autores citan las *Alectronyas* en el Dogger; las recogidas por nosotros son liásicas, como se comprueba con la figura 1 de la lámina IX, en la que presentamos una placa con una de éstas y un *Chalmys textorius* Schlot que pertenece a este terreno y la situamos en el Toarciense por estar unida una de ellas al *Milletricinus hausmanni* Roem (lám. VIII, fig. 9, que es de este tramo. Transcribimos de dicha publicación (24), la descripción de las nuevas encontradas en este yacimiento:

*Exogira alexandri*, Toarciense (lám. VII, fig. 1). Concha de tamaño medio, cuyas dimensiones varían de 22 a 52 milímetros de longitud, 16 a 30 milímetros de anchura y 11 a 27 milímetros de altura.

La valva inferior o izquierda es profunda, la mitad anterior cóncava, y la posterior convexa, formando dos superficies muy inclinadas, que al reunirse en el centro de la concha determinan una quilla muy aguda y cortante en toda su longitud. La superficie presenta gruesas curvas de crecimiento irregularmente separadas.

La valva superior es operculiforme, aplanada, elíptica, con un reborde marginal y recurvada en el umbo.

Tiene alguna semejanza con la *Exog. vinassai* Díaz Rom.; pero se diferencia de ella, además del tamaño, en que no tiene en la valva superior la carena que la divide, y, en cambio, la tiene fuertemente aguda en toda la longitud de la valva inferior, mientras en la *Vinassai*, cuando la tiene, es mucho menos acusada.

*Limea? almela*, Toarciense (lám. VI, figs. 4 y 5). Altura de 6 a 8 milímetros; longitud, 9 a 11 milímetros; grueso, 4 a 5 milímetros. Concha pequeña, algo oblicua y muy inequilátera, con el cor-

chete casi en el borde anterior, más larga que alta. Está ornamentada con unas 20 costillas radiantes, redondeadas, separadas por espacios algo más anchos que el grueso de éstas. Tanto las costillas como los espacios que la separan tienen unas finísimas estrias en toda su longitud. El ángulo cardinal es casi recto.

Hasta ahora se desconocen los caracteres internos, y, por tanto, los de la charnela, por lo que la determinación genérica es provisional.

Por su forma y número de costillas es muy semejante a la *Pseudolimea pectinoides* Desh.; pero se diferencia de ella, además del tamaño, en que en éstas las costillas son agudas y no redondeadas.

*Limea? riosi*, Toarciense (lám. XI, figs. 6). Altura, 11 milímetros; longitud, 12 milímetros; grueso, 5,5 milímetros. Concha pequeña, medianamente gruesa, de forma redondeada y algo más larga que alta, casi semicircular. Su superficie está ornamentada de finas líneas radiantes con microscópicas puntuaciones. El ángulo cardinal es algo obtuso.

La determinación genérica es provisional por las razones expuestas en la especie anterior.

*Arca sampelayoi*, Toarciense (lám. XI, figs. 7 y 8). Altura, 5 a 14 milímetros; longitud, 3 a 8 milímetros; grueso, 2,5 a 8,5 milímetros. Concha alargada, trapezoidal, gruesa. La longitud es casi doble de la altura. Corchetes agudos, de los que parte una carena muy inclinada hacia atrás. Las valvas son convexas, ornamentadas con finas curvas de crecimiento.

Tiene semejanza con el *A. minuta* Sow, pero se diferencia de ella en que la charnela es más corta; carece de estrias, los corchetes están más separados y las valvas son convexas.

*El Recuévano* (E-4) (fot. 9). En el corte de la meseta, formada por caliza tableteada, cerca y a Levante del anterior yacimiento.

*Rhynchonella meridionalis*, Desl. Toarciense.

*Rhynchonella tetraedra*, Sow. Charmutiense.

*Rhynchonella cynocephala*, Richard Toarciense.

*Rhynchonella cynocephala*, Richard. var.

*Rhynchonella fodinalis*, Tate, var. *paucicostatae* nov. Charmutiense.

*Ctenostreon proboscideum*, Sow. Toarciense.  
*Plagiostoma gigantea*, Sow. Charmutiense.  
*Plagiostoma egea*, d'Orb. Toarciense.  
*Plagiostoma punctata*, Desh. Charmutiense-Toarciense.  
*Plagiostoma aciculata*, Münster. Toarciense.

*Maranchón* (E-3), junto al depósito de agua del pueblo.

*Rhynchonella* aff. *dubletonensis*, Dav. Charmutiense.  
*Rhynchonella tetraedra*, Sow. Charmutiense.  
*Rhynchonella tetraedra*, Sow. var. *northamptonensis*, Dav. Charmutiense.  
*Rhynchonella batalleri*, Dubar. Toarciense.  
*Rhynchonella batalleri*, Dubar. var. *tifritensis*, Flmand. Toarciense.  
*Rhynchonella jurensis*, Quenst. Toarciense.  
*Zeilleria punctata*, Sow. Charmutiense.

*Carretera de Maranchón a Molina*.—Entre los kilómetros 159,5 y 161 de dicha carretera, se encuentran varios yacimientos que unimos en uno solo y que se extienden por las lomas de Levante, viniendo casi a enlazar con el yacimiento del camino a Clares.

*Rhynchonella batalleri*, Dubar, Toarciense.  
*Rhynchonella tetraedra*, Sow. Charmutiense.  
*Rhynchonella cynocephala*, Rich, Toarciense.  
*Terebratula submaxillata*, Dav. Toarciense.  
*Waltheimia resupinata*, Sow. Charmutiense.  
*Zeilleria punctata*, Sow. Charmutiense.  
*Zeilleria subpunctata*, Dav. Charmutiense.  
*Lopha gregarca*, Sow. Toarciense.  
*Ctenostreon proboscideum*, Sow. Toarciense.  
*Praeleioceras lamacoi*, Fuc. Domeriense.  
*Praeleioceras* aff. *insuetum*, Fuc. Domeriense.  
*Pseudopecten aequivalvis*, Sow. Charmutiense.  
*Grammoceras normanianum*, d'Orb. Charmutiense.  
*Grammoceras subcomptum*, Branco. Aalenense.  
*Pleydellia aalensis*, Ziet. Charmutiense.  
*Haugia variabilis*, d'Orb. Toarciense.  
*Pholadomya* aff. *murchisoni*, Sow. Toarciense.  
*Pleurotomaria* sp.

*Nannobelus acutus*, Miller. Sinemuriense. Lám. XIX, fig. 3.  
*Acrocoelitis oxiconus*, Hehl. in Zieten. Toarciense.  
*Acrocoelitis blainvillei*, Voltz. Toarciense.

*Camino de Maranchón a Clares* (E-3). Hacia el borde oriental de la Hoja.

*Rhynchonella tetraedra*, Sow. Charmutiense.  
*Rhynchonella jurensis*, Quenst. Toarciense.  
*Terebratula perfida*, Choff. Toarciense. Lám. IV, fig. 1.  
*Terebratula* (*Waltheimia*) *darwini*, Desl. Charmutiense.  
*Zeilleria punctata*, Sow. Charmutiense.  
*Spiriferina alpina*, Buch, var. *falloti*, Corroy. Toarciense. Lámina VI, fig. 4.  
*Harpax spinosus*, Sow. Charmutiense-Toarciense. Lám. X II, figura 1.

*Pseudopecten aequivalvis*, Sow. Charmutiense. Lám. XII, figura 2.

*Chlamys textorius*, Shlot. Charmutiense-Toarciense.  
*Molde de Trigonía lineata*, Agass. Toarciense.  
*Moldes de Trigonías*.  
*Astarte eryx*, d'Orb. Charmutiense.  
*Unicardium onesimei*, Dumort. Toarciense.  
*Unicardium stygis*, Dumort. Toarciense.  
*Lucina murvielensis*, Dumort. Toarciense. Lám. XIV, fig. 3.  
*Ceromya varusensis*, Dumort. Toarciense.  
*Ceromya concentrica*, Sow. Toarciense.  
*Ceromya* aff. *bajociana*, d'Orb. Lám. XIII, fig. 7.  
*Ceromya* sp.  
*Corimya alta*, Agass. Toarciense.  
*Pleuromya meridionalis*, Dumort. Charmutiense.  
*Pleuromya jauberti*, Dumort. Charmutiense.  
*Pholadomya ambigua*, Sow. Charmutiense.  
*Pholadomya reticulata*, Agass. Charmutiense.  
*Pholadomya idea*, d'Orb. Charmutiense.  
*Pholadomya* aff. *murchisoni*, Sow. Toarciense.  
*Pleurotomaria* sp.  
*Acrocoelites oxiconus*, Hehl in Zieten. Toarciense.  
*Acrocoelites blainvillei*, Voltz. Toarciense.  
*Hastites* aff. *clavatus*, Blainv. Toarciense. Lám. XIX, fig. 5.

*Cerro del Cañamonal* (A-3). Situado a Poniente hacia el kilómetro 2 de la carretera de Alcolea del Pinar a Paredes.

*Rhynchonella batalleri*, Dubar. Toarciense.

*Rhynchonella batalleri*, Dubar. var. *tifritensis*, Flamand. Toarciense.

*Rhynchonella cynocephala*, Richard. Toarciense.

*Rhynchonella fodinalis*, Tate. Charmutiense.

*Rhynchonella fodinalis*, Tate. var. *paucicostatae*, nov Charmutiense.

*Rhynchonella tetraedra*, Sow. Charmutiense.

*Terebratula submaxillata*, Dav. Toarciense.

*Waldheimia alpina*, Geyer. Toarciense.

*Arctostrea rastellaris*, Münst. Toarciense.

*Arctostrea rustica*, Defr. Toarciense.

*Lopha asellu*, Meriam. Toarciense.

*Entolium palaeomon*, d'Orb. Charmutiense.

*Pseudopecten aequivalvis*, Sow.

*Entolium hehlii*, d'Orb. Charmutiense.

*Trigonia* aff. *striata*, Miller.

*Pleurotomaria bertheloti*, d'Orb. Toarciense.

*Grammoceras normanianum*, d'Orb. Charmutiense.

