

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000



EXPLICACIÓN

DE LA

HOJA N.º 527

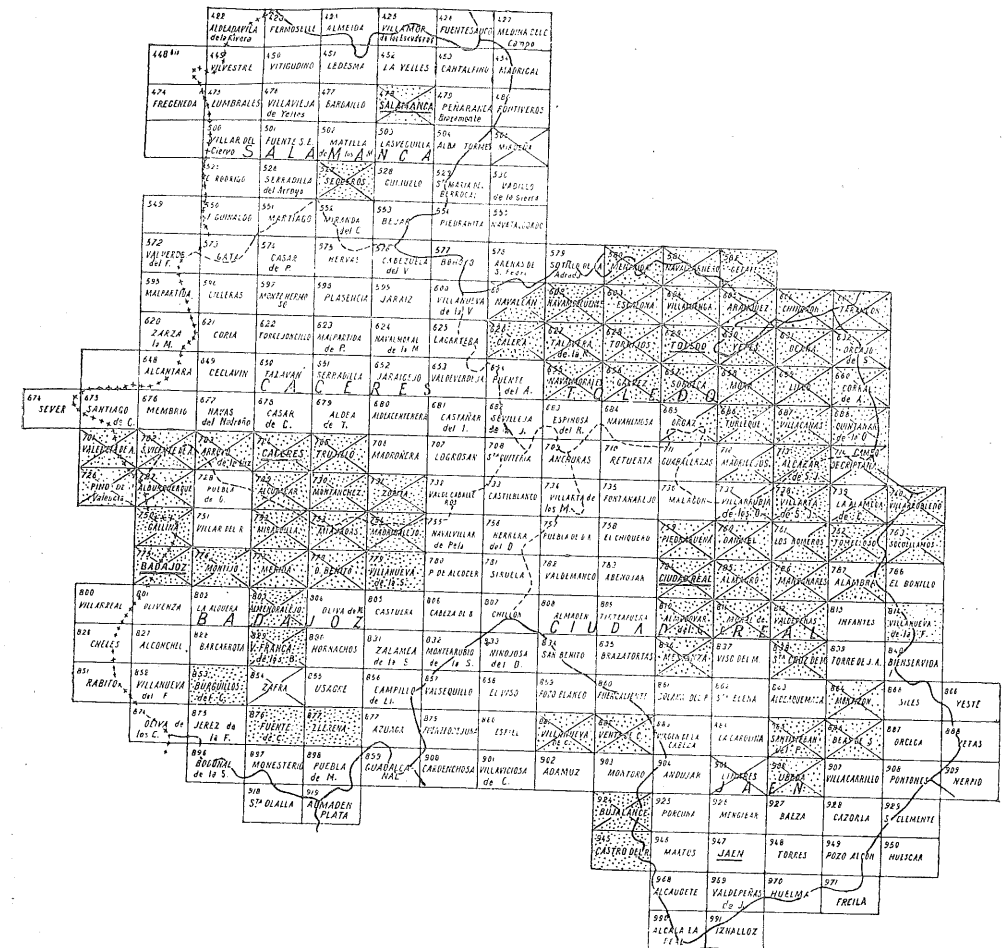
S E Q U E R O S

(SALAMANCA)

MADRID
Tip.-Lit. COULLAUT
MANTUANO, 49
1957

QUINTA REGIÓN GEOLÓGICA

SITUACIÓN DE LA HOJA DE SEQUEROS, NÚMERO 527



Publicada



En prensa



En campo

PERSONAL DE LA QUINTA REGIÓN GEOLÓGICA

Jefe D. Ismael Roso de Luna.
 Subjefe..... D. José Cantos Figuerola.
 Ingeniero D. Juan Pérez Regodón.
 Ingeniero D. Carlos Villalón.

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por D. JUAN ANTONIO KINDELAN Y DUANY.

Revisada en el campo por el Ingeniero Jefe de la Región, D. ISMAEL ROSO DE LUNA.

El Instituto Geológico y Minero de España, hace presente que las opiniones y hechos consignados en sus Publicaciones son de la exclusiva responsabilidad de los autores de los trabajos.

ES PROPIEDAD
 Queda hecho el depósito que marca la Ley

ÍNDICE DE MATERIAS

	<u>Páginas</u>
I. Antecedentes y rasgos geológicos.....	5
II. Geografía física y humana	11
III. Estratigrafía	23
IV. Paleontología	57
V. Petrografía.....	63
VI. Geotectonia.....	67
VII. Minería y canteras.....	73
VIII. Hidrología subterránea.....	83
IX. Bibliografía.....	87

I

ANTECEDENTES Y RASGOS GEOLÓGICOS

Antecedentes

Gil y Maestre (A.), en la «Descripción física y geológica de la provincia de Salamanca», se ocupa del territorio comprendido en la Hoja y, al menos desde el punto de vista litológico, lo hace con precisión admirable, tratándose de un estudio de conjunto de toda una provincia, en tiempos de difíciles medios de comunicación y sobre mapas poco detallados. Podemos discrepar en cuanto a geognosis, pues no en balde han pasado 75 años, pero las discrepancias litológicas son escasas y debidas principalmente a la mayor precisión de los mapas actuales y a los reconocimientos más detallados.

Este geólogo señala dos manchas de granito, con extensión y límites muy semejantes a los que señalamos nosotros en el mapa. Encuentra en estas manchas distintas variedades, con predominio del granito de dos micas, de grano fino y medio, en general muy cuarzoso. Cita sin embargo granitos porfíroides, con grandes cristales de ortosa, y algún asomo pegmatítico.

No señala dentro de la Hoja formaciones gnéisicas del pretendido Estrato cristalino, señalándolas por el contrario en otras regiones de la provincia.

Estudia el Paleozoico de la Hoja denominándolo «terreno de transición», y considera sólo el Siluriano constituido por cuarcitas, pizarras y algunas calizas.

Sin embargo indica que, si se quisiera conservar la clasificación cambriana, habría que referir a esta edad las pizarras inferiores, y opina que en este caso se trataría de fajas muy estrechas en contacto con los granitos. Añade que en la memoria incluye datos litológicos suficientes para su delimitación.

Los datos locales son litológicamente bastante aproximados a la realidad»

como hemos dicho, señalando en la zona SO. las cuarcitas de la Peña de Francia, en donde encuentra *Cruciana Ximenezii* Prado y C. Bronni.

En las sierras centrales cita las cuarcitas de las de El Zarzoso y Las Quilanas, así como las pizarras inferiores a ellas, por levante y poniente, constituidas en general por filadíos arcillosos de color pardo, con algunas calizas, que considera marmóreas.

Señala también las pizarras comprendidas entre dichas sierras, citando filadíos azules y algunas pizarras carbonosas; pero no considera expresamente dos horizontes de pizarras, debajo y encima de las cuarcitas, sino que describe la formación como alternaciones de cuarcitas y calizas.

En el contacto con los granitos señala pizarras nodulosas y cuarcitas de color muy oscuro y muy duras, sin atribuir estas rocas a efectos metamórficos.

Señala por último el extenso Diluvial del NO. de la Hoja.

Mallada (L.) («Explicación del mapa geológico de España», tomo II) señala pizarras silíceas y arcillosas azuladas, que pasan a cuarcitas pizarreñas, en el ángulo NE. de la Hoja, y a «maelinas» (?) entre Linares y Monleón, en las proximidades del granito, y pizarras nodulosas en San Miguel de Valero. Alternan repetidamente con cuarcitas en dichos términos y en los de Villanueva, Arroyomuerto y Aldeanueva.

El horizonte de pizarras lo incluye en el Cambriano. En el Siluriano incluye las cuarcitas de las sierras de Las Quilanas y El Zarzoso, y también las pizarras comprendidas entre estas sierras, en La Bastida, extendiéndose por el río Caraba (arroyo de las Quilanas) hasta Valero.

También señala estas pizarras en Aldeanueva y Tamames; en este último punto alternando con cuarcitas, areniscas y calizas.

Cita en la Peña de Francia cuarcitas y pizarras, y en el tomo VII señala el extenso Diluvial del NO., que se enlaza por Tamames, Puebla de Yeltes y Maillo con las formaciones paleozoicas.

Otros geólogos se ocupan con menos extensión de algunos parajes de la Hoja. Hernández-Pacheco (E.), en sus conferencias del Congreso de Salamanca, de la Asociación Española para el progreso de las Ciencias, relativa a la edad de la Cordillera Central, describe sucintamente la Sierra de Francia.

Meléndez (B.) publica una nota paleontológica, en el tomo II del Boletín de la R. Soc. Española de Historia Natural, sobre una fraeua encontrada en la Peña de Francia.

Discusión

No es necesario mencionar algunas modificaciones realizadas en los límites de las formaciones, desde el punto de vista litológico, señalados por los citados geólogos, ya que son naturales consecuencias de reconocimientos más detallados, utilizando mapas de mayor escala.

En cuanto a geognosis no podemos admitir la clasificación siluriana de Gil y Maestre (A.), e incluimos en el Cambriano las pizarras inferiores con calizas, extremo que ya cree posible dicho geólogo; pero no limitamos los horizontes cambrianos a una estrecha faja en contacto con los granitos, pues si bien en algunos parajes dicha faja es muy estrecha, en el NE. toma una gran extensión.

Las alternancias de cuarcitas y pizarras tampoco podemos admitirlas, sino que consideramos dos horizontes de pizarras, uno inferior y otro superior a las cuarcitas, incluyendo éstas y las pizarras superiores en el Siluriano y las inferiores en el Cambriano, lo cual está conforme con la opinión de Mallada (L.); pero discrepamos de este eminente geólogo en incluir las pizarras y calizas de Tamames en el Siluriano, pues para nosotros son cambrianas.

Ambos geólogos citan, en el contacto con los granitos, algunas rocas especiales: pizarras nodulosas, cuarcitas negras extremadamente duras, etc. que consideran variedades de las rocas paleozoicas, siendo en realidad rocas metamorfolizadas, correspondiendo a las aureolas metamórficas que rodean los granitos, como ha demostrado el estudio petrográfico.

Como dichos geólogos indican, no existen rocas gnéisicas o son muy escasas, pero sí existen amplias zonas de las citadas rocas metamórficas.

Rasgos geológicos

Sobre el batolito, desnudo en dos amplias manchas meridionales, yace un importante paquete del Paleozoico inferior.

Éste está constituido en la base por pizarras cambrianas, en general arcillosas, y por calizas, con muy diversos buzamientos, predominando el de dirección SO. en la zona oriental y el contrario en la occidental de las sierras centrales, con inclinaciones muy cercanas a la vertical. En las laderas orientales de la Sierra de Francia el buzamiento es hacia el ONO.

Estas pizarras se observan en gran extensión en la región NE., ciñéndose

por este rumbo a las faldas orientales de las sierras centrales (sierras de Las Quilanas) y, en menor extensión, a poniente de dichas sierras (Sierra del Zarzoso) y en la falda de la Sierra de Francia.

Sobre estas pizarras inferiores yacen, en concordancia, las corridas de cuarcitas silurianas de las sierras de Las Quilanas y El Zarzoso, y asimismo las de la Sierra de Francia.

Por último, entre las sierras de Las Quilanas y El Zarzoso se encuentra un extenso horizonte de pizarras, en que predominan filadidos azules, tenaces y sonoros, claramente apoyados sobre las cuarcitas de la Sierra del Zarzoso, con perfecta concordancia, mientras que son cobijadas, con ligera discordancia, por las cuarcitas de la Sierra de las Quilanas. La extensa formación de pizarras presenta algunos trastornos, que indican repetidos pliegues cerrados. Incluimos estas pizarras, por su situación, también en el Siluriano.

El contacto entre el Paleozoico y los granitos tiene lugar con muy poca alteración de los últimos. En cambio los estratos paleozoicos están muy alterados, presentándose aureolas metamórficas en todo el contorno de las manchas graníticas.

Este contacto se realiza en la zona occidental con pizarras cambrianas; al Sur de San Miguel de Valero y en San Esteban, con pizarras silurianas; entre San Miguel y Linares, con cuarcitas silurianas, y entre Linares y Monleón otra vez con pizarras cambrianas. Las rocas metamórficas varían en consonancia con el tipo de los sedimentos de contacto.

