

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

# MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

## EXPLICACIÓN

DE LA



HOJA N.º 84

# ESPINOSA DE LOS MONTEROS

(BURGOS-SANTANDER)

---

MADRID  
Tip. - Lit. COULLAUT  
MANTUANO, 49  
1959

## SEGUNDA REGIÓN GEOLÓGICA

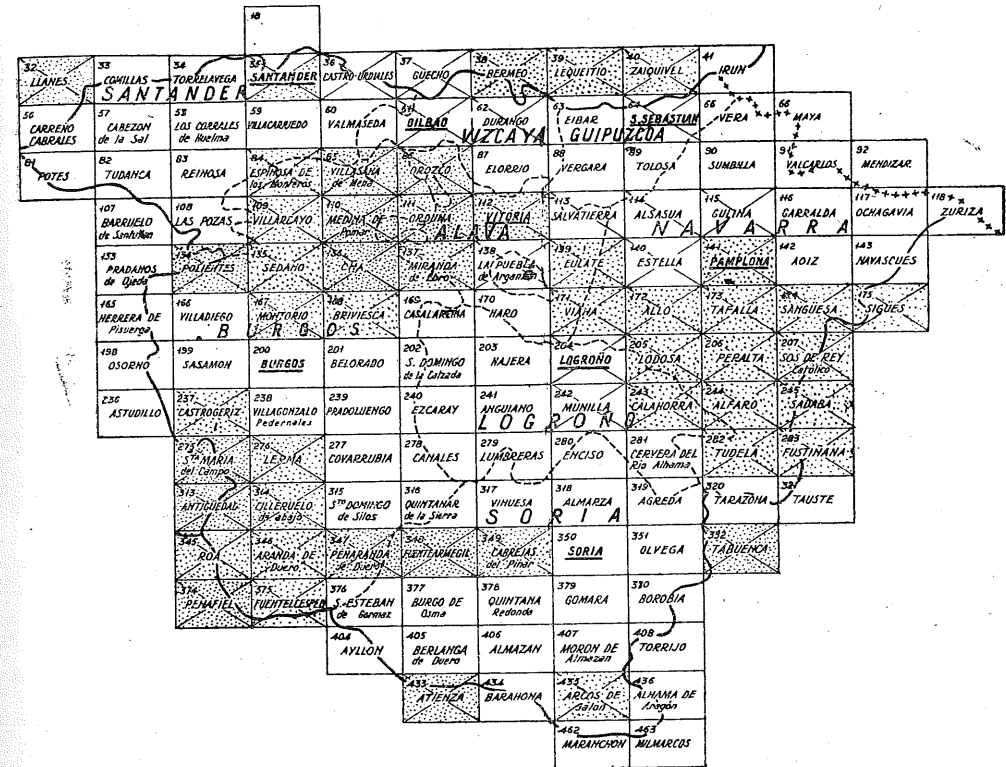
SITUACIÓN DE LA HOJA DE ESPINOSA DE LOS MONTEROS, N.º 84

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por el ingeniero de Minas D. RUPERTO SANZ Y SANZ.

Revisada en el campo por el Ingeniero Jefe de la Región, D. JOSÉ M.ª RÍOS

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.

Depósito legal: M. 6.225.—1958.



Publicada
  En prensa
  En campo

### PERSONAL DE LA SEGUNDA REGIÓN GEOLÓGICA:

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



## INDICE

	<u>Páginas</u>
I.—Resumen histórico de la geología regional.....	5
II.—Orografía e hidrografía.....	7
III.—Geografía física y humana.....	11
IV.—Estratigrafía.....	17
V.—Tectónica.....	45
VI.—Historia geológica.....	51
VII.—Minería.....	55
VIII.—Bibliografía.....	57

## I

### RESUMEN HISTÓRICO DE LA GEOLOGÍA REGIONAL

Esta Hoja está emplazada en la zona extrema NNO. de la provincia de Burgos, con dos penetraciones de la meridional de la de Santander, una al noroeste que alcanza hasta su mitad, comprendiendo una parte del valle de la Vega del Pas, con sus afluentes orientales y meridionales, y otra al noreste que sólo llega a tres kilómetros del límite norte de la Hoja, en la cual no hay población alguna. Ambas penetraciones están separadas por el vallejo del arroyo Lunada y están delimitadas por la divisoria de aguas de la Cordillera Cantábrica, hacia la cuenca del Ebro y hacia el mar.

Recibe el nombre de su población más importante, que es Espinosa de los Monteros.

Las hojas contiguas publicadas son: al este la de Villasana de Mena y al sur la de Villarcayo; igualmente están publicadas las de Miranda de Ebro, al SE., y las contiguas a éstas de Polientes, Sedano, Oña y las restantes del norte de la provincia de Burgos, de la que quedan la de Las Rozas, al oeste de Villarcayo, y la de Reinosa, al oeste también, de la que nos ocupa. Es ésta, pues, una continuación de las arriba citadas.

Las primeras noticias geológicas sobre esta región son las de Guillermo Schulz, que se concentran en el borde del macizo asturiano, y la provincia de Santander (1845) con Casiano del Prado y S. P. Pratt, a los que siguen los trabajos de De Verneuil (1852).

Pedro Sampayo hace un estudio en 1876 de los lignitos de la región, y en el mismo año Juan Sánchez Marín hace un trabajo sobre las areniscas bituminosas del Puerto del Escudo.

Hay notas ligeras en el Boletín de la Comisión del Mapa en 1877, dadas

por Aranzazu en sus «Apuntes para una descripción físico-geológica de las provincias de Burgos, Logroño, Soria y Guadalajara».

Pero cuando empiezan los estudios detallados en nuestra Hoja es en 1920, por L. Mengaud en su notable trabajo «Recherches géologiques dans la région Cantabrique», en el cual hace un corte muy detallado desde la Vega del Pas hasta el Puerto de las Estacas de Trueba, corte que constituye el primer jalón para el detallado conocimiento del Cretáceo inferior cantábrico, el cual es ampliado meticulosamente por Ciry en su conocida obra «Étude géologique d'une partie des provinces de Burgos, Palencia, León et Santander» (1940), que comprende la mayor parte de toda esta Hoja, y casi nada puede objetarse de tan admirable estudio. Dan también amplios conocimientos Clemente Sáenz (1933), en sus «Notas acerca de la estratigrafía del supracretáceo y del numulítico en la cabecera del Nela», y Karrenberg (1934) en «Die Postvarischen Entwicklung der Kantabro-asturischen Gebirges (Nord-West Spanien)».

Otros trabajos, entre ellos «Contribución al conocimiento de la geología cantábrica» (1945), de Ríos, Almela y Garrido; «Diapirismo» (1947), de Ríos, y las citadas hojas contribuyen ampliamente al conocimiento de la región cantábrica y, por tanto, de esta Hoja.

## II

### OROGRAFÍA E HIDROGRAFÍA

La última ramificación de los Montes Obarenes y sierras de Oña y de Tesla, que limitan al sur las depresiones sinclinales de Miranda de Ebro y de Villarcayo, llega a la parte meridional de esta Hoja formando la Sierra de Sotoscuevas-Bedón (D-3, 4, 5) y Maza (D-1), separado este último monte de aquélla por el valle del río Nela, en Santelices (D-2).

Su vertiente norte, que es la que está comprendida en esta Hoja, mientras la sur está en la de Villarcayo, está tajada por la erosión hasta dicha población, igual que en la meridional, mostrando dos cornisas calizas, una la de coronación y otra intermedia, por lo que forma un amplio rellano sobre ésta, que cruza el valle en Cornejo (D-4), surcado por el río Trema, de penetración transversal. Sobre él queda un elevado testigo, La Mesa (D-4). Al pie del monte Maza hay otra fuerte depresión, originada también por erosión profunda y en parte por la prolongación del sinclinal de Villarcayo.

Se forman así dos grandes depresiones, una entre Santelices y Cabañas de Virtus (D-1) y otra entre La Parte de Sotoscueva (D-3) y el extremo oriental de la Hoja, al este de Espinosa de los Monteros, separadas por un collado. La primera está recorrida por una parte del curso del río Nela y por su afluente, el Torriente. La segunda, a su vez, está subdividida por suaves elevaciones, en tres vegas, que son; las de los cursos de los ríos de penetración transversal, el Entrambosríos, el Trema y el Trueba. Esta última se ensancha y penetra hacia el sur y este, bordeando el macizo montañoso de Bedón (D-5) hasta Gayangos, donde constituye un amplio valle, limitado al sur, en arco, por los altos que le separan de la depresión de Villarcayo.

El primero de los ríos citados se sume en las famosas cuevas de San Bartolomé y Cueva (D-3) y seguramente reaparece en los abundantes manantia-

les de Cornejo. El segundo taja en corta hoz las calizas de la corpisa inferior y forma un valle transversal norte-sur. El tercero discurre por el gran valle antes citado.

Al norte de esta depresión se halla la Cordillera Cantábrica, formada por elevados montes, cuya falda meridional asciende hasta las cumbres con un declive medio de 15°, un poco escalonadamente por los salientes crestones de las areniscas aflorantes. La vertiente norte desciende rápidamente a los primeros valles santanderinos, frecuentemente, cuando la roca es dura, en grandes precipicios. Dichas rocas están aquí tajadas por la erosión.

Dos tipos de sierra se distinguen, uno el occidental, hasta el nacimiento del río Engaña, y el oriental hasta el Puerto de la Sía (A-4), en el que la conformación descrita, de declive relativamente suave al sur y descenso precipitado al norte, formando las cumbres una arista, es característica y tajante; en estas zonas el suelo es de areniscas y arcillas. Otro es la zona comprendida entre las anteriores, constituido por un macizo montañoso, donde se hallan las más elevadas cumbres, y las vertientes cantábricas son más bruscas, tajadas en grandes despeñaderos, no pudiéndose pasar de una vertiente a otra más que por los puertos o por aislados collados.

En el primer tipo los barrancos y regueras son casi paralelos, siguiendo el declive general; en el segundo, profundos barrancos tallados en la roca separan unos montes de otros y sus direcciones son variables. Esta zona central avanza hacia la provincia de Santander.

Es grande la abundancia de agua, debido a que las lluvias son muy frecuentes y a que una buena parte del año, el macizo central sobre todo, está cubierto por las nieves. A ambos lados de la divisoria, en las areniscas que afloran en los collados comprendidos entre las altas cumbres, brotan numerosos hilos de agua que reuniéndose en una reguera central forman los arroyos que descienden por ambas vertientes, los que a su vez, unidos y alimentados por otras fuentes que nacen más abajo, dan origen a los ríos Nela, Engaña, éste afluente de aquél en Santelices, y a los Trema y Trueba, con los afluentes de éste, Rioseco, Lunada y Lasia, además de los arroyos de la Cueva y de Entrambosríos, que se sumergen unidos en Cueva (D-3). El Trema es afluente del Nela en Villarcayo y el Trueba en Medina de Pomar. Es decir, pertenecen a la cuenca hidrográfica del Ebro, al que vierten en Trespaderne (hoja de Oña). La mayoría de los pueblos de la depresión topográfica Santelices-Espinosa de los Monteros, poseen abundantes fuentes y sendos arroyos. En Cornejo (D-4) las muy abundantes fuentes se supone proceden de las cuevas antes citadas. Otros caudalosos arroyos de esta cuenca son el de la Hoz y del Molino, que nacen en Para (C-4) y Bedón (D-5) respectivamente y son afluentes del Trema.

En la vertiente cantábrica, descienden los ríos Yera, que nace en el Puerto de las Estacas de Trueba (B-2), Viaña, Barcenada y los arroyos del Pandillo y del Jaral, además de otros menores que forman el río Pas. En el Puerto de Lasia (A-5) nace el río Argumedo y, al pie del Alto de Imunia, el Argumal, afluentes del Gándara. Dados los grandes desniveles, forman, especialmente el Yera, cascadas de varios metros de altura.

Señalemos, por último, que en los nacimientos de los ríos Nela y Engaña las aguas brotan bajo un manto de tierra vegetal a la que empapa y de la que rezuma; así en el segundo de estos ríos se han formado turberas y basta levantar los tapines de hierba para encontrar el agua limpia.

## GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

Ya habrá comprendido el lector de que hay dos zonas distintas en esta Hoja, una la cantábrica y otra la castellana, separadas por la Cordillera. Aquélla la constituyen profundos y estrechos valles y barrancos afluentes, que descienden hacia aquéllos con fortísimos declives y separan agudas y altas lomas. Así está formado el Valle del Pas, donde hay zonas que los acantilados y las empinadas laderas sólo dejan paso al río y a la carretera, tallada en la roca. Es muy húmedo, a causa de las pertinaces lluvias, y frondoso, excepto en las partes altas de la cordillera, donde sólo queda hierba, matas y musgo. La temperatura en este valle es templada.

La vertiente del valle del Gándara, en el ángulo NE. de la Hoja, es más árida, debido al trabajo de la erosión en aquel terreno arenoso pelado.

La zona castellana es elevada y también sumamente accidentada. Únicamente al SE. de Espinosa de los Monteros hay una extensión con suaves colinas y pequeños cerros. El resto está constituido por altas sierras, entre las que los valles citados anteriormente están encerrados y que a su vez son también accidentados. Estos valles son los siguientes: los longitudinales, desde Robredo de las Puebas (D-1) a Rozas (D-2) y desde La Parte de Sotocueva (D-3) a Espinosa de los Monteros. Son húmedos y fríos, especialmente el segundo, pues, por un lado, llegan a ellos las lluvias norteñas, si bien no tan pertinaces como en la región cantábrica y, por otro, son valles altos a los que también alcanza la nieve. El viajero puede recrearse, entre Santelices y Espinosa, con las praderas y arboledas del fondo del valle y con los bosques de las laderas, coronadas las meridionales por las blancas cornisas calizas de esta sierra. En cambio, entre Santelices y Robredo caminará por sinuosos

senderos y caminos de carros entre ruinosas areniscas y sólo en alguna ladera verá poco frondoso arbolado.

Los transversales del río Trema, de la Hoz, amenos y pintorescos, así como los pequeños longitudinales que en ellos desembocan, son menos húmedos y se llega a ellos atravesando hoces talladas en callzas. Hay menos prados, más cereales y árboles frutales. El del río Trueba, que desemboca en Espinosa, el cual se subdivide en otros tres en Las Machorras (B-4); el del alto Trueba, longitudinal, estrechísimo al principio para ensancharse en la cabecera en forma de circo; el de Lunada y el de Lasia. Comprendidos todos ellos entre grandes sierras rocosas, son muy fríos, y una buena parte del año reciben la nieve. Por ellos discurren otras tantas carreteras, poco transitadas, que comunican Espinosa con la Vega del Pas, con Solares y con Arredondo y Ramales. En el primero y segundo se ven manchas de arbolado, no así en el de Lasia. Los más altos picachos se hallan en el macizo comprendido entre los valles Lunada y alto Trueba, del que descienden barrancos normales a aquéllos. Los prados dominan en su fondo, y escasos rellanos y el matorral donde no hay monte alto. El panorama es hosco, debido al conjunto de masas de rocas, profundas escotaduras y las continuas nieblas, lluvias o nieve, que dejan pocos días claros. Cuando así sucede, al culminar los puertos, parece faltar la tierra ante la inmediata profundidad de los valles cantábricos.

Citaremos también los grandes barrancos del Engaña, cerrado al pie mismo de las cumbres divisorias; del Nela, muy estrecho y sinuoso hasta cerca del nacimiento, donde ensancha al elevarse, y las barrancadas que descienden a Espinosa desde el extremo NE. de la Hoja, áridas y extremadamente solitarias.

Son fértiles los valles más bajos y resguardados, cultivándose en ellos los productos propios de regadío y cereales y patatas en el secano. En general se dedican a pradería los suelos muy arenosos y a huerta y cereales los margosos y calizos. Como en las zonas más elevadas es el prado lo que domina y la montaña tiene abundantes pastos, la ganadería está muy desarrollada. Por esta razón hay una próspera industria lechera y de fabricación de quesos y los mercados de Espinosa de los Monteros tienen celebridad en la comarca.

La cota más alta de la Hoja es Valnera (A-3), con 1.707 m. sobre el nivel del mar. Mira al Valle del Pas y domina sobre la provincia de Santander, hasta el punto de que en días de atmósfera diáfana se distingue en el horizonte la línea azul del mar. En el mismo macizo de Castro le rodean por el norte, este y sur, cimas de más de 1.500 m. y otras menores de más de 1.400 y 1.300 metros. Al otro lado del río Lunada, cuya altitud máxima en esta Hoja

es de 1.160 m., hay cotas en la divisoria de 1.500 m., entre las que destaca el Alto de Imunia, de 1,518 m. de altitud.

El Puerto de Lasia (A-5), de 1.250 m. aproximadamente de altitud, es el paso más elevado hacia Santander. Al sur del Puerto de las Estacas de Trueba, de 1.166 metros de cota, la cima más alta es el pico Cotero (B-2) con 1.491 m., y la menor altitud es el Puerto de Entremedio, de 900 m., por donde pasa la carretera al Valle del Pas. Separada del de los Castros por el río Trueba se halla al sur la Sierra Morteros, subdividida por el arroyo Rioseco, cuya cota más alta es el Nevero del Poyuelo, la más occidental de esta sierra.

En Sotocueva la mayor altitud es la del vértice Dulla (D-3), con 1.136 m., sobre Santelices, descendiendo hacia el este hasta el Trema. El monte aislado Maza (D-1) sube hasta los 1.162 metros.

La menor altitud se halla en el Valle del Pas y es de 320 m. sobre el nivel del mar. El mayor desnivel está entre Valnera y Pandillo, de 1.200 metros en 2.850 m. de distancia horizontal. Espinosa está a 763 m. de altitud y Santelices a 780. Las menores altitudes de esta zona alta se hallan en Gayangos (D-5), de 580 m., y en la salida del Trema, con 620 metros.

Como es natural en una región tan montañosa, la población total es pequeña. El número total de habitantes es de 11.552, de los cuales 7.914 corresponden a la provincia de Burgos, distribuidos en 34 pueblos y numerosos caseríos, diseminados éstos en la montaña, valles y vallejos de ésta.

La relación de tales poblados es la siguiente:

*Provincia de Burgos*

Santelices . . . . .	152 habitantes
Ciudad de Valdeporres . . . . .	161 —
Dosante. . . . .	137 —
Pedrosa . . . . .	369 —
San Martín de Porres . . . . .	82 —
Rozas . . . . .	125 —
Robredo de las Puebas . . . . .	151 —
Haedo de las Puebas . . . . .	180 —
Busnela . . . . .	42 —
Cabañas de Virtus . . . . .	360 —
Quintanilla de Sotoscueva . . . . .	142 —
La Parte de Sotoscueva . . . . .	115 —
Villabáscones . . . . .	97 —
Quisicedo. . . . .	227 —
Cueva . . . . .	106 —
Villamartín . . . . .	201 —
Cornejo . . . . .	316 —
Haedo de Linares. . . . .	113 —
Linares. . . . .	41 —

Butrera. . . . .	78 habitantes	
Hornillayuso . . . . .	118	—
Hornillalastra . . . . .	77	—
Hornillatorre . . . . .	84	—
Quintanilla de Rebollas . . . . .	287	—
Barcenilla de Cerezos . . . . .	107	—
Redondo . . . . .	148	—
Para: . . . . .	114	—
Santa Olalla. . . . .	178	—
Pereda . . . . .	110	—
Bedón . . . . .	119	—
Espinosa de los Monteros. . . . .	1.837	—
Bárceñas . . . . .	222	—
Caseríos de Las Machorras, de las Vegas y otros del Valle de Río Trueba:		
Río de Lasia. . . . .	344	—
Río de Lunada. . . . .	237	—
Río de Rioseco. . . . .	194	—
Río de Trueba . . . . .	223	—

*Provincia de Santander*

San Pedro del Romeral:		
Ayuntamiento. . . . .	1.254	—
Pueblo. . . . .	333	—
Vega de Pas:		
Ayuntamiento. . . . .	1.871	—
Pueblo. . . . .	380	—

La mayor y única aglomeración importante es Espinosa de los Monteros, villa histórica con antiguos monumentos, los cuales son los que siguen:

- Palacio de los Condes de Mortara, del siglo XII.
- Iglesia de San Nicolás, del año 1011.
- Iglesia parroquial de Santa Cecilia, del año 1527.
- Torre Ilustre. Este castillo debe datar del siglo XIII.
- Palacio de los Marqueses de las Cuevas de Velasco. Mandado construir por Felipe IV.
- Torre de Cantimplor.
- Palacio del Marqués de Legarda, del siglo XIV.