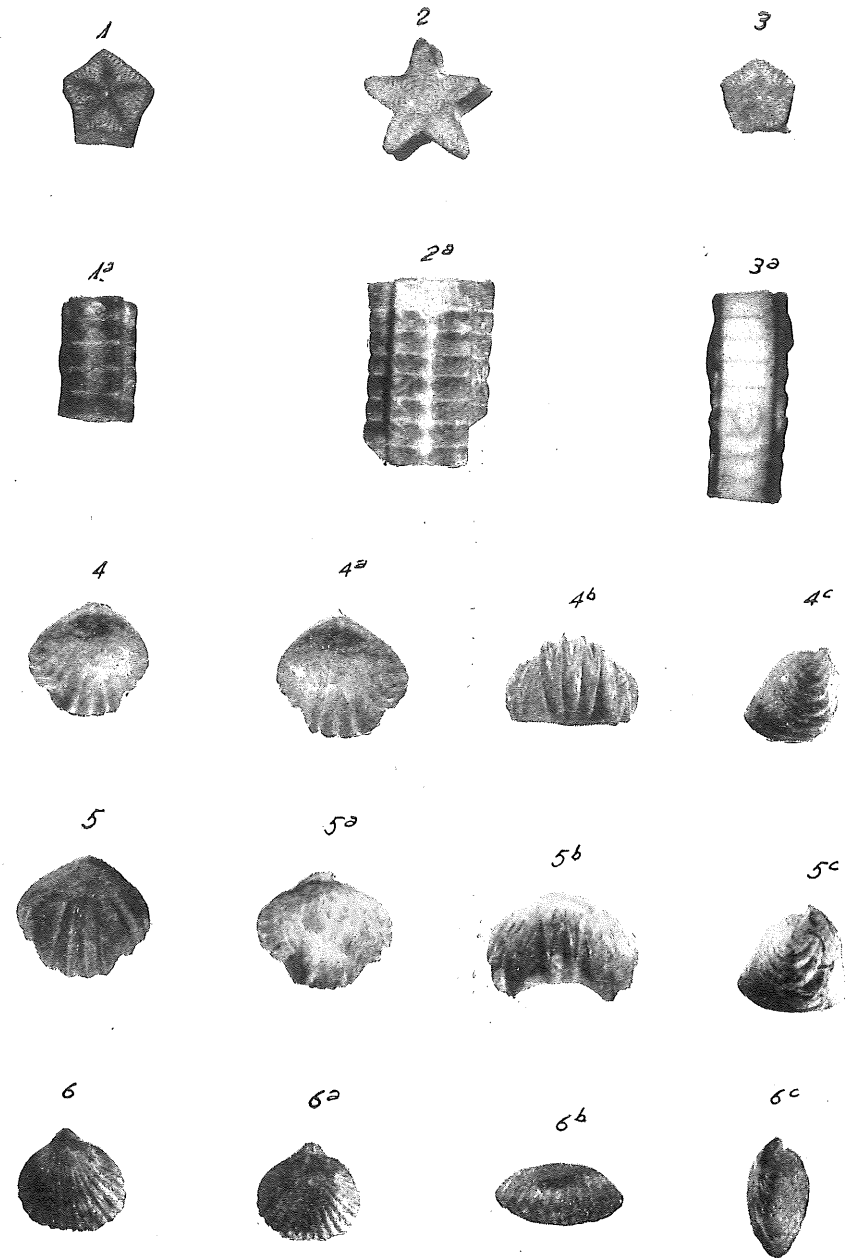
*Dumortieria radians*, Rein. Toarciense.

*Haugia variabilis*, d'Orb. Toarciense.

## LAMINAS DE FOSILES

## L A M I N A I

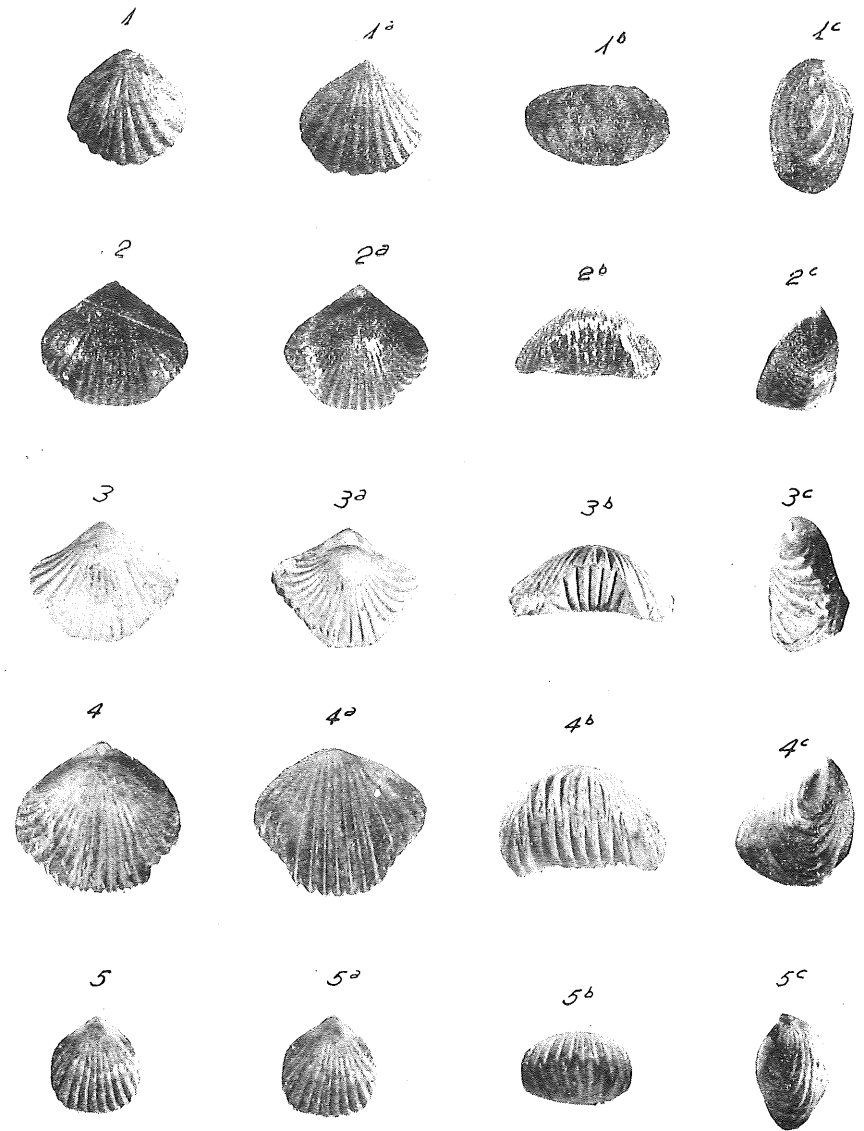
- 1 *Isocrinus crista-galli* Quenst. Charmutiense-Toarciense. × 2.
- 2 *Isocrinus scalaris* Goldf. Charmutiense-Toarciense. × 2.
2. *Isocrinus basaltiformis* Miller. Charmutiense-Toarciense. × 2.
- 4 *Rhynchonella batalleri* Dubart. Toarciense. × 1 y 1/2.
5. *Rhynchonella batalleri* Dubar. var. *tifritensis* Flamaud. Toarciense. × 1 y 1/2.
6. *Rhynchonella subtriqueta* Canavari. Toarciense. × 1 y 1/2.





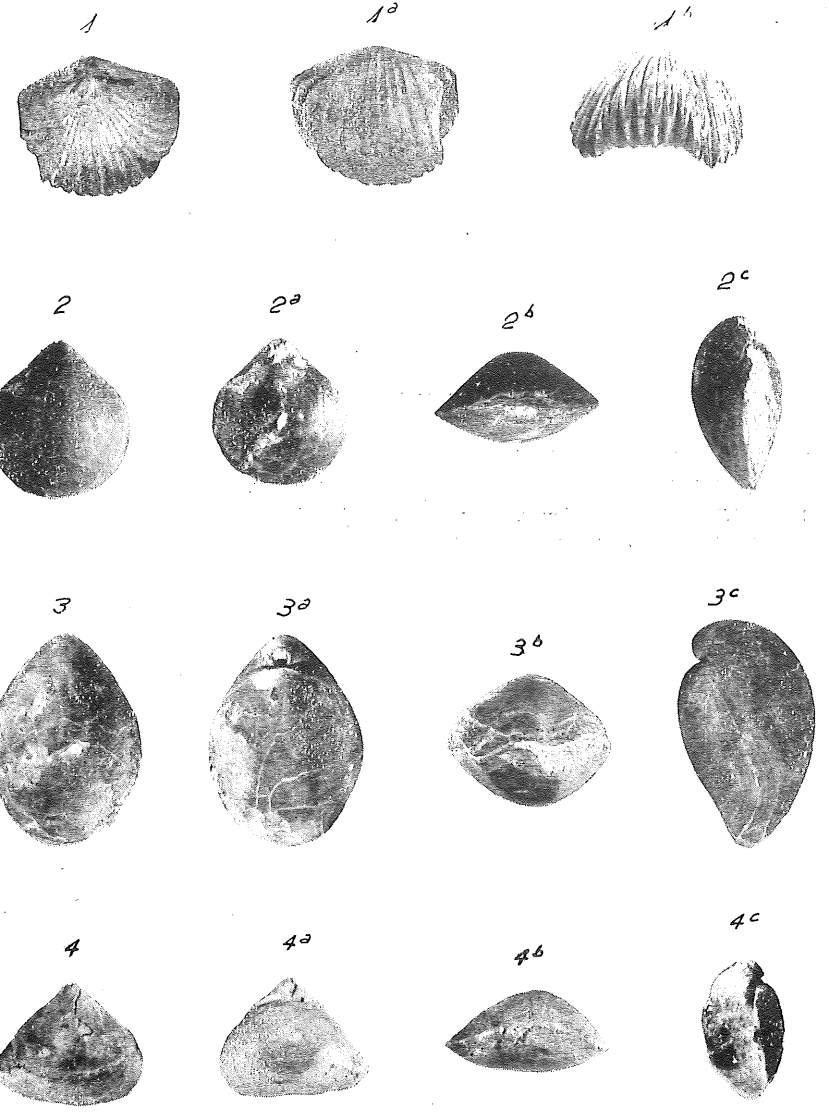
## LAMINA II

1. *Rhynchonella subtriqueta* Caenavari, Toarciense.  $\times 1$  y  $1/2$ .
2. *Rhynchonella fodinalis* Tate. Charmutiense.  $\times 1$  y  $1/2$ .
3. *Rhynchonella fodinalis* Tate var. *paucicostatae* Castell, Concha, Revilla. Charmutiense. Ligeramente aumentado.
4. *Rhynchonella northamptonensis* Dav. Charmutiense,  $\times 1$  y  $1/2$ .
5. *Rhynchonella* aff. *plicatissima* Quenst. Charmutiense-Toarciense.  $\times 1$  y  $1/2$ .