No existen terrenos superiores al Ordoviciense medio, hasta el Cuaternario, el cual está representado por un extenso Diluvial en la zona NO. y por escasos depósitos aluviales, que sólo tienen alguna importancia en los alrededores de Puebla de Yeltes, en donde se unen varias corrientes de agua. En general los ríos y arroyos son torrenciales y no presentan depósitos modernos.

En cuanto a diferenciación de horizontes no podemos hacerla en el Cámbrico por falta de elementos paleontológicos. En el Siluriano distinguimos el Ordoviciense inferior o Arenigiense, representado por las cuarcitas, y otro superior del Ordoviciense, que representan las pizarras superiores y que no hemos podido diferenciar por falta también de elementos paleontológicos.

Diferenciamos el Arenigiense admitiendo un horizonte inferior, constituido por cuarcitas aluminosas con *scolithus*, y otro superior de cuarcitas propiamente dichas, con *vexillum*, correspondientes ambos al Skiddaviense.

Desde el punto de vista paleontológico, sólo el tramo de cuarcitas ordovicienses contiene fósiles, especialmente en la Sierra de Francia, donde se encuentran con verdadera profusión; en las cuarcitas aluminosas de las laderas predominan los *scolithus* y en las cuarcitas superiores *crucianas* y *vexillum*.

En cuanto a geotectonia, los movimientos hercinianos han levantado y plegado con intensidad los estratos paleozoicos, produciéndose un metamorfismo de contacto con el granito.

Los empujes de las sierras centrales son de dirección NE.-SO., mientras que en la Sierra de Francia son de ESE.-ONO.; los plegamientos de ambas sierras parecen coincidir en abanico, con el «clavillo» en la zona arrasada, que hoy ocupa el extenso Diluvial del NO. de la Hoja.

GEOGRAFÍA FÍSICA Y HUMANA

1) Situación y relación geográfica

La Hoja de Sequeros se encuentra en la provincia de Salamanca, lindando al N. con la hoja de Matilla de los Caños, al E. con la de Guijuelo, al S. con la de Miranda del Castañar y al O. con la de Serradilla del Arroyo.

Desde el punto de vista orogénico, llegan a la Hoja las estribaciones septentrionales de la Cordillera Central, en la parte correspondiente a la Sierra de Béjar, aunque sustituidos en parte los granitos, que esencialmente constituyen dicha cordillera, por formaciones paleozoicas que los recubren, con gran degradación de altitud.

Dentro de la Hoja tiene lugar la transición entre las fragosidades de la región de Béjar a la tranquilidad topográfica de las típicas llanuras de Salamanca. Así, mientras que por el S. todavía predomina el carácter montañoso, en la zona septentrional se pasa ya a los llanos, interrumpidos apenas, en la hoja colindante del N., por algunas líneas de cerros y elevaciones poco acusadas.

2) Rasgos morfológicos

Más de los dos tercios de la superficie de la Hoja conserva todavía el carácter montañoso, y sólo la región septentrional se serena y pasa a altiplanicie.

Por el S., los profundos tajos labrados por los ríos Francia y Alagón, en

formaciones graníticas y paleozoicas, dan lugar a una intrincada topografía, con paisajes atractivos.

En el ángulo SO. destaca por su altitud relativa (1.723 m.) la Peña de Nuestra Señora la Virgen de Francia, que corresponde a la Sierra de Francia.

Esta sierra se extiende en no muy largo recorrido de E. a O., quedando parte de ella en la hoja limítrofe de poniente. Dentro de la Hoja sólo queda la Peña de Francia y el Pico Henal Blanco (en el mapa Genial Blanco), así como un contrafuerte que se dirige hacia el NNO. y que llega hasta el Sur de Maillo.

En la región central se encuentra una formación montañosa, orientada de SE. a NO., constituida por dos alineaciones de cumbres; la oriental, que corre desde San Miguel de Valero hasta Tamames, y la occidental, que desde el paraje donde el río Alagón sale de la Hoja se dirige hacia Aldeanueva, terminándose al O. de este pueblo.

La alineación oriental es conocida por la Sierra de las Quilanas (sin denominación en el mapa), siendo sus principales cumbres: Sierra Chica (1.250 metros), Sierra Mayor (1.383 m.), Pico Cervero (1.363 m.), Garrada de Pico Chico (1.362 m.), Peña del Águila (1.385 m.), Cerro de la Corona (1.238 m.), Peña Cerezo (1.162 m.) y Peña Grande (1.149 m.). En este último pico, situado al S. de Tamames, termina la alineación, pasándose a las llanuras septentrionales.

La alineación occidental, llamada Sierra del Zarzoso y también de Garcibuey, está formada por las principales cumbres siguientes: Pico de Garcibuey (1.073 m.), Peña Mala (1.221 m.), Codorro (1.373 m.), Peña Redonda (1.198 m.), Los Regatos (1.165 m.), Tintera (1.156 m.) y Brezal (1.092 m.), terminándose aquí la alineación sobre los llanos del Noroeste.

Entre ambas alineaciones se extiende una zona, en general más baja, por donde discurren hacia el SE. los arroyos de la Palla y de las Quilanas, formando este último un profundo y ameno valle. Hacia el NO., donde se encuentran los pueblos de La Bastida y Cilleros, corren arroyos de menor importancia, pero su erosión ha producido también la individualización de las dos alineaciones laterales.

En esta zona central existen también algunas cumbres, pero no constituyen alineaciones, sino que están dispuestas en forma desordenada entre los arroyos de las Quilanas y la Palla. Son en general de poca altitud, excepto al SE. de Cilleros, por donde pasa la divisoria del Tajo y Duero.

Como puede verse por los datos consignados, las altitudes absolutas no son importantes, pero sí las relativas, pues en los ríos Francia y Alagón se llega a cotas de menos 600 m., y aun tomando las altitudes medias de las zonas que rodean las sierras (de 900 a 1.000 m.), las diferencias de altitud son importantes.

El paisaje es en general muy ameno, ya que se une a lo movido del terreno un arbolado profuso. Son escasos los parajes sin árboles; incluso en las zonas llanas septentrionales, los terrenos de labor se encuentran a veces salpicados de encinas (foto 28), como es frecuente en los campos de Salamanca. Como única excepción citaremos el ángulo NO., en donde las tierras de cereales se extienden, casi hasta el horizonte, sin árboles ni otra vegetación que el propio cultivo (foto 27).

Hidrografía.—Por la Hoja pasa la divisoria de las cuencas del Tajo y del Duero, la cual comienza en el ángulo SE., pasando por la Peña de Francia y dirigiéndose después, por el Casarito, hacia el N. de Nava de Francia y de Arroyomuerto.

En las sierras centrales la divisoria cruza por el vértice Codorro, y después de trazar una curva hacia el N., para salvar las fuentes del arroyo de las Quilanas, pasa por la Garrada de Pico Chico y por Pico Cervero, desde donde vuelve hacia el N. por la margen derecha del río Huebra, en su nacimiento; más tarde pasa por el vértice Valdelosas, entre Linares y Escorial de la Sierra, dirigiéndose al límite norte de la Hoja, por La Hondura.

En la cuenca del Tajo existen dos ríos, el Alagón y el Francia, ambos con pequeños recorridos dentro de la misma.

El Alagón nace fuera de la Hoja y cruza por el ángulo SE., pasando por San Esteban de la Sierra. Su recorrido lo hace hasta San Esteban en granitos, en régimen acusadamente torrencial, formándose numerosas caídas y saltos. Aguas abajo de San Esteban discurre en pizarras y cuarcitas silurianas, y aunque aún conserva el régimen torrencial éste es menos acusado.

Este río se encuentra todavía en formación en su tránsito a través de la Hoja, y su caudal es extremadamente variable, desde las grandes avenidas, hasta secarse en algunos veranos. Los estiajes son siempre muy acusados.

El río Francia nace dentro de la Hoja, al S. de la Peña de Francia, en el paraje llamado Paso de los Lobos. Su recorrido lo hace casi totalmente en granitos, habiendo labrado en ellos un profundo cauce y siendo su régimen también torrencial, con fuertes estiajes. Muy poco después de salir de la Hoja se incorpora al río Alagón.

Varios arroyos son tributarios de estos ríos, siendo el más destacado de los afluentes del Alagón el arroyo de las Quilanas (foto 15), que forma el profundo valle que divide las sierras centrales.

Aunque lo nutren varias vaguadas procedentes de las sierras, la mayor parte de su caudal lo debe a un manantial situado en su cabecera, al E. de Pico Cuchillo.

Merecen citarse también, como afluentes de este río, el arroyo de San Mi-

guel, que desemboca en San Esteban, y el de la Palla, que corre aproximadamente por el contacto entre las cuarcitas y las pizarras superiores ordovicienses de la alineación del Zarzoso.

Los afluentes del Francia son de escasa importancia, por su pequeño recorrido; pero han labrado sus cauces muy profundamente, resultando las márgenes del río extremadamente fragosas.

Merece citarse el arroyo Franco, que nace al pie de la Peña de Francia por el Este, el cual se une al arroyo Casarito, antes de incorporarse al río Francia.

En la cuenca del Duero, el río más importante es el Huebra, aunque dentro de la Hoja no pasa de ser un arroyo. Nace al pie del Pico Cervero, cerca de Hunfría, y pronto alcanza las zonas llanas septentrionales, uniéndosele varios arroyos procedentes de las faldas de levante de las sierras centrales.

En la zona occidental se observa un curioso sistema hidrográfico: existen dos arroyos de largo recorrido, el Zarzoso y el Zarzocillo, que se unen al Este de Puebla de Yeltes. El primero nace al NE. de Cereceda de la Sierra y el segundo en el macizo de Francia, al N. de la Peña. Ambos han labrado su cauce en espeso manto cuaternario, llegando a descubrir las pizarras cambrianas inferiores.

El llamado río Maillo, que en realidad no es más que un arroyo, discurre casi por el borde occidental de la Hoja y, por último, el arroyo de Altejos cruza por el N. de Puebla de Yeltes, después de haberse nutrido con varios arroyos procedentes de las sierras centrales, en la zona de Cilleros y La Bastida.

Todos estos arroyos se unen en parajes próximos, cerca de Puebla de Yeltes, formando el río Yeltes, cuyo recorrido dentro de la Hoja no llega a un kilómetro, habiéndose nutrido de aguas procedentes de muy distintos y lejanos parajes.

Suelos.—Las sierras paleozoicas centrales y la de Francia son macizos muy rocosos, formándose allí suelos con poco valor agrícola.

En muchos parajes de las manchas graníticas ocurre lo mismo, pero a veces se forman en ellas navas con tierras aprovechables, sobre todo en la zona oriental; en la parte SE., en los granitos, existen numerosas bancadas artificiales dedicadas especialmente a viñas.

Las zonas bajas se encuentran constituidas por pizarras cambrianas, principalmente por el N. y NE., muy arrasadas y descompuestas, formándose suelos arcillosos de calidad media, los cuales suelen aprovecharse para el cultivo de cereales, mientras que en otros parajes se dedican a pastos, frecuentemente de ganado vacuno. En uno y otro caso se conservan las encinas en mayor o menor cantidad.

En la zona del NO. se dedican a cereales extensos campos, formados por depósitos cuaternarios, que están superficialmente constituidos por derrumbios de las sierras paleozoicas, arrasadas en estos parajes. Su constitución es arcillo-sabulosa, conteniendo con profusión cantos de cuarcita poco rodados, lo cual indica su origen del Paleozoico pizarroso y cuarcitoso. Los terrenos, por su constitución, son de buena calidad.

Producción.—La principal producción agrícola son los cereales, a los cuales se dedican grandes extensiones en los suelos descritos del NO. y Norte.

Existen también algunas viñas y huertas. Éstas y los terrenos de regadío, son importantes en la zona de Garcibuey, merced a un aprovechamiento del arroyo de la Palla, que después de una larga traída de aguas, se reúnen en un depósito repartidor en el Collado de Garcibuey. También son importantes los viñedos en la zona SE., por San Esteban de la Sierra, como ya se ha indicado.

En estas zonas las tierras cultivadas son artificiales, pues consisten en bancales contruidos en las laderas cuarcitosas y graníticas. No obstante su superficie total es importante, obteniéndose una buena producción.

La producción forestal es también digna de mención, existiendo muchos montes y aprovechándose principalmente el castaño y el roble, y en menor proporción el pino.