ORIGEN DE LA VILLA.— Dificil resulta precisar el momento concreto en que esta villa, saliendo de las tinieblas de los tiempos, entra en el concierto común de la historia patria.

La opinión más generalizada es que su fundación se remonta a los pri-

meros habitantes nómadas de la provincia, descendientes directos de Tubal, hijo de Japhet, que se extendieron por diversas comarcas del norte de la Península fundando otros pueblos en esta parte del territorio, al que dieron el nombre de Cantabria. Strabón, Plinio y Ptolomeo mencionan en sus escritos el pueblo de «Monega» en el mismo sitio que hoy ocupa Espinosa. Otros autores posteriores, como Merino Sículo, Tarafa, etc., la denominan Velliga o Vegulia, que quiere decir Victoria, debiéndose este nombre a que los indígenas debieron rechazar las invasiones de los fenicios y cartagineses. Paulo Osorio y Sidonio la llaman «Turmogo» y el primero atribuye su fundación al rey Brigo y el segundo al emperador Antonio Augusto.

Después del desastre del Guadalete, cuando los visigodos, ya católicos desde Recaredo, se repliegan hacia las montañas del NO. de la Península, para resguardarse de la invasión sarracena, llega hasta Espinosa el estrépito de la lucha y es destruída por Abderramán III tras una defensa heroica del rey Alfonso III el Grande, por el año 920. Merced a los brillantes triunfos de Ramiro II y el esfuerzo de Fernán González y sus sucesores, contribuyeron a la independencia del condado, y cuando Castilla, ya erigida en reino y conquistada la imperial Toledo vino una época de tranquilidad, fue reedificada Vegulia por Allonso VI hacia el año 1085, en que ya se denominaba Espinosa desde setenta u ochenta años antes.

HISTORIA DE LOS MONTEROS DE ESPINOSA, SEGÚN RUFINO DE PEREDA MERINO, MONTERO DE CÁMARA DE S. M. (1918).—Hay falta de datos históricos para fijar el origen de esta institución, no tanto por su antigüedad como por el caos y estado de verdadera anarquía en que se hallaba la nacionalidad española al comenzar el siglo XI de nuestra era, en que el alud personificado en Almanzor mantenía a todo el pueblo en constante estado de guerra. Es más bien la tradición la que nos habla de su origen entre los años 995 y 1017, cuando en el Condado de Castilla ejercía la superior magistratura del mismo Don Sancho García Fernández, hijo de D. Garci Fernández y de la princesa Doña Alba, nieta del emperador de Alemania, D. Enrique I el Cazador.

En todas sus luchas con los moros, siempre era costumbre en el conde llevar junto a sí su escudero y mayordomo Sancho Espinosa (el más ilustre hijo de esta villa), que nunca se separó de él en las batallas. Este escudero es el que avisó al conde que su madre, D.<sup>a</sup> Alba, que mantenía amistad con el rey Mahomad, a la sazón en Gormaz, tenía preparado un brebaje para envenenarle, brebaje que el mismo conde le hizo beber a su madre y quedó muerta en el acto, como herida por un rayo. Agradecido el conde D. Sancho a su escudero por el nobilísimo proceder, a quien no ya debía la vida, sino la integridad del condado, entregó de allí en adelante la guarda de su persona.

a tan leal vasallo, queriendo premiar semejante acción, no solamente en él, sino en las personas de su misma sangre, y habida consideración a que dicho mayordomo era natural de la villa de Espinosa, entonces en ruinas por haberla destruído recientemente el califa Abderramán, instituyó, para sus parientes y descendientes suyos, cinco oficios de montero, siendo los primeros que desempeñaron estos cargos el referido Sancho Espinosa, Flarcínez Peláez, primo del anterior, y sus parientes en grado menos inmediato, Armentor, Telloiz Munio y Joanes Aveiz, dándoles el nombre de Monteros por haberse concertado y originado el hecho en un monte, y de Espinosa por ser todos naturales de esta villa, según era uso y costumbre en aquella época, privilegios que han sido confirmados, ampliados y desarrollados por todos los augustos príncipes que desde entonces han ocupado la soberanía del condado y más tarde el trono de España.

Las condiciones para ingresar en el Cuerpo de Monteros son tres: la primera, consiste en ser natural y vecino de la villa de Espinosa; la segunda, en tener el pretendiente cumplida la edad de 25 años, y la tercera y última, es que el pretendiente posea un Real Título o Albalá de Montero, el cual se adquiere o por herencia testada o por cesión gratuita. Los hijos de monteros están exentos de la primera condición y también la edad indicada en la segunda se rebaja a 20 años.

## IV

## ESTRATIGRAFÍA

El sistema más antiguo que aflora en la superficie que cubre esta Hoja, es el Triásico. La presencia del Jurásico, incluido el Lías, es muy incierta. No hay Terciario y escasas manifestaciones cuaternarias. El sistema que está casi exclusivamente representado es, pues, el Cretáceo, del cual, el inferior es el dominante en extensión y desarrollo, si bien en el superior están presentes casi todos sus pisos y tramos, ocupando la mayor parte del límite meridional de la Hoja.

TRÍAS (T<sub>R</sub>)

Sólo hay un afloramiento muy pequeño, el cual se halla al extremo occidental de la gran mancha diapírica de Gayangos (hoja de Villasana de Mena), del que sólo penetra una diminuta punta en la parte sudoriental de la que nos ocupa y otra pequeña mancha un poco más al oeste. Las pocas casas de aquel pueblo que pertenecen a esta Hoja, están edificadas sobre esta formación.

Consiste en las típicas arcillas rojas y moradas del Keuper, parcialmente recubiertas por las areniscas del Cretáceo inferior en el camino de Gayangos a Bedón y Pereda (D-5), las cuales adquieren continuidad en las tierras al este, ya fuera de la Hoja, a las que da un tono de color rojo amoratado muy característico, y en la entrada del citado pueblo de Gayangos.

No hemos hallado ninguna otra roca perteneciente a este sistema, en tan reducida extensión.

## JURÁSICO (J)

Pueden ser jurásicas unas calizas compactas que, formando un arco muy tendido, asoman al oeste de la Vega del Pas, bajo la gran masa estratigráfica del Cretáceo inferior. Pueden verse en el Km. 40 a 41 de la carretera de dicho pueblo a Villasante y en el río Pas a la misma altura.

Ahora bien, estas calizas tienen intercalaciones de areniscas apizarradas y arcillas con extraordinaria abundancia de mica. Su aspecto es de ser lacustres y carecen totalmente de fósiles. Su facies es, pues, wealdense. Las señalamos por tanto como probablemente pertenecientes al Jurásico de facies wealdense. L. Mengaud las describe como seguramente jurásicas, sin citar las areniscas y arcillas con mica, intercaladas.

## CRETÁCEO

Como decimos al principio, este sistema ocupa toda la superficie de esta Hoja, excepto las dos pequeñísimas manchitas antes descritas y otras, pequeñas también, de un Cuaternario que muy someramente le recubre en alguna terraza fluvial que luego se describirá.

La potencia total de este sistema es muy grande, de varios miles de metros, y el inferior comprende toda clase de facies y es, por tanto, muy complejo. En él están tajados grandes barrancos y el profundo valle del Pas, al pie de la divisoria cantábrica.

### Cretáceo inferior (G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub> y G<sub>3</sub>)

Comprende tres manchas, una, la más extensa, tiene por límite meridional el de la Hoja; desde su extremo occidental hasta el pie del cerro Maza (D-1). Continúa hacia el este bordeando este monte por su ladera norte y descendiendo al valle del Nela, al sur de la estación terminal del F. C. a Santander. Atraviesa este río por este punto y sube hacia el norte bordeando los cerros en los que se hallan los pueblos de Dosante y Pedrosa (D-2); descendiendo al río

Engaña, que cruza en la confluencia con el arroyo de Agua y asciende por el curso de este último, hasta el collado que constituye la divisoria de los ríos Engaña y Entrambosríos. Desciende, siempre hacia el este, al valle de Sotoscueva, donde al sur de La Parte de Sotoscueva (D-3) se oculta bajo las tierras de labor, y reaparece cruzando la carretera de Espinosa a Santelices en el Km. 9. Sigue sensiblemente paralelo a dicha carretera y al F. C. de la Robla, unas veces al norte y otras al sur de este último, pasando por las últimas casas de Espinosa de los Monteros y sale de la Hoja por este rumbo, siguiendo las laderas de los montes más meridionales de la Cordillera Cantábrica. Cubre toda la Hoja hacia el norte a partir de este límite, excepto la pequeña mancha jurásica dudosa arriba descrita.

Otro afloramiento se halla en Gayangos, formando un entrante del valle, en los altos de Bedón (D-5). Es de reducidas dimensiones en esta Hoja, si bien se extiende muy ampliamente en la de Villasana de Mena.

La tercera mancha es una pequeña ventana que asoma al borde de la gran falla de Bedón. Su delimitación es confusa por su pequeñez, por estar en terreno recubierto y por ser muy arenosos también los tramos cenomanenses con los que está en contacto, en la proximidad de la falla.

La gran mancha es muy compleja, ya que comprende formaciones marinas, facies flysch y wealdense cantábrica, y facies ibérica, con transición lateral de unas a otras, por lo que su neta separación no es posible.

### Facies continental ibérica y de transición a flysch pardo y negro

Penetra por el SO. bordeando el monte Mazo (D-1) y se extiende hacia el norte hasta cerca del Valle de Pas y por el este netamente hasta Villabáscos (C-3), con una intercalación aptense de la que más adelante se hablará. Más a oriente aún, entre su límite meridional y la alta crestería que establece la divisoria entre el río Trueba y el Valle de Sotoscueva, es decir, los tramos superiores de este sistema, presentan un aspecto algo complejo, en el que dominan los tramos de facies ibérica, pero en los que alternan algunos lechos análogos a los de la facies del flysch pardo cantábrico. O sea, es zona de transición, la cual llega cerca de Espinosa de los Monteros.

Consiste, de arriba a abajo estratigráficamente, en areniscas de grano de cuarzo con mica y feldespato, muy groseras, de desigual textura, composición y estratificación, gris oscuras en superficie y claras a la fractura, en hiladas desiguales, unas veces con gran potencia que las hace destacar en el paisaje árido donde dominan, alternadas con arcillas arenosas, grises y rojas predominantemente y moradas a veces, cubiertas en esta región por peque-



ño matorral y hierba. Se intercalan areniscas blandas, de cuarzo, pardas y grises, arcillosas a veces, y a unos 300 metros por debajo del límite con el Cenomanense, estratigráficamente hablando, una hilada de margas y calizas oscuras de unos 10 metros de espesor. Pasada la divisoria cantábrica, descendiendo hacia el Valle del Pas, aumenta la proporción de arcilla, de tono rojo en general, en la zona de San Pedro del Romeral (B-1), con alternancias de lechos delgados de areniscas de grano más fino y uniforme. Más abajo aumenta la arenisca en hiladas de poca potencia, de grano medio y fino, tableadas, alternadas con arcillas y pizarrilla dominando el tono rojo; esta es zona de transición. Ya próximos al Valle del Pas, las arcillas dominantes son las moradas y los bancos de areniscas se hacen duros, potentes y relativamente uniformes (flysch); el grano es muy fino, al llegar a dicho valle, y aparecen en el fondo las calizas azoicas en arco, a que hicimos referencia en el Jurásico.

Al acercarse al río Engaña las areniscas del tramo superior, son de facies costera o deltaica, muy potentes, con intercalaciones de arcilla gris, muy oscura unas veces y clara otras, con algunos lechos carbonosos.

Pertenecen también a la facies ibérica, las manchas de Gayangos y de la falla de Bedón, si bien en la primera, en el borde de la Hoja, al norte de Gayangos, aparecen lechos de arenisca parda de grano más uniforme. La segunda consiste en arcillas versicolores con lechos de arenisca intercalados, en estratificación algo confusa. Es de poca extensión y está en una tierra parcialmente labrada, y en la ladera del monte, con areniscas grises.

### Facies wealdense cantábrica

Son dos las grandes y potentes formaciones que cubren extensas superficies de esta Hoja. Una es la superior, que comprende las sierras de ambos márgenes del río Trueba, desde su límite con el Cenomanense, en Espinosa de los Monteros, hasta Las Machorras (B-4), donde limita con las calizas aptenses, extendiéndose por el este y norte y adentrándose profundamente en las hojas colindantes. Corona la sierra divisoria entre los grandes barrancos del arroyo Lunada (A-4) y Lasia (A, B-5), hasta el pico Imunia (A-4), descansando siempre sobre las calizas aptenses.

Consiste, en general, en bancos de arenisca dura, parda, tableada, de grano variable, con mica, en espesores de algunos metros, los cuales destacan entre una alternancia de areniscas, arcillas y pizarrillas, todo con mucha mica y aspecto del flysch pardo cantábrico. En varios lugares, hay en los finos lechos de areniscas, impresiones rizadas y nódulos ferruginosos. También hay

lechos carbonosos entre pizarras y areniscas. En su base, al contacto con las calizas toma el aspecto del flysch negro por la mayor abundancia de pizarra negra y areniscas muy oscuras, intercalándose algunos lechos de calizas, visibles en el río Lasia cerca de su desembocadura. Este cambio se acentúa y adquiere gran desarrollo en el Puerto de Lasia (A-5); desde su apoyo al oeste en las calizas arrecifales aptenses, hasta el barranquillo al este de dicho puerto, abundan las pizarrillas negras, con areniscas muy duras, ferruginosas.

Entre Santa Olalla (C-5) y el límite este de la Hoja, en el techo de esta formación, hay intercaladas entre las areniscas tableadas en finos estratos, con gran abundancia de mica, calizas y margas con *Orbitolina*, en perfecta concordancia con las calizas de *Orbitolina aperta*.

La dirección de las capas es en general de aprox. N.-75°-E. hasta cerca de Las Machorras; desde esta zona hacia el norte, va girando hacia este rumbo al apoyarse en el Aptense, llegando a ser casi norte-sur en la zona del flysch negro. Al este del flysch negro vuelve a la posición normal de N.-75°-E. hasta salir de la Hoja. Este giro de la dirección de los estratos, es un fenómeno que tiene lugar en todo el frente de contacto con las calizas aptenses, colocándose a un rumbo aproximado N.-40°-E.

La potencia de esta formación supraaptense es de unos 900 metros.

La segunda gran mancha de facies wealdense cantábrica, se extiende por las laderas septentrionales del gran escarpe que forman los altos montes de El Coterón, Castro, Valnera, Estacas de Trueba, Matas del Pardo, Muruya y Coterón (A, B-1, 3) hasta el Valle del Pas, donde se encuentra con la formación descrita en primer lugar. Tiene como techo el Aptense.

Su constitución es análoga a la supraaptense, si bien de tonos más grises y oscuros, especialmente los relativamente potentes bancos de areniscas duras, que resaltan en el paisaje. Ya próximos al valle, en el Km. 34 de la carretera a Vega del Pas, aparecen los mismos tramos morados que en la carretera de Selaya y por debajo, en el curso del río Yeca, hay areniscas de grano finísimo con ripple-marks. Encima de éstas hay un lecho arcilloso oscuro con *Paludinas* y *Unios*. En la margen derecha del río Pas, en la carretera de Selaya, las areniscas y arcillas alternan en capas delgadas, con aspecto de flysch pardo.

Lateralmente hacia el oeste, se hace más arcilloso en transición a la composición dominante en la zona de San Pedro del Romeral (B-1). El espesor es de unos 700 metros.

### Facies marina

Está constituida por el Aptense cantábrico, que penetra en esta Hoja por la ancha faja del Puerto de Lunada; forma el macizo central con los grandes picos de La Miel, Castro, Valnera, del Rostro, etc., y la cuenca alta del río Trueba, hasta Las Machorras y Alto Engaña. Está comprendido entre las dos grandes formaciones de facies wealdense cantábrica antes descritas y disminuye de espesor hacia el SO., hasta quedar muy reducido en el nacimiento del río Engaña y más aún hacia el SO., donde al salir de la Hoja al oeste de Maza (D-1) sólo tiene de ocho a diez metros de potencia de margas, calizas y areniscas.

La composición de esta formación es variable y muy compleja. En general hay varios tramos característicos que, aunque varían también en potencia y en composición, tienen una roca dominante.

Esta variación de composición y potencia, aun a cortas distancias, nos obliga a describir varios cortes, en los que quedan algunas dudas, debido no sólo a esta complejidad, sino al notable aumento de espesores hacia el norte, con nacimiento de nuevos paquetes de capas y al sistema de fracturas y fallas que cruzan este macizo.

Lo característico de esta formación, es las grandes masas de calizas blancas, las potentes series de areniscas tableadas de color oscuro, entre las que se intercalan siempre lechos más o menos delgados de calizas y margas, la extraordinaria abundancia de Orbitolinas, de *Seudotucasia santanderensis*, de *Policonites verneuilli* y de corales.

Si ascendemos por la carretera de la Vega del Pas, en el Km. 26, sobre las areniscas de la formación infraaptense se hallan las primeras areniscas, calizas rojas en superficie, margas y calizas margosas con *Orbitolina lenticularis* y *conoidea*. Además, en las margas y calizas margosas que hay sobre la carretera en el arroyo, nacimiento del río Yeca, se halla numerosa fauna, entre la que hemos recogido *Policonites verneuilli*, *Exogira cassandra*, *Hydnophora* aff. *crassa*, *Toucasia* sp.

Sobre estas margas y areniscas se encuentra una barra de caliza de unos 8 m. de potencia, muy blanca, con Toucasias y Corales; a continuación areniscas estériles de 35 a 40 m. de potencia y nueva barra caliza ligeramente más potente que la anterior, muy blanca también y situada inmediatamente debajo del Puerto de las Estacas de Trueba. Éste está en areniscas blancas, las inferiores de grano más o menos grueso de cuarzo y ferruginosas y con mucha mica el resto.

Por el mismo arroyo pasa una falla transversal, cuyo salto sitúa la barra caliza inferior en el mismo Puerto del Escudo, en el camino antiguo que cruza la carretera a unos metros al sur del alto. Dicho salto es, por tanto, de unos 70 m. Así pues, al cruzar por la carretera el arroyo, hallamos primero las calizas rojas juntoa él y en seguida las areniscas infraaptenses, hasta que en una trinchera del Km. 24 al 25 se corta una alternancia de calizas, calizas margosas apizarradas y areniscas, todas en lechos delgados y éstas ferruginosas; en este paquete es grande la abundancia de *Orbitolina conoidea-discoidea* y *lenticularis*. Siguen unas areniscas y margas y al ascender por el camino de la última curva de la carretera, hallamos la barra inferior de calizas, que forma una pequeña cornisa con *Toucasia* sp., *Toucasia carinata*, Corales, *Seudotoucasia santanderensis* y numerosos lamelibranquios. Sobre ésta está el tramo de areniscas, y coronando por el camino a Cantos Blancos (al sur) se halla la segunda barra caliza de Seudotoucasias. Además se han hallado *Trochus* sp. y *Monopleura* aff. *pinguiscula*, White.

Continuando por este camino vemos descansar sobre ésta areniscas en hojas apizarradas y en hiladas, con mucha mica y arcillas intercaladas. A aquel conjunto le designaremos por «tramo calizo-margoso inferior» y a las areniscas que lo recubren «areniscas del Puerto de las Estacas».

Hacia el sur el tramo inferior se pierde en la ladera septentrional de Las Matas del Pardo, pasando a areniscas de facies wealdense, aproximadamente en el saliente de dicha ladera, y sólo vuelve a verse brevemente bajo Cantos Blancos sobre el río Engaña, donde destacan las calizas.

Hacia el norte se prolonga destacado y uniforme por la vertiente occidental de los Castros, por la del Picón de los Lastreros, y salen de esta Hoja por la falda de El Coterón (A-3). Sigue en la hoja de Villacarriedo por la vertiente occidental opuesta al valle del río Miera, con las dos barras calizas destacadas, pero variando la composición de los otros estratos, ya que pasan lateralmente las margas y calizas margosas a areniscas y viceversa, así como los niveles de Orbitolinas aparecen unas veces más bajos y otras más altos.