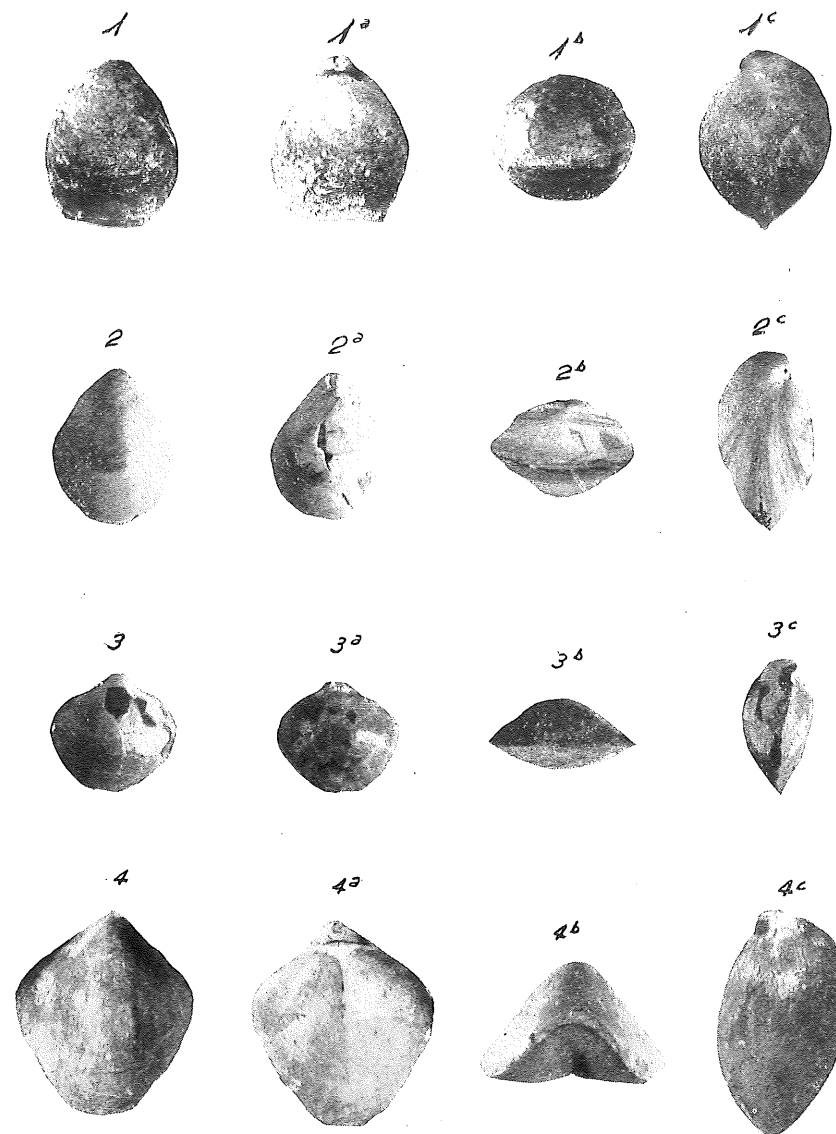
LAMINA III

1. *Rhinchonella* aff. *dubletonensis* Dav. Charmutiense.  $\times 1 \text{ y } 1/2$ .
2. *Terebratula ovolum* Quenst. Charmutiense-Toarciense.  $\times 1 \text{ y } 1/2$ .
3. *Terebratula submaxillata* Dav. Toarciense.
4. *Terebratula bimammata* Rothpl. Toarciense.



## L A M I N A I V

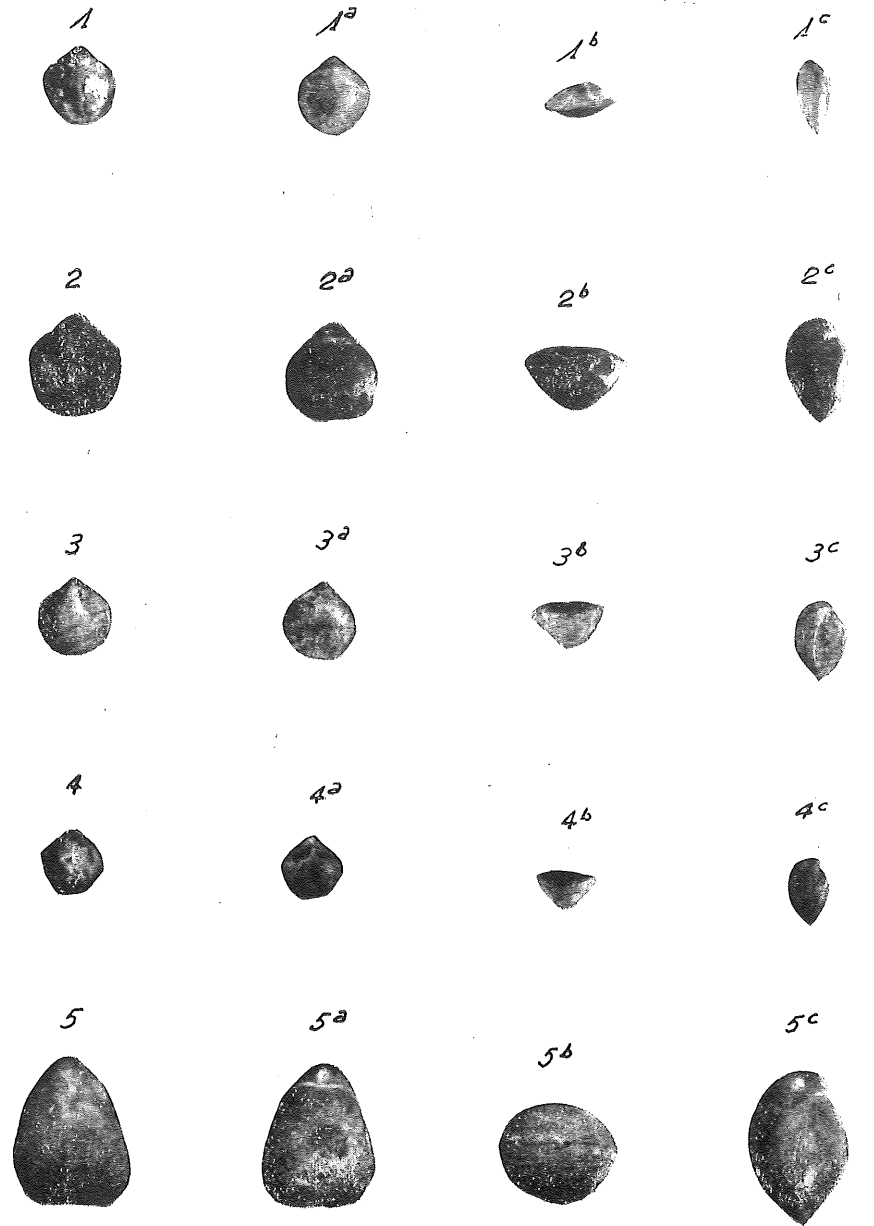
1. *Terebratula perfida* Choff. Toarciense.
2. *Waldheimia darwini* Desl. Charmutiense.  $\times 1$  y  $1/2$ .
3. *Waldheimia alpina* Geyer. Toarciense.  $\times 1$  y  $1/2$ .
4. *Waldheimia resupinata* Sow. Charmutiense.



L A M I N A V

1. *Waldheimia Lycetti* Dav. Toarciense.
- 2, 3, 4. *Waldheimia carinata* Sow. Toarciense.
5. *Zeilleria edwardsi* Dav. Charmutiense-Toarciense.

LÁMINA V



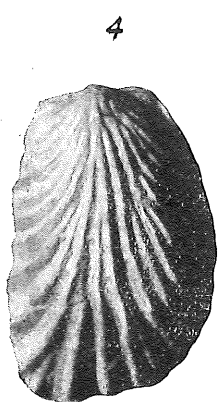
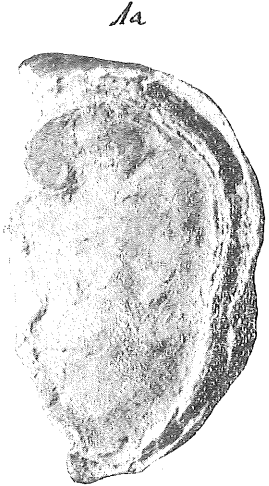
## L A M I N A V I

1. *Zeilleria jauberti* Desl. Charmutiense-Toarciense.
2. *Zeilleria cornuta* Sow. Carmutiense.
3. *Epithyris subovoides* Röm. Charmutiense.
4. *Spiriferina alpina* Buch. var. *Falloti* Corroy, Toarciense.



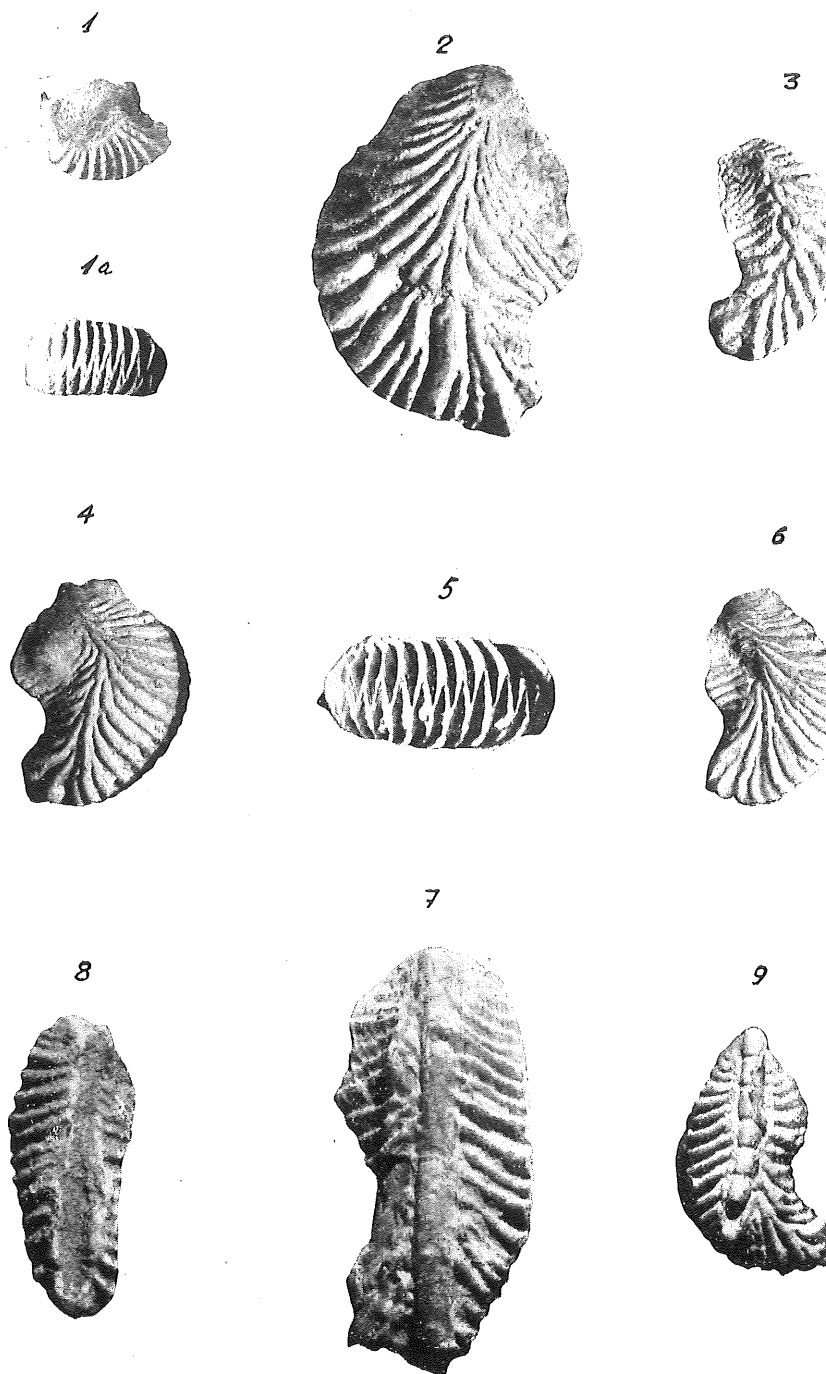
LAMINA VII

- 1. *Exogira alexandri* Castell, Concha, Revilla. Toarciense.
- 2. *Liostrrea* aff. *calceola* Zieten. Toarciense. × 2.
- 3. *Lopha gregarea* Sow. Toarciense.
- 4. Otro ejemplar de la misma especie. × 1 y 1/2.