Es importante la ganadería, principalmente la porcina, pues los encinares son extensos y, como hemos dicho, asociados muchas veces al cultivo de cereales. El ganado lanar es también de relativa importancia, así como el vacuno.

Población.—La Hoja comprende los siguientes Ayuntamientos:

Arroyomuerto	434 habitantes.
Bastida, La	203 —
Cabaco, El	657 —
Casas del Conde	617 —
Cereceda de la Sierra	510 —
Cilleros de la Bastida ..	204 —
Escorial de la Sierra	1.054 —
Garcibuey	739 —
Herguijuela del Campo	581 —
Linares de Riofrío	1.647 —
Maillo, El	1.005 —
Navarredonda de la Rinconada .	816 —
Nava de Francia	511 —
Puebla de Yeltes	509 —

Rinconada de la Sierra	565 habitantes	
San Martín del Castañar	994	—
San Esteban de la Sierra.....	1.363	—
Sequeros	791	—
Sierpe, La	126	—
San Miguel de Valero.....	1.095	—
Tamames	1.864	—
Tornadizo, El.....	363	—
Tejeda y Segoyuela.....	520	—
Valero	765	—
Villanueva del Conde.....	1.145	—

El número total de habitantes es, pues, de 19.088, lo que representa una densidad de población media de 35 habitantes por kilómetro cuadrado.

Se observa gran variabilidad en los poblados, no sólo en importancia, sino en aspecto y disposición.

Sequeros, Linares de Riofrío y Tamames, son pueblos de relativa importancia, mientras que Cilleros y La Bastida son pequeños y míseros.

Así como dentro de esta Hoja se presenta un notorio cambio geográfico, desde las zonas montañosas relacionadas con la Sierra de Béjar a las zonas llanas típicamente salmantinas, también se observa el cambio en el aspecto, disposición y edificaciones de los pueblos.

En la zona relacionada con las sierras centrales y la de Francia, los poblados son en extremo pintorescos: muy agrupados y situados en zonas resguardadas, sobre terrenos de gran desnivel. La construcción es de piedra, predominando las pizarras gruesas, constituyendo un conjunto de colores oscuros (fotos 1 y 16). Las casas suelen ser antiguas y se observan muchos vestigios medievales.

En cambio en la zona norte los poblados están más extendidos, y si bien existen todavía construcciones de piedra, se emplea también el ladrillo. Las techumbres son de teja de colores claros, y en las fachadas aparece la cal, poco utilizada en los pueblos meridionales. La transición a las características salmantinas es manifiesta (foto 2).

La Peña de Francia.—Parece obligado ocuparse en especial de esta Peña, por ser muy destacada topográficamente, y por sus características religiosas e históricas.

Se eleva esta Peña en el ángulo SO. de la Hoja, con notables diferencias de nivel en relación a los terrenos circundantes, por lo cual es visible desde considerable distancia.

Se encuentra en el macizo conocido por Sierra de Francia, de no gran extensión superficial, pero sí muy fragosa y pintoresca.

La Sierra de Francia no está muy exactamente delimitada, pero parece que puede localizarse en el macizo que va desde la Peña de Francia al Pico Hastiala (éste ya en la hoja contigua) formando una alineación E.-O., que quizás enlaza por el poniente con la Sierra de Gata, por intermedio de otras sierras locales.

Dentro de la Hoja se encuentra la Peña de Francia y un destacado contrafuerte, que pasando por Henal Blanco se dirige hacia el NNO., degradándose cerca de Maillo.

Lo que primero llama la atención al tratar de estos parajes en su toponimia, que utiliza repetidamente el nombre de Francia: Sierra y Peña de Francia, Río Francia, Arroyo Francos, Nava de Francia. Todavía en las sierras centrales, al Este de Cilleros, existe un paraje con el inusitado nombre de «Donde murió el francés».

Existe pues una destacada influencia francesa en la toponimia de la zona, que incluso preocupó a Lope de Vega, el cual, en su «Casamiento con la Muerte», admite que restos del ejército de Carlomagno llegaron de «tierra en tierra» hasta la hoy llamada Sierra de Francia, luchando allí con los musulmanes y transmitiendo al paraje su toponimia.

El documento más antiguo donde consta el nombre de Francia, es una donación pasada entre Granadilla y La Alberca en el año 1293, en donde se dice al tratar de los límites: «e como partimos de los mojones con Miranda, e va dar a Francia, e en Francia arriba, va hasta el arroyo de la Alberca...».

Parece admitido que la citada toponimia procede de las tropas francesas que lucharon al lado de los españoles en la Reconquista y que ocuparon la zona de la Peña, existiendo diversas opiniones sobre la procedencia de estos franceses. El Padre Colunga (A.) opina que posiblemente fueron los mismos que cooperaron en la reconquista de Toledo, los cuales se extendieron más tarde hasta las provincias de Salamanca y Cáceres.

En la cumbre de la Peña se encuentra el Santuario de Nuestra Señora de Francia, que con gran fe y devoción se venera desde tiempos muy antiguos.

Con relación a la interesante historia de la imagen y del santuario, remitimos al lector a la «Historia del Santuario de Nuestra Señora la Virgen de Francia», debida al P. Fr. Alberto Colunga, de la Orden de Santo Domingo, resumiendo aquí los puntos más destacados.

Según la tradición, la imagen de la Virgen fué encontrada en la Peña por Simón Vela, de origen francés, orientado por «revelación» y habiendo sido anunciado el descubrimiento con 10 años de antelación por una doncella de Sequeros, llamada Juana.

Se concretó en la tradición la fecha exacta del descubrimiento, que fué el 19 de mayo de 1434, fecha que parece verosímil si nos atenemos a los antece-

dentes históricos. En efecto: uno de los documentos más antiguos de que se dispone sobre el particular, es una carta de pago de 750 maravedises otorgada por Gonzalo Fernández de Luis «por razón de las pesquisas que el dicho Sr. Rey (D. Juan II) me mandó hacer sobre la ermita que está en la Peña de Francia, en cuyo término y jurisdicción cae». Este documento es de agosto de 1435, es decir, poco más de un año después de la fecha del descubrimiento, según la tradición, en cuyo período no sólo estuvo construida la primera ermita, sino que el rey se interesó por paraje tan alejado de la Corte y fueron realizadas las citadas pesquisas.

Éstas fueron indudablemente aconsejadas por las competencias establecidas entre los obispados de Ciudad Rodrigo, Coria y Salamanca, y entre los pueblos de Granadilla y Miranda, por la jurisdicción sobre la Peña de Francia, de las cuales quedan documentos históricos. Ello prueba el interés que desde un principio despertó el descubrimiento, indudablemente como consecuencia del movimiento de devoción de los pueblos.

El 19 de noviembre de 1436, año y medio después de la invención de la imagen, el rey D. Juan II expidió en Illescas carta a favor de Fr. Lope de Barrientos, en la que dice: «Por cuanto a mi noticia ha venido que en la Sierra de Francia, que es cerca de la Alberca o cerca de Granadilla, se ha descubierto una imagen de Nuestra Señora, por la cual se dice que Nuestro Señor hace muchos milagros, lo cual podemos creer que así ha crecido (acaecido) y porque en la Sierra el servicio de la dicha Señora Virgen María, nuestra abogada, sea acrecentado y asimismo la devoción de la gente, así por lo más acrecentar, deliberé y ordeno que, a reverencia de Nuestra Señora, sea hecha una casa o monasterio de la Orden de Santo Domingo de los Frailes Predicadores».

El 11 de junio de 1437 tuvo lugar la toma de posesión civil de la Peña por los dominicos, y el 8 de octubre del mismo año la posesión canónica. Cinco meses después murió Simón Vela, descubridor de la imagen.

El santuario está construido en varios períodos: el presbiterio, donde se encuentra actualmente la Virgen, es la primera capilla o ermita que construyeron Simón Vela y sus colaboradores en la época del descubrimiento. Se haya cubierta con bóveda de cañón y termina en ábside.

Las capillas laterales, dedicadas a Santiago y San Andrés, son algo posteriores, y la iglesia actual parece que data del año 1450.

Esta iglesia se compone de tres naves separadas por gruesos pilares góticos, con bóvedas del mismo estilo, pobre de ornamentación. Sus dimensiones son relativamente grandes si se tiene en cuenta el apartado lugar en que se encuentra edificada.

La imagen que se venera en la actualidad no es la descubierta en el

siglo xv, pues ésta fué robada en el año 1872, sólo Dios sabe con qué designios, y recuperada en 1889, en un paraje de la sierra casi inaccesible, tan deteriorada por los agentes atmosféricos que no pudo dedicarse nuevamente al culto. Por ello se hizo una nueva imagen, encerrando en su interior los restos de la destruida.

Sólo se conoce la anterior por descripciones y, en cuanto a su época y estilo, únicamente puede juzgarse por las imágenes de Santiago, San Andrés y el Santo Cristo, que aparecieron contemporáneamente con la imagen de la Virgen, y que hoy se veneran también en el santuario.

Estas imágenes (y probablemente la de la Virgen, por lo que sabemos) no tienen especial mérito artístico, sino solamente valor de antigüedad. El Padre Colunga (A.), refiere estas imágenes a los períodos de la Reconquista, en las cuales, como las alternativas de avance y retroceso eran frecuentes, los naturales de los pueblos, en fases de invasión musulmana, «buscaron refugio en las fragosidades de la Sierra de Francia, llevando consigo lo que tenían de más estimable, sus imágenes, a fin de impedir la profanación de las mismas por los infieles». Indudablemente las ocultaron en los lugares donde se encontraron posteriormente.

Habitabilidad.—En la cumbre de la Peña de Francia existe una alquería, en excelentes condiciones de habitabilidad, regida por los PP. Dominicos, pero sólo puede utilizarse desde el mes de mayo al de octubre, estando cerrada el resto del año. Es un lugar estratégico para los reconocimientos de la zona del Alagón, Sierra de Francia y región occidental de la Hoja.

Para los reconocimientos en la zona septentrional, es aconsejable habitar en Tamames, en donde existe una buena fonda.

La zona central y occidental puede ser reconocida desde los pueblos de Sequeros y San Miguel de Valero, en donde existen alojamientos aceptables.

En todo caso, Salamanca (capital) y Béjar no están lejos del territorio de la Hoja, y pueden utilizarse como punto de partida para los reconocimientos.

Clima.—Incluimos a continuación las características pluviométricas de las estaciones de Salamanca y Sequeros, según los datos publicados por el Servicio Meteorológico del Ministerio del Aire:

AÑOS	DÍAS DE PRECIPITACION		MILIMETROS POR M. ²	
	Salamanca	Sequeros	Salamanca	Sequeros
1939	79	—	283,0	—
1940	90	81	399,2	1.285,6
1941	88	74	386,0	1.283,4
1942	88	80	316,5	993,2
1943	108	71	—	1.106,0
1944	60	—	—	—
1945	62	37	316,3	732,0
1946	92	48	455,6	895,9
1947	—	—	452,0	—
Media anual	83,4	65	372,6	1.049,0

Hacemos la comparación entre las estaciones de Salamanca y Sequeros, pues este último se encuentra en los terrenos montañosos del Sur de la Hoja, mientras que en la zona norte se alcanza la altiplanicie de la capital, con clima muy semejante al de ésta.

Puede verse por el cuadro, que el índice de precipitación en Sequeros es notablemente superior al de Salamanca (más de dos y media veces mayor en la media). Por el contrario, el número de días de precipitación es mayor en Salamanca.

Ello quiere decir que las lluvias, menos frecuentes en la zona sur de la Hoja, son mucho más intensas que en la del norte, lo cual es indudablemente debido al efecto de las montañas, que se van levantando hacia el Sur, hasta enlazar con la Cordillera Central.

Estas notables diferencias, dentro de la misma Hoja, se acusan en el terreno: árido y seco en las zonas septentrionales y frondoso en las meridionales, si bien es verdad que, recíprocamente, las frondosidades del Sur son también causa del aumento de precipitación.