Hacia el valle del Trueba desciende la hilada alta de calizas formando el labio meridional de la falla hasta el Km. 23,450 de la carretera, donde se sumerge bajo las areniscas del Puerto de las Estacas. Estas areniscas tienen unas intercalaciones de calizas de sólo unos 15 a 20 cm. de potencia, visibles en el arroyo Pardo, bajo El Horno (B-3). Contienen abundantes Seudotoucasias. La falla pasa ya con menor salto por cerca del Km. 22. Al norte de esta falla se observa un nuevo tramo margoso, con afloramientos potentes en el curso del río, en las trincheras de la carretera entre los Km. 20 y 21, en escotaduras en la ladera entre dichos kilómetros y en el curso bajo del arroyo de Peña Negra. Hay dos tipos de margas, unas arenosas apizarradas, oscuras

en superficie, entre las que se intercalan cada dos o tres metros otras más duras de 10 a 20 cm. de potencia; se observan potentes en el río y laderas, otras más altas estratigráficamente, de color gris claro, en hiladas alternadas de 20 cm. con otras de igual espesor de caliza margosa que se ven en las citadas trincheras. Alternadas con areniscas y calizas llegan hasta el Km. 19. Al norte se extienden sobre las areniscas del puerto, por el escarpe de los Castros, con regular potencia. Al sur corren muy reducidas por el Colladio (B-2) siguiendo el camino que rodea Cantos Blancos a Quisicedo, desapareciendo hacia el vallejo del Engaña entre areniscas.

Ciry denomina a este tramo «margas de Plicatulas», por haber hallado *Plicatula radiola*, además de *Neohibolina aptensis* y *Exogira latissima*. La última representación se halla en una mancha aislada, al otro lado del río Engaña, formada por estas margas y dos hiladas de calizas de poca potencia, entre las que hay unas areniscas micáceas. A su vez están coronadas por areniscas y forman el pico Cotero (B-2) y los altos contiguos, perdiéndose a ambos lados entre las areniscas.

Esta formación margosa es poco fosilífera. En su parte alta hemos hallado Orbitolinas y en varios niveles huellas de Ammonites.

Siguiendo por la cuenca del Trueba, sigue un potente complejo, principalmente arenoso, con muchas variaciones en su composición. En las laderas y escarpes de la margen izquierda del río, en el pico del Rostro, perteneciente al macizo de los Castros, se obtiene el siguiente corte:

Areniscas y margas de base con *Terebratula* sp.; sobre ellas calizas amarillentas con Orbitolinas en dos metros de espesor; capita de margas cuajada de Orbitolinas, areniscas en otros dos o tres metros y calizas más potentes con grandes Ostreas y con Toucasias y *Seudotoucasia santanderensis* y *Orbitolina lenticularis* y *conoidea*; este banco forma un pequeño saliente y en el escarpe siguiente se hallan unas areniscas de varios metros de espesor, con Orbitolinas en algunos de sus estratos, una capa de caliza arenosa con *Seudotoucasia santanderensis*, areniscas, nuevas calizas arenosas, con los mismos fósiles, una potente capa de areniscas y, por fin, las calizas también arenosas que forman el pico. Siguiendo hacia Peña Negra hasta al vértice, dominan las areniscas con grano más grosero en el alto, y con dos intercalaciones de calizas arenosas fosilíferas. Desciende esta formación hacia el arroyo de Peña Negra y continúa en los montes de la orilla opuesta; la culminación, de forma triangular, del más meridional (cota 1.332), está formada por las calizas arenosas más altas de las enumeradas. Continúa también por el escarpe occidental de los Castros, aumentando de potencia, que es en Peña Negra de cerca de 200 metros; forma el fuerte escarpe del Picón de los Lastreros (A-3) y sale de la Hoja al norte del mismo.

Continuando por las laderas de los montes de la margen izquierda del Trueba, este complejo pasa a areniscas de facies wealdense ya en la parte oriental de la citada cota 1.332, en la que se intercalan dos hiladas de unos ocho a diez metros de potencia de margas apizarradas muy arenosas, coronadas por bancos duros de areniscas. Así llega hasta el barranco que separa la cota 1.411 del monte Curro (B-4), donde se estrellan en una falla sesgada; debajo de aquella cota hay discordancias aparentes, seguramente debidas a la variación de espesores.

Al este de la falla siguen dominando las areniscas, pero aparecen intercalaciones de areniscas de grano fino, con cemento calizo, de color negro en superficie y en estratos de unos 10 centímetros, que tienen el aspecto de los muros de ladrillos con el mortero sin rebanar y los ladrillos careados, así como calizas muy arenosas con el mismo aspecto. Al techo aparecen calizas con Toucasias. En ellas hay huellas o incrustaciones de grandes *Ostreas*, *Rhynchonellas* y *Terebrátulas*.

Cruza este conjunto el río Trueba entre los Km. 16 y 19 y se repite en la otra ladera, si bien disminuyendo de potencia hacia el oeste. Un corte por el kilómetro 19 hacia el sur, nos muestra la siguiente composición:

Potente tramo de areniscas con mica, blandas, con algún banco más duro, de color pardo y de grano variable, que forman la primera loma al sur de la carretera; arenisca con cemento calizo al llegar al arroyo que separa esta loma del monte; areniscas pardas tableadas y calizas arenosas en hiladas de menos de un metro de potencia; alternancia de calizas y margas, algunas arenosas, con aspecto de flysch; areniscas con calizas tableadas. Sobre esta formación potentes calizas arrecifales del tramo siguiente. Abundan las *Orbitolinas* y hay también *Rhynchonellas* y *Terebrátulas*.

Antes de llegar a Cantos Blancos, desaparecen estas calizas y margas y sobre las areniscas hay una capa de pudinguilas de cuarzo sobre la que descansan las calizas arrecifales. Descendiendo por el Engaña, sólo las areniscas se encuentran con menor espesor.

En Curro, son calizas blancas de *Seudotoucasia santanderensis*, las que coronan el monte como una tabla tendida sobre él, excepto en el vértice, donde están recubiertas por pudinguilas. Su potencia es de unos 15 a 20 metros. En la falda oriental, sobre el arroyo Lunada, hay intercalados lechos delgados de calizas azuladas con Toucasias y Seudotoucasias.

Este potente y complejo tramo, tiene hacia el norte un espesor que pasa de los 200 metros, atraviesa aún potente el río Trueba y se reduce rápidamente, como el anterior de margas, al sur de la zona del Puerto de las Estacas de Trueba.

Sobre él descansan unas potentes calizas arrecifales, en masa, de un color

blanco fuerte que en la margen izquierda del Trueba sólo aparecen en la ladera de la cota 1.411. Tienen allí de 80 a 100 metros de potencia. Hacia el SE. desaparecen por falla en el escarpe que mira al barrancó y hacia el norte y noroeste se las ve en la parte baja del monte de cota 1.584, del que forman la base visible, y en los Castros, tanto en el escarpe occidental, en el que destacan por su color y por formar un tajo casi vertical cerca de las cumbres, como en los barrancos al sur y al este. En este último se las sigue hasta desaparecer, seguramente por falla, al final septentrional del mismo, casi al pie del alto collado que lo limita.

La corrida de los Castros sigue hacia el norte, forma el escarpe siguiente a la cota 1.561, última de este macizo, y desaparecen también, a nuestro juicio en la misma falla. El equivalente a estas calizas pueden ser las que forman la sierra de la margen izquierda del río Miera (hoja de Villacarriedo).

Creemos que las calizas arrecifales que corren con análoga potencia por la falda de la sierra de la margen derecha del Trueba, formando característicos casquetes o mogotes, pertenecen a este tramo. Aparecen en el barranco del Km. 16 de la carretera, cerca de ésta, en una falla transversal, estrellándose contra areniscas del tramo siguiente. Creemos esto por la continuidad del tramo subyacente antes descrito. Ascienden dobladas para formar casi inmediatamente el primer mogote, y siguen hasta aproximadamente enfrente del Km. 20, donde en una falla se retrancan y continúan luego hasta formar los Cantos Blancos, peñas que se destacan en el paisaje y son visibles desde grandes distancias, incluso desde Santelices. Desde aquí descienden por la cuenca del Engaña, pero disminuyendo de espesor y cambiando parcialmente a margas. Así llegan hasta este río en el puente (C, D-3) del camino de Entrambosríos, un poco después del cual saltan por pequeña falla al camino próximo de la orilla izquierda, vuelven al curso del río, que atraviesan, y suben hasta el camino que asciende al monte en la otra orilla; vuelven por otra falla de cerca de 80 metros de salto al curso del río, que nuevamente atraviesan en la curva, para desaparecer erosionadas a unos 80-100 metros sobre dicho curso, casi encima de la boca del túnel del ferrocarril a Santander, en construcción. De allí se arranca la piedra que sirve para las obras de este ferrocarril. Su potencia aquí no pasa de los 85 metros.

Como fósiles se hallan Toucasias, *Seudotoucasia santanderensis*, como en todos los tramos, *Policonites verneuilli*, Corales y grandes Ostreas.

Viene sobre el tramo anterior otro complejo de arenisca de características parecidas al descrito en tercer lugar, el que en la margen izquierda del Trueba corona el monte de cota 1.411, constituido por areniscas con intercalaciones calizas, de las que dos destacan en la estratificación, coronan el monte de 1.584 m. de cota al norte del anterior, y Valnera, donde las calizas

S.E.

N.O.

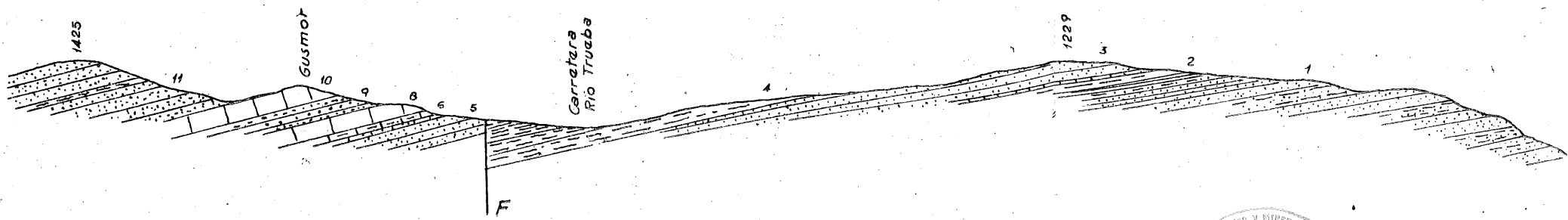


Fig. 5

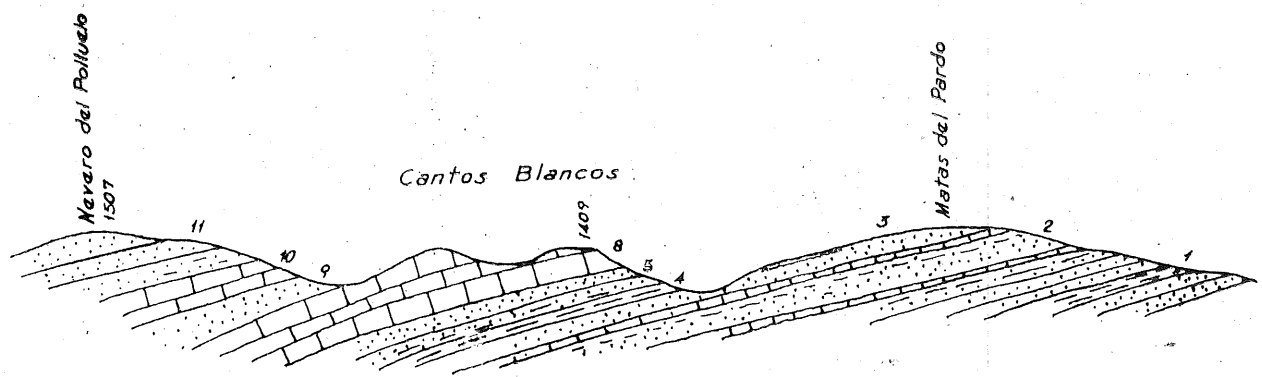


Fig. 6

(Igual explicación que en la fig. 1)

arenosas aumentan de espesor y contienen granos de cuarzo, tales como las que pasan por el mismo collado de Torcaverosa y forman el pico de 1.561 metros, al norte de Valnera, estrellándose en la falla. Están aquí separadas de las calizas arrecifales por areniscas, y sobre ellas hay otro tramo de esta misma roca que forma el suelo del collado divisorio entre el barranco de Valnera y el que desciende al río Miera. Estas areniscas continúan después del salto de la falla por este último barranco.

Sobre estas areniscas vienen unas relativamente potentes calizas que forman una buena parte de la ladera oriental de Valnera y que quedan erosionadas al llegar a aquellos collados.

Nuevas areniscas recubren a estas calizas y otras cuyo conjunto forma el vértice Valnera.

Este tramo se observa cruzando el Trueba en el Km. 14 al 15 de la carretera y siguiendo hacia el norte por la margen izquierda del arroyo Lunada, donde tiene numerosos cambios, como luego se verá.

Hacia el oeste corre sobre las calizas del tramo cuarto hasta el collado de Cantos Blancos, constituido a veces por potentes pudinguillas de color oscuro que recubren y coronan varios de los mogotes de las calizas arrecifales antes descritas. En dicha dirección oeste van ganando potencia a costa de las calizas superiores del tramo siguiente, y en el descenso por la orilla izquierda del Engaña continúan separando los dos tramos calizos.

La zona más compleja y difícil de interpretación es la que constituye el valle del Lunada.

Ya se describió (pág. 25) el monte Curro, cuyo lomo está formado por calizas de Seudotoucasias, como una gran tabla que reposase sobre él con el declive general en esta zona de 10 a 12°, y cuya ladera del valle Lunada está constituida por areniscas con intercalaciones de delgados estratos calizos grisazulados. Al llegar, descendiendo hacia el valle, a un rellano que se forma unos 100 metros por debajo de aquellas calizas blancas de la cumbre, se hallan otras análogas, que ascienden hasta la cota 1.222; hacia el sur descienden hasta el arroyo, el cual cruzan a unos 1.100 m. de la confluencia con el Trueba y siguen por ambas orillas hasta el barranco que desciende de Valnera, donde vuelven a la orilla izquierda. Poco antes ha cambiado su dirección, de N.-40°-E., que es la general en el Trueba, a casi N.-S. Dicho barranco los taja y con un pequeño salto continúan hacia el norte formando la ladera con dirección N.-5°-O., que llega en el límite de la Hoja a N.-25°-O.; al mismo tiempo se subdividen con intercalaciones cada vez más gruesas de areniscas. Debajo de ellas hay un potente tramo de areniscas con intercalaciones de delgados bancos de calizas, cuya formación constituye el barranco de Valnera en su dirección O.-E. y la ladera oriental en la N.-S. hasta el collado.



En la margen izquierda del Lunada, las areniscas, después de cruzar el Trueba, ascienden por la ladera formando un escarpe hasta el barranco de Muidillo, donde se hacen más blandos varios de sus estratos y se intercalan calizas. Más al norte, en la subida a Tramasquera (A-4) forman este tramo areniscas blancas y pardas, aquéllas análogas al asperón, calizas arenosas y margosas, conjunto más bien blando, en cuya base se hallan pudinguilas blancas deleznable y al techo las calizas potentes del tramo superior. Al norte, aislada, emerge una masa de caliza arrecifal muy blanca, que tiene continuación ya fuera de esta Hoja. Debajo de esta cambiante formación hay un tramo de facies flysch, compuesto por areniscas muy duras, margas negras apizarradas y calizas también oscuras en alternancia con extraordinaria abundancia de *Seudotoucasia santanderensis*, *Toucasia* sp., *Orbitolina lenticularis* y *conoidea*, *Policonites verneuilli*, *Terebratula sella* y sp., *Rynchonella* sp.; es decir, la fauna característica de este piso; hacia el sur, y en las orillas del río Lunada, las areniscas dominan, y las calizas de un metro y menos de potencia, pasan a dos o más metros y continúan entre el tramo de areniscas y el de calizas blancas hasta el río Trueba, donde se ven en el puente del camino a Valnera.

Así pues, un corte por la loma de Curro en dirección normal al valle Lunada, es decir, casi en la de las capas, es el representado en la fig. 7.

Un corte al norte del barranco de Valnera, es como el de la fig. 8.

El Pico de la Miel está constituido por unas calizas con granos de cuarzo, bajo las cuales hay unos maciños y luego areniscas hasta el fondo del barranco. Coronan el pico areniscas. Aquellas calizas se siguen hacia el este recubiertas por delgada capa de arenisca y sucesivamente calizas arenosas, pudinguilla y las calizas blancas, que suponemos el equivalente de Castro.

Una interpretación de estos cortes es suponer que las calizas de Castro son las mismas que las igualmente arrecifales de Cantos Blancos y de toda la corrida de la ladera derecha del Trueba, las cuales se estrellan en sendas fallas hacia el este, una que levanta aquéllas hasta la loma del Curro, que recubre, y otra que hace descender las segundas bajo las areniscas del tramo quinto descrito, apareciendo en el curso del Lunada a unos mil metros al norte y ascendiendo para formar desde aquí, en giro hacia el norte, las laderas de la margen derecha de este valle. En tal caso tendrá que haber una falla transversal entre Curro y el rellano que forman estas calizas hasta la cota 1.222; entonces la loma del Curro es un pilar. Esta falla se prolonga por el barranco de Valnera hasta salir de la Hoja, por el que descende el río Miera (Villacarriedo).

Apoya esta hipótesis la potente formación de areniscas subyacentes del tramo cuarto, de parecidas características, tanto en el Trueba como en el ba-

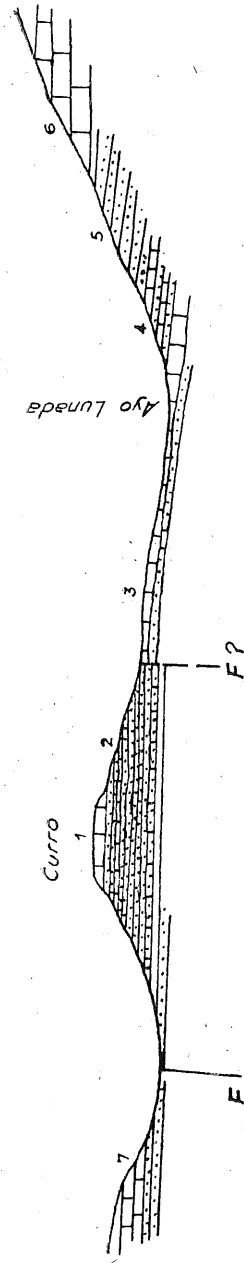


Fig. 7.—Esquema de la formación geológica de Curro y Lunada.

1, Calizas blancas de la loma de Curro.—2, Areniscas con intercalaciones calizas.—3, Calizas blancas de la falda del Curro.—4, Calizas del flysch.—5, Areniscas potentes.—6, Calizas del tramo superior.—7, Calizas de Castro.

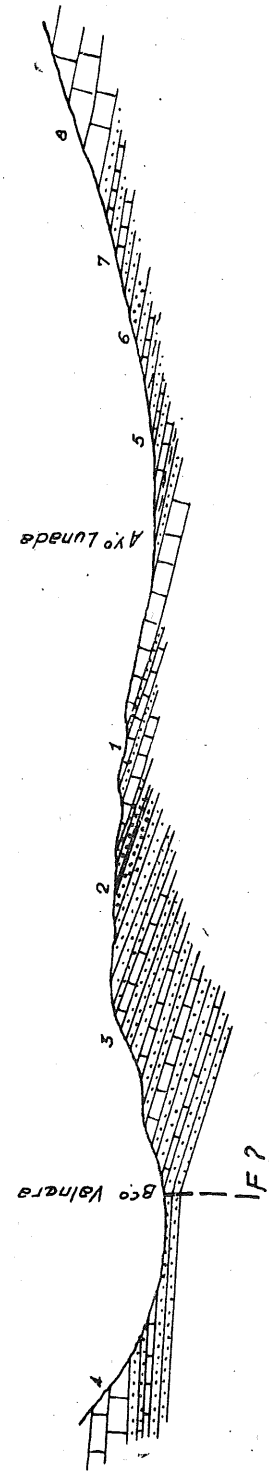


Fig. 8.—Corte esquemático O.-E. desde el barranco de Valnera.