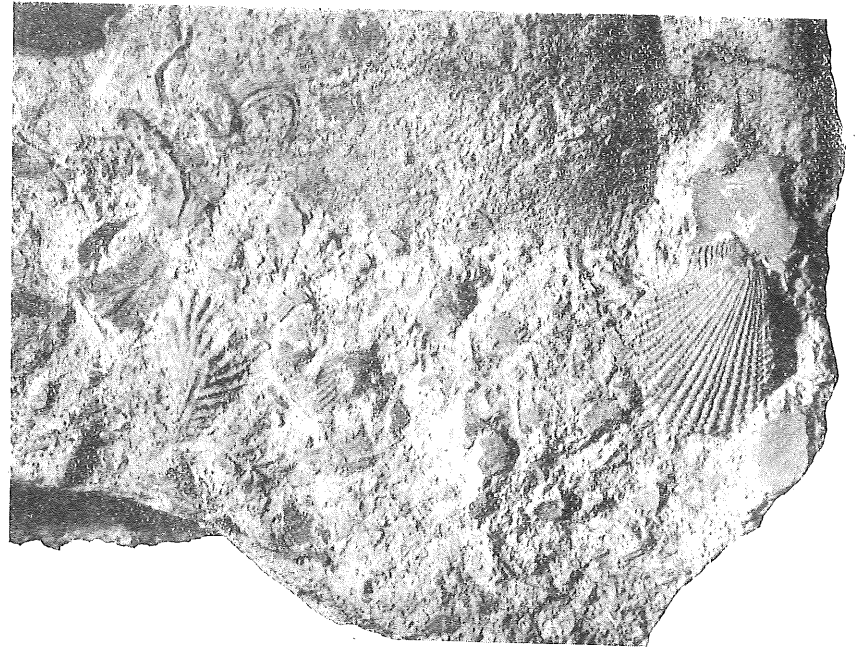


## LAMINA VIII

1. *Lopha perdaliana* Meneg. Toarciense.
2. *Lopha asellus* Merian. Toarciense.  $\times 2$ .
3. *Arctostrea rustica* Defr. Toarciense.
4. *Arctostrea rastellaris* Munst. Toarciense.
5. Otro ejemplar de la misma especie.  $\times 2$ .
6. Otro ejemplar de la misma especie.  $\times 2$ .
7. *Alectronya* adherida a un tallo.  $\times 2$  y  $1/2$ .
8. *Alectronya* con la superficie de adherencia de un tallo.  $\times 1$  y  $1/2$ .
9. *Alectronya* con *Millericrinus hausmanni* Röem,  $\times 1$  y  $1/2$ .



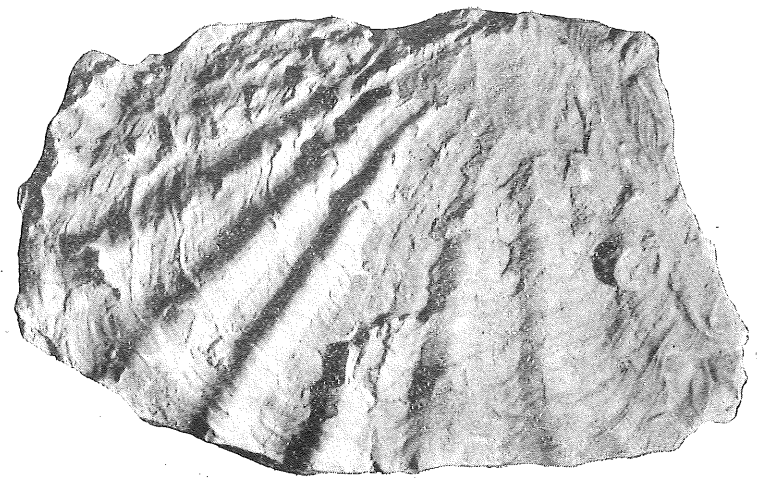
1



LAMINA IX

1. *Chlamys textorius* Schlot. Toarciense y *Alectronya* sp. Algo aumentado.
2. *Ctenostreon proboscideum* Sow. Toarciense.

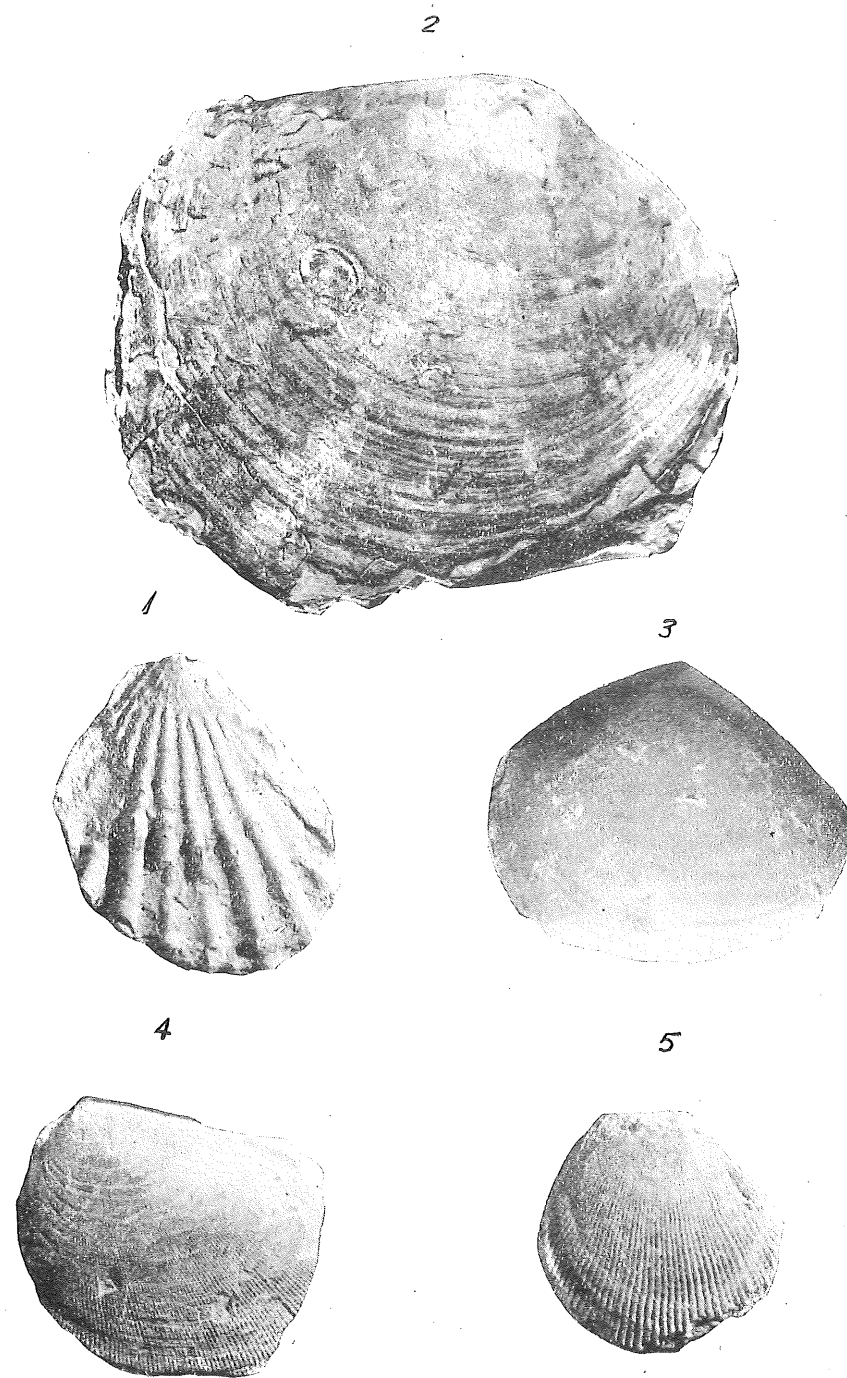
2





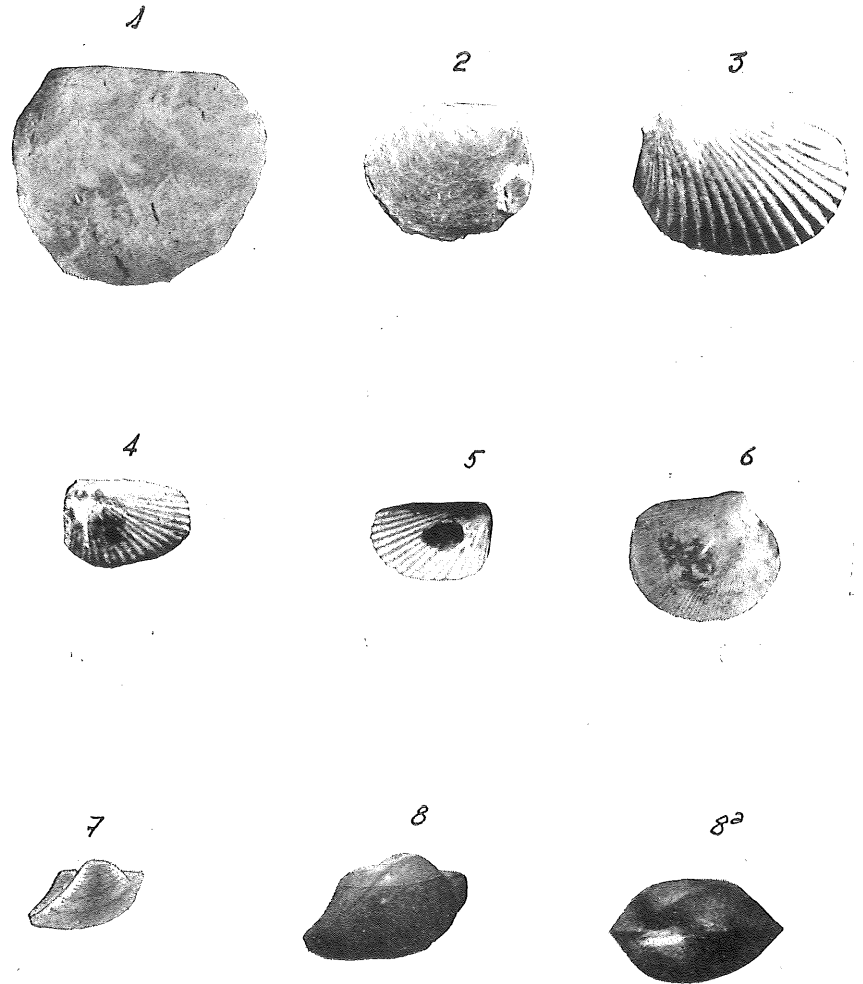
LAMINA X

1. *Ctenostreon electra* d'Orb. Toarciense.
2. *Plagiostoma gigantea* Sow. Charmutiense.  $\times 1/2$ .
3. *Plagiostoma hesione* d'Orb. Toarciense.
4. *Plagiostoma punctata* Desh. Toarciense.
5. *Plagiostoma aciculata* Münst. Toarciense.