En cuanto a características térmicas, la estación de Sequeros es sólo pluviométrica y no existen datos publicados dentro de la Hoja, por lo cual sólo podemos referirnos a los de Salamanca, que son los siguientes:

AÑOS	TEMPERATURAS			Oscilaciones en el año
	Máxima	Mínima	Media	
1939	34,4	5,6	15,0	40,0
1940	37,0	— 11,0	12,1	49,0
1941	37,0	— 11,6	11,0	49,6
1942	34,5	— 8,2	12,1	42,7
1943	36,8	— 5,4	12,3	42,2
1944	37,0	— 10,0	11,4	47,0
1945	39,2	— 8,2	13,5	47,4
1946	37,0	9,8	11,8	46,8
1947	38,0	7,2	13,2	45,2

De este cuadro se deduce que, por término medio, durante los nueve años consignados, las temperaturas son:

Máxima	36,5 grados.
Mínima	8,6 —
Media	11,4 —
Oscilación	45,1 —

Se trata pues de unas condiciones térmicas relativamente extremadas, con oscilación media de temperaturas de 45,1 grados: caluroso en el estío y muy frío en el invierno, si bien las mínimas no son de larga duración, por lo cual la temperatura media no es muy baja.

Estas condiciones, que se refieren a Salamanca, pueden extenderse a la altiplanicie que alcanza la Hoja por su zona norte.

De la zona sur no existen datos, pero su situación y altitud es indudablemente más fría: durante el invierno son muy frecuentes las precipitaciones en forma de nieve, que queda algún tiempo en las cumbres, y el verano es también más suave que en la altiplanicie salmantina; algunos de sus pueblos están considerados como estaciones veraniegas.

Puede admitirse en la zona sur de la Hoja una diferencia de algunos grados en menos, con relación a los datos de Salamanca.

En resumen, puede concluirse, que el clima del territorio de la Hoja es seco y extremado en la zona norte, y más bien húmedo en las regiones montañosas centrales y meridionales, donde se suavizan los calores estivales, agudizándose sensiblemente los fríos del invierno.

Estas diferencias son debidas a las mayores altitudes y principalmente al efecto del macizo montañoso que enlaza con la Cordillera Central.

III

ESTRATIGRAFÍA

1. Descripción lito-morfológica

Rocas plutónicas. —En la zona meridional de la Hoja existen dos importantes manchas graníticas, relacionada una de ellas con el río Francia y la otra con el Alagón.

Estas manchas no se ciñen exactamente a las cuencas de dichos ríos, sino que las sobrepasan por el Norte, e incluso cruzan, por este rumbo, la divisoria del Tajo y Duero; pero como en su mayor extensión pueden relacionarse con los citados ríos, las referimos a ellos en esta descripción.

La mancha del Francia ocupa toda la zona sur de este río, hasta pasado el Pontón de Lera, por el Oeste, cruzándolo aquí hacia el Norte.

Desde Pontón de Lera, sube el límite de los granitos hacia el Norte, por El Casarito, hasta un kilómetro al Sudoeste de El Cabaco, para volver aquí hacia el SE., cruzando por los vértices Los Rasos (Sur de Cereceda) y Alcón (Sur de Arroyomuerto), envolviendo después a Sequeros, para salir de la Hoja al Sur de Villanueva del Conde.

Nava de Francia, San Martín del Castañar y Casas del Conde, se encuentran en granitos.

En esta mancha, los granitos son poco feldespáticos, de dos micas, predominando la biotita muy diseminada en pequeños granos, constituyendo la típica y conocida «piedra berroqueña».

Sin embargo, dada la gran extensión del batolito, existen diversas variedades, siendo frecuente encontrar granitos porfíroides, que muestran grandes cristales de ortosa. En esta mancha (Sur de Nava de Francia, por ejem-

plo), se observan también depósitos caolinizados; pero con gran contenido en sílice.

En los granitos, principalmente en la zona occidental, existen algunos filones de cuarzo, frecuentemente metalizados con volframio y estaño, que describimos en el capítulo de minería. La zona filoniana más destacada en este batolito se encuentra en el contacto con el Paleozoico de la Peña de Francia.

La mancha del Alagón tiene análogas características litológicas, observándose sin embargo, sobre todo en la zona SE., una mayor profusión de los granitos porfíroides, con grandes cristales de ortosa.

Ocupa esta mancha no sólo el ángulo SE., sino que sube por el límite oriental hasta cerca de la carretera de Linares a Guijuelo.

El borde occidental de la mancha pasa por San Esteban de la Sierra (que queda en granitos) subiendo hacia el Norte por el arroyo de San Miguel; rodea por el poniente este pueblo, y con algunas sinuosidades llega a Linares de Riofrío, para dirigirse de aquí hacia Monleón (fuera de la Hoja), en dirección aproximada O.-E.

Las cercanías del Alagón son fragosas y muy movidas topográficamente. En cambio las zonas septentrionales son más llanas, presentándose muchas navas, aunque profusamente salpicadas de afloramientos graníticos, de erosión típicamente redondeada.

Paleozoico de la Sierra de Francia.—La Peña de Francia y la parte de la sierra del mismo nombre comprendida en la Hoja, está constituida esencialmente por cuarcitas, aunque se encuentran también algunas pizarras.

En lo más alto de la Peña, donde está construido el Santuario, se observan pizarras azules, silíceas, que buzando fuertemente hacia el ONO. en los canchales del SE., alcanzando los cimientos de la iglesia.

Las mismas pizarras se encuentran con buzamiento contrario en el borde NO. de la explanada existente delante del santuario, marcándose así un sinclinal de dirección NNE.

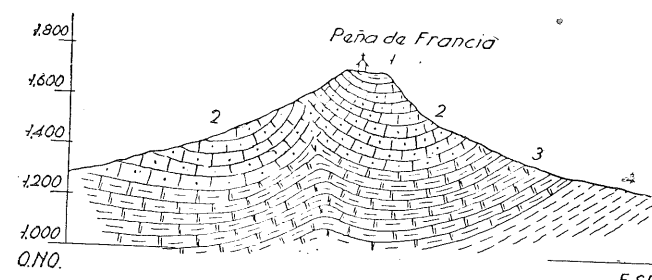
El horizonte de pizarras es de muy pequeña potencia, dejando paso en seguida a un horizonte subyacente de cuarcitas, de color gris oscuro, en concordancia con las pizarras superiores.

Las cuarcitas oscuras toman colores blanquecinos algo más abajo, extendiéndose con gran potencia por las laderas orientales de la Peña, con buzamiento hacia el ONO.; pero, aproximadamente a la cota 1.500, terminan las cuarcitas blanquecinas, duras y tenaces, apareciendo otras cuarcitas de color pardo o teñidas de óxidos de hierro, terrosas, más blandas y menos puras,

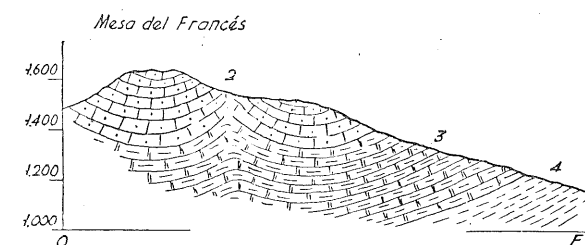
que designamos como «cuarcitas aluminosas», por contener elementos arcillosos, y para distinguirlas de las cuarcitas puras superiores, ya que pueden considerarse dos horizontes distintos.

Por último, ya en la falda de la Peña, se observan pizarras pardas, terrosas, que yacen en concordancia bajo las cuarcitas, extendiéndose hasta los granitos de la mancha del río Francia, con intermedio de una zona metamórfica. En el corte n.º 1 se representa la formación de la Peña.

Al SO. de ésta se encuentran las cumbres llamadas La Mesa del Francés,



Corte núm. 1. — Por la Peña de Francia.



Corte núm. 2. — Por la Mesa del Francés.

1, Pizarras ordovicienses. 2, Cuarcitas ordovicienses. 3, Cuarcitas aluminosas ordovicienses. 4, Pizarras cambrianas.

que sólo entran en parte en la Hoja y están coronadas por cuarcitas oscuras, debajo de las cuales aparece el horizonte de cuarcitas grises blanquecinas; pero no aparecen las pizarras superiores.

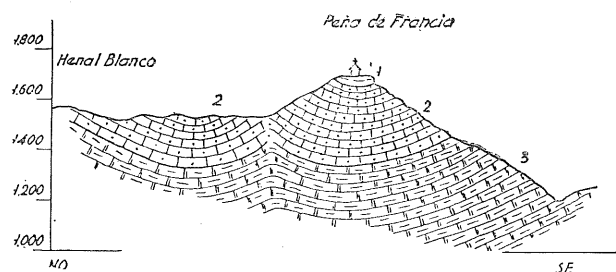
En la Mesa, cuya formación se representa en el corte n.º 2, se observa también en la cumbre un sinclinal, de dirección paralela al de la Peña de Francia.

Hacia levante del Pico, después de pasar una corta meseta, en donde los afloramientos están muy enmascarados por los derrubios, se encuentran

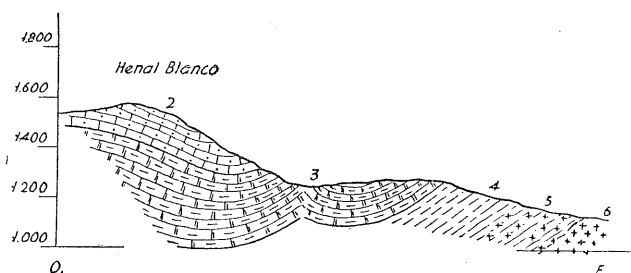
las cuarcitas nuevamente en sinclinal, cuya dirección coincide con el de la Peña de Francia.

El espesor del horizonte de cuarcitas puras es aquí más pequeño, por estar semiarrasadas, alcanzándose pronto por levante las cuarcitas aluminosas, las cuales quedan con buzamiento hacia el ONO. y apareciendo debajo las pizarras inferiores, que llegan, más o menos metamorfozadas, hasta los granitos del Pontón de Lera, sobre el río Francia.

La alineación de cerros que enlazan la Peña de Francia, con Hastiala y Henal Blanco, está constituida por cuarcitas blanquecinas y en ellos también



Corte núm. 3.—Por Henal Blanco y Peña de Francia.



Corte núm. 4.—Por Henal Blanco.

1, Pizarras ordovicienses. 2, Cuarcitas ordovicienses. 3, Cuarcitas aluminosas ordovicienses. 4, Pizarras cambrianas. 5, Rocas metamórficas. 6, Granito.

se observa otro sinclinal que se aprecia bien en la fotografía 7, el cual coincide en dirección con el de la Mesa del Francés. El corte n.º 3 está trazado por estos cerros y por la Peña de Francia.

El valle que forma el arroyo Monsagro, por donde pasa la carretera de Monsagro (éste fuera de la Hoja) está recubierta de espesa vegetación de

monte, que dificulta la observación; pero en algunos parajes accesibles se observa el sinclinal que une la Mesa del Francés con el del NO. de la Peña, como se ve en el corte n.º 1.

Se comprueba pues la existencia de dos sinclinales paralelos, de dirección NNE., por la Peña de Francia el más oriental, y por la Mesa del Francés y las crestas existentes entre La Peña y Henal Blanco, el occidental.

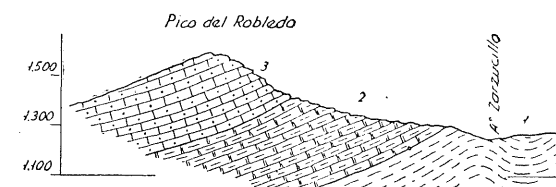
Estos dos accidentes se unen por un anticlinal muy cerrado, que cruza por el Paso de los Lobos, en donde se ven las cuarcitas blanquecinas muy levantadas, entre las cuales se observan algunos lechos de pizarras silíceas, con algunos trastornos.

El anticlinal pasa también por el collado existente entre la Peña y los cerros del NO., en forma semejante al Paso de los Lobos.

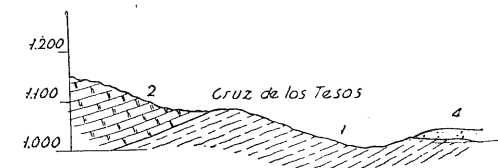
En el Pico de la Hastiala, parece dibujarse un suave anticlinal, que enlaza con el sinclinal de la Mesa del Francés; pero por estar fuera de la Hoja no hemos reconocido este pico; solamente lo hemos observado a distancia.

En Henal Blanco (corte n.º 4), las cuarcitas blanquecinas quedan en isoclinal, buzando hacia el ONO., apareciendo bajo ellas las cuarcitas aluminosas y, en las faldas, las pizarras inferiores.