1, Calizas blancas con intercalaciones de areniscas.—2, Pudinguilla con intercalaciones de calizas.—3, Potente formación de areniscas con intercalaciones calizas.—4, Calizas de Castro.—5, Flysch muy arenoso.—6, Pudinguilla.—7, Areniscas con intercalaciones calizas.—8, Tramo superior de calizas.

rranco de Valnera, donde aparecen las mismas areniscas y calizas arenosas careadas que se describieron en dicho tramo. Además las calizas de Castro desaparecen tajadas en los escarpes occidentales de dicho barranco, donde tienen una dirección N.-40°-E, mientras en las areniscas de la falda oriental la dirección es N.-S. y N.-25°-O. cerca del collado, lo que indica falla.

Otra interpretación es que las calizas de Castro son independientes y se sumergen bajo las areniscas de Curro, lo cual supone un formidable y repentino aumento de espesor de una orilla a otra del Trueba, lo que no es muy verosímil.

En el mapa indicamos en trazos largos la falla oriental de Curro, ya que quedan algunas dudas a causa de la disminución de espesor en esta loma de las calizas de Castro y de que no hemos podido observar sobre el terreno claramente el paso de la repetida falla, la que sólo deducimos por la estratigrafía.

Sobre este complejo tramo de areniscas se halla la potente formación de calizas urgo-aptenses, las cuales penetran en esta Hoja por la divisoria entre el Lunada y los ríos Argumal y Argumedo, afluentes del Gándara (hoja de Villacarriedo), en forma de grandes masas de calizas arrecifales que descienden hasta casi la carretera de Lasia (A-4). En este último lugar se apoyan en ellas margas blancoazuladas, muy inclinadas hasta 45°, y sobre éstas pizarrilla negra y areniscas oscuras. Coronan dicha divisoria, hasta el alto de Imunia, ya en la divisoria de los ríos Lunada y Lasia, desde donde hacia el sur son las areniscas supraaptenses las que coronan la sierra, siguiendo las calizas formando un casi vertical escarpe muy blanco en la vertiente del Lunada. Atraviesan el río Trueba en Las Machorras (B-4) aún con espesor de cerca de 300 metros y ascienden por la sierra meridional del alto de Trueba recubiertas a partir de la cota 1.339 (A-4, 5) por las areniscas supraaptenses. Disminuyen en espesor rápidamente hacia el oeste y se subdividen, desapareciendo entre areniscas las ramificaciones inferiores. En la divisoria entre el Trueba y el Engaña, el espesor no pasa de 30 metros y así descienden por la ladera oriental del Engaña, pasando parcialmente a margas y calizas arenosas de tono ocre. Pasan por el barranco del Sornijal (C-3), en el camino a La Parte de Sotoscueva, y descienden al barranco siguiente, donde por falla suben a la ladera de la cota 722 (C-3) y nuevamente descienden hasta desaparecer, pasando a areniscas a corta distancia. Su espesor aquí es sólo de unos 10 metros.

Como fósiles se hallan especialmente las *Seudotoucasias santanderensis* abundantes Corales y *Policonites verneuilli*.

Dejamos intencionadamente para el final la corrida de calizas, margas, calizas arenosas, que se hallan por primera vez en el barranco meridional

del Picón del Corzo (C-2), a un kilómetro escaso de donde desaparecen las anteriores; atraviesan el Engaña, suben a la Atalaya (C-2), pasan al este de Busnela (D-2), cruzan el Nela, discurren al lado de Haedo de las Puebas (D-1), túnel del Km. 211 del ferrocarril de la Robla; por la falda de la colina de Robredo de las Puebas, circundan la colina al SO. de este pueblo y salen al sur en forma apenas distinguible. Su espesor disminuye desde 20 metros a menos de 10 en Robredo, haciéndose cada vez más arenosas. En el Engaña su composición es: calizas oscuras al techo, margas azuladas y calizas arenosas al muro. Al sur de Robredo (Km. 208,9) de abajo a arriba, 2 m. de caliza margosa, 2 m. de margas, 1,50 de caliza margo-arenosa que lateralmente pasa a arenisca, 1,3 m. de caliza arenosa. Los fósiles constantes de esta formación son, la *Terebratula sella* y sp. y la *Rynchonella* sp., además de lamelibranchios inclasificables.

No hemos podido discernir a cuál de los tramos anteriores pertenece esta corrida aptense. Los fenómenos que observamos en el Engaña son los siguientes: al desaparecer los tramos calizos que vienen del Trueba, uno sumergido entre areniscas en el curso de este río y otro en la ladera, se suceden sin falla aparente unas potentes areniscas que disminuyen de inclinación y muchos de cuyos estratos se acuñan al llegar al barranco meridional del Picón del Corzo; ligeramente al norte de éste hay un salto de falla que lo cruza y aquí es donde aparecen estas calizas y margas, a un nivel topográfico superior del que desaparecen los otros. Pueden ser este aumento de espesor de las areniscas y esta falla las que separan ambas corridas, pero no podemos discernir a cuál pertenecen.

Los espesores máximos calculados del Cretáceo inferior son los siguientes:

Supraaptense	.....	900 a 1.000 metros
Aptense	.....	1.300 a 1.400 >
Infraaptense	.....	1.200 a 1.300 >

Estos espesores se reducen hacia el oeste, y en el límite de la Hoja en este rumbo deben ser del orden de los 2.500 metros máximo, considerando que el aumento es en todos los casos muy considerable hacia el norte.

### Cenomanense (C<sub>1</sub>)

Tres manchas hay que señalar. Una continua y alargada que tiene por límite inferior el señalado como superior para el supraaptense (C-3), otra a lo largo de la falla de Bedón y la tercera que bordea el Cretáceo inferior de Gayangos (D-5).

La primera es compleja, pues varía en su composición de oeste a este. Así en la falda del monte Maza (D-1), sobre las arcillas y areniscas de facies wealdense hallamos una primera corrida de calizas rojoamarillentas en superficie, algo arenosas, que forman un resalto; sobre ellas una formación margosa y arenosa, poco visible a causa de la vegetación, de unos 20 metros de espesor, que cubre otra corrida de calizas con *Orbitolinas* (*O. plana*); sigue otro tramo margo-arenoso, igualmente poco visible y nuevamente una tercera corrida de calizas arenosas con *Orbitolinas*. Sigue una capa margosa con equínidos y margas grises claras con *Ammonites* de gran tamaño, pero que no fue posible clasificar. Como encima de estas margas ya se encuentra la fauna turonense fijamos ésta de *Ammonites* como límite del Cenomanense.

Al descender al Nela por la Estación terminal de Dosante, hemos podido trazar el corte que se representa en la figura adjunta (fig. 9).

Ahora bien, en la nueva carretera en construcción de Santelices a Ciudad de Valdeporres (D-2), encima de las calizas del tramo 6, sobre las que está edificado gran parte del pueblo, hay unas margas cuajadas de *Orbitolinas* y

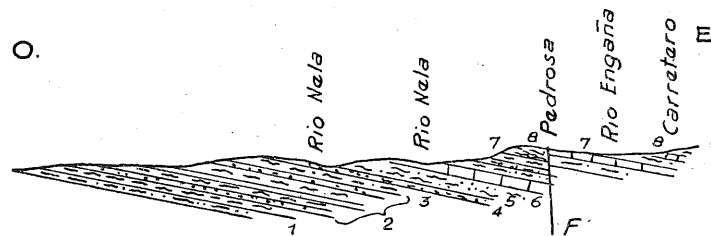


Fig. 9.—Cenomanense de Pedrosa-Dosante.

1. Arcillas negras con lechos arenosos y micáceos, de facies wealdense.
2. Calizas y margas arenosas con *Orbitolinas*.
3. Margas azules y negras con lechos delgados de caliza margosa.
4. Caliza margosa.
5. Margas con *Orbitolinas* y lechos arenosos.
6. Caliza con *Orbitolinas*.
7. Margas arenosas con lechos de calizas arenosas y cornisa de caliza gris.
8. Margas grises con arenisca de base y delgados lechos más duros, que contiene *Ammonites*; Turonense inferior.

sobre estas otras grises y negras con *Tilostoma torrubiae*, con unas intercalaciones de calizas en lechos delgados y arenosos, indudablemente cenomanenses, y siguiendo hacia Santelices otras blancas con equínidos, alternadas con margas arenosas y calizas grises, todo muy confuso debido seguramente a corrimientos; esto nos impide fijar aquí exactamente el límite con el

Turonense, ya que la corrida caliza de cornisa del tramo 7 del corte anterior no continúa por este lado del Nela ni hemos hallado tampoco el nivel de *Ammonites*; pero subiendo por la falda del monte encontramos a pocos metros gran abundancia de equínidos, en margas ya francamente turonenses. Hay pues un error en el límite fijado en la hoja de Villarcayo, el cual se halla más bajo.

Al ascender hacia el collado por la carretera a Espinosa, hallamos de nuevo los *Ammonites* al pasar el puente del ferrocarril sobre la carretera en el Km. 19 de ésta, en margas oscuras con intercalaciones regulares de lechos finos de margas arenosas duras, las que fijamos como límite con el Turonense, pues ya los tramos superiores pertenecen francamente a este piso.

Sigue éste muy próximo a la carretera, a cuyo lado meridional pasan definitivamente antes de llegar al collado.

A partir de aquí cambia la composición. Así, cuando las calizas inferiores cruzan la carretera en el Km. 9, aparece en ellas la *Orbitolina aperta*; sobre ella un tramo arenoso y siguen margas grises con intercalaciones a espacios regulares de calizas margo-arenosas en lechos de 0,15 a 0,20 metros. Sobre éstas, otras más ocres de aspecto parecido, con escasez de fósiles, calizas arenosas blandas, poco visibles por la vegetación, tramo de margas oscuras y grises, con intercalaciones finas calizo-arenosas y calizas margosas hojosas con grandes *Ammonites* que forman la coronación de las suaves colinas que corren al sur paralelas a la carretera hasta el Km. 2.

En Santa Olalla se ha trazado otro corte cuya composición se expresa en la fig. 10. Al sur de Espinosa nacen nuevos estratos de margas y calizas margo-arenosas, las cuales coronan la colina 771, con *Ammonites* igualmente inclasificables. A estos horizontes con esta fauna atribuimos el límite superior del Cenomanense, ya que poco antes se hallan *Orbitolinas* y poco después están las margas azules y blancas con fauna francamente turonense, tales como *Arca milleana*, *Arca ligeriensis*, *Cardium moutonianum* y profusión de equínidos.

En Espinosa, en el camino que arranca de la carretera al final de la villa hacia Bárcenas, se hallan calizas con *Orbitolinas* comprendidas entre areniscas muy micáceas en finas hojas, lo que se repite en la falda de la colina hasta llegar al alto de la misma sobre Espinosa, que corona la caliza más potente de *Orbitolina aperta*. Se intercalan también unas capas de margas con *Orbitolina concava*. Esta formación continúa por las colinas al este, y la inferior del camino bordea en su mitad alta al monte inmediato de cota 1.024. Seguramente son cenomanenses, con facies parcialmente wealdense. A poco más de un kilómetro hacia aquel rumbo ya es dudosa la continuación de estas capas calizas. Sobre las calizas de *Orbitolina aperta* vienen las arenas

pardas y las margas del corte anterior, y en la carretera a Necedo aparecen al salir de la villa calizas margo-arenosas y margas pardas y oscuras, en todas las cuales hay abundancia de *O. plana* y *O. concava*; luego viene otra formación margosa azoica que sigue hasta las primeras colinas que, como hemos dicho, están coronadas por calizas margo-arenosas con Ammonites.

La mancha de Gayangos está comprimida y acuada por el diapiro. Es por ello muy estrecha. Tiene primero dirección N.-S. y sufre dos saltos a causa de dos fallas. Después de esta última adquiere la dirección N.-145-E.,

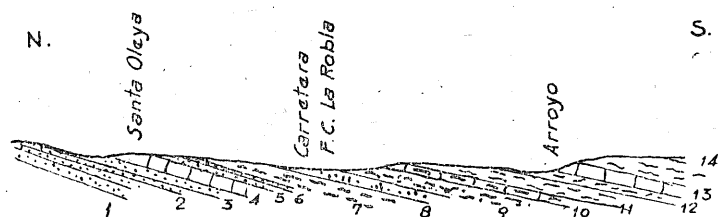


Fig. 10.—Cenomanense de Santa Olalla.

1. Areniscas, facies wealdense.
2. Calizas con Orbitolinas.
3. Areniscas con mica.
4. Calizas con *O. aperta*.
5. Areniscas pardas con Orbitolinas.
6. Calizas arenosas con Orbitolinas.
7. Margas grises con lechos finos calcáreos y arenosos a espacios regulares.
8. Calizas arenosas con Orbitolinas.
9. Margas grises y oscuras arenosas con Orbitolinas.
10. Caliza margosa con Ammonites (C<sub>2a</sub>).
11. Margas.
12. Calizas muy margosas azules apizarradas.
13. Calizas grises potentes, muy margosas, con cantos calizos en la base.
14. Margas grises con equínidos; formación potente de tono casi blanco.

y así sale de la Hoja al sur de Gayangos. Al norte de las fallas consiste en calizas con Orbitolinas y al sur éstas apenas se observan; a cambio hay unas areniscas pardas y unas margas blancas en las que se han hallado *Enallaster delgadoi* y lamelibranquios.

En la mancha de la falla de Bedón, al contacto con el Maestrichtense, están las calizas con *O. aperta* y margas con *O. concava*, al sur mismo de Bedón; sobre ellas hay margas con *Tilostoma torrubiae* y unas margas, más calizas, con *Chemnitizia reussiana* y fragmentos de Ammonites del Turonense inferior. Siguiendo hacia Gayangos son sucesivamente margas más o menos arenosas y calizas las que se ponen en contacto con el Maestrichtense, bajo

las cuales en anticlinal aparecen las que contienen *Tilostoma torrubiae* y areniscas, hasta el barranco donde unas margas recubren a estas areniscas, entre las que aflora la reducida mancha de arcillas wealdenses.

La potencia de este sistema es variable. Muy reducida en la zona de Santelices, pasa de los 150 metros en Espinosa.

### Turonense inferior (C<sub>2a</sub>)

Cubre concordante al Cenomanense en todos los lugares donde éste asoma. Es de carácter esencialmente margoso y se desarrolla notablemente hacia el NE. En la corrida desde Maza a Bedón forma las empinadas laderas que limitan la depresión meridional Virtus-Espinosa, excepto la cornisa de coronación, que pertenece al Turonense superior. Su separación del Cenomanense no es neta, como ocurre en las hojas de Villarcayo, Sedano y limítrofes de éstas.

En Maza (D-1), de abajo a arriba, está constituido por las margas con Ammonites que señalamos al tratar del sistema anterior, calizas margosas que forman salientes en algún punto aislado, margas con calizas muy margosas blancas, no bien visibles en el recubierto monte; una hilada relativamente potente de calizas duras y compactas, un tramo de margas duras grises, sobre la que se apoya la caliza superior. Las margas y calizas margosas, en finos lechos a distancias regulares, parecidas a las descritas en el Cenomanense, pero mucho menos arenosas, son características en esta zona.

Se han hallado los siguientes fósiles, la mayoría en las margas debajo de la caliza compacta.

- Arca mailleana*, d'Orb.
- *ligeriensi*, d'Orb.
- *beaumonti* d'Orb.
- Venus rhotomagensis* d'Orb.
- Cardium moutonanum* d'Orb.
- Pterodonta* sp.
- Numerosos equínidos.
- Mammites nodusoides* y otros Ammonites inclasificables.

En el desfiladero del río Trema que conduce a Cornejo, el corte es el que representa la figura por la falda izquierda.

En la falda de Bedón toman gran desarrollo las margas blancas, se hace menos visible y reducido el tramo 1 y más potente el tramo 8. Los tramos de base están representados en el corte esquemático de la fig. 11.

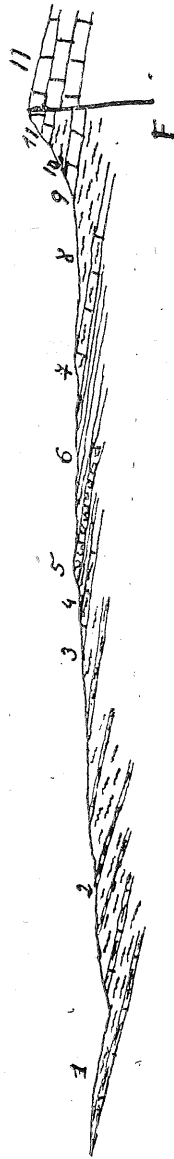


Fig. 11.—Corte esquemático del Turonense inferior por el desfiladero de entrada a Cornejo.

1, Calizas margosas con huellas de Ammonites y margas intermedias.—2, Alternancia de margas con otras más duras.—3, Calizas margosas y margas.—4, Calizas margosas y margas apizarradas.—5, Calizas detriticas.—6, Margas oscuras apizarradas.—7, Calizas margosas arrionadas, oscuras al techo.—8, Margas blancas.—9, Calizas cristalinas.—10, Margas grises.—11, Calizas potentes (C<sub>2b</sub>).

Observamos por esta descripción que es muy grande el aumento de espesor y desarrollo de este piso, de oeste a este. En Santelices es de 140 a 150 metros y en Bedón pasa de 500 metros, al propio tiempo que se hace más pronunciadamente margoso.

En el entrante de Gayangos es igualmente muy margoso, al penetrar en la Hoja por la parte septentrional, pero en la parte meridional se hace más calizo, como es la corrida que aflora al sur de la falla de Bedón. En ésta se estrella contra el Maestrichtense y Campanense en su extremo occidental; forma los salientes crestones hasta el sur mismo de Bedón, adquiriendo estas calizas carácter arenoso y margoso; forman la falda hasta casi la cumbre de la Sierra de Peña Mantequera (D-5), quedando acuñada en el límite de la Hoja entre el Cenomanense y Coniaciense, que a su vez es cortado por el Santoniense arenoso y el Maestrichtense.

Hasta dicha sierra, bajo dichas calizas hay margas con calizas margosas que contienen *Entolium* sp., *Chemnitzia reussiana*, *Hemiaster* sp. y otros equínidos, y bajo Peña Mantequera *Hemiaster* sp., *Cyprina* sp. y varios gasterópodos.

Resta sólo citar un pequeño asomo que aparece al oeste de la falla de Pedrosa (D-2), formada por margas claras, entre las que se intercalan a espacios regulares calizas margosas en finos estratos. Contiene *Mammites nodusoides* y equínidos. Se estrellan contra los estratos de techo del Cenomanense, a los que vuelven a recubrir en seguida las margas turonenses.

### Turonense superior (C<sub>2b</sub>)

Hay una corrida continua entre Santelices y Gayangos, formando la cornisa inferior de la Sierra de Sotoscueva. También forma el pico Maza (D-1) en falla sesgada. Otros dos asomos aparecen, uno al sur de La Mesa (D-4), en el eje del anticlinal de Villamartín, y otro al sur de la falla de Bedón; forma Peña Mantequera y se acuña casi al final de la Hoja en su ángulo SE.

Está constituido este piso por potentes calizas cristalinas, de unos 100 a 120 metros de espesor, de color gris claro, que destacan en la coronación de las vertientes meridionales de la depresión Santelices-Espinosa, donde forma alta cornisa y descende a los desfiladeros de Cornejo y Hornillalastra (D-4), por donde penetran el río Trema y el arroyo de la Hoz, respectivamente. En Cuevas (D-3) el antiguo curso de las aguas perforó en ellas las famosas cuevas de San Bartolomé, mientras hoy tal curso ha ahondado la escotadura de entrada y se sumergen en simas situadas al pie de estas calizas.

Al llegar al entrante de Gayangos, después de dos saltos, descienden al barranco del camino de este pueblo a Bedón y Pedrosa, donde se estrellan en falla contra el piso inferior. Un testigo de estas calizas queda al otro lado de la falla formando un pico bajo en la falda de Peña Mantequera, de la que le separa otra falla.