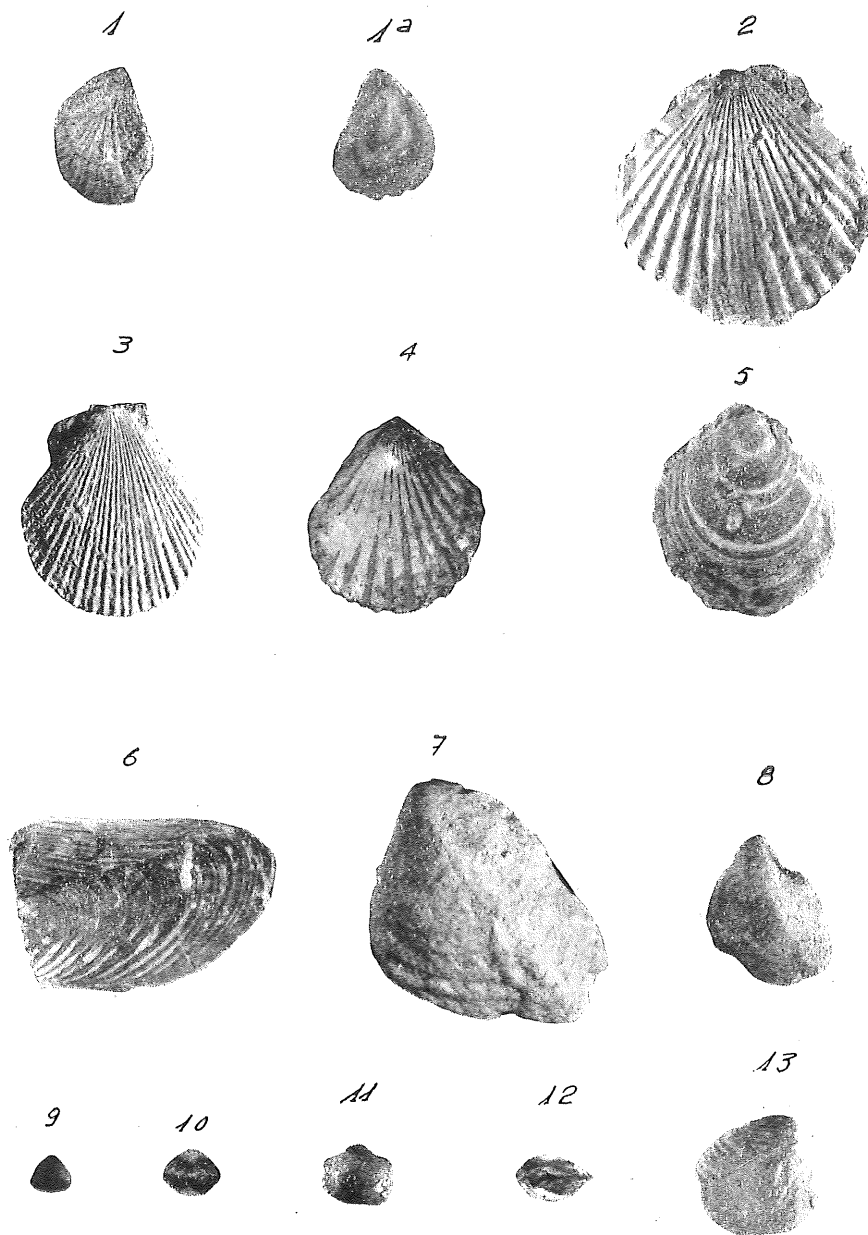
## L A M I N A X I

1. *Plagiostoma* aff. *gouxii* d'Orb. Charmutiense. × 3/.
2. *Plagiostoma erosme* d'Orb. Charmutiense.
3. *Pseudolimea pectinoides* Desh. Charmutiense. × 2.
- 4, 5. *Limca? almela* Castell, Concha, Revilla. Toarciense. × 2.
6. *Limca? riosi* Castell, Concha, Revilla. Toarciense. × 2.
7. *Arca sampelayoi* Castell, Concha, Revilla. Toarciense. Algo aumentada.
8. La misma especie. × 2.



LAMINA XII

1. *Harpax spinosus* Sow. Charmutiense-Toarciense.
2. *Pseudopecten aequivalvis* Sow. Charmutiense.
3. *Chlamys textorius* Schlot. Charmutiense-Toarciense.
4. *Chlamys humberti* Dumortier. Domeriense.
5. *Entolium palaemon* d'Orb. Charmutiense.
6. *Mytilus sowerbyanus* d'Orb. Toarciense. Algo aumentado.
8. Molde de *Trigonia lineata* Agass. Toarciense.
- 9, 10. *Astarte leda* d'Orb. Charmutiense-Toarciense.
- 11, 12. *Astarte glycerii* d'Orb. Charmutiense-Toarciense.
13. *Astarte eryx* d'Orb. Charmutiense.



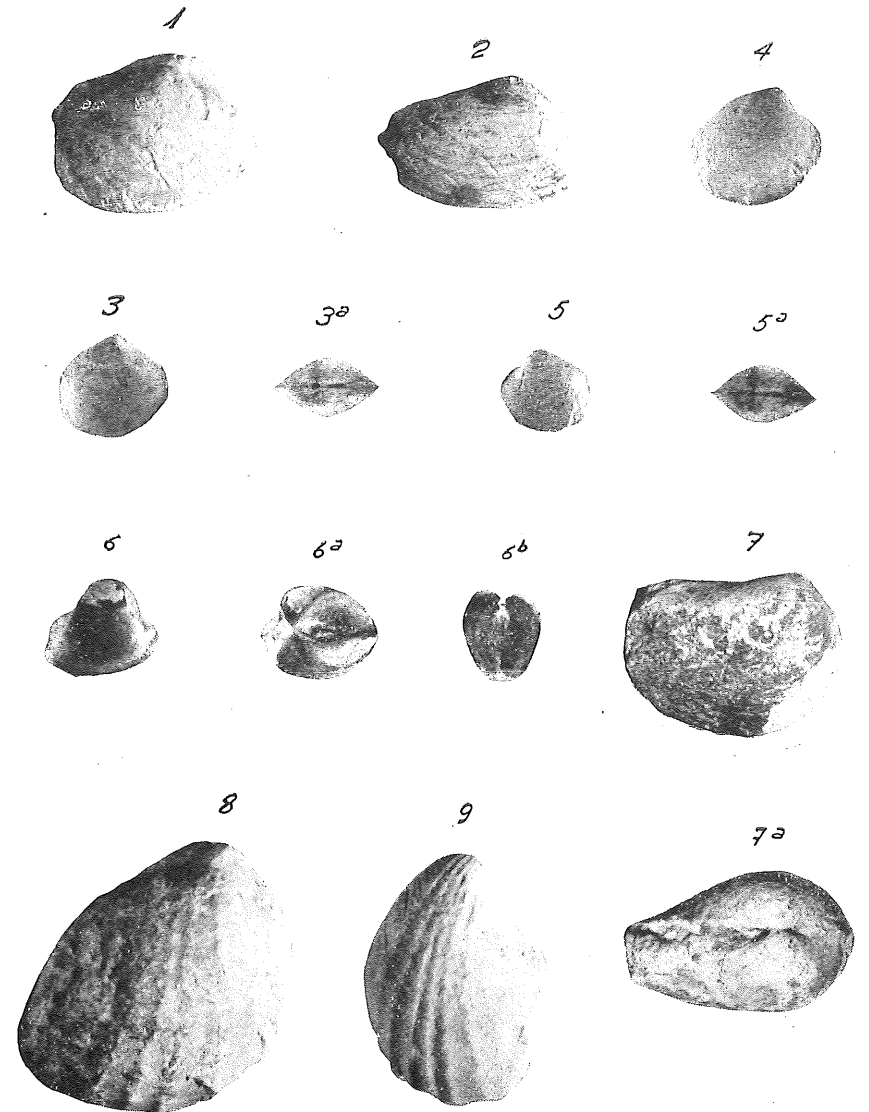
## LÁMINA XIII

1. *Nucula hammeri* Dejr. Toarciense.
2. *Nucula* sp.
3. *Unicardium onesime* Dumort. Toarciense.  $\times 3/4$ .
4. *Unicardium stygis* Dumort. Toarciense.
5. *Ceromya varusensis* Dumort. Toarciense.  $\times 3/4$ .
6. *Ceromya concentrica* Sow. Toarciense.  $\times 3/4$ .
7. *Ceromya* aff. *bajociana* d'Orb.  $\times 3/4$ .
8. *Corimya alta* Agass. Toarciense.  $\times 1$  y  $1/2$ .
9. *Pleuromya meridionalis* Dumort. Charmutiense.  $\times 3/4$ .



## L A M I N A X I V

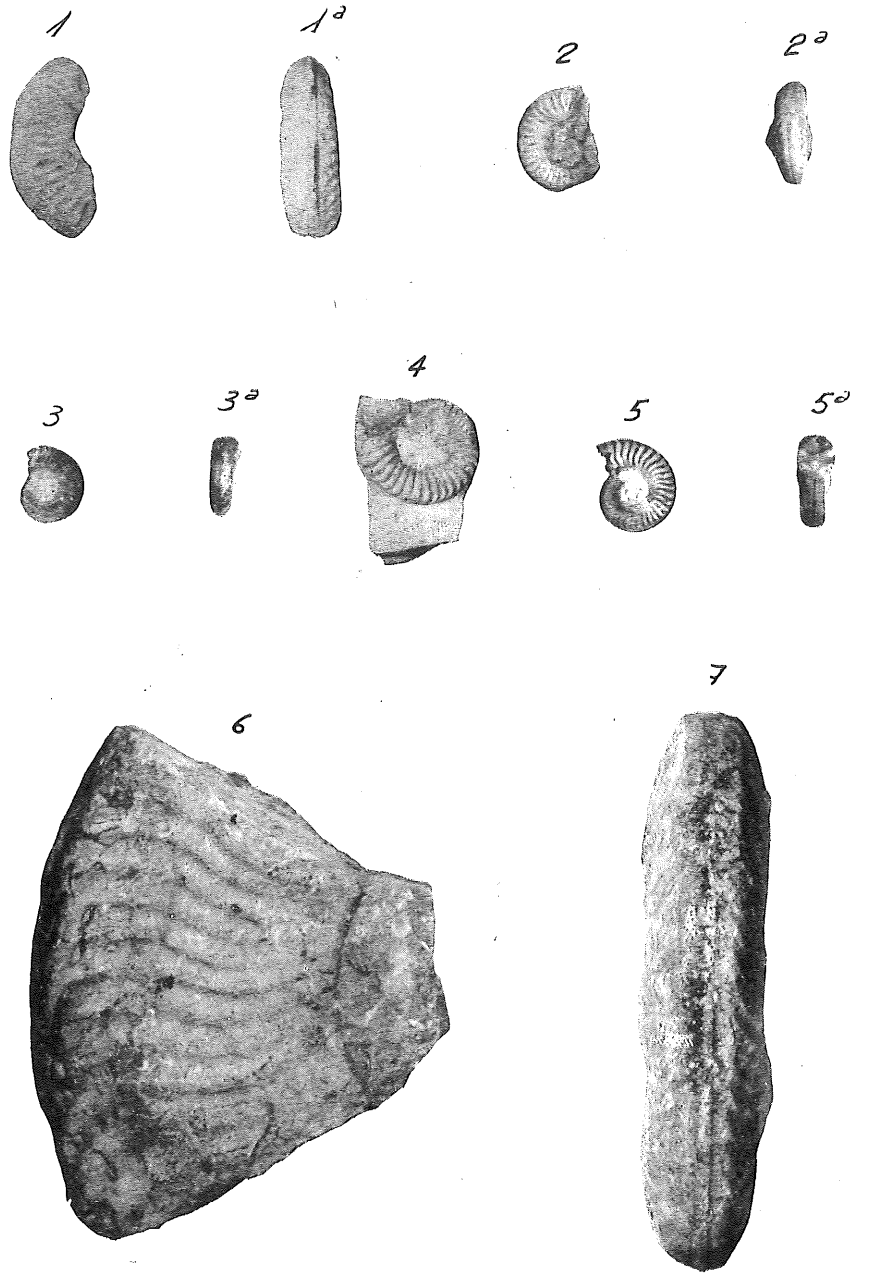
1. *Pleuromya jauberti* Dumort. Charmutiense.  $\times 1 \frac{1}{4}$ .
2. *Pleuromya liasina* Schüb. Charmutiense.  $\times 1 \frac{1}{4}$ .
3. *Lucina murzielensis* Dumort. Toarciense.
4. *Cytherea* aff. *astartoides* Theven. Toarciense.
5. *Cyprina* aff. *loweana*, Morris y Lycet. Toarciense.
6. *Cyprina* nov. sp.?
7. *Pholadomya fidicula* Sow. Toarciense.  $\times \frac{3}{4}$ .
8. *Pholadomya ambigua* Sow. Charmutiense.  $\times \frac{3}{4}$ .
9. *Pholadomya reticulata* Agass. Charmutiense.  $\times \frac{3}{4}$ .