Estos dos últimos horizontes están muy enmascarados por la vegetación y por las pedrizas que con gran profusión cubren las laderas, pero parece apreciarse la continuación de los accidentes anteriormente señalados.



Corte núm. 5.—Por el Pico del Robledo.



Corte núm. 6.—Por la Cruz de los Tesos.

1, Pizarras cambrianas. 2, Cuarcitas aluminosas ordovicienses. 3, Cuarcitas ordovicienses. 4, Derrubios cuaternarios.

El contrafuerte que desde la Peña de Francia se dirige hacia el NO., se degrada en altitud encontrándose en el Pico de Robledo (corte n.º 5), las cuarcitas blanquecinas, ya muy arrasadas, que desaparecen más al Norte, quedando sólo las cuarcitas aluminosas y debajo las pizarras inferiores, las cuales se recubren con depósitos cuaternarios (corte n.º 6).

Todavía en el borde occidental de la Hoja, al Este de El Maillo, las cuarcitas aluminosas cruzan la carretera de Ciudad Rodrigo, recubriéndose pronto por depósitos cuaternarios. Las pizarras inferiores continúan al Norte de El Maillo, ocultándose después bajo depósitos modernos, que las limitan también por Levante.

La Sierra de Francia es de gran interés paleontológico, encontrándose con profusión fósiles ordovicienses, algunos de los cuales describimos en el capítulo correspondiente.

La mayor parte de las crucianas y los vexillum que describimos en dicho capítulo, los hemos encontrado en las zonas altas de cuarcitas, mientras que los scolithus los recogimos en el horizonte de cuarcitas aluminosas.

En resumen, la Sierra de Francia, en la zona que comprende la Hoja, está constituida por un horizonte superior de pizarras azules silíceas, muy arrasado; otro intermedio en el que puede distinguirse un tramo de cuarcitas propiamente dichas, y otro más abajo de cuarcitas aluminosas; y, por último, un piso inferior de pizarras terrosas, que se apoyan en granitos, con intermedio de una faja metamórfica. En el horizonte de cuarcitas se observan algunas intercalaciones de lechos de pizarra.

La formación está afectada por dos ondas sinclinales, no muy fuertes, unidas por un anticlinal cerrado y transtornado. Los ejes de estos accidentes están dirigidos hacia el NNE.

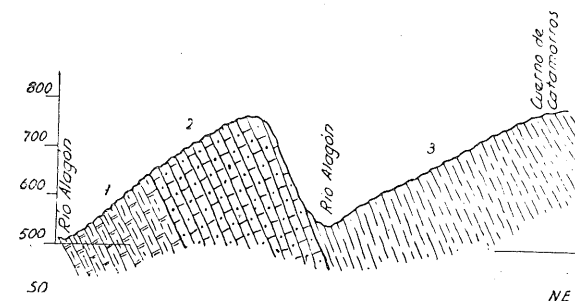
Paleozoico de las sierras centrales. Sierra del Zarzoso.—Una destacada alineación de cumbres forma el contrafuerte occidental de las sierras centrales, constituyendo la Sierra del Zarzoso (o de Garcibuey) (fotos 9 a 14).

Está coronada, en casi toda su extensión, por riscos de cuarcitas blanquecinas, que quedan en las cumbres con erosión en acantilado, con gran uniformidad en su largo recorrido dentro de la Hoja. Se desarrolla en dirección SE.-NO., desde el río Alagón, a su salida de la Hoja, hasta el Cerro Brezal, al Oeste de Aldeanueva de la Sierra.

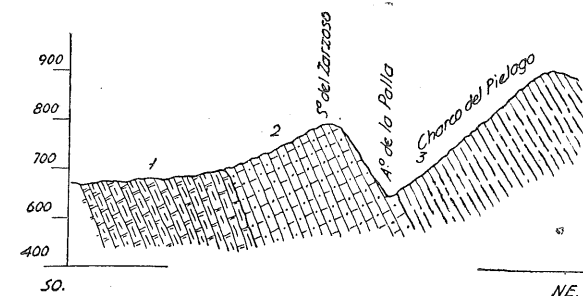
La formación está constituida por este horizonte de cuarcitas blanquecinas, que buzan con fuerte inclinación hacia el NE., debajo de las cuales yacen en concordancia otras cuarcitas de color pardo y rojizas, menos puras y más arcillosas, análogas a las cuarcitas aluminosas, que hemos descrito al tratar de la Peña de Francia.

Más abajo, en algunos parajes, aparecen pizarras subyacentes, en general terrosas, las cuales no se presentan de modo continuo a lo largo de la Sierra, observándose principalmente en la zona NO. y muy poco frecuentes en la mitad SE.

Sobre las cuarcitas blanquecinas de las cumbres, yace en perfecta concordancia otro horizonte de pizarras, que toma gran desarrollo hacia levante,



Corte núm. 7.—Por el río Alagón a su salida de la Hoja.



Corte núm. 8.—Por el Charco del Piélago.

1, Cuarcitas pizarrosas ordovicienses. 2, Cuarcitas ordovicienses. 3, Pizarras ordovicienses.

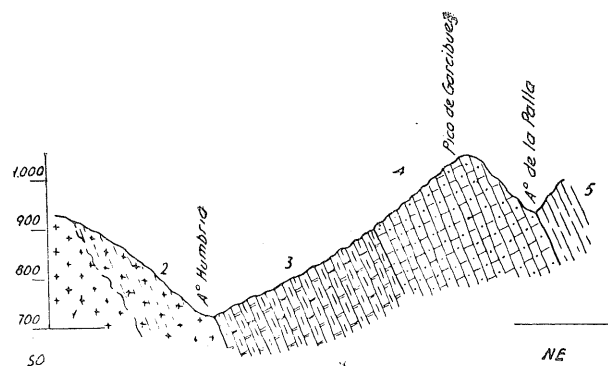
representado principalmente por filadidos azules, frágiles y sonoros a la percusión. Estas pizarras se observan a lo largo de la sierra, yaciendo claramente y en manifiesta concordancia sobre las cuarcitas de las cumbres.

En la zona más alta de estas cuarcitas, cerca ya del horizonte de las pizarras superiores, se presenta la intercalación de algunos lechos también de pizarras azules, continuadas en toda la alineación con gran uniformidad, representantes indudablemente de episodios samíticos, intercalados entre los últimos períodos samíticos (areniscas originarias de las cuarcitas) antes de

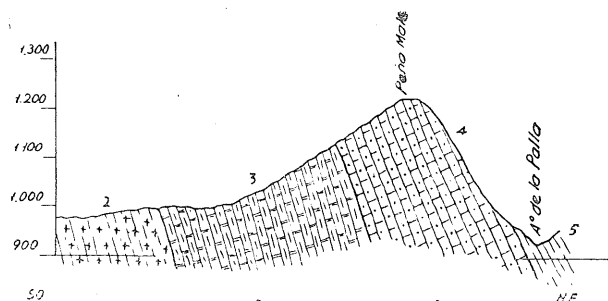
establecerse el definitivo régimen arcilloso, representado por el potente horizonte de pizarras superiores.

Dada esta visión de conjunto de la alineación que nos ocupa, pasamos a detallar los distintos parajes de esta sierra.

El amplio meandro que forma el río Alagón antes de salir de la Hoja, rodea un cerro formado casi totalmente por cuarcitas blanquecinas, buzando



Corte núm. 9.—Por el Pico de Garcibuey.



Corte núm. 10.—Por Peña Mala.

1, Granito. 2, Rocas metamórficas. 3, Cuarcitas aluminosas ordovicienses. 4, Cuarcitas ordovicienses. 5, Pizarras ordovicienses.

con fuerte inclinación hacia el NE., como se observa en el corte n.º 7. Debajo de estas cuarcitas aparecen otras pardas y aluminosas, que se desarrollan principalmente fuera de la Hoja, ocupando escasa extensión en ésta.

El Alagón corre aquí por la parte oriental de las cuarcitas, que se observan en la margen izquierda, mientras que en la derecha aparecen filadíos azules, frágiles, que se continúan en los cerros de levante.

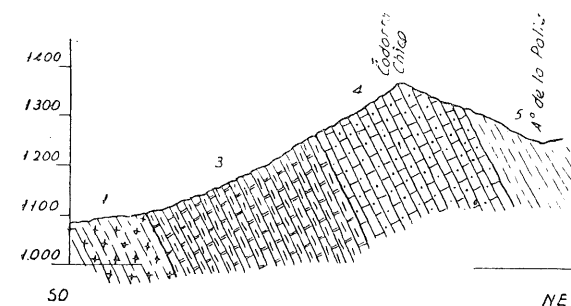
Las cuarcitas cruzan el río Alagón y la carretera del Puente a San Miguel de Valero, en el Km. 2.5, en el cual se ven potentes bancos buzando al NE. (foto 9), que llegan hasta el arroyo de la Palla, en cuya margen izquierda aparecen las pizarras, recubriendo el horizonte de cuarcitas.

Próximo al arroyo de la Palla e intercalados entre los bancos más altos de cuarcita, se observan lechos de pizarras azules de más de un metro de potencia, semejantes litológicamente a las pizarras superiores.

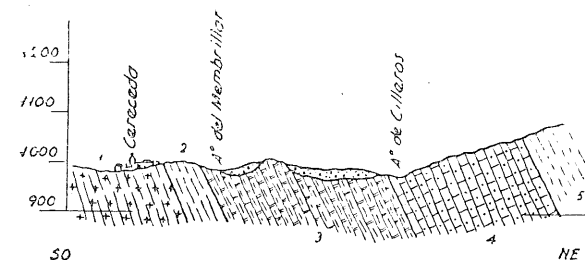
Hacia poniente, como se ve en el corte n.º 8, se encuentran cuarcitas aluminosas, subyacentes a las blanquecinas, con gran potencia, que a su vez recubren un horizonte de pizarras arcillosas pardas, de pequeña representación en la Hoja, teniendo más extensión en la limítrofe.

La sierra sigue hacia el NO., limitada por levante por el arroyo de la Palla, encontrándose las cuarcitas de las cumbres recubiertas por las pizarras superiores, y ciñéndose el contacto de estos dos horizontes aproximadamente al curso medio del citado arroyo.

Así, en el Collado de Garcibuey y Pico del mismo nombre se presentan



Corte núm. 11. Por Codo de Chico.



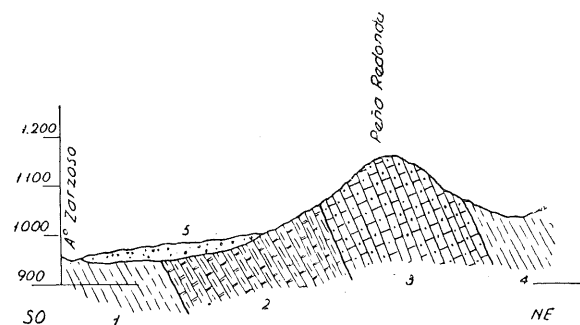
Corte núm. 12.—Por Cereceda de la Sierra.

1, Rocas metamórficas. 2, Pizarras cambrianas. 3, Cuarcitas aluminosas ordovicienses. 4, Cuarcitas ordovicienses. 5, Pizarras ordovicienses.

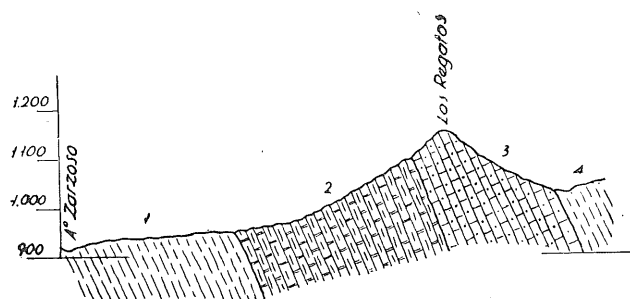
las cuarcitas blancas desde el arroyo de la Palla hasta las cumbres, donde quedan en acantilado.

Se observan aquí también las intercalaciones de pizarras en la zona alta de las cuarcitas, las cuales pueden apreciarse bien en la fotografía 10 del Pico de Garcibuey.

Hacia poniente aparecen también en las laderas las cuarcitas aluminosas, pero no así las pizarras inferiores que hemos visto en el corte n.º 8, estando aquí sustituidas por rocas metamórficas, las cuales llegan hasta los granitos



Corte núm. 13. - Por Peña Redonda.