Forma, con el Coniaciense, el suelo del rellano de Villamartín (D-3), que desciende hasta el valle transversal del río Trema, y el longitudinal al otro lado de éste, el cual se estrecha hacia el este de Bedón. En esta parte estrecha, la dirección de sus estratos, que venía girando desde Santelices, donde forma el sinclinal, ascendente hacia el oeste, de Villarcayo, y donde es N.-S. aproximadamente con buzamiento al este de unos 8 a 10°, se hace N.-147°-E. con buzamiento al oeste; levantados aquéllos por la influencia del diapiro de Gayangos, cierran el citado valle y acuñan los correspondientes al Coniaciense y Santiense inferior.

Como fósiles contiene Hippurites muy desgastados, los que se hallan sueltos o imposibles de desprender los que están en la roca.

### Coniaciense (C<sub>3</sub>)

Forma este piso la falda del segundo escalón de la Sierra de Sotoscuevas hasta su terminación en Butrera (D-4). En Villamartín, por efecto del anticlinal y sinclinal siguiente que aquí nacen, se extiende hacia el norte hasta la carretera de dicho pueblo a Cornejo, a unos pocos metros al norte de la cual limita con el Turonense. Sigue este límite por el norte de este último pueblo, por Hornillalastra, y quedan sus estratos acuñados entre las calizas turonenses y el Santiense superior al cerrar el valle por donde discurren; sólo queda una estrechísima faja de margas blancas que desaparecen en falla.

Después de cruzar el Trema se divide en dos ramas al cubrirle, a partir del monte Cueto (D 4), el Santiense. La rama norte es la antes descrita y la sur queda comprendida entre la sierra que se extiende desde dicho monte hacia Peña Mantequera y la meridional, que es continuación de la de Sotoscuevas, cubriendo el anticlinal de Villamartín desde el límite oriental de este pueblo hasta la falla de Bedón, excepto el asomo turonense del SE. de La Mesa. Luego continúa al sur de dicha falla por los profundos barrancos, levantándose sus estratos a 45° de buzamiento al apoyarse en el Turonense y va paulatinamente acuñándose, también al sur de Peña Mantequera, hasta desaparecer en el límite SE. de la Hoja.

Su composición es esencialmente margosa; sólo los estratos en contacto con las calizas turonenses y santienses que lo limitan, se hacen más cali-

zos. Por excepción en la zona de Hornillalastra (D-4) adquiere localmente el tramo medio carácter calizo. Las calizas tan destacadas de dicho tramo medio en las hojas más meridionales, se vuelven en ésta margosas y resaltan mucho menos, al punto de no observarse en la mayoría de su corrida, más que al aproximarse a ellas.

Es muy fosilífero; hemos hallado:

- Pecten* sp.
- Cyprina* sp.
- Hemaster nucleus*, Desor.
- Pleurotomaria* sp.
- *turbinoides*, d'Orb.
- Ostrea franklini*, Cog.
- Exogira auricularis*, Wahl.
- Pycnodonta versicularis*, Lam.
- Rhynchonella difformis*, Coq.
- Ostrea franklini*, Coq.
- Trigonia limbata*, d'Orb.
- Venus plana*, Sow.
- Natica* sp.
- Hemaster* aff. *prunella*, Desor.
- Tylostoma globosum*, Sharpe.

La *Exogira espinosa*, tan abundante en las hojas meridionales, es muy escasa en ésta, en la que a cambio aparece fauna análoga a la del Campaniense. Abundan extraordinariamente los fragmentos de fósiles.

Su espesor en desarrollo normal es de cerca de 200 metros.

### Santiense inferior (C<sub>4a</sub>)

En este subpiso comprendemos el tramo inferior, calizo, y el medio, margoso. Hay dos grandes asomos, uno el que forma la cornisa de calizas del segundo y último escalón de la Sierra de Sotoscuevas, desde Santelices a Butrera (D-4), donde desciende el río Trema, para continuar por la colina de Ocejo (D-5), que corona, cota 702, y la ladera del barranco siguiente hasta acuñarse al sur de Peña Mantequera. El otro bordea la Sierra de Cueto-Hornillayuso-Pereda-Bedón, quedando cubierto por los pisos superiores, al este de Hornillayuso. De las dos ramas a que da lugar este recubrimiento, la meridional se estrellan en la falla de Bedón y la norte se acuña al este de este pueblo.

Una tercera mancha, muy reducida de extensión, forma la coronación de

La Mesa, elevado monte en el eje sinclinal de esta zona meridional plegada. Las calizas del tramo inferior son cristalinas y potentes en Santelices y luego hacia el este disminuyen de espesor y van haciéndose, menos puras, hasta seguirse mal en la zona de Bedón. Son rojizas en superficie donde cubren más o menos inclinadas las laderas y ofrecen entonces a la vista numerosos restos fósiles en pequeños fragmentos. En la vertiente meridional de Sotoscuevas hemos hallado la *Lacacina elongata*.

Recubren a estas calizas, margas, en parte muy calizas, en parte arrañadas, y en los tramos centrales de tono claro, que recuerdan las coniacenses. Hay algún estrato en el que son calizas sucias. En las proximidades de Linares y Haedo de Linares (D-3), las coronan calizas sobre las que se encuentran las areniscas del subpiso superior. Acompañan siempre a las calizas, excepto en La Mesa y, como ellas, se acuñan casi inmediatamente antes que aquéllas en la falda de Peña Mantequera.

Contienen abundantes restos fósiles, de los que sólo se han recogido *Pecten* sp., *Neithea* sp., *Lacacina elongata* y *Rhynchonella* sp.

El espesor total de ambos tramos en su desarrollo máximo es de unos 150 metros, de los que unos 80 corresponden a las calizas.

#### Santoniense superior (C<sub>4b</sub>)

Recubre constantemente el subpiso anterior, si bien al sur de Butrera sale de esta Hoja para penetrar de nuevo más al este. Ahora bien, esta rama no se acuña totalmente dentro de esta Hoja, sino que sale de ella en contacto anormal con una delgada capa coniacense.

Las dos ramas que bordean la Sierra de Hornillayuso-Pereda, se estrechan en la falla de Bedón.

Está formado por areniscas, flojas y amarillentas en su base y con abundante grano de cuarzo en los superiores, de tonos abigarrados. En Haedo de Linares y Linares se intercala algún estrato calizo, así como en Pereda. Es de facies lacustre o continental y no hemos hallado ningún fósil; por aquella razón es variable en su composición de un lugar a otro.

Su potencia es aproximadamente de 30 a 40 metros.

#### Campaniense (C<sub>5</sub>)

Este piso cubre invariablemente al anterior y sufre sus mismas vicisitudes; le atribuímos unas calizas margo-arenosas, comprendidas entre las

areniscas del Santoniense y otras del Maestrichtense, o bien, sustituidas estas últimas por calizas arenosas.

No está bien definido este piso y sólo contiene fósiles (rudistos) en la zona de Haedo de las Puebas-Linares, de los que sólo hemos hallado *Orbignya heberti*, Mun.-Chalm., y algunos radiolites.

Su espesor no pasa de 20 metros.

#### Maestrichtense (C<sub>6</sub>)

Tres manchas de este piso hay en esta Hoja, constituyendo el techo o última formación en la estratigrafía de la misma, si se exceptúan un asomado del Garumnense y los acarros cuaternarios. Dos de ellas se hallan a lo largo del extremo meridional en el límite con la de Villarcayo, en la zona de Haedo de Linares-Linares y en el ángulo SE. La tercera en el sinclinal de la Sierra de Hornillayuso-Pereda.

Lo componen tres tramos, uno inferior, de areniscas, calizas impuras con rudistos y margas sucias, otro intermedio de arcillas varioladas de colores vivos, verdes, grises y morados con lechos de margas intercaladas, de facies garumnense, y el tercero de calizas de Orbitoides, con intercalaciones de margas, también con Orbitoides, y de arcillas verdes. Es variable en dicha composición, especialmente el tramo inferior y la base del superior, mientras el intermedio es muy característico e incluso se observa a grandes distancias.

Así, las calizas de rudistos se hallan formando la ladera por donde pasa la carretera de Pereda a Bedón, en el primero de estos pueblos y en sus inmediaciones. A cambio, en Bedón ya no las hallamos, o por lo menos no tienen el mismo carácter. Sobre ellas hay unas margas arenosas e inmediatamente en el barranco que asciende al este de Pereda, aparecen las arcillas varioladas; sobre éstas tenemos areniscas, calizas arenosas, nuevas areniscas, en un conjunto de unos 5 a 7 metros de espesor; siguen margas sucias agrisadas en tres o cuatro metros de potencia y el primer lecho de calizas de Orbitoides. Se intercala una capa de areniscas y luego una más potente de calizas de Orbitoides con intercalación fina de arcilla verde; siguen arcillas verdosas muy estrechas y margas pardas con Orbitoides y calizas margosas y calizas cuajadas de estos foraminíferos. Estas calizas constituyen desde un poco al este de Pereda hasta casi la falla que hemos designado de Bedón, las crestas y faldas meridionales de esta sierra; se erosionan parcialmente y forman sinclinal en el vallejo por donde discurre la carretera y ascienden por la ladera opuesta hasta estrecharse en la citada falla, donde se

ponen en contacto sucesivamente con el Coniaciense, Turonense y Jenomanense.

En la mancha de Linares, la composición varía en el tramo inferior, donde hay más areniscas, y en las calizas de Orbitoides, más compactas y con rara o nula intercalación arcillosa; aquí son las calizas de Nankins descritas en la hoja de Villarcayo.

En la mancha del extremo SE., la corrida describe un arco obligado por el diapiro de Gayangos y sale exactamente por la esquina de la Hoja. La composición es parecida, pero al llegar a las proximidades de Peña Mantequera la capa calizo-arenosa inferior se hace más detrítica, aumentando el grosor de los granos de arena hasta el tamaño de algunos milímetros; también se hacen más arenosos todos los sedimentos del tramo inferior, disminuyen de espesor las arcillas varioladas y las calizas de Orbitoides, y sobre éstas se apoyan ya areniscas de facies lacustre.

El espesor total del Maestrichtense en su desarrollo normal es de unos 80 metros.

Se han hallado los siguientes fósiles:

*Orbitoides media*, d'Arch.

*Omphalocyclus* sp.

*Orbitoides gensacica*, Loriol.

*Omphalocyclus macropora*, Link.

*Subalveolina dordonica*, Reich.

Esta última hallada en estos mismos lugares al confeccionar la hoja de Villarcayo.

### Garumnense (C<sub>7</sub>)

Creemos que debe achacarse a este piso un crestón de areniscas muy detríticas que penetran ligeramente en esta Hoja apoyándose en unas arcillas continentales, las que a su vez descansan sobre las calizas de Orbitoides. Se funda esta clasificación en que corresponden a las capas que en la hoja de Villarcayo ya clasificamos como tales. Sin más argumentación la damos como dudosa.

### CUATERNARIO (Q)

Como sedimentos señalables en la escala de estas hojas sólo podemos delimitar los depósitos del río Trueba, desde Espinosa de los Monteros hasta cerca de las Machorras. Especialmente hasta Bárcenas forman una muy poco elevada terraza.



## TECTÓNICA

Como accidentes de tipo tectónico podemos citar el anticlinal de Villamartín, el de Robledo-Ahedo, el sinclinal de Villarcayo, los sinclinales que limitan al norte a los anteriores, el gran monoclinal cantábrico, el diapiro de Gayangos, la falla de Bedón y diversas fallas más bien de reajuste de dovelas y otras locales.

**SINCLINAL DE VILLARCAYO.** —Penetra en esta Hoja por cerca del extremo occidental de la Sierra de Sotoscuevas, en Santoniense calizo, y continúa por Santelices al sur de Ciudad de Valdeporres, ladera de Maza, y sale un poco al norte del Km. 159 de la carretera de Logroño a Santander, en Cretáceo inferior; es un sinclinal suave que separa las regiones ibéricas de las cantábricas.

Al norte del mismo están los dos únicos pliegues que hay en esta Hoja, dejando aparte el diapiro de Gayangos.

**ANTICLINAL DE VILLAMARTÍN.** —Prácticamente termina en este pueblo en calizas turonenses, abriendo, ya que más al oeste sólo se manifiesta por un arqueamiento de dichas calizas, que va desapareciendo al levantar éstas hacia el NO. Hacia el SE. está recubierto por margas coniacienses hasta las proximidades del camino de Linares a Cornejo, donde en la zona axil asoman las calizas turonenses. Este afloramiento tiene una longitud de aproximadamente dos kilómetros y nuevamente lo recubren las margas coniacienses hasta su terminación en la falla de Bedón.

El eje buza hacia el SE., excepto desde el camino de Haedo de Linares a Cuevas, hasta pasado el de Linares a Cornejo, aproximadamente, que buza

ligeramente al oeste. Los flancos son algo agudos en la parte oriental y van suavizando hacia el NO., donde, después de La Mesa, el septentrional queda con buzamientos menores de 8 a 10° hasta levantar casi totalmente.

Tiene este anticlinal una prolongación desplazada al otro lado de la falla de Bedón, que se inicia en Cenomanense después del meridiano de dicho pueblo, fallándose de nuevo en las proximidades de Peña Mantequera y desembocando en el diapiro de Gayangos.

**SINCLINAL DE LA MESA.**—Es el pliegue entre el anterior anticlinal y el monoclinual cantábrico. Se extingue al NO. en Turonense calizo y al SO. lo van recubriendo los pisos superiores; el Coniaciense hasta el Trema, excepto en La Mesa, coronado por calizas santonienses; por este mismo piso en Hormillayuso y sucesivamente hasta el Maestrichtense en el vallejo al sur de Bedón, terminando en el diapiro de Gayangos después de ser roto por la falla de Bedón.

Estos pliegues constituyen una arruga producida al formarse el monoclinual cantábrico, en cuyo accidente seguramente participa la tectónica diápirica del Trías.

**ANTICLINAL DE HAEDO-ROBLEDO.**—Se halla en areniscas del Cretáceo inferior; termina periclinalmente en Haedo de las Puebas y sale de la Hoja por el Km. 4 de la carretera a Selaya. Su vértice se halla en el lugar denominado La Mina, pues allí hizo un sondeo para petróleo el Instituto Geológico. Es un anticlinal suave en todas las direcciones. Al sur está limitado por el sinclinal de Villarcayo y al norte por otro sinclinal que lo separa del monoclinual cantábrico. Tiene su continuación en el Puerto del Escudo, los cuales forman unos pliegues pirenaicos que en Robledo representan un débil enlace entre los que son prolongación de los Montes Obarenes y la Cordillera Cantábrica.

**SINCLINAL DE HAEDO.**—Al norte del anterior y en Cretáceo inferior se extingue en dicho pueblo hacia el este y sale de la Hoja por el Km. 5 de la carretera de Selaya.

**MONOCLINAL CANTÁBRICO.**—Se extiende desde los sinclinales descritos hasta salir de la Hoja por el norte. Está en Cretáceo inferior, excepto su parte inferior que arranca del Cenomanense en la ladera del Monte Maza, y sucesivamente de todos los pisos del superior entre Santelices y el diapiro de Gayangos.

# FALLA DE BEDON Y DIAPIRO DE GAYANGOS

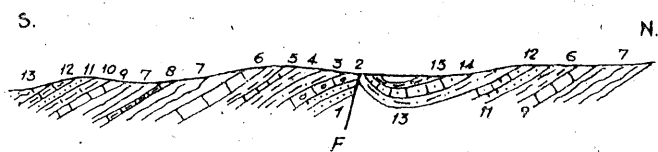


Fig. 12. —Corte por Bedón.

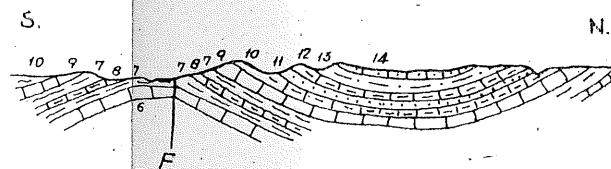


Fig. 16. —Corte a 350 metros al este de Pereda.

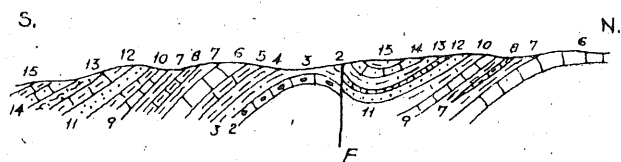


Fig. 13. —Corte a 650 metros al este del anterior.

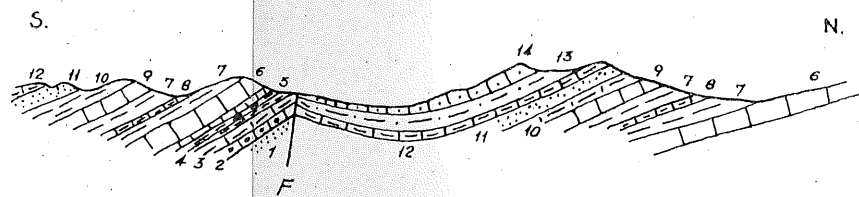


Fig. 17. —Corte a 550 metros al este de Bedón.

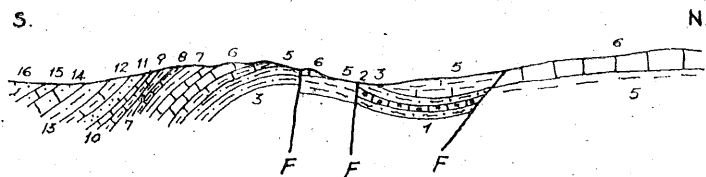


Fig. 14. —Corte a 480 metros al este del anterior.

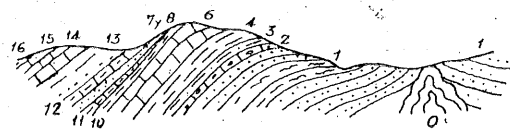


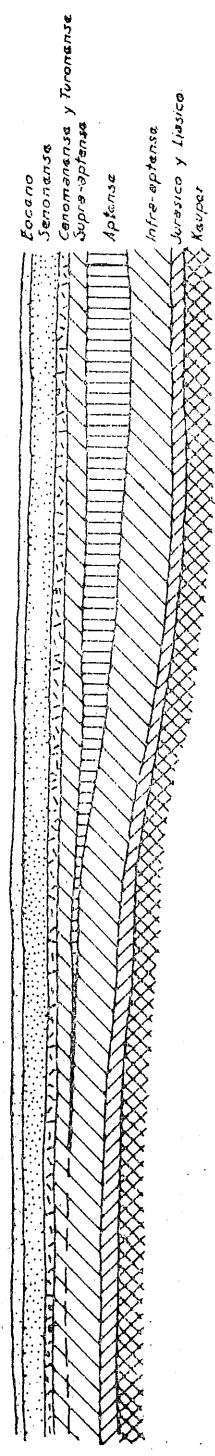
Fig. 15. —Corte al este de Peña Mantuquera.

0. Arcillas irisadas del Keuper.
1. Areniscas y arcillas, facies wealdense.
2. Calizas cenomanenses con *O. aperta*.
3. Margas arenosas y calizas margosas cenomanenses.
4. Margas blancas y grises con *Micraster*, del Turonense inferior.
5. Caliza del Turonense inferior.
6. Turonense calizo.
7. Margas coniacienses.
8. Banco calizo intermedio.
9. Calizas santonienses.
10. Margas santonienses.
11. Areniscas santonienses.
12. Calizas y margas campanienses.
13. Areniscas, calizas con *Rudistis* y margas variopladas, facies garumnense, del Maestrictense.
14. Calizas y margas con *Orbitoides* e intercalaciones de arcillas verdes, *idem*.
15. Margas con *Orbitoides*; *idem*.
16. Areniscas y arcillas. Garumnense ?