LAMINA XV

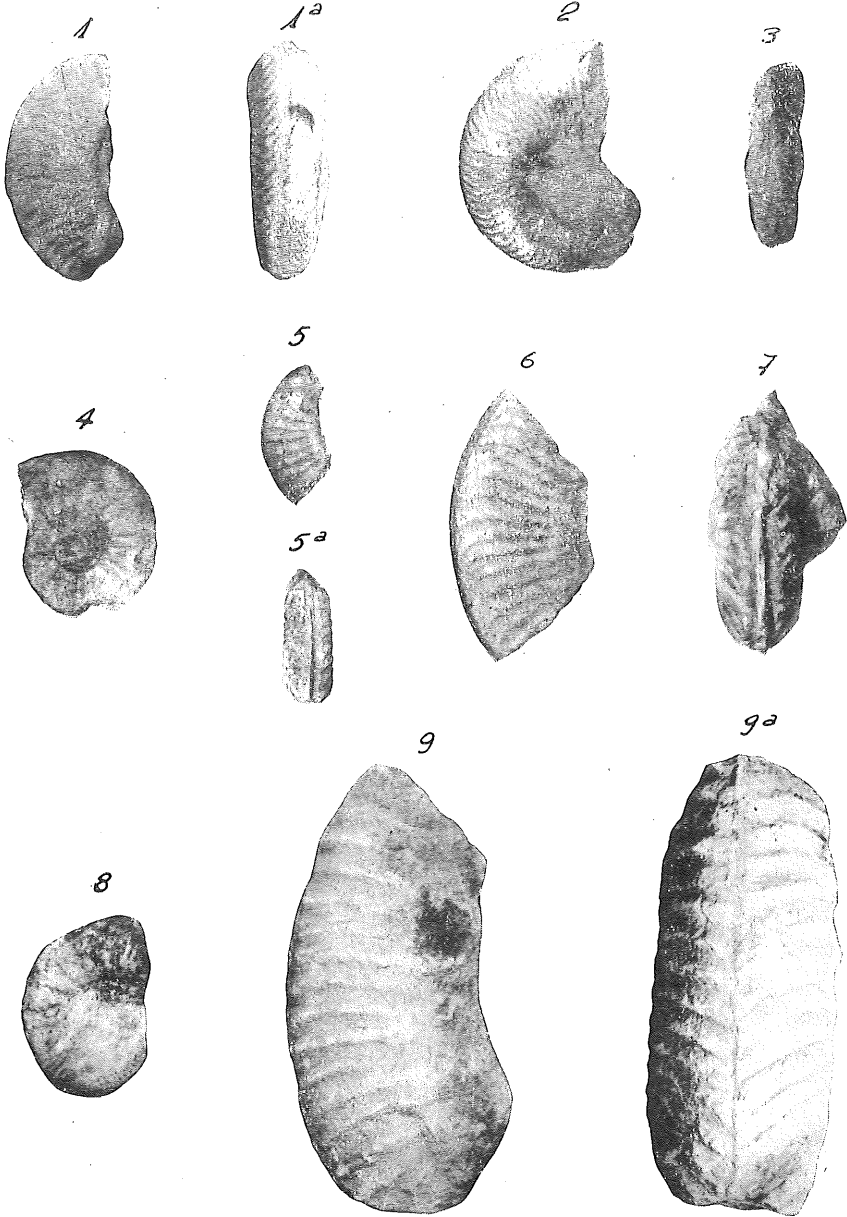
- 1, 2. *Natica pelops* d'Orb. Toarciense.
3. *Arietites bisulcatus* Brug. Sinemuriense.
4. *Oxynoticeras oxynotus* Quenst. Lotharingense.
5. *Oxynoticeras* cf. *guibalianus* d'Orb. Lotharingense.
6. *Amaltheus margaritatus* Monfort. Domeriense. × 3/4.
7. *Paltopleuroceras buckmani?* Mox. Domeriense. × 3/4.





LAMINA XVI

1. *Hildoceratoides* cf. *bicolor* Bon. Charmutiense.
2. *Arieticer* *perspiratum* Fuc. Domeriense.
3. *Harpoceras pectinatus* Meneg. Toarciense.
4. *Harpoceras huthenesis* Reym. Toarciense.
5. *Harpoceras marcati* Hauer var. *micrasterias* Meneg. Toarciense.
- 6, 7. *Grammoceras normanium* d'Orb. Charmutiense.



LAMINA XVII

- 1. *Protogrammoceras celebratum* Fuc. Domeriense.
- 2, 3. *Dumortiera radians* Rein. Toarciense.
- 4. *Dumortiera costula?* Rein. Aalenien.  $\times 3/4$ .
- 5. *Dumortiera haugi* Geyer. Charmutiense.
- 6, 7. *Bassaniceras bassani* Fuc. Domeriense.
- 8, 9. *Hammatoceras insigne* Schubl. Toarciense.



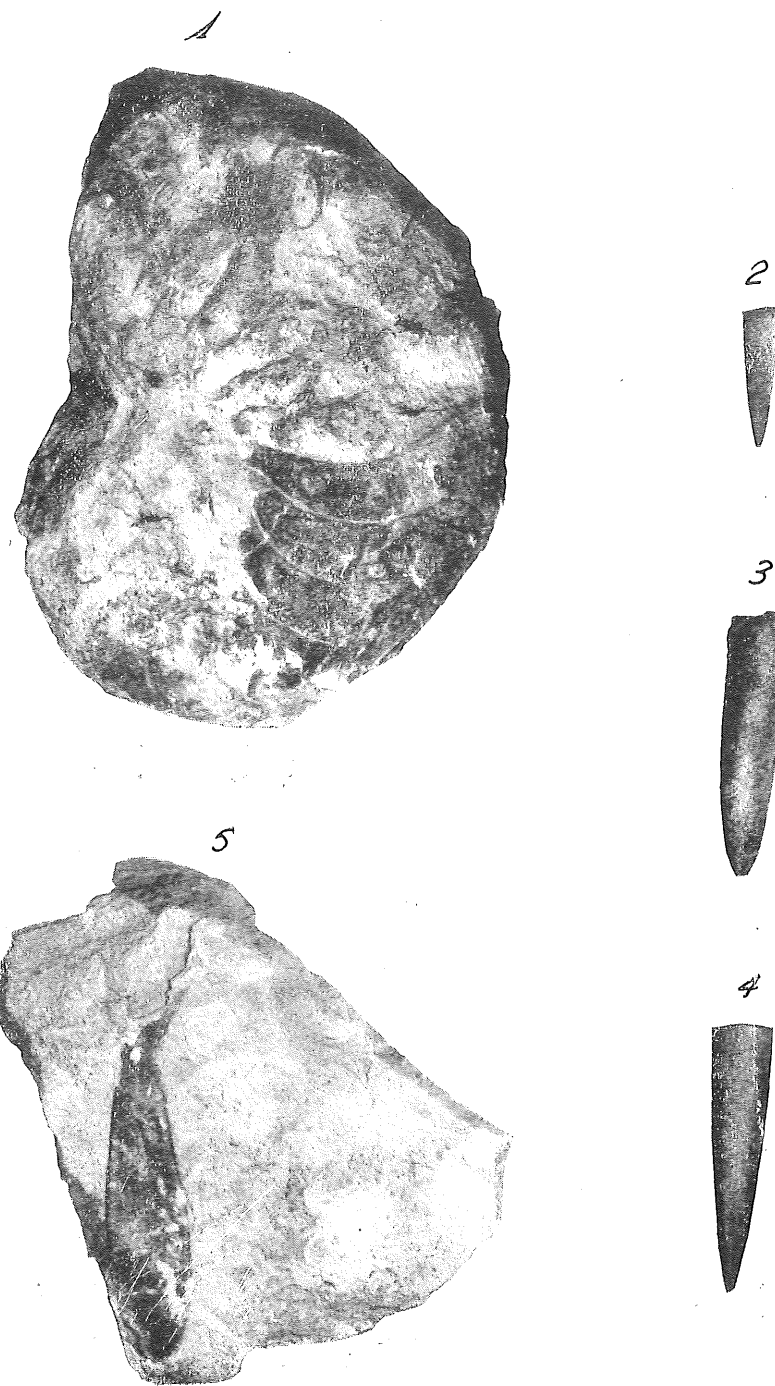
LAMINA XVIII

- 1, 2. *Haugia variabilis* d'Orb. Toarciense.
3. *Leioceras opalinum* Rein. Aaleniense. Ligeramente reducido.
4. *Leioceras opalinum* Rein. var. *comptum* Rein. Aaleniense.  $\times 3/4$ .
5. *Leioceras* intermedio entre el *opalinum* y el var. *comptum*. Aaleniense.  $\times 3/4$ .
6. *Praeleioceras* aff. *insuetum* Fuc. Domeriense.  $\times 3/4$ .
7. *Praeleioceras lamacoi* Fuc. Domeriense  $\times 3/4$ .



LAMINA XIX

1. *Nautilus intermedius* Sow. Charmutense.
2. *Nannobelus spinatus* Quenst. Toarciense.  $\times 3/4$ .
3. *Nannobelus acutus* Miller. Sinemuriense.  $\times 3/4$ .
4. *Acrocoelites oxiconus* Hehl in Zieten. Toarciense.  $\times 3/4$ .
5. *Hastites* aff. *clavatus* Blainv. Toarciense.  $\times 3/4$ .



## CAPITULO V

### TECTÓNICA

Decíamos al comenzar este capítulo en el estudio de la Hoja de Barahona, que los problemas tectónicos que lleva consigo la descripción de una Hoja, no pueden abordarse dentro de tan reducidos límites. El territorio objeto del presente estudio es la prolongación de aquél hacia el SE. y está enclavado dentro de la mitad tectónica constituida por la región que se extiende entre la Sierra de Guadarrama y la Cordillera Ibérica. Esto nos obliga pues, para no obligar al lector a buscar en otra publicación lo concerniente a este tema, a repetir buena parte de los razonamientos e ideas expuestas en aquélla, sin perjuicio de las referencias obligadas a las peculiaridades o detalles del territorio de que ahora nos ocupamos.