Corte núm. 14. Por los Regatos.

1, Pizarras cambrianas. 2, Cuarcitas aluminosas ordovicienses. 3, Cuarcitas ordovicienses. 4, Pizarras ordovicienses. 5, Derrubios cuaternarios.

del Oeste de Villanueva del Conde, como se representa en el corte n.º 9. Al Sur de Villanueva se retiran los granitos hacia poniente y se observan algunas pizarras del horizonte inferior, sin metamorfismo.

La misma disposición se observa en Peña Mala (corte n.º 10) y en el vértice Codorro, al NE. de Arroyomuerto representado en el corte n.º 11.

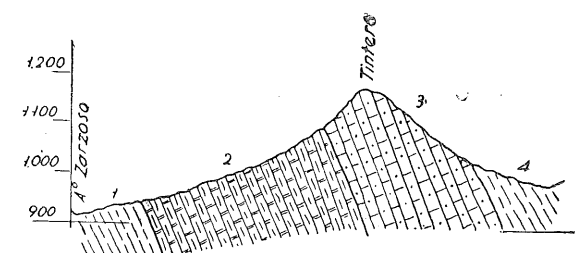
En ambos, el contacto de las cuarcitas y pizarras superiores se separa hacia poniente del arroyo de la Palla.

Siguiendo hacia el NO., la sierra se degrada, formando collados de baja cota, por donde pasa la carretera de Sequeros a Tamames, encontrándose las formaciones emborrascadas por los derrubios; pero puede apreciarse la continuación de la corrida de cuarcitas, recubiertas por las pizarras que se extienden hacia Cilleros y La Bastida (corte n.º 12).

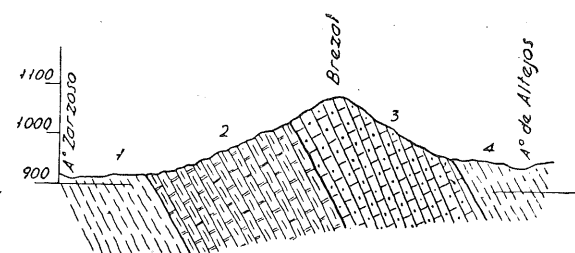
Pasada esta zona, se ven subir hacia Peña Redonda (foto 11) los crestones de cuarcitas. La cumbre de esta Peña es redondeada, como indica su nombre, no observándose acantilados; pero siguen aflorando las cuarcitas blancas, recubiertas por pizarras azules.

El corte n.º 13 por Peña Redonda, nos muestra idéntica formación a la ya descritas; pero por el poniente se alcanzan pronto depósitos cuaternarios, quedando en la base visibles las cuarcitas aluminosas, con pequeña extensión.

En el vértice Los Regatos, continúa la corrida de cuarcitas, observándose



Corte núm. 15. - Por Tintera.



Corte núm. 16. - Por Brezal.

1, Pizarras cambrianas. 2, Cuarcitas aluminosas ordovicienses. 3, Cuarcitas ordovicienses. 4, Pizarras ordovicienses.

claramente la disposición de las pizarras, yaciendo en concordancia sobre las cuarcitas, como puede verse en las fotografías 11 y 12.

En este paraje la formación se completa hacia poniente, alcanzándose debajo de las cuarcitas aluminosas un horizonte de pizarras pardas terrosas, que llegan hasta el arroyo Zarzoso, como se representa en el corte n.º 14.

El Vértice Tintera (corte n.º 15) presenta la misma disposición: pizarras superiores que se extienden por Aldeanueva (foto 13), y pizarras inferiores por El Zarzoso, encerrando entre ellos los horizontes de cuarcitas y cuarcitas aluminosas.

En ambos vértices, Los Regatos y Tintera, se observan también los horizontes de pizarras intercalados entre los bancos superiores de cuarcitas, y asimismo se observan en el vértice Brezal, extremo NO. de la sierra, como puede apreciarse en la fotografía 14.

En este último vértice (corte n.º 16), la disposición estratigráfica es análoga y comprende toda la formación paleozoica. La sierra se deprime aquí bruscamente, entrando en los llanos del NO.

En resumen, podemos concluir que la Sierra del Zarzoso es de gran uniformidad, estando constituida por los siguientes cuatro horizontes (de arriba abajo): pizarras azules, cuarcitas, cuarcitas aluminosas y pizarras terrosas. Este último horizonte se sustituye en algunos parajes por rocas metamórficas.

Desde el punto de vista geotectónico, toda la formación se encuentra en isoclinal con buzamiento hacia el NE., no presentándose trastornos de importancia. Únicamente pueden señalarse algunas variaciones en la inclinación de los estratos, de unos parajes a otros, sin grandes diferencias, variando de los 60 a los 75°.

La Sierra del Zarzoso no es tan fosilífera como la de Francia.

No obstante, hemos recogido en ella restos de vexillum y crucianas en las zonas más altas, y scolithus en las cuarcitas inferiores, siendo estos fósiles frecuentes en la zona de Garcibuey.

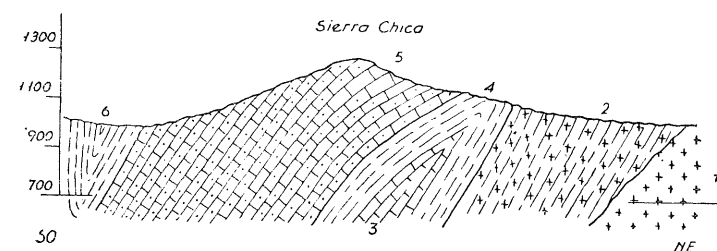
Sierra de las Quilanas.—Se levanta esta sierra al Este del arroyo de las Quilanas; corre desde cerca de San Miguel de Valero, hasta el Sur de Tamames, y constituye el contrafuerte oriental de las Sierras Centrales.

Las cumbres de esta sierra están formadas por cuarcitas, que bajan por las laderas del arroyo de las Quilanas, hasta ponerse en contacto con las pizarras del valle, que se extienden hasta la Sierra del Zarzoso y de las cuales nos ocupamos más adelante.

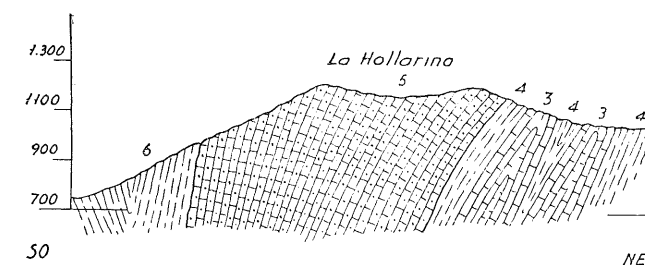
Por levante, y debajo de las cuarcitas, se presentan pizarras arcillosas, entre las cuales afloran algunas calizas.

Al Norte de San Miguel de Valero se encuentra la llamada Sierra Chica (foto 18), en cuya cumbre se presentan crestones de cuarcita muy tabulares, con buzamiento hacia el SSO., que como se ve en el corte n.º 17 se acerca a la vertical hacia poniente, donde se pone en contacto con las pizarras del arroyo de las Quilanas, al NE. del pico Las Rebolleras.

Por el NE. de Sierra Chica aparecen, debajo de las cuarcitas y en concordancia, pizarras terrosas que se extienden hasta cerca de Linares de Riofrío,



Corte núm. 17. — Por Sierra Chica.



Corte núm. 18. — Por La Hollarina.

1, Granito. 2, Rocas metamórficas. 3, Calizas cambrianas. 4, Pizarras cambrianas. 5, Cuarcitas ordovicienses. 6, Pizarras ordovicienses.

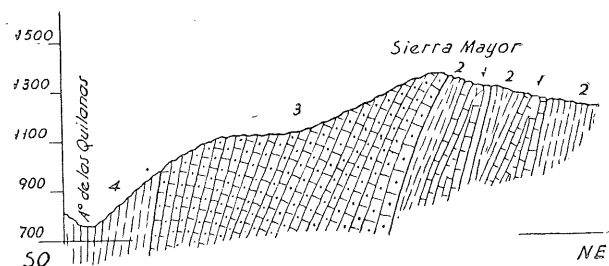
en donde se ponen en contacto con los granitos, mediante una aureola metamórfica.

En el corte n.º 17 se ha dibujado, hipotéticamente, un horizonte de calizas que comienzan a aflorar más al NO., como se ve en el corte n.º 18, por La Hollarina, que pasa por las primeras canteras de caliza.

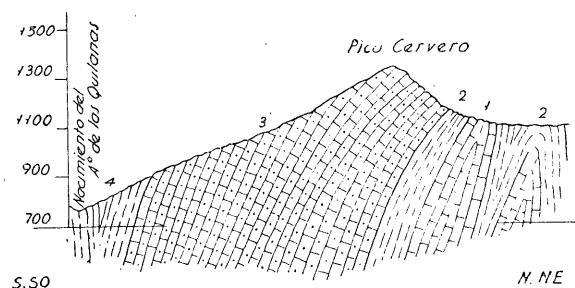
Éstas se encuentran muy trastornadas, con distintos buzamientos; pero pueden apreciarse al menos dos afloramientos, en forma de anticlinales muy cerrados, cuyos planos axiales buzan hacia el SO. Las calizas quedan encerradas entre pizarras, algo calcáreas en el contacto.

La interpretación del conjunto es el de un horizonte de pizarras, subyacente a las cuarcitas, que cubre otro de calizas, con fuerte plegamiento de todo el paquete, habiendo desaparecido por arrasamiento las cuarcitas en la zona de las canteras, en donde sólo quedan las pizarras y calizas.

Los afloramientos de calizas no son continuos, ni claros, pues se encuentran en varios parajes recubiertos por pizarras y derrubios. En realidad, podría decirse que los afloramientos no son naturales, sino puestos al descu-



Corte núm. 19.—Por Sierra Mayor.



Corte núm. 20.—Por Pico Cervero.

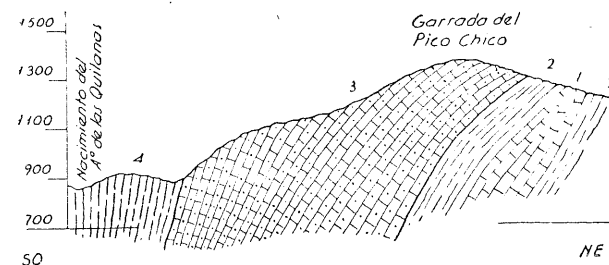
1, Calizas cambrianas. 2, Pizarras cambrianas. 3, Cuarcitas ordovicienses. 4, Pizarras ordovicienses.

bierto por la explotación de las canteras, la cual se ha orientado, indudablemente, por algunos filadíos más o menos calcáreos que existen en el contacto. Los afloramientos calizos, aunque existen, son escasos.

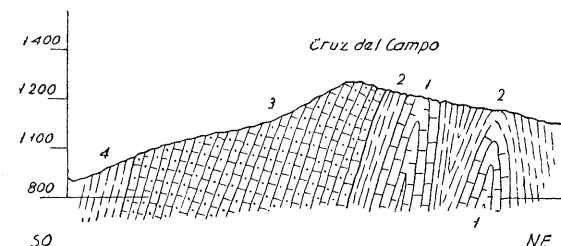
Las calizas son semimarmóreas, muy comprimidas y de textura cristalina, en general de color azul intenso, aunque se presentan también de color gris perla. Se explotan únicamente para la fabricación de cal.

En Sierra Mayor llegan las explotaciones casi hasta la cumbre (corte n.º 19), existiendo allí un verdadero laberinto de excavaciones.

En este pico las cuarcitas están muy verticales y son muy tabulares, como puede apreciarse en las fotos 19 y 20, tomadas más al N. del Pico de Sierra Mayor. Es curiosa la disposición de la foto 20, pues como se ve la estructura es francamente pizarrosa, a veces con espesores de menos de un centímetro.



Corte núm. 21.—Por Garrada del Pico Chico.



Corte núm. 22.—Por el Cerro Cruz del Campo.

1, Calizas cambrianas. 2, Pizarras cambrianas. 3, Cuarcitas ordovicienses. 4, Pizarras ordovicienses.

Sin embargo, su fractura nos mostrará una cuarcita muy pura, casi blanca, de grano fino y de gran dureza. Por otra parte, en los derrubios de estas rocas hemos encontrado erucianas y scolithus, que corresponden a las cuarcitas ordovicienses.