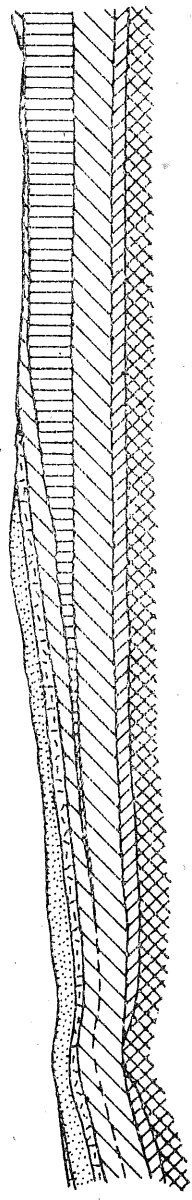
Escala 1 : 25.000



**EOCENO**



**OLIGOCENO - SUPERIOR**



**ACTUAL**

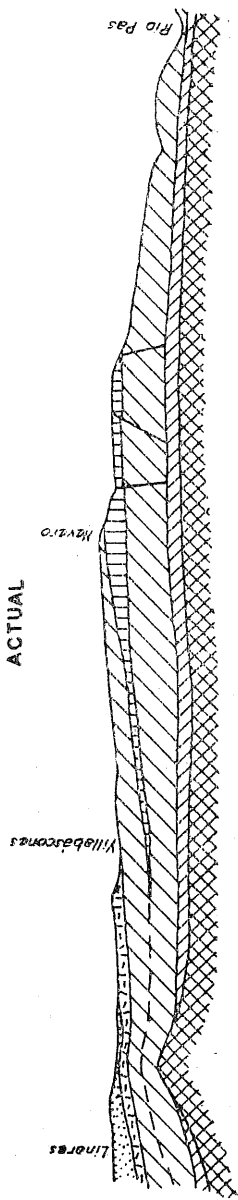


Fig. 18.—Esquema de las fases de plegamiento. Zona central.

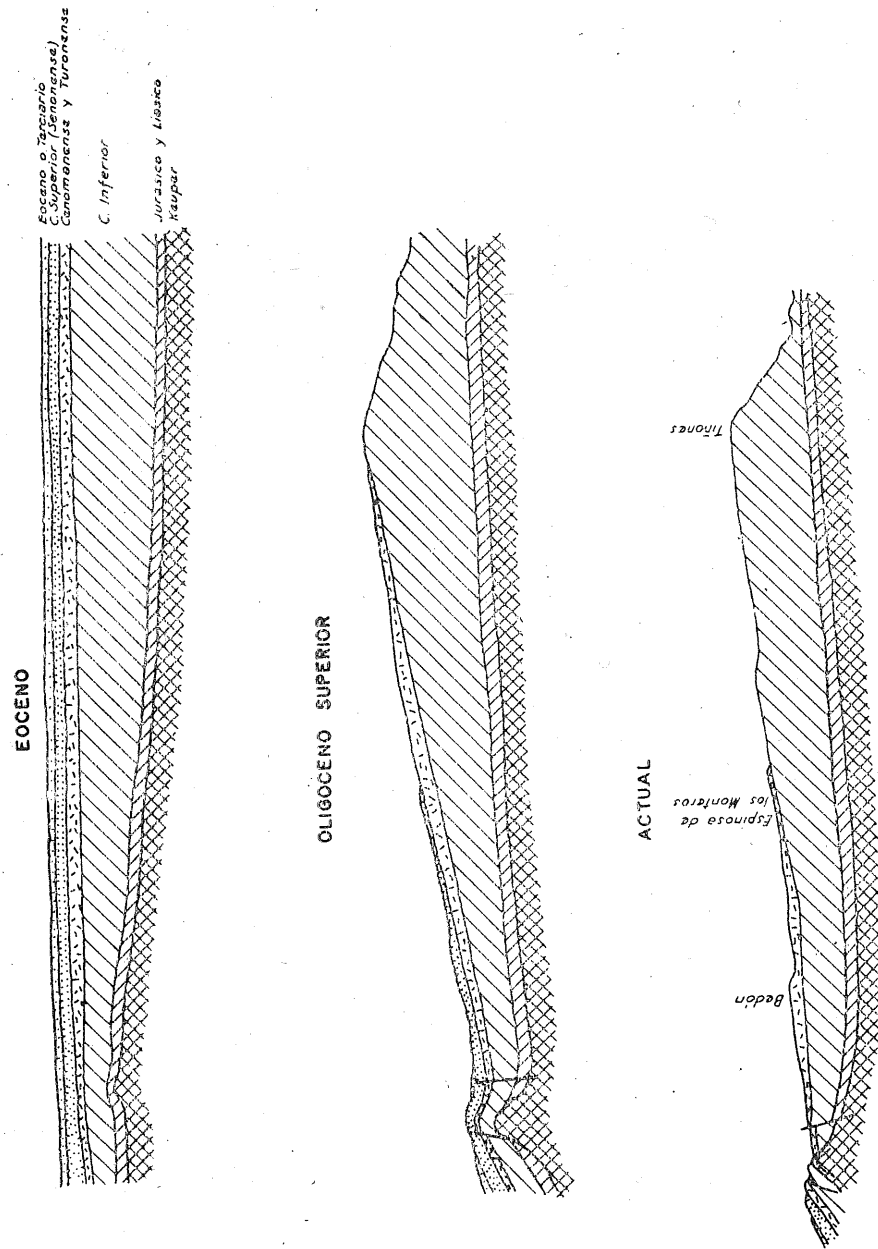


Fig. 19. — Esquema de las fases de plegamiento. Zona oriental.

El buzamiento medio de sus estratos es de unos  $10^\circ$ , si bien en el Supraaptense que cubre las laderas entre el Engaña y Espinosa de los Monteros llega a  $15^\circ$ , pero en cambio en las vertientes que descienden al Valle del Pas, se reduce incluso a  $6^\circ$ . Respecto de la dirección, tenemos el rumbo general N.- $75^\circ$ -E. en la parte occidental, y en el Supraaptense, entre el Engaña y Espinosa hasta las primeras cumbres, y de N.- $80^\circ$ -E. en el flysch pardo; desde esta villa se extiende al norte en las sierras orientales del río Lasia. A cambio, al aproximarse a la formación aptense, y en este mismo, giran los estratos al rumbo medio de N.- $40^\circ$ -E. y desde el barranco de Valnera en su totalidad se acentúa el giro a N.-S. y hasta N.- $30^\circ$ -O. al acercarse al extremo de la Hoja. También tienen aquel rumbo de N.- $40^\circ$ -E. los estratos de las laderas que descienden desde el vértice Cotero y toda la divisoria hacia el norte, hacia la salida de la Hoja, al río Pas, donde hay una inflexión en arco entre los Km. 40 y 41,5 de la carretera del valle, que vuelve el rumbo N.- $80^\circ$ -E. Aquel fuerte giro se prolonga en la hoja inmediata por el valle del río Miera, pero no comprende el macizo de los Castros, que sigue con la dirección general del Aptense de N.- $40^\circ$ -E.

Vemos pues, la tendencia de levantar hacia el NO., general en toda la región, sin duda provocada por el rejuvenecimiento alpino de los alzamientos hercinianos del macizo de Asturias-Santander y por el plegamiento alpino, también cantábrico, cuya zona axil comienza en Villacarriedo. Ahora bien, aquel giro en los dominios del Aptense creemos se debe a un abombamiento originado por un alzamiento posterior a los plegamientos alpinos, conformadores de esta cordillera, debido a que sus ingentes y pesadas masas, al erosionarse profundamente, permitieron expansionarse a los comprimidos paquetes triásicos y jurásicos infrayacentes. Así parece explicarlo el arqueamiento en el fondo del valle del Pas y la vuelta al rumbo general al cesar la influencia de las masas de estratos aptenses.

FALLAS.—Naturalmente este abombamiento da origen a un reajuste de dovelas y a las consiguientes fallas, siendo las más importantes las de Curro y Valnera y la del Puerto de las Estacas de Trueba, con salto esta última de unos 80 metros y de más de 200 las primeras, en su punto máximo. Todas ellas son en tijera, pues se extinguen hacia el SE.

Otra falla de gran consideración es la de Bedón, provocada por el diapirismo de Gayangos, en la que el Cenomanense inferior se llega a poner en contacto con el techo del Maestrichtense; aquí el salto llega a ser de 600 metros aproximadamente y es también en tijera, pero muy abierta, pues dicha falla termina en el Coniaciense a 2.200 metros, aproximadamente, al oeste de aquel contacto, sito al sur de Bedón.

Otras tres fallas menores provoca dicho diapiro, más o menos paralelas a la anterior, lo que hace suponer que la tectónica del Trías ha actuado en esta dirección.

Las fallas del desfiladero de Cornejo y de Pedrosa, en Turonense calizo la primera y en Cenomanense la segunda, son pequeños saltos locales.

Las del río Engaña son también locales, pero causan trastornos considerables en los estratos.

Por tanto, la tectónica de esta Hoja es la general cantábrica, debida a una continua subsidencia del tipo de geosinclinal y a los subsiguientes movimientos alpinos, especialmente en su primera fase, la pirenaica, y como características locales están el inmediatamente posterior abombamiento del Aptense, por descompresión de las formaciones infrayacentes al Cretáceo inferior, triásicas y jurásicas, de la zona del Valle del Pas, y el diapirismo de Gayangos, que provoca una dislocación de los estratos, con fallas, acuña- mientos y levantamiento general alrededor del diapiro.

## VI

### HISTORIA GEOLÓGICA

Como ha podido deducir el lector, la historia geológica de esta Hoja da comienzo en el Triásico, lo mismo que las colindantes, ya que es el primer sistema que aflora, y en muy reducida extensión, así como el Jurásico, cuya presencia es dudosa.

Por tanto, en época de tranquilidad se depositaron los sedimentos lagunares salobres y de desecación del Keuper, sobre el que en transgresión marina se depositan las calizas magnesianas, calizas y margas del Lías y Jurásico, sin poder saberse hasta qué piso por falta de afloramientos en esta Hoja, pero probablemente tales sedimentos marinos debieron llegar al Caloviense o próximos a él, si juzgamos por los sondeos realizados en la contigua hoja de Villarcayo.

A continuación el mar se retiró, a pesar de iniciarse una subsidencia, en parte debido a que se originó un clima húmedo y templado con abundantes lluvias, cuyas aguas, erosionando las cordilleras hercinianas, arrastraron y depositaron abundantes sedimentos. Esto debió suceder ya en el Jurásico superior, por lo que éste tuvo ya carácter detrítico, de facies wealdense.

Continuó este régimen de facies costera con episodios marinos, lagunares y terrestres, que dio sedimentos muy variables, pero siempre silíceos, los que constituyen el llamado flysch pardo y negro cantábrico, formación muy potente y monótona, y también designada por facies wealdense cantábrica.

Después vino una transgresión marina que penetró en forma de golfo en esta Hoja, dando lugar a sedimentos calizos y margosos alternados con areniscas, conjunto de facies litoral o de mar poco profundo. Es el Aptense cantábrico. El clima se hace relativamente cálido y así se forman calizas orgánicas y grandes arrecifes, con abundantísima fauna y flora marinas. Esta

penetración de mar somero está limitada por el valle de Lasia el este; al oeste no puede fijarse exactamente a causa de la erosión, pero la disminución y desaparición de las calizas del tramo inferior al sur del Puerto de las Estacas nos da una idea de este límite, que debió estar algo al este de la Vega del Pas.

A medida que avanzaba este piso las penetraciones del mar eran más profundas y así, después de una relativamente breve y poco consistente retirada, atestiguada por las areniscas estériles del Puerto de las Estacas de Trueba, con puras y delgadísimas intercalaciones marinas, las margas y calizas del tramo tercero se extienden a los montes del nacimiento del Engaña y las calizas arrecifales del cuarto tramo se prolongan río abajo. Hay una nueva retirada con avances oscilantes que no pasan apenas del alto Trueba y viene una nueva y última transgresión que avanza tierra adentro, aunque permanece menos tiempo que en la zona de Lunada, pero que rebasa nuestra Hoja.

Es evidente que por lo menos las dos últimas transgresiones fueron de gran amplitud, aunque de no mucha duración en el interior, pues se han hallado sedimentos suyos en el Valle de Zamanzas y en la hoja de Las Rozas.

Después viene una gran retirada del mar, dejando en régimen costero, análogo al tramo infraaptense, la parte oriental de Espinosa y Lasia y episódicamente la zona descrita como intermedia del Supraaptense, mientras la parte occidental, desde las inmediaciones del Engaña, es totalmente lacustre o continental. Es muy probable que en esta zona del Engaña desembocara un gran río, ya que algunos depósitos son de tipo deltaico.

A continuación vino la gran transgresión cenomanense con sus mares poco profundos, de Orbitolinas, transgresión que se acentuó en el Turonense inferior, con depósitos de mar más profundo, representado por sus potentes margas; durante este piso la subsidencia se intensificó en la parte oriental de la Hoja. Luego se estabilizó el mar durante el superior, en el que se formaron las uniformes calizas cristalinas, y nuevamente descendió por igual el fondo, donde se depositaron las margas coniacienses. Continuó esta estabilidad marina durante el Santoniense inferior y parte del medio, momento en el que se inició una retirada del mar, atestiguada por las areniscas amarillas y rojizas del superior. Con avances y retrocesos, representados por las calizas margo-arenosas del Campaniense, las areniscas costeras de la base del Maestrichtense, las calizas de Rudistos de este piso, las arcillas abigarradas, primer episodio francamente continental, y las calizas de Orbitoides, termina definitivamente la presencia del mar en estas tierras, ya que después vienen depósitos lacustres y terrígenos aquí desaparecidos casi totalmente por la erosión, precursores ya del levantamiento y plegamiento de la

cordillera cantábrica, que tiene lugar al final del Eoceno y durante el Oligoceno. Después ya sólo tuvieron lugar el abombamiento del Valle de Pas, que afectó al Aptense, y la continuación del diapirismo.

La erosión en enormes proporciones dió, en fin, la configuración geográfica actual a esta bella y fría región de fuertes contrastes en su accidentada topografía.

**MINERÍA**

No existe ninguna explotación minera en toda la Hoja. Hubo recientemente unas denuncias para mineral de hierro en Busnela y otra en Gayangos, donde se hicieron calicatas y zanjas de investigación. Hace ya muchísimos años se hicieron otras labores análogas al sur del Puerto de las Estacas de Trueba. El mineral de Busnela se halla bajo las calizas aptenses; es pobre, muy silíceo y discontinuo, por lo que los trabajos se abandonaron.

En Gayangos las calicatas se hicieron en la colina al oeste del pueblo. El mineral está en areniscas wealdenses; es igualmente discontinuo y muy silíceo, sin posibilidades de explotación económica.

Los lignitos entre areniscas que aparecen en el Cretáceo inferior en diversos lugares, son también inexplotables, por su mala calidad y escasísima potencia de las capas.

La turba del nacimiento del Engaña no se explota tampoco, ya que el yacimiento no es grande, se halla muy alejado de los medios de comunicación y de poblaciones y aquellos altos están cubiertos de nieve o con nieblas y lluvias de gran parte del año.

Hace unos 25 años el Instituto Geológico realizó un sondeo en busca de petróleo en el anticlinal de Robledo-Haedo, en pleno Cretáceo inferior. Cortó este líquido a unos 100 metros de profundidad en areniscas wealdenses. Las muestras figuran en el museo de dicho centro.

La Empresa «Valdebro» realiza otro sondeo para el mismo fin en el anticlinal de Villamartín.

Tampoco hay canteras de explotación permanentes. Sólo hay aquella de la que se extrae piedra caliza para las obras del túnel del Engaña, del ferrocarril Santander-Mediterráneo, en construcción.



También en el barranco del Engaña se extraen unas areniscas de estratificación y grano muy fino de color amarillo brillante, pero de mucha resistencia, que utilizan en sustitución de la pizarra en la construcción, cuando las extraen en hojas delgadas, y para losas cuando dichas hojas son más gruesas.

## VIII

## BIBLIOGRAFÍA

1. ADÁN DE YARZA, R. (1885): «Descripción física y geológica de la provincia de Álava».—Mem. Com. Mapa Geol. de España. Madrid.
2. ALMELA, A., GARRIDO, J., y RÍOS, J. M. (1954): «Una nueva mancha jurásica en Nograro, Val de Gobeia, Álava».—Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de España, t. XII.
3. ARANZAZU, J. M. (1877): «Apuntes para una descripción físico-geológica de las provincias de Burgos, Logroño, Soria y Guadalajara».—Boletín Com. Mapa Geol. de España, t. IV. Madrid.
4. BATALLER, J. R. (1945): «Bibliografía del Cretáceo de España».—Estudios Geológicos, núm. 1. Madrid.
5. BERTRAND, L. (1911). «Sur le structure géologique des Pyrénées occidentales et centrales».—Bull. Soc. Géol. France, 4.<sup>a</sup> ser., t. XI. Paris.
6. BERTRAND, LEON, et MENGAUD, LOUIS (1912): «Sur la structure des Pyrénées occidentales».—C. R. Ac. des Sciences, t. 155, p. 984.
7. CALDERÓN, S. (1874): «Reseña geológica de la provincia de Álava».—Rev. Soc. Progreso de las Ciencias. Madrid.
8. CALDERÓN Y ARANA, S. (1876): «Observaciones sobre la geología de una parte de la provincia de Santander».—Anales Soc. Española de Historia Nat. Actas. t. V, pp. 83-84.
9. — (1877): «Observaciones sobre la constitución geológica de una parte de la provincia de Santander».—Anales Soc. Española de Historia Nat., Actas, t. VI, pp. 17-19.
10. — (1886): «Note sur le terrain wealdien du nord de l'Espagne».—Bull. Soc. Géol. de France, 3.<sup>a</sup> série, t. XIV, pp. 405-407.
11. CARANDELL, J. (1928): «Breves apuntes fisiográficos de la región septen-

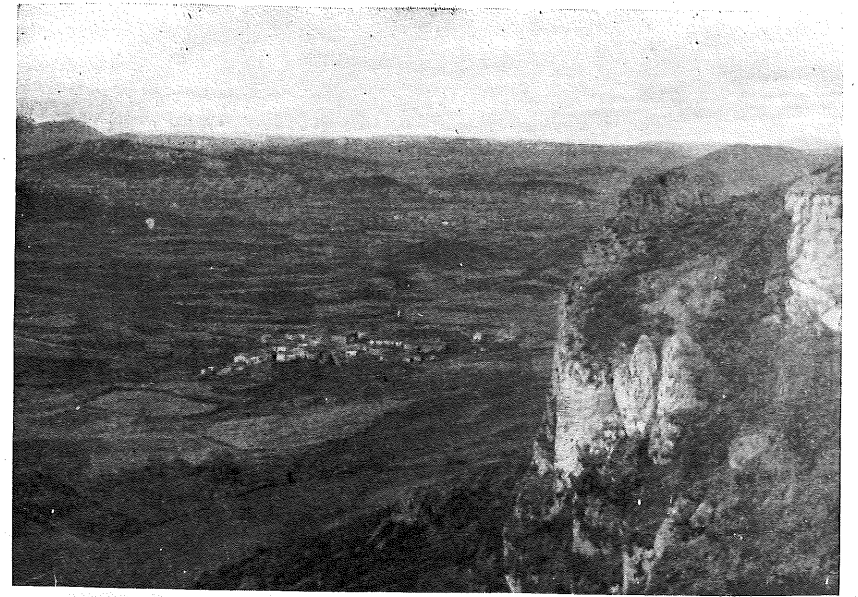
- trional de la provincia de Burgos».—Bol. Acad. Cienc. Exact., Físicas y Nat., t. XXIV, p. 466. Madrid.
12. CAREZ, L. (1882): «Étude des terrains crétacés et tertiaires du Nord de l'Espagne».—Paris.
  13. CARO BAROJA, J. (1943): «Los pueblos del Norte de la Península Ibérica». C. S. I. C. Instituto Bernardo de Sahagún.
  14. CASIANO DE PRADO (1860): «Sur l'existence de la faune primordiale dans la chaîne cantabrique».—Bull. Soc. Géol. de France, 2.<sup>a</sup> ser., t. XVII, pp. 516-542.
  15. CIRY, R. (1940): «Étude géologique d'une partie des provinces de Burgos, Palencia, León et Santander».—Tesis doctoral. Toulouse.
  16. — (1933 a): «Sur le passage latéral du Crétacé à faciès wealdien de la province de Burgos au Crétacé inférieur marin des provinces cantabriques».—C. R. Ac. des Sciences, t. 196, p. 198.
  17. — (1933 b): «Le Crétacé supérieur de la partie occidentale de la province de Burgos».—C. R. Ac. des Sciences, t. 196, p. 359.
  18. — (1933 c): «La terminaison orientale du massif primaire asturien et la structure de la région mésozoïque qui l'enveloppe vers l'Est».—C. R. Ac. des Sciences, t. 197, p. 1.445.
  19. CIRY, R., y MENDIZÁBAL, J. (1949): «Contribution à l'étude du Cénomanién et du Turonien des confins septentrionaux des provinces de Burgos, d'Alava et de la Navarre occidentale».—Livre Jubilaire Charles Jacob. Ann. Hébert et Hang, t. VII. Paris.
  20. COQUAND, H. (1866): «Monographie paléontologique de l'étade aptien de l'Espagne».—Mémoire Société d'émulation de Provence, t. III 221 p., 28 pl.
  21. CUETO Y RUI-DÍAZ, E. (1926): «Orografía y Geología tectónica del país cántabro-astórico».—Bol. Com. del Mapa Geol. de España, 3.<sup>a</sup> serie, t. VII, 2.<sup>a</sup> parte, 109 p., 9 lám., un mapa geol. a 1/400.000.
  22. DUBAR, G. (1927): «Les mouvements des mères dans les Pyrénées et dans le NO. de l'Espagne aux temps jurassiques».—C. R. du XIV<sup>e</sup> Congrès Céologique International, II, pp. 585-589, 1 carte. Madrid.
  23. FOURNIER, E. (1908): «Étude sur les Pyrénées Basques».—Bull. Serv. Carte Géol. de France, t. XVIII. Paris.
  24. GASCUE, FRANCISCO (1875): «Observaciones sobre una parte del Triás de la provincia de Santander».—Bol. Com. del Mapa Geol. de España, t. II, pp. 377-390, 2 fig., un mapa geológico a 1/100.000.
  25. — (1877): «Nota acerca del grupo numulítico de San Vicente de la Barquera».—Bol. Com. del Mapa Geol. de España, t. IV, pp. 63-88. 3 fig., un mapa geológico a 1/100.100.