Los primeros estudios geológicos publicados sobre la región limítrofe entre las provincias de Guadalajara y Soria, debidos a Palacios y Castell, no entran en el problema tectónico.

Los estudios sobre tectónica del sistema ibérico se inician en algunos trabajos de Verneuil, Larrazet y otros, que no figuran en la bibliografía, como tampoco otros posteriores de Royo Gómez y Fallot, por estudiar regiones muy alejadas de la que nos ocupa.

Son los geólogos de la escuela de Stille, los primeros en acometer de manera metódica el estudio de la tectónica de los sistemas celtibéricos. Entre los trabajos de esta escuela merecen citarse en prime término los de Richter y Teichmüller (14). y E. Schröder (13). Particularmente este último dedicó especial atención al estudio tectónico de la región oriental del Guadarrama y a las cordilleras Hespéricas, en cuya región está enclavada esta Hoja de Maranchón.

El límite occidental de la región está constituido por el macizo de la Sierra de Guadarrama, que se ha mantenido constantemente

emergido en el prolongado período que se extiende desde el Paleozoico a la actualidad.

Durante este largo lapso de tiempo, la región ha sido afectada por tres movimientos orogénicos acompañados por fenómenos epigénicos de gran extensión e intensidad, cuya acción conjunta ha modelado el relieve actual del territorio.

El primer sistema de plegamiento, es decir, el variscico, cuya acción afecta a las formaciones paleozoicas que bordean el macizo guadarrameño y que parece haberse prolongado hasta el Carbonífero, no tiene representación dentro del territorio de la Hoja en estudio, en el que sólo encontramos un pequeño afloramiento siluriano en el ángulo SE. de ella.

Agotada la orogenia variscica, comienza la denudación hasta que se inicia el gran hundimiento epigénico triásico. Este proceso progresivo creó una amplia cuenca de deposición en el Buntsandstein, que engloba enteramente el territorio de la Hoja. El borde Suroeste del mar triásico inferior, limitado por el macizo castellano, queda relativamente alejado y dentro del territorio mismo, y sobre todo hacia el Este, el Buntsandstein presenta potencias de 200 a 400 metros.

El movimiento epigénico cubre una regresión durante el Muschelkalk, aunque también queda dentro de la zona de deposición todo el territorio de la Hoja. En cambio, durante el Keuper, la amplitud del mar triásico experimenta considerable aumento y el movimiento epigénico avanza de tal manera que alcanza hasta una línea al Oeste de Riaza y Tamajón.

Este proceso epigénico continúa con igual o parecida intensidad durante el período de deposición de las carniolas, que con potencia considerable cubren buena parte del territorio de la Hoja y después a lo largo del Lías, también extensamente representado en ella, particularmente en la mitad oriental. Con el Lías termina el hundimiento epigénico y los levantamientos quiméricos hacen emerger todo el territorio de la Hoja en estudio y reaniman la paleogeografía.

Dentro del territorio de la Hoja de Maranchón no son apreciables las huellas de los movimientos quiméricos recientes, por cuanto que no se encuentran dentro de él sedimentos secundarios más modernos que el Lías, ni aún del Terciario antiguo.

En cambio, estos plegamientos quiméricos recientes son bien visibles al NO. de la zona que ahora estudiamos, donde se encuen-

tran formaciones cretáceas superpuestas u otras de distintas edades, aunque nunca superiores al Lías y discordantes con ellas, en forma que no cabe explicar el fenómeno por una simple interrupción de la sedimentación. En todo caso la interrupción estratigráfica, que abarca desde el Lías al Albense, es demasiado importante, para poder fijar con precisión la época de los movimientos orogénicos a que aludimos.

Lo que sí está claramente visible es que el territorio entero de la Hoja de Maranchón, aunque fuera afectado por el movimiento epigénico cretáceo, no ha vuelto a quedar invadido por el mar desde el Lías hasta la actualidad.

Lo que modela fundamentalmente la fisiografía de las cordilleras centrales son las fases terciarias de plegamiento, y a ellas ha de atribuirse la actual configuración del territorio. Estos plegamientos están particularmente bien desarrollados en el borde oriental del Guadarrama, en cuyas formaciones mesozoicas pueden estudiarse la edad de los plegamientos.

El primer proceso epigénico sólo puede seguirse con dificultad. La extensión de la cuenca de deposición del Paleógeno está mal conocida y no está representada dentro del territorio de la Hoja.

A este hundimiento epigénico sigue la fase principal del plegamiento terciario en el territorio objeto de este estudio, que se desarrolló entre el Oligoceno y el Tortonense. Son plegamientos de fase sálica, tanto como stálica. Si dentro del ámbito de la Hoja no resultaría posible la determinación de la edad de estos plegamientos, dada la inexistencia de sedimentos paleógenos, en cambio, está claramente marcada al Sur de la Sierra de Pela y entre los ríos Dulce y Salado (al O. de la Hoja), donde la discordancia entre los sedimentos paleógenos y miocenos está fuertemente acusada.

A esta fase orogénica sigue un nuevo movimiento epigénico que crea las cuencas de deposición del Mioceno. El mecanismo de renovación de los hundimientos epigénicos se repite como durante el Lías, si bien ahora en régimen lacustre. Durante el Pontense, la cuenca de deposición rodea el macizo del Guadarrama, extendiéndose sin interrupción entre las actuales cuencas del Tajo y Duero.

En el territorio de la Hoja, la representación de las formaciones miocenas es muy modesta, quedando limitada a la mitad oriental de

la parte Norte de ella, donde el Mioceno aparece prácticamente horizontal y en transgresión sobre las formaciones más antiguas.

Los movimientos orogénicos postmiocenos son sumamente débiles en la zona comprendida entre el Guadarrama y la Cordillera Ibérica, aunque ciertamente se ha producido un levantamiento que se acusa al Norte del territorio de la Hoja por un ligerísimo buzamiento hacia el Norte de las calizas pontienses.

Dentro del ámbito de esta Hoja, los plegamientos tienen en general la dirección hercínica propia de la Cordillera Hespérica, NO.-SE. Son suaves en la parte Nordeste de la Hoja, aunque localmente aumente el buzamiento e incluso llegue a resolverse el plegamiento en una extensa cobijadura, como la que se desarrolla desde el Norte de Anguita por Luzón, hasta el Sur de Maranchón.

La misma dirección tiene también el suave anticlinal que al Sur de Alcolea del Pinar pone al descubierto el Buntsandstein en amplia extensión. Tanto en éste como en el anterior plegamiento se aprecia perfectamente la característica general de los de esta dirección, de aparecer volcados hacia el NE., es decir, que presentan suave buzamiento en el flanco Sur y, en cambio, acusado en el flanco Norte.

No están tampoco ausentes en la Hoja los plegamientos de dirección érzica, así el que se extiende desde Bujarrabal hacia el SO., en el que se aprecia, como en otros de la misma dirección, la desigual inclinación de los dos flancos del anticlinal, muy tendido al Norte y muy levantado al Sur.

En la zona intermedia entre ambos sistemas, entre Aguilar de Anguita y Garbajosa, una complicada serie de pliegues y fallas caracteriza el territorio, si bien tales accidentes, aún intensos, son locales y de escasa extensión.

En cuanto a las fallas tienen en general dirección paralela a los ejes del plegamiento, así las de Aguilar de Anguita, Fuencaliente y Alcolea del Pinar, sin que estén ausentes transversales. Todos estos accidentes tectónicos tienen comúnmente escasa extensión e importancia, con la casi excepción de la cobijadura a que hacíamos referencia más arriba.

## CAPITULO VI

### HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Las margas del Keuper señalan un nivel impermeable que sustentan las aguas que se infiltran por las grietas de las calizas superiores y dan lugar a nacimientos de manantiales en los contactos y a la posibilidad de alumbramientos por socavones y pozos. Estas aguas en las zonas en que el Keuper contiene yesos y otras sustancias minerales, se hacen impotables, y en ocasiones pasan a la categoría de aguas industriales o de minero-medicinales.

Las areniscas y conglomerados del Bunsandstein varían de grado de impermeabilidad, según su compacidad y las capas delgadas de margas pizarreñas intercaladas en el banco de arenisca, favorecen en algún caso la sustentación de las aguas infiltradas por las calizas y niveles de conglomerados menos consistentes.

En Bujarrabal (A-2), situado sobre el contacto de las areniscas inferiores y las calizas magnesianas del tramo medio, un análisis del agua de la fuente pública con caudal de 0,100 l/s., realizado el análisis como todos los que figuran en esta Memoria, por el Laboratorio de Química de este Instituto, dió el siguiente resultado:

Anhidrido sulfúrico.....	0,0102 gr. l.
Cal.....	0,0741 » »
Magnesia.....	0,0570 » »
Cloro.....	0,0070 » »
Cloruro sódico.....	0,0115 » »
Grado hidrotimétrico.....	27º

En Aguilar de Anguita (B-3), situada también en el contacto de los tramos inferior y medio del Lías, el análisis del agua de la fuente del pueblo con 0,300 l/s. del caudal dió:

Anhidrido sulfúrico.....	0,0377 gr. l.
Cal.....	0,0741 » »
Magnesia.....	0,0570 » »
Cloro.....	0,0070 » »
Cloruro sódico.....	0,0115 » »
Grado hidrotimétrico.....	27º

Una muestra tomada de la fuente del kilómetro 138,8 de la carretera general a Francia (B-3), sobre el tramo de las calizas del Muschelkalk, analizada dió:

Anhídrido sulfúrico.....	0,0219 gr. l.
Cal.....	0,0618 » »
Magnesia.....	0,0398 » »
Cloro.....	0,0071 » »
Cloruro sódico.....	0,0117 » »
Grado hidrotimétrico.....	19°

En Esteras de Medina (B-2), (fot. 12), el manantial que brota por debajo de las carniolas, en el nacimiento del río Jalón, el análisis dió:

Anhídrido sulfúrico.....	0,0213 gr. l.
Cal.....	0,1071 » »
Magnesia.....	0,0224 » »
Cloro.....	0,0053 » »
Cloruro sódico.....	0,0087 » »
Grado hidrotimétrico.....	26°

La fuente de Anguita, al Sur del pueblo en el paraje del Planío (C-4) y con 0,600 l/s. de caudal dió:

Anhídrido sulfúrico.....	0,0686 gr. l.
Cal.....	0,0988 » »
Magnesia.....	0,0579 » »
Cloro.....	0,2030 » »
Cloruro sódico.....	0,3346 » »
Grado hidrotimétrico.....	36°

En el pueblo de Maranchón (E-3), situado sobre la planicie liásica, no existen manantiales y se abastecen por pozos públicos y caseros con profundidades de 5 a 9 metros, que recogen las aguas freáticas al llegar a calizas más compactas.