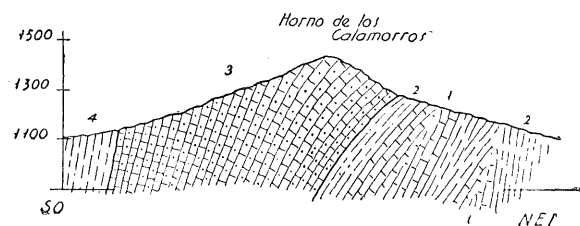
Siguiendo la sierra hacia el NO, por el Pico Cervero (corte n.º 20), se encuentra la misma disposición. En la falda oriental también existen canteras de caliza, pero sólo se aprecia una línea de afloramientos, encontrándose recubiertos por las pizarras los otros posibles anticlinales calizos, como se representa en el corte n.º 20.

Los afloramientos calizos hasta ahora descritos, corresponden a las llamadas canteras de Hunfría, del término de Linares de Riofrío; únicamente al NE. de La Hollarina existen algunas explotaciones en San Miguel de Valero.

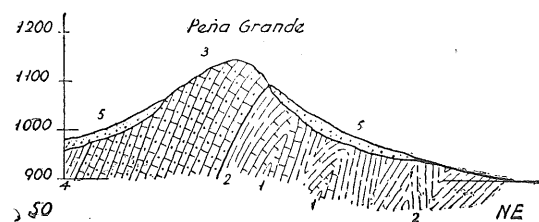
Las explotaciones de Navarredonda se encuentran al N. de la cumbre llamada Garrada del Pico Chico y de Peña Venero (Cerro de la Cruz del Campo), a cuyos parajes corresponden los cortes n.º 21 y 22, no apareciendo aquí tampoco más que una línea de afloramientos.

Se interrumpen más al NO. los afloramientos, hasta el Horno de los Calamorros, recubiertos por derrubios y pizarras. En el Horno de Calamorros (corte n.º 23) y cerca del Puerto de la Bastida, están situadas las explotaciones de La Rinconada.

Al NO. de este puerto se encuentra el Cerro de la Corona, en el cual se observa una clara solución de continuidad, pues las cuarcitas, que conservaban



Corte núm. 23. — Por Horno de los Calamorros.



Corte núm. 24. — Por Peña Grande.

1, Calizas cambrianas. 2, Pizarras cambrianas 3, Cuarcitas ordovicienses. 4, Pizarras ordovicienses. 5, Derrubios cuaternarios.

el buzamiento SO., se atraviesan en el cerro con dirección E.-O., casi verticales, inclinándose progresivamente más adelante, hasta quedar en la falda noroeste del cerro con buzamiento Sur.

Más adelante, en Peña Cerezo, las cuarcitas vuelven a tomar el buzamiento general hacia el SO., que ya continúa hasta los cerros de Tamames. En éstos (Peña Grande, corte n.º 24) las cuarcitas, con buzamiento SO., quedan en las cumbres, recubiertas en las laderas por derrubios.

En el corte n.º 24 se ha dibujado la estructura hipotética del subsuelo bajo los derrubios, conservando los horizontes calizos, que hemos seguido a lo largo de la sierra y que afloran en paraje cercano, en el Puerto de la Calderilla (al SE. de Peña Grande), en donde se encuentran las explotaciones de Tamames.

En los llanos de Tamames, al NE. de Peña Grande, se ven algunas canteras de cuarcitas, las cuales están recubiertas por los derrubios, habiéndolas puesto de manifiesto las excavaciones. Yacen aproximadamente verticales e indudablemente corresponden a restos del horizonte cuarcitoso, conservados en los sinclinales del borde oriental de la sierra.

La Sierra de las Quilanas está, en resumen, constituida por un horizonte de cuarcitas, bajo el cual yacen otros de pizarras y calizas, concordantes y fuertemente plegados.

Es de notar que en esta corrida de cuarcitas no se aprecian, desde el punto de vista litológico, los dos horizontes de cuarcitas y cuarcitas aluminosas que hemos distinguido en la Peña de Francia y la Sierra del Zarzoso; pero paleontológicamente existen los horizontes de scolithus y los de crucianas y vexillum.

Las diferencias litológicas entre las cuarcitas de las sierras del Zarzoso y las Quilanas, es indudablemente debida a los fuertes empujes que ha sufrido la última, que ha dado origen a un metamorfismo más completo de las cuarcitas.

Desde el punto de vista paleontológico, hemos encontrado algunos restos en distintos parajes, siendo relativamente abundantes en el Pico Cervero, en los derrubios de la ladera correspondiente al arroyo de las Quilanas. Ni en las pizarras inferiores ni en las calizas hemos encontrado fósiles.

Zona de pizarras comprendida entre las Sierras de las Quilanas y del Zarzoso.—Toda esta zona está constituida topográficamente por una serie de cerros y elevaciones en situación desordenada, sin formar alineaciones determinadas.

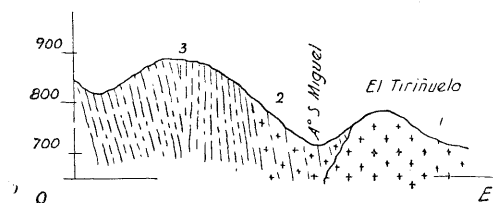
Únicamente el arroyo de las Quilanas traza un profundo valle hacia el Sur, desde la divisoria del Tajo y del Duero. Por el Norte de esta divisoria, la cuenca del arroyo de la Miña forma otro valle, aunque más abierto y menos abrupto.

Toda la zona está recubierta por pizarras, en las que predominan los filadidos azules, frágiles y sonoros a la percusión.

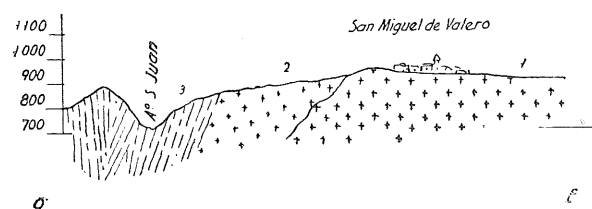
Ya hemos visto que, por el poniente, estos filadidos se apoyan en perfecta concordancia sobre las cuarcitas de la Sierra del Zarzoso, en forma muy continuada y muy uniforme.

Hacia el SE., por San Esteban de la Sierra, se ponen en contacto con los granitos mediante una faja metamórfica (foto 17). El corte n.º 25, trazado unos dos kilómetros al Norte de San Esteban, muestra la sucesión de granitos, rocas metamórficas y pizarras. En estas últimas se observan, por el Cerro Valdecabras, algunas diferencias de buzamiento; pero el conjunto parece formar un paquete de buzamiento NE., con algunas variaciones de inclinación.

San Miguel de Valero se encuentra en granitos; pero hacia poniente, después de algunas rocas metamórficas, se encuentran las pizarras, las cuales,



Corte núm. 25. - Por El Tiriñuelo.



Corte núm. 26. - Por San Miguel de Valero.

1, Granito. 2, Rocas metamórficas. 3, Pizarras ordovicienses.

aunque muy verticales, presentan cierto buzamiento hacia el SO.; pasado el arroyo San Juan existe una zona de trastorno, observándose algunas diferencias de buzamiento. El corte n.º 26 está trazado por San Miguel.

Siguiendo aguas arriba el arroyo de las Quilanas, siguen las pizarras por ambas márgenes; pero al NE. del Pico las Rebolleras se ponen en contacto con las cuarcitas ya descritas de la Sierra de las Quilanas. Este contacto, como todos los de esta ladera, se encuentra muy enmascarado por los derrubios y pedreras; pero parece existir aquí alguna discordancia entre cuarcitas y pizarras: éstas, buzando hacia el NE. y aquéllas hacia el SO., aunque muy verticales ambas. Si la concordancia se estableciera bajo los derrubios lo que no puede comprobarse, la variación se hará al menos en un espacio muy pequeño, siendo por tanto muy brusca.

Más al NO., el contacto se realiza en el Cerro de las Bragas, en La Navata y en el Pico Cuchillo. En estos parajes, aunque también recubiertos con derrubios, parece existir concordancia entre cuarcitas y pizarras.

Al Este de La Bastida se presenta otra zona de discordancia, pues las cuarcitas son prácticamente verticales a poniente del Cerro del Águila, mientras que al E. de La Bastida buzando claramente al NE.

Esta discordancia es todavía más notoria en el contacto entre las pizarras del Norte de La Bastida y la corrida anormal de cuarcitas, pasada la falla del Cerro de la Corona, que hemos descrito al tratar de la Sierra de las Quilanas, lo que parece indicar que los trastornos de estos parajes sólo han afectado a las cuarcitas y no a las pizarras superiores.

Entre el arroyo de las Quilanas y el de la Palla, se extiende el pizarral, tanto en las vaguadas como en las cumbres, y aunque existen diversos buzamientos esporádicos, el general es hacia el NE.

Pero dentro de esta dirección, las inclinaciones son variables, siendo más cercanas a la vertical en las zonas orientales.

Al Oeste de La Bastida se presenta una notable variación litológica, aflorando un horizonte constituido por pizarras carbonosas, algunas de las cuales llegan a contener proporción importante de carbono.

Se encuentra en una corrida poco extensa, al Oeste de La Bastida, con dirección NO.-SE., algo cóncava por el NE. Al ESE. de La Bastida existe un antiguo pozo de reconocimiento, hoy cegado, y en el afluente del arroyo de la Mina, que parte del Oeste de La Bastida, existen algunas calicatas.

Esta formación está muy recubierta por derrubios; pero en las excavaciones pueden verse las pizarras grafitosas, buzando unos 75° al SO., enclavadas entre hastiales de pizarras amarillentas, de fractura sabulosa, algo margosas.

En este paraje existe una zona de trastorno, pues las pizarras azules, que en La Bastida buzando 55° hacia el NE., cambian de dirección y se adosan a las pizarras grafitosas que buzando al SO. Más a poniente, en la Peña del Gato y Los Perdigones, toman el buzamiento NE., recubriendo por fin a las cuarcitas de la Sierra del Zarzoso.

Cerca del paraje Las Quilanas, en término de San Miguel de Valero, se encuentra otro afloramiento de pizarras grafitosas análogo al anterior, en donde se han hecho algunas calicatas.

En resumen, la zona comprendida entre las sierras de las Quilanas y El Zarzoso, está pues constituida por un extenso pizarral, que se apoya sobre las cuarcitas de la del Zarzoso en perfecta concordancia, y en la de las Quilanas con contacto anormal en algunos parajes.

La enorme potencia que resultaría de considerar estas pizarras en isocli-

nal, la variación de buzamientos comprobada y la repetición de algún horizonte fácilmente identificable, nos inclina a admitir un repetido plegamiento, con accidentes cerrados cuyos planos axiales son de dirección SE.-NO.

Resumen de las Sierras Centrales.—Deducido de lo anteriormente dicho, hemos dibujado los cortes n.º 27 y 28, transversales a las Sierras Centrales, las cuales están constituidas de abajo arriba por los siguientes horizontes:

1. Calizas marmóreas, que sólo afloran en la ladera oriental de la Sierra de las Quilanas.
2. Pizarras terrosas, que afloran por levante y poniente.
3. Cuarcitas, distinguiéndose en la Sierra del Zarzoso dos horizontes: cuarcitas aluminosas y cuarcitas. En la de las Quilanas estos dos horizontes sólo se aprecian paleontológicamente.
4. Pizarras y filadiaz azules, en la zona comprendida entre las Sierras del Zarzoso y las Quilanas.

Desde el punto de vista geotectónico, la Sierra del Zarzoso se presenta en isoclinal con buzamiento hacia el NE. Las cuarcitas de la Sierra de las Quilanas, aparte algunos trastornos muy locales y la falla existente en el Cerro de la Corona, se encuentran también en isoclinal, con buzamiento SO., en general próximo a la vertical; pero los horizontes de pizarras y calizas inferiores se presentan con fuertes plegamientos en el borde oriental de las sierras.

El buzamiento contrario de las cuarcitas en ambas sierras marginales, podría inducirnos a admitir un sinclinal general; pero como las pizarras superiores se encuentran repetidamente plegadas, es lógico admitir que el enlace subterráneo de las dos alineaciones cuarcitosas, se realiza por una serie de pliegues, como se representa en los cortes 27 y 28, lo cual justificaría la gran potencia aparente del pizarral.