26. GONZÁLEZ LASALA, JOSÉ (1876): «Areniscas bituminosas o petrolíferas del Puerto del Escudo en los confines de las provincias de Santander y Burgos».—Bol. Com. Mapa Geol. España, t. III, pp. 235-241.
27. HERNÁNDEZ-PACHECO, ED. (1912): «Ensayo de síntesis geológica del Norte de la Península Ibérica».—Trabajos del Museo de Ciencias Naturales de Madrid, n.º 7, 136 p., 33 figuras.
28. INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA: «Explicación de la Hoja 137, Miranda de Ebro».—Madrid.
29. — «Explicación de la Hoja 135, Sedano».—Madrid.
30. — «Explicación de la Hoja 167, Montorio».—Madrid.
31. — «Explicación de la Hoja 109, Villarcayo».—Madrid.
32. — «Explicación de la Hoja 83, Villasana de Mena».—Madrid.
33. — «Explicación de la Hoja 110, Medina de Pomar».—Madrid.
34. — «Explicación de la Hoja 134, Polientes».—Madrid.
35. — «Explicación de la Hoja 136, Oña».—Madrid.
36. — «Explicación de la Hoja 167, Orduña».—Madrid.
37. KARRENBERG, H. (1934): «Entwicklung des Kantabro-Asturischen Gebirges (Nordwestspanien). Beiträge zur Geologie der Westlichen Mittelerrangebiete».—Abh. der Ges. der Wiss. zu Göttingen. Math. Phys. Klasse III Folge. Heft II. Berlin.
38. — (1935): «Ammonitenfauna aus der Nordspanischer Oberkreide». Palaeontographica, Band LXXXII, Abh. A, pp. 125-161, 5 fig., 4 pl.
39. — (1935): «Das Ausklingen der Pyrenäenfaltung im östlichen Asturien».—Neues Jahrbuch für Min. Geol. u. Paläontologie, Beil-Band 74, abt. B, pp. 309-319, 3 fig.
40. KEGEL, WILHELM (1927): «Beobachtungen zum tektonischen Bau des Asturisch-kantabrischen Gebirges».—Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Band 79, Heft 3-4, pp. 81-88, 5 fig.
41. KLINGHARDT, F. (1934): «Das geologische Alter einiger Rudisten aus dem Kantabrischen Gebirge».—Neues Jahrbuch für Min. Geol. u. Paläontologie, Beil-Band 72, Abt. B, Heft 2, pp. 163-189, 5 fig., 2 pl.
42. LAMARE, P. (1928): «Le problème du Trias dans les Pyrénées Basques».—Bull. Soc. Géologique de France. Paris.
43. — (1936): «Recherches géologiques dans les Pyrénées basques d'Espagne».—Thèse Fac. Sc. Paris, Mém. Géol. de France, nouvelle série, t. XII, fasc. 1 à 4, 462 p., 305 fig., 9 pl. dont 2 cartes à 1/200.000.
44. LAMBERT, J. (1935): «Echinides crétacés d'Espagne».—Bol. Soc. Española de Hist. Nat., t. XXXV, pp. 513-526, 2 pl.
45. — (1936): «Echinides des environs de Burgos».—C. R. Somm. Société Géol. de France, faso. 3, p. 43.

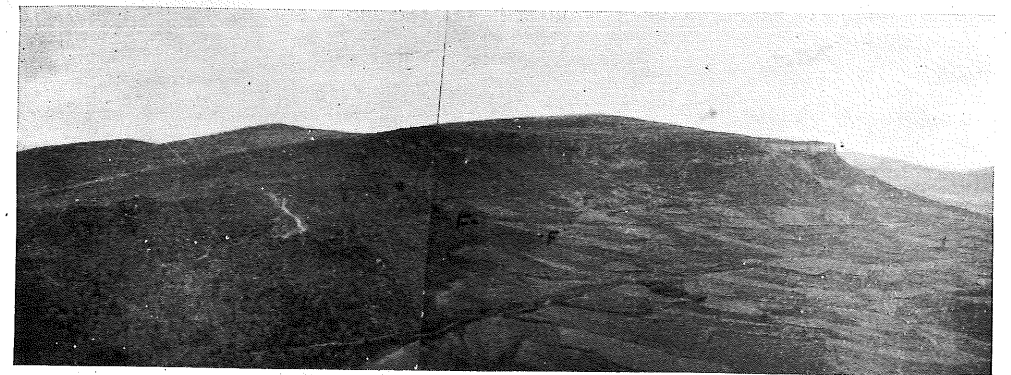
46. LARRAZET (1896): «Recherches géologiques sur la région orientale de la province de Burgos et sur quelques points des provinces d'Alava et de Logroño».—Thèses Fac. Sc. Paris.
47. LINARES GONZÁLEZ, A. (1878): «Sobre la existencia del terreno wealdico en la cuenca del Besaya (provincia de Santander)».—Anales Soc. Española de Hist. Nat., pp. 487-489.
48. — (1881): «Nota sobre los fósiles del Escudo de Cabuérniga».—Anales Soc. Española de Hist. Nat., Actas, t. X, p. 27.
49. LOTZE, F. (1934): «Über autochtone Klippen mit Beispile aus den Westlichen Pyrenäen».—Nachrichten v. d. Ges. der Wiss. zu Göttingen. Berlin
50. MAESTRE, AMALIO (1864): «Descripción física y geológica de la provincia de Santander».—Junta general de estadística, 1 vol., in-4.º, 120 páginas, 23 fig., un mapa geológico a 1/200.000 y dos cortes.
51. — (1876): «Reseña geológica de las provincias vascongadas».—Boletín Com. Mapa Geol. de España, t. III, Madrid.
52. MALLADA, LUCAS (1892): «Catálogo de las especies fósiles encontradas en España».—Bol. Com. del Mapa Geol. de España, t. XVIII, pp. 1-253.
53. — (1904): «Explicación del Mapa Geológico de España».—Com. del Mapa Geol. de España, t. V, Sistemas infracretáceo y cretáceo.
54. MENGAUD, LOUIS (1913 a): «Contribution à l'étude du Wealdien de la province de Santander».—C. R. Ac. des Sciences, t. 156, p. 1.279.
55. — (1913 b): «Comparaison de l'Urgonien de la Clape avec celui de la région cantabrique».—C. R. Ac. des Sciences, t. 156, p. 166.
56. — (1913 c): «Sur l'Aptien marneux de la province de Santander».—C. R. Ac. des Sciences, t. 157, p. 1.549.
57. — (1920): «Recherches géologiques dans la région cantabrique».—Thèses Fac. Sc. Paris, 1 vol. in 8.º, 370 p., 87 fig., 21 pl. un mapa geológico a 1/200.000, Toulouse.
58. — (1932): «Sur la structure de la chaîne cantabrique».—C. R. Académie des Sciences, t. 195, p. 1.092.
59. NARANJO (1841): «Reseña geognóstica y minera de una parte de la provincia de Burgos».—An. de Minas, t. II. Madrid.
60. OLAVARRÍA, MARCIAL (1874): «Datos geológico-mineros recogidos en la provincia de Santander».—Bol. Com. del Mapa Geol. de España, t. I pp. 249.
61. PUIG, GABRIEL, y SÁNCHEZ LOZANO, RAFAEL (1888): «Datos para la geología de la provincia de Santander».—Bol. Com. del Mapa Geol. de España, t. XV, pp. 251-329, 2 fig., un mapa geológico a 1/100.000.
62. RAMIREZ LASALA, MIGUEL (1878): «Datos geológico-industriales de la pro-

- vincia de Santander».—Bol. Com. del Mapa Geol. de España, t. V, pp. 167-175.
63. RAT, P. (1951): «L'Albien supérieur marin dans la série schistogreseuse du Sud-Ouest de la Biscayen».—Extrait des Comptes rendus des Séances de l'Acad. de Sciences, t. 232, pp. 2.115-2.117. Paris.
64. RÍOS, J. M. (1947): «Diapirismo».—Bol. Inst. Geol. y Min. de España, t. LX. Madrid.
65. RÍOS, J. M., ALMELA, A, y GARRIDO, J. (1945): «Contribución al conocimiento de la geología cantábrica. Un estudio de parte de las provincias de Burgos, Álava, Vizcaya y Santander».—Bol. Inst. Geol. y Min. de España, t. LVIII. Madrid.
66. ROYO y GÓMEZ, JOSÉ (1927): «Sur le faciès wealdien de l'Espagne».—C. R. somm. Soc. Géol. de France, fasc. 10, p. 125.
67. SÁENZ GARCÍA, CLEMENTE (1932): «Notas para el estudio de la facies wealdica española».—Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, 17 p., 3 figuras.
68. — (1933): «Nota acerca de la estratigrafía del supracretáceo y del numulítico en la cabecera del Nela y zonas próximas».—Bol. Soc. Esp. de Hist. Nat. Madrid.
69. — (1940): «Notas acerca de la estratigrafía de la parte occidental del País Vasco y NE. de la provincia de Burgos».—Las Ciencias, Año V, núm. 1.
70. SAMPAYO, PEDRO (1876): «Datos geológico-mineros de la provincia de Burgos».—Bol. Com. del Mapa Geol. de España, t. III, pp. 125-132.
71. SÁNCHEZ LOZANO, RAFAEL (1884): «Breve noticia acerca de la geología de la provincia de Burgos».—Bol. Com. del Mapa Geol. de España, t. XI, pp. 71-79.
72. SAN MIGUEL DE LA CÁMARA (1921): «Estudios geológicos en el macizo cretácico del Este de la provincia de Burgos».—Bol. Soc. Española de Hist. Nat., t. XXI, pp. 410-421.
73. — (1923): «Adiciones a la nota Estudios geológicos en el macizo cretácico del Este de la provincia de Burgos».—Bol. Soc. Española de Hist. Nat., t. XXIII, pp. 200-201.
74. SCHULZ, GUILLERMO (1845): «Vistazo geológico sobre Cantabria».—Boletín Oficial de Minas, núms. 34 y 35.
75. SCHRIEL, WALTER (1930): «Die Sierra de la Demanda und die Montes Obarenes».—Abhandlungen der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Math.-Phys. Klasse, Neue Folge, Bd. XVI, 2, 105 p., 27 fig., 7 pl., dos mapas geológicos a 1/300.000.
76. SCHRIEL, W. (1930): «Die Sierra de la Demanda und die Montes Obare-

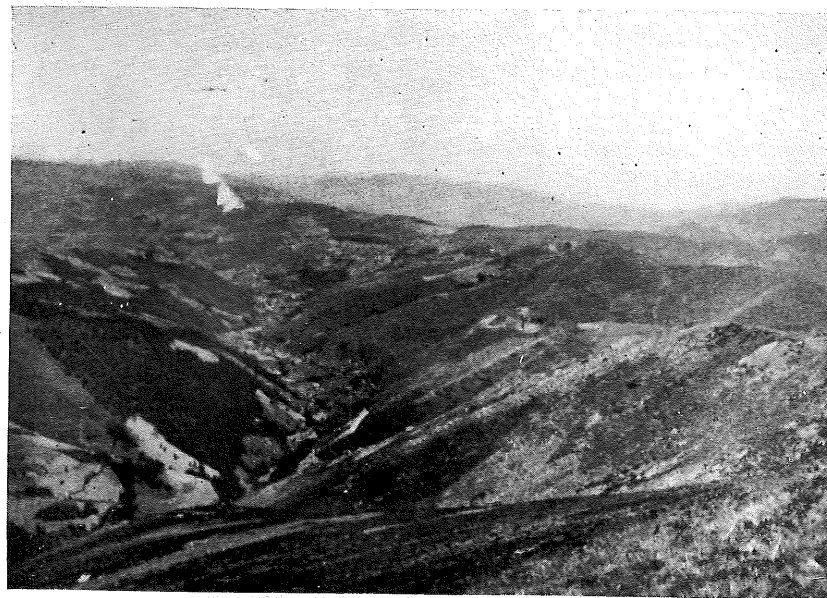
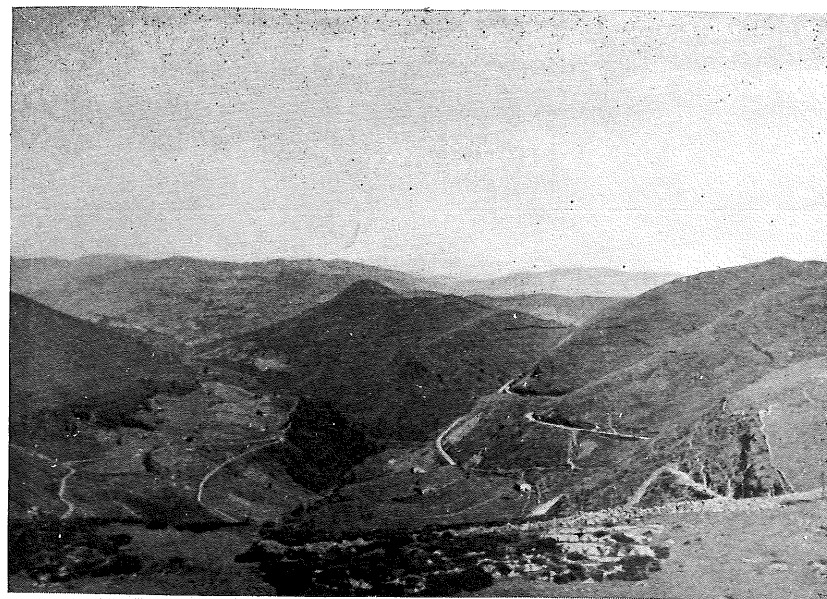
- nes».—Abh. der Ges. der Wiss. zu Göttingen. Math.-Phys. Klasse N. F. Bd. XVI, 2.
77. VERNEUIL, DE (1852): «Del terreno cretáceo en España».—Revista Minera, t. III, pp. 339-346, 361-367, 464-471, 1 pl.
78. VERNEUIL et COLLOMB (1852): «Coup d'oeil sur la constitution de quelques provinces de l'Espagne».—Bull. Soc. Géol. de France.
79. VERNEUIL, DE, et COLLOMB, ED. (1853): «Note à l'occasion de deux coupes géologiques faites à travers l'Espagne, du Nord au Sud et de l'Est à l'Ouest».—C. R. Ac. des Sciences, t. 36, pp. 496-498.
80. VERNEUIL, DE, COLLOMB et TRIGER (1860): «Note sur une partie du pays basque espagnol accompagnée d'une carte».—Bull. Soc. Géol. de France, 2.<sup>a</sup> série, t. XVII.
81. ZUAZNAVÁR, MARIANO (1874): «Datos geológico-mineros de la provincia de Burgos».—Bol. Com. del Mapa Geol. de España, t. I, pp. 289-290.



*Fot. 1.—Vista de Gayangos desde Peña Mantequera. En primer término, las calizas turonenses de dicha Peña.*



*Fot. 2.—Borde NO. del diapiro de Gayangos. Cornisa turonense, así como los montes del fondo. La zona oscura sin arbolado de la izquierda, es de arcillas varioladas maestrichtenses. La clara labrada, Turonense margoso. F, falla.*



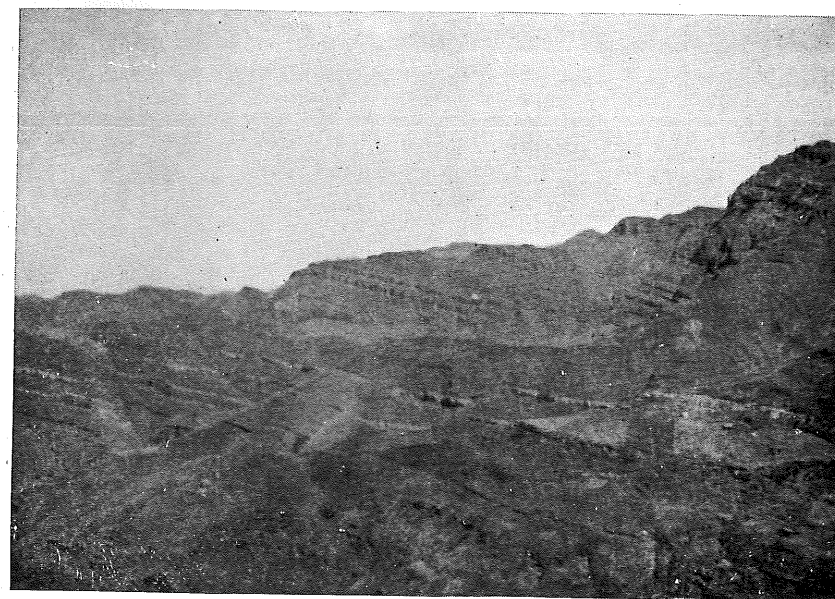
*Fots. 3 y 4.—Barrancos que conducen a Vega del Pas, en facies wealdense cantábrica (desde Las Estacas de Trueba y de la divisoria con el Engaña).*





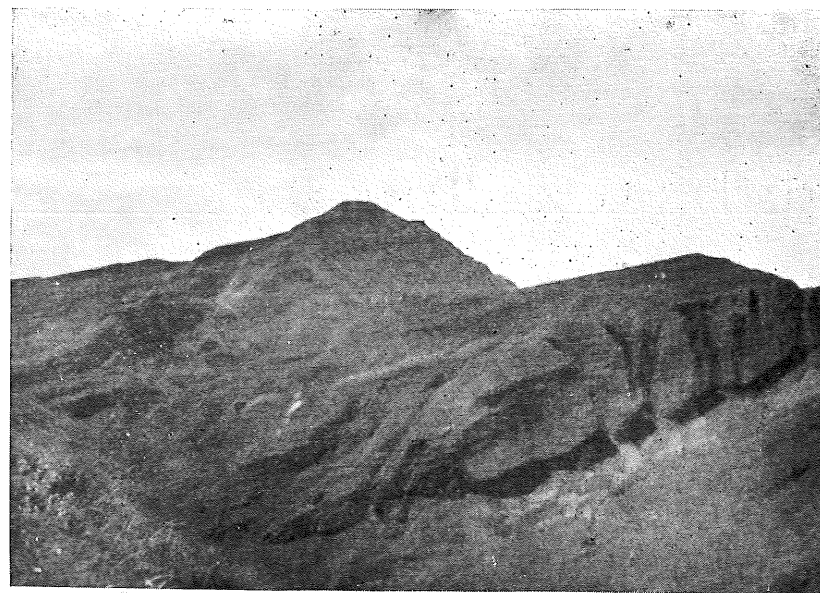


*Fot. 5.—Los Castros, con los picos Valnera y Peña Negra. En primer término, los cejos calizos del tramo inferior aptense. En Valnera destacan las calizas blancas del tramo cuarto. En el escarpe anterior a Peña Negra, las calizas de grandes Ostreas.*