En Fuencaliente de Medina (A-1), (fot. 13) y en la falla que pone en contacto las areniscas y calizas con las margas del Keuper, salen las aguas a una temperatura de 17° y un caudal de 0,800 l/s. El resultado del análisis de una muestra de agua dió:

Anhídrido sulfúrico.....	0,0789 gr. l.
Cal.....	0,1030 » »
Magnesia.....	0,0760 » »
Cloro.....	0,2449 » »
Cloruro sódico.....	0,4037 » »
Grado hidrotimétrico.....	28,5°



Foto 12.—Nacimiento del Jalón, en las calizas de Esteras de Medina (B-2).

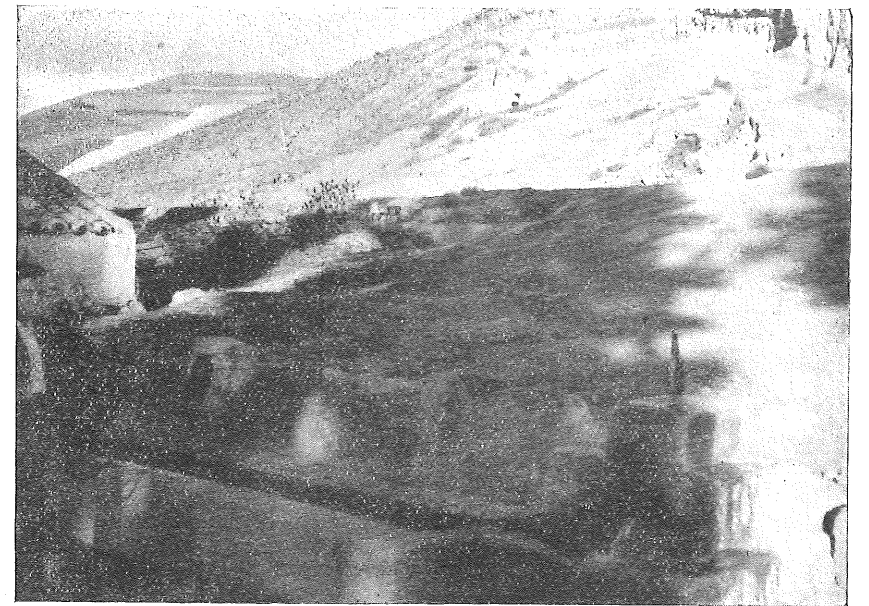


Foto 13.—Manantial termal de Fuencaliente de Medina (A-1). Arriba, canteras de la foto 3.

Próximo y a Levante del kilómetro 145,8 de la carretera a Francia (B-3), se encuentra un manantial de aguas sulfurosas con un caudal de 0,500 l/s., que brota de las margas del Keuper y del que un análisis dió el siguiente resultado:

Anhidrido sulfúrico.....	0,8163	gr. l.
Cal.....	0,4696	» »
Magnesia.....	0,1629	» »
Cloro.....	0,0816	» »
Cloruro sódico.....	0,1345	» »
Grado hidrotimétrico.....	83°	

En Salinas de Medinaceli (B-1) y como diremos en el siguiente capítulo dedicado a Minas y Canteras, se aprovechan las aguas del Keuper para la obtención de sal común. El análisis de una muestra tomada de uno de los pozos, dió el siguiente resultado:

Anhidrido sulfúrico.....	5,0239	gr. l.
Cal.....	2,1995	» »
Magnesia.....	1,9590	» »
Cloro.....	130,7110	» »
Cloruro sódico.....	215,4901	» »

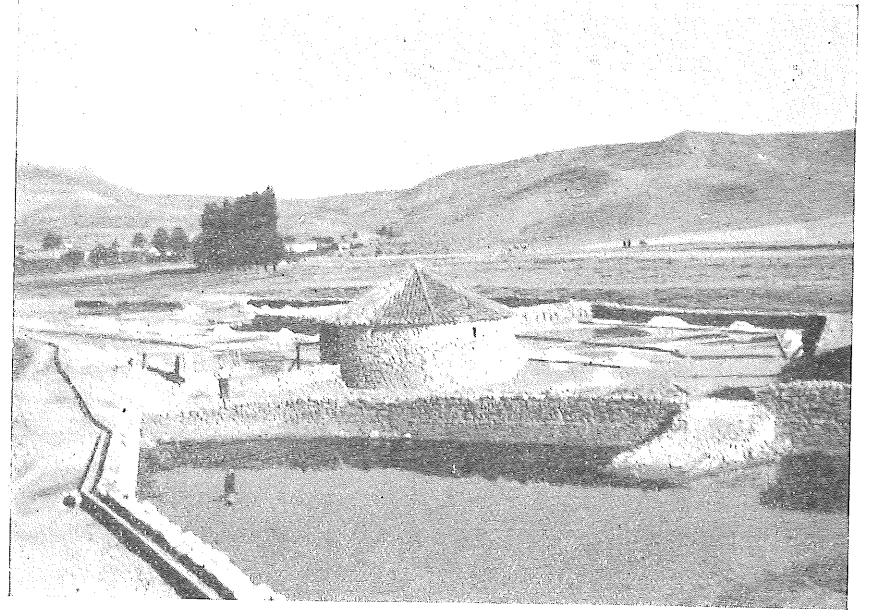


Foto 14.—Salinas de Medinaceli (B-1).

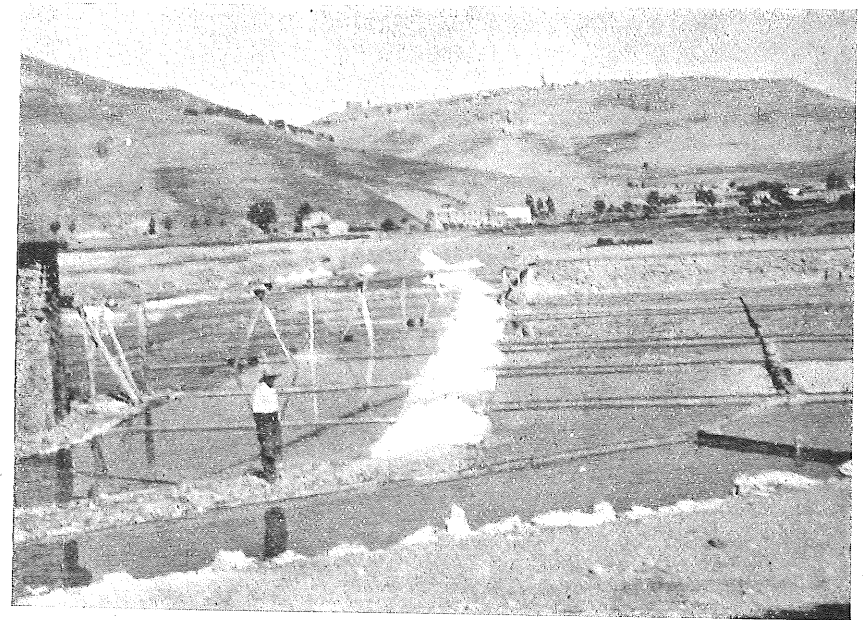


Foto 15.—Salinas de Medinaceli, al fondo (N.), rama S. del anticlinal de Medinaceli.



## CAPITULO VII

### MINERÍA Y CANTERAS

Dentro del perímetro de la Hoja, no existe otro aprovechamiento de sustancias minerales que el de la obtención de cloruro sódico en Salinas de Medinaceli.

Hubo algún intento antiguo para explotación de minerales de hierro en las calizas del Muschelkalk o sobre algún indicio de cobre sobre las areniscas de la base del Trías. Al Sur de Aguilar de Anguita y en el paraje de las Cuerdas (B-4), hubo denunciada una mina y se realizó una pequeña calicata sobre una capa de limonita de 0,70 metros de potencia interestratificada en las calizas del Muschelkalk, aquí levantadas con las areniscas, con un buzamiento de 60° al NE. También hacia el año 1910 se hizo algún trabajo sin resultado sobre alguna capita de lignito entre las margas del Keuper que siguen al SE. del pueblo de Anguita (C-4).

Gran parte de la superficie de la Hoja se encuentra dentro del perímetro reservado por el Estado para hidrocarburos, en favor del I. N. I., según la Orden ministerial de 29 de marzo de 1950. Dicha reserva se fundamentaba en los indicios bituminosos y estructura del anticlinal de Medinaceli (B-1), en el límite Norte de la Hoja. Sobre él, se realizaron unas labores de investigación por la Empresa Nacional Adaro, situadas ya en la Hoja limítrofe de Arcos de Medinaceli, y a las que nos referimos en la explicación de la mencionada Hoja.

Al NE. de Aguilar de Anguita y en el límite de este término con el de Anguita, en el «manadero» (B-3), se encuentran unas salinas, hoy abandonadas, en las que se alumbraba las aguas salinas por tres pozos de unos 5 metros de profundidad, excavados en las margas del Keuper.

Las salinas de Medinaceli (B-1), (fotos 14 y 15), están situadas entre las carreteras de Madrid a Francia y de Medinaceli a Maranchón, muy cerca de su cruce y del paso del ferrocarril de Madrid a Barce-

lona, a un kilómetro de Salinas del Rey, y fueron propiedad del Estado hasta el año 1871, en que las vendió a una sociedad privada en virtud de la ley de desestanco del año 1679. Las aguas salobres se extraen con bombas de 2 HP. de pozos de 6 metros de profundidad, ubicados en las margas yesosas del Keuper y escalonados en el trayecto desde el pueblo de Salinas de Medinaceli, hasta el río Jalón hacia el Norte. La concentración de las aguas, varía de 14 a 20° Beaumé y la evaporación y concentración de la salmuera se efectúa en unas 300 balsas de 6 × 4 metros de sección y 0,20 metros de profundidad. Estas salinas producían en el año 1882, 500 toneladas anuales de sal común y en el 1953 produjeron 674 toneladas métricas.

El aprovechamiento de los materiales pétreos que constituyen el territorio considerado, sólo tiene un carácter puramente local o circunstancialmente para obras públicas de ferrocarril y carreteras. Así hay pequeñas canteras para el aprovechamiento de las areniscas, por su fácil labra en la construcción de casas y para la extracción de arcillas y yesos del Keuper y calizas de los diferentes tramos. Se explota el yeso principalmente en los términos de Torralba del Moral y Benamira, y también en los de Alcolea, Aguilar, etc.

En el capítulo de Estratigrafía se han citado las canteras de Fuencaliente de Medina (A-1) (fot. 3), hoy paradas y cuyos materiales se empleaban para las obras del ferrocarril y estación de Torralba. Un análisis de una muestra de las calizas magnesianas del Muschelkalk, explotadas en estas canteras, dió el siguiente resultado:

Sílice, SiO <sub>2</sub> .....	18,80 ‰
Alúmina, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1,40 ‰
Oxido férrico, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1,30 ‰
Cal, CaO.....	26,21 ‰
Magnesia, MgO.....	17,64 ‰
Anhídrido sulfúrico, SO <sub>3</sub> ...	0,13 ‰
Pérdida por calcinación....	34,52 ‰

En Maranchón se explotan algunas pequeñas canteras de caliza liásica tableteada. Un análisis de la misma dió el siguiente resultado:

Sílice, SiO <sub>2</sub> .....	10,40 ‰
Alúmina, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1,70 ‰
Oxido férrico, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	1,58 ‰
Cal, CaO.....	47,57 ‰
Magnesia, MgO.....	1,48 ‰
Anhídrido sulfúrico, SO <sub>3</sub> ..	0,17 ‰
Pérdida por calcinación....	37,10 ‰