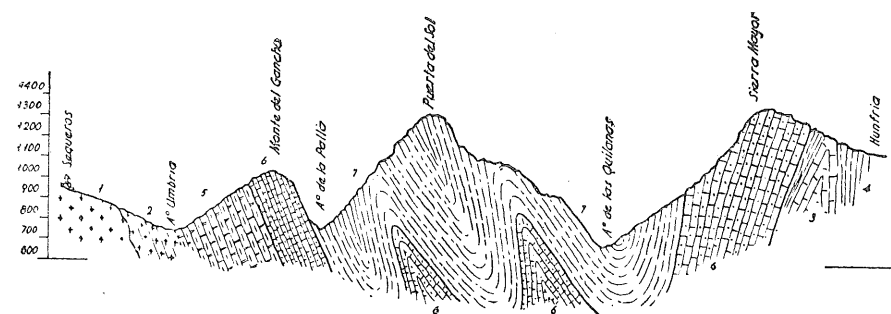
Región N. y NE.—Como ya hemos indicado, esta zona forma una meseta suavemente ondulada topográficamente, la cual se encuentra constituida, casi totalmente, por pizarras arcillosas, que se enlazan con las formaciones de la Sierra de las Quilanas, pero sin presentarse calizas.

Sólo en algunos cerros se observan crestones de estas pizarras, pues en general apenas sobresalen del terreno, estando muy arrasadas y recubiertas por las tierras de descomposición.

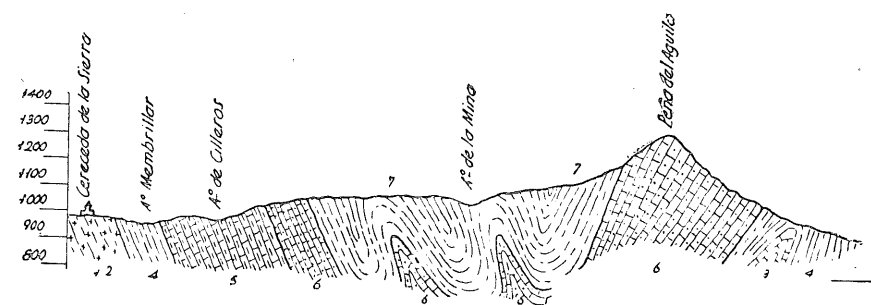
En muchos parajes se encuentran estos recubrimientos en superficies de alguna extensión, las cuales podrían señalarse como manchas cuaternarias,

pero hemos optado por no señalarlas así en el mapa, ya que el recubrimiento es de pequeño espesor, apareciendo las pizarras en los menores accidentes del terreno y, sobre todo, por no existir indicios de arrastre y deposición, ya que se trata de tierras de descomposición, *in situ*, de las pizarras.

Sin embargo, cerca de la Sierra de las Quilanas, por Navarredonda y La Rinconada, y extendiéndose hasta Tamames, existe una faja de tierras que



Corte núm. 27.—Sierras Centrales, de Sequeros a Hunfría.



Corte núm. 28.—Sierras Centrales, de Cereceda a Rinconada.

1, Granito. 2, Rocas metamórficas. 3, Calizas cambrianas. 4, Pizarras cambrianas. 5, Cuarcitas aluminosas ordovicienses. 6, Cuarcitas ordovicienses. 7, Pizarras ordovicienses.

pueden considerarse cuaternarias, por su mayor espesor y por estar constituidas por derrubios de las formaciones paleozoicas, con el correspondiente arrastre, por lo cual las consignamos en el mapa; pero no así las navas y dehesas recubiertas por somero manto de tierras, que existen en esta zona N. y NE., por las razones más arriba indicadas.

Los buzamientos de las pizarras son muy variados, predominando las corridas en dirección SE.-NO.; a un lado y otro de este rumbo se inclinan las pizarras, aunque siempre muy cercanas a la vertical. Sin embargo se observan localmente buzamientos esporádicos, muy cruzados con la dirección general.

Todo ello indica un fuerte plegamiento del pizarral, con diversos trastornos locales, y como, por otra parte, no parece posible admitir un isoclinal, que representaría una enorme potencia del horizonte pizarroso, admitimos una formación repetidamente plegada y con pliegues muy cerrados.

Debido a los profusos recubrimientos de tierras, no es posible señalar con precisión en el mapa la traza de estos plegamientos; pero por los buzamientos que se consignan en el mismo, se pueden seguir algunas líneas de plegamiento, que en general tienen una dirección SE.-NO., como hemos indicado.

Además de las pizarras de esta zona se observan algunos restos de cuarcitas, las cuales llegan a formar una mancha de relativa extensión, entre Linares y Escorial.

El vértice Valdelosas está formado por cuarcitas muy silíceas y tabulares con pequeños espesores, análogas a las de las cumbres de la Sierra de las Quilanas, que se extienden hacia la Cumbre del Vacito. Más al Norte, en las Cabreras y Cerro Alto, también se observan los afloramientos de cuarcitas.

La dirección de estas formaciones cuarcitosas no corresponde a la de las Quilanas ni a la general que hemos señalado en las pizarras de esta zona. En Valdelosas y Las Cabreras la dirección de los estratos es ENE. a OSO.; en Cumbre del Vacito, de E. a O., lo que parece indicar una corrida ligeramente curvilínea.

El buzamiento en Valdelosas es de unos 60° al NNO., y en Cumbre del Vacito, aproximadamente de la misma magnitud hacia el Norte. En las Cabreras y Cerro Alto, las cuarcitas son casi verticales, y en algunos sitios se nota ligera inclinación hacia el ESE.

Estas diferencias y el encontrarse las cuarcitas flanqueadas por pizarras, en concordancia, nos lleva a interpretar esta mancha como un sinclinal (o varios repetidos) de las pizarras inferiores, que contienen restos del horizonte cuarcitoso inmediatamente superior.

En cuanto a la dirección anormal, la estimamos relacionada con la zona de fractura existente en el Cerro Corona, ya citado, paraje en donde coincidiría la Sierra de las Quilanas con la prolongación hipotética de esta mancha de cuarcitas. La influencia de los granitos cercanos por levante podría explicar el trazado curvilíneo de las cuarcitas.

En el resto del pizarral, aparecen también esporádicamente pequeñas

manchitas cuarcitosas que no pueden representarse en el mapa por su pequeña extensión, y que son indudablemente restos de los horizontes superiores, conservados en los pliegues en sinclinal. En algunos parajes afloran pequeñas manchitas de calizas, no representables en el mapa, como por ejemplo al Este de Tejeda, en donde se observa una pequeña excavación, que pone de manifiesto un banco de calizas de color azul oscuro.

Aureolas metamórficas.—En el contacto de los terrenos paleozoicos con las manchas graníticas, se ha producido un intenso metamorfismo, dando lugar a las aureolas que rodean dichas manchas, por todos sus contornos.

Los granitos han sido muy poco afectados, no observándose apenas rocas gnéisicas propiamente dichas, que pudieran incluirse en los orthogneis. Sólo en el mismo contacto, en muy pequeña extensión y muy superficialmente, se observa ligera alteración de los granitos, pero en general sin trazas de endomorfismo.

En cambio los estratos paleozoicos han sido intensamente afectados por el metamorfismo, produciendo diversas rocas en grados variables de alteración.

La mancha plutónica del Francia está rodeada de pizarras cambrianas, y en el contacto se han producido desde simples rocas en que ha desaparecido la pizarrosidad, conservando no obstante su estructura samítica, hasta corneanas extremadamente duras, negruzcas y con estructura semejante al pórfido y aun a un vidrio volcánico, pasando por pizarras nodulosas y otras que parece han sufrido una cierta cocción. De algunas de estas rocas nos ocuparemos en el capítulo de Petrografía.

La extensión de las aureolas metamórficas es muy variable. Así, entre los granitos de levante de la Peña de Francia, es relativamente estrecha, ensanchándose notablemente por Cereceda, pues no sólo ocupa la zona entre La Cruz del Camino y Cereceda, sino que avanza hacia el Norte en gran recorrido, por los cauces del arroyo Zarzoso y sus afluentes, lo que parece indicar la existencia de los granitos a pequeña profundidad. Este paraje corresponde a la zona anticlinal, hoy arrasada, comprendida entre las Sierras Centrales y la de Francia, lo que explica la pequeña profundidad del batolito.

Por Arroyomuerto y Sequeros, se estrecha otra vez la aureola, pero es suficientemente ancha para haber sustituido totalmente a las pizarras cambrianas de estos parajes.

En Villanueva del Conde, los granitos se separan hacia el Oeste de las sierras paleozoicas, y la aureola metamórfica no llega a sustituir totalmente a las pizarras, que se presentan al Sur de dicho pueblo.

Debe advertirse que estas aureolas no son uniformes, y aunque en algunos

parajes parece guardarse un cierto gradiente de intensidad de metamorfismo, en otros no es así, sino que pizarras apenas alteradas se encuentran más cerca de los granitos que otras intensamente metamorfizadas.

Las rocas con distinto metamorfismo están a veces muy mezcladas, incluso con las pizarras crudas. Por estas razones se señalan en el mapa estas aureolas, sin concreto límite exterior con relación a los granitos, sino más bien con borde incierto.

En la mancha del Alagón, entre San Esteban y San Miguel de Valero, son las pizarras superiores a las cuarcitas las que se ponen en contacto con los granitos y dan lugar a rocas muy semejantes a las procedentes de las pizarras cambrianas.

Aquí se nota una mayor alteración en los granitos, observándose al Norte de San Esteban, en la margen izquierda del arroyo de San Miguel, rocas de aspecto pegmatítico, señaladas por Gil y Maestre (A.) como masas de pegmatitas. Parecen más bien granitos recrystalizados por metamorfismo, y por nuestra parte no hemos podido localizar verdaderas masas de pegmatita, sino más bien redes de filoncillos de estructura pegmatítica.

Entre San Miguel y Linares, el contacto del Paleozoico con los granitos se hace por el horizonte de cuarcitas. Los productos del metamorfismo, cuyos crestones se ven a levante de la carretera, son rocas muy blancas, de aspecto de cuarzo lechoso, con algunas recrystalizaciones, que podrían confundirse con un filón, distinguiéndose por conservarse la estratificación. Estas rocas representan indudablemente un segundo metamorfismo de las areniscas originarias de las cuarcitas, como indica el estudio petrográfico.

Por último, las pizarras cambrianas del NE. se ponen en contacto con los granitos entre Linares y Monleón (éste en la hoja contigua), produciendo rocas muy semejantes a la de la mancha del Francia.

En el pizarral del Norte y Nordeste se encuentran esporádicamente rocas metamórficas, a veces en parajes muy alejados de los granitos.

Entre ellas señalaremos unas rocas intensamente metamorfizadas, que afloran en el borde SE. de la mancha de cuarcitas de Valdelosas, anteriormente descrita.

Depósitos cuaternarios.—Las pizarras inferiores de la Sierra de Francia llegan hasta un kilómetro al Norte de El Maillo, donde se recubren de terrenos modernos, descendiendo estos recubrimientos hasta cerca del cruce de las carreteras de Salamanca a la Peña de Francia, y subiendo luego hacia el NE., hasta El Cabaco.

Toda la zona norte de este contacto y la de levante del arroyo Zarzoso, se encuentra recubierta por depósitos cuaternarios, excepto en el cruce del

arroyo Zarzocillo y el de El Cabaco, en donde afloran las pizarras paleozoicas de la base, y en el último rocas metamórficas.

Hasta una línea aproximada que uniera El Maillo con El Cabaco, los depósitos son sabulosos, conteniendo cantos de cuarzo y graníticos, por lo cual los consideramos como derrubios de la mancha de granitos del Francia.

A partir de dicha hipotética línea hacia el Norte, los depósitos son más sabulosos, y los cantos de cuarcita poco rodados.

Estos depósitos se extienden por toda la zona NO., alcanzando el pueblo de Linares e internándose por Aldeanueva, entre las Sierras Centrales, constituyendo un extenso diluvial.

En Puebla de Yeltes, en donde coinciden como hemos dicho varias corrientes de agua, se forman depósitos actuales, que se extienden más o menos por los cauces de dichas corrientes.

En la margen derecha del río Maillo, se puede observar el importante espesor del Diluvial en