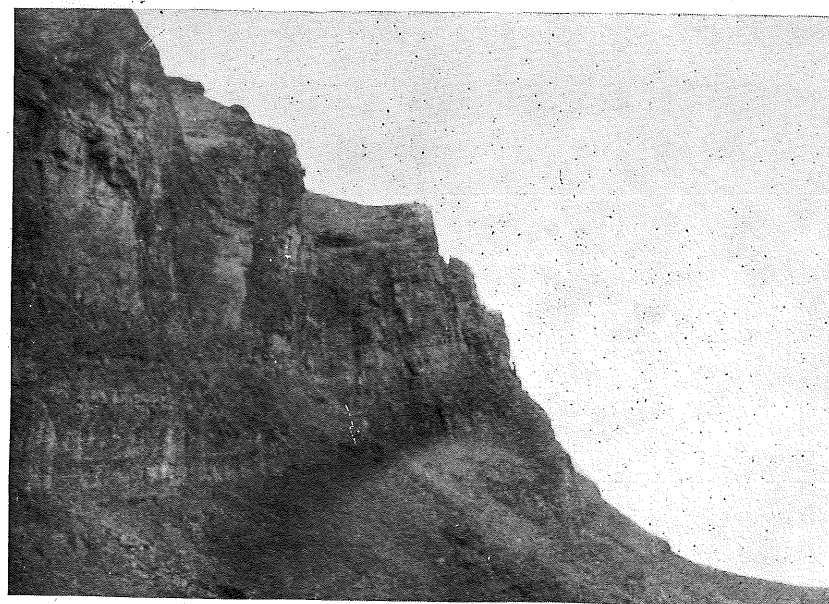


*Fot. 6.—Otra vista del pico Valnera y de los dos cejos del tramo inferior.*





*Fot. 7.—Vista desde el norte de Valnera. En primer término, las calizas del cuarto tramo, cambiando a arenosas y estrellándose en falla.*



*Fot. 8.—Calizas con granos de cuarzo y maciños de Pico de la Miel.*

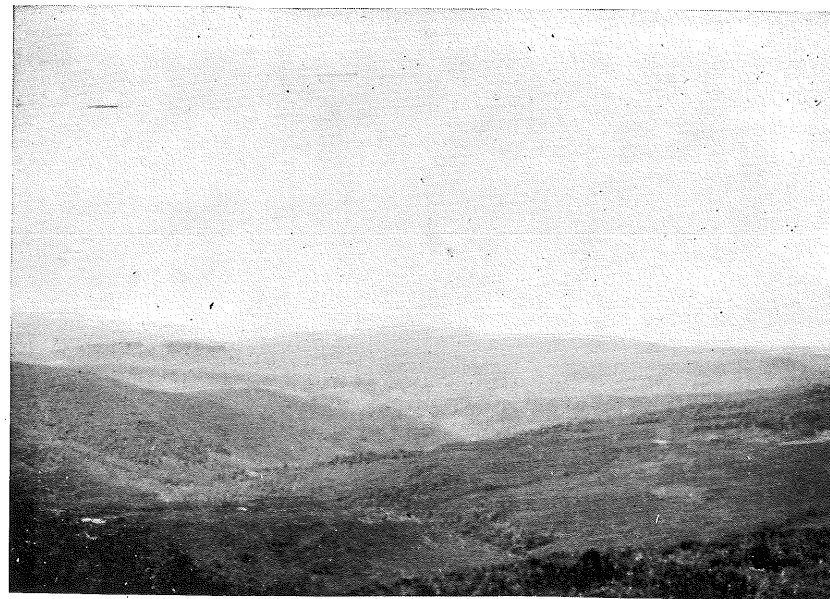




*Fot. 9.—Calizas del tramo cuarto del Aptense en la margen derecha del Trueba.  
A la derecha, Peñas Blancas.*



*Fot. 10.—Otra vista de Peñas Blancas (Engaña). En el alto, calizas de techo  
del Aptense.*

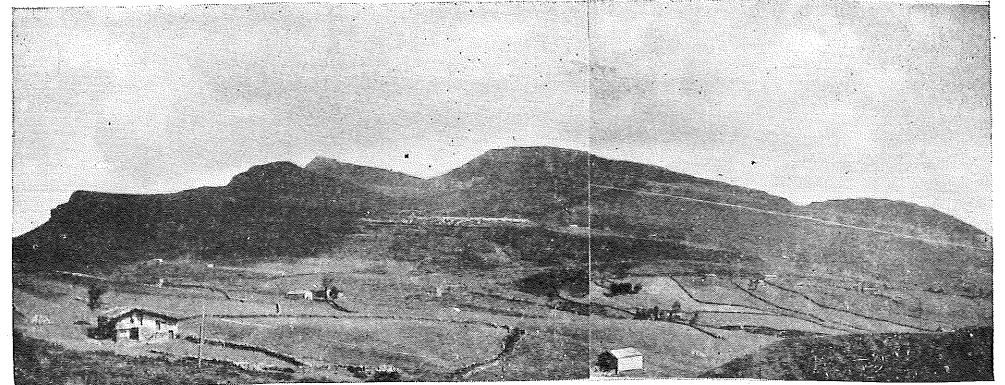


*Fot. 11.—Cuenca alta del río Trueba en su nacimiento. En primer término, caliza del tramo inferior aptense, cubierta por areniscas del Puerto de Las Estacas de Trueba. En ambas laderas, calizas arrecifales del cuarto tramo. Tramo de margas en el valle.*



*Fot. 12.—Cuenca alta del Engaña, en Cretáceo inferior. Al fondo, y a la izquierda, el crestón alto Santiense y el más bajo Turonense, de la sierra de Sotoscuevas.*

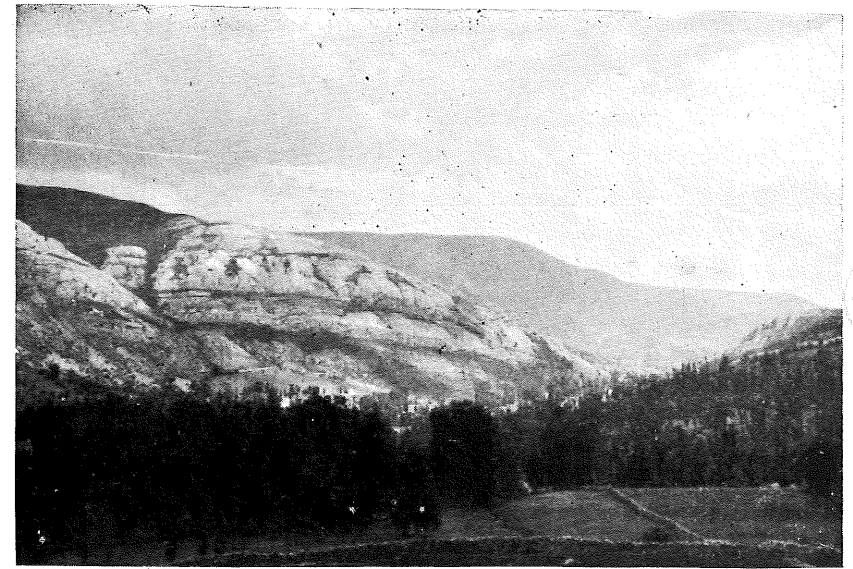




*Fot. 13. - Margen izquierda del alto Trueba, desde el sur. El pico más lejano es Valnera; el anterior, Peña Negra. A la derecha, en primer término y en el fondo del valle, margas aptenses; la corrida caliza que destaca en el centro, hasta el escarpe, a la izquierda, contiene grandes Ostreas; la de la derecha, al fondo y debajo de Valnera, es la del cuarto tramo o de Castro.*



*Fot. 14. - Lunada. Calizas aptenses arrecifales del tramo superior. Debajo, areniscas duras. En el fondo del valle, calizas del tramo alternante.*

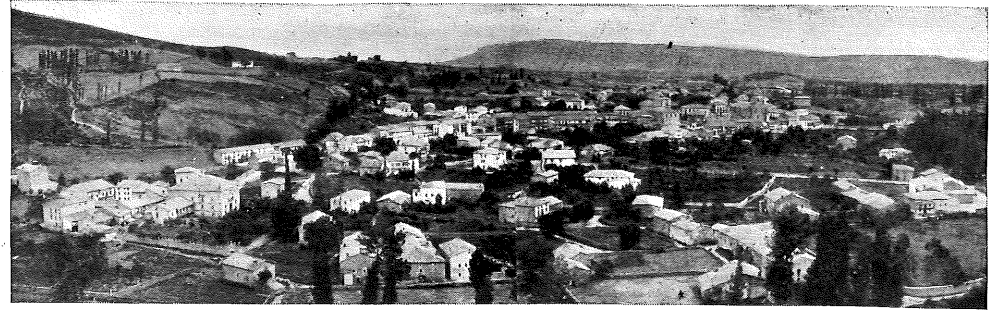


*Fot. 15.—Confluencia del Lunada con el Trueba. Calizas arrecifales de Las Machorras. Sobre ellas, coronando, areniscas y flysch pardo y negro, supra-aptense. En el valle y en primer término, areniscas del tramo quinto.*

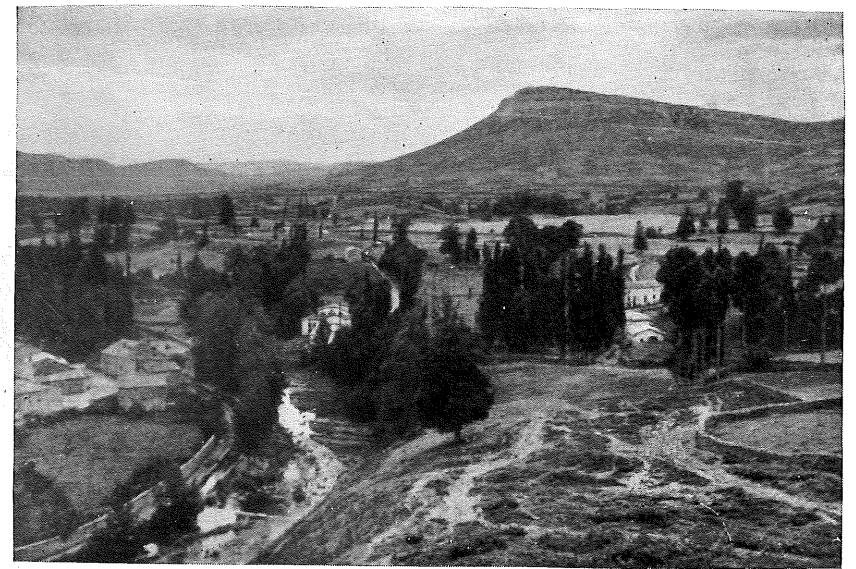


*Fot. 16.—Barranco al NE. de Espinosa. Límite de las calizas y margas de Orbitolinas cenomanenses.*





*Fot. 17.—Espinosa de los Monteros, desde el NO. El camino que asciende a la izquierda es el límite de las calizas y margas de Orbitolinas con las areniscas del Cretáceo inferior. En la casa blanca del monte, O. aperta.*



*Fot. 18.—El río Trueba a su paso por Espinosa de los Monteros. En el centro, el Castillo, sobre calizas cenomanenses. Al fondo, el vértice Bedón. En primer término, areniscas del Cretáceo inferior.*

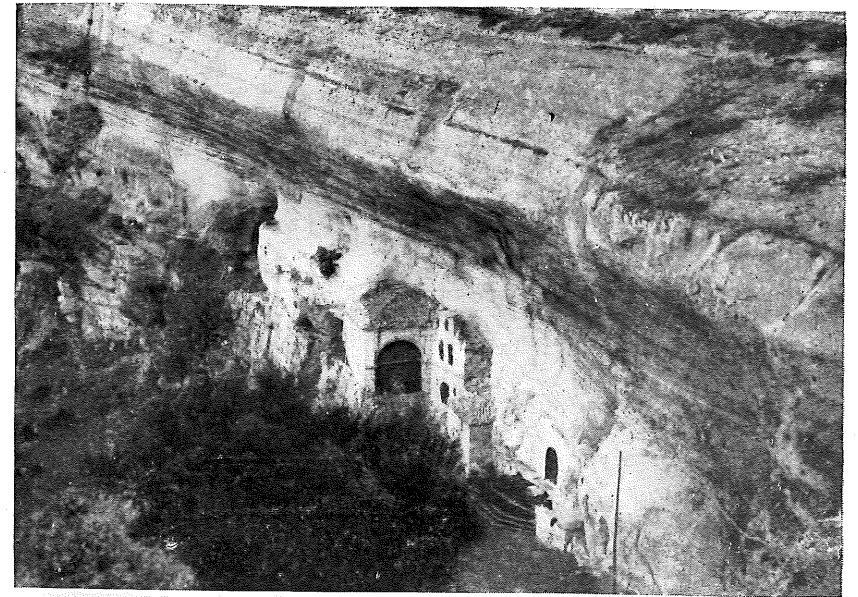


*Fot. 19.—Laderas meridionales del valle de Sotoscuevas. Cornisa de calizas turonenses. Margas con hiladas de caliza en dichas laderas.*

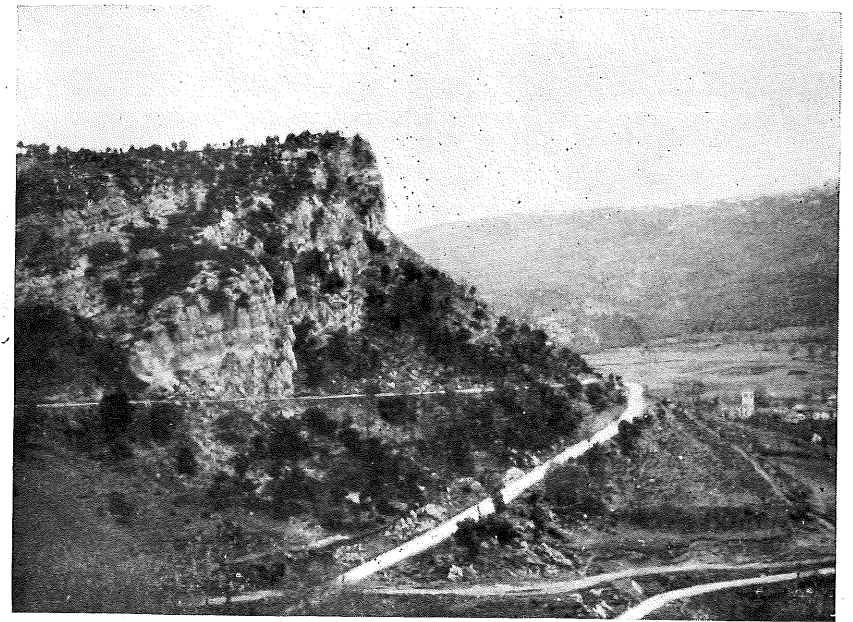


*Fot. 20.—Vértice Bedón, en calizas turonenses. En primer término, Cenomane. La ladera, Turonense inferior.*

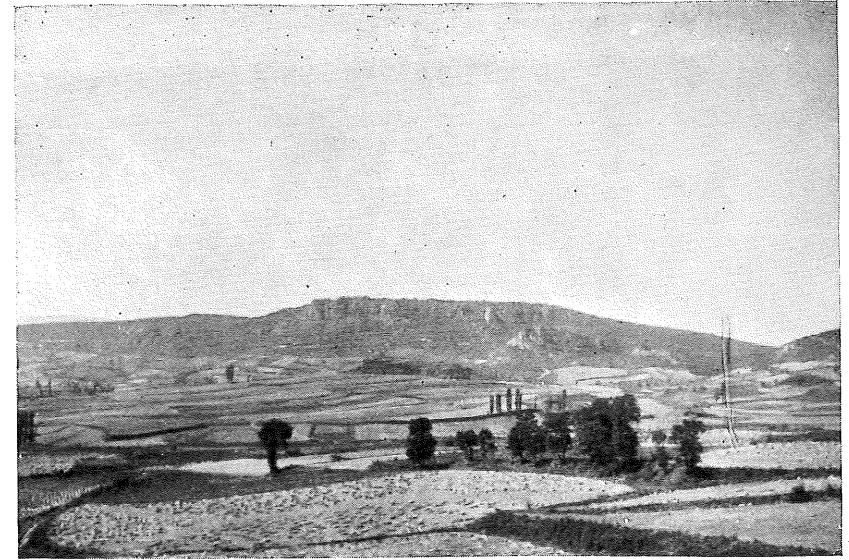




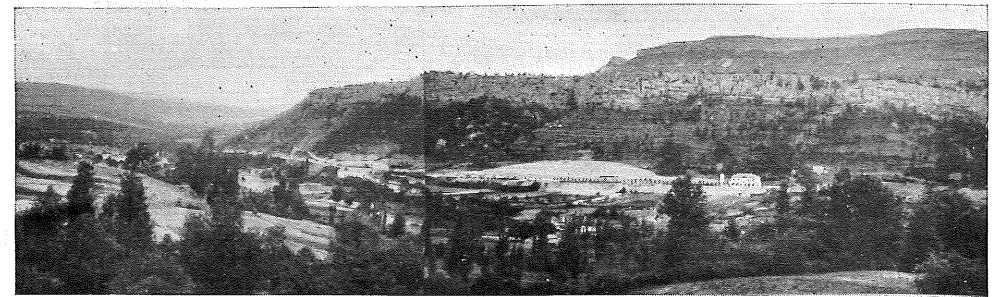
*Fot. 21.—Cuevas de San Bartolomé, en calizas turonenses. Ermita y entrada a la sala del Concejo.*



*Fot. 22.—Calizas del Turonense en Cuevas. Caliza intermedia del Turonense inferior, en la carretera. Cretáceo inferior en la sierra del fondo.*

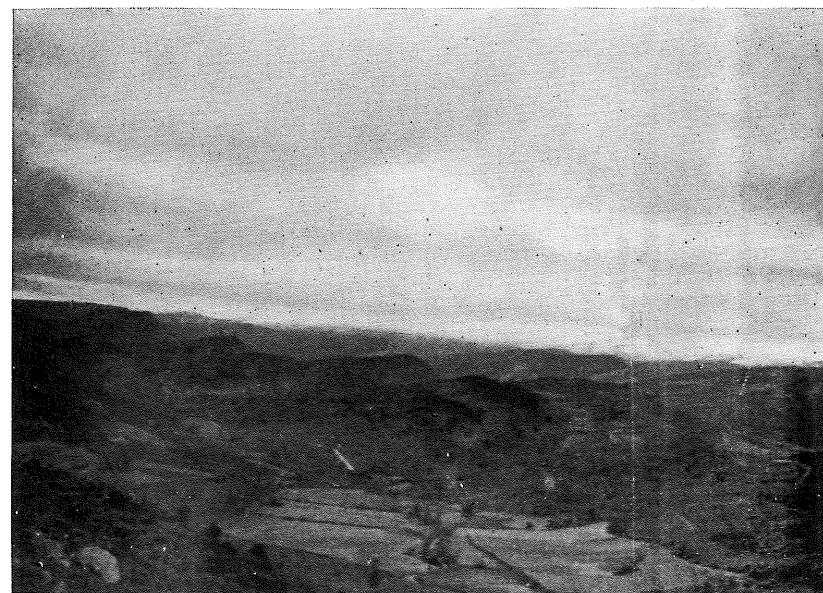


*Fot. 23.—Peña Mantiguera. Turonense.*



*Fot. 24.—Valle de Santelices; confluencia del Nela con el Engaña. Cornisa baja, Turonense. Cornisa alta de coronación, Santoniense. Ladera de la izquierda y primer término, Cenomanense. Montes del fondo, Cretáceo inferior.*





*Fot. 25.—Vallejo de Pedrosa. Laderas de la derecha, Maestrichtense; en el fondo, Cenomanense y, a la izquierda, en primer término, Turonense. Al fondo, izquierda, La Mesa, coronada por Santonense. Los montes borrosos, extremos, Turonense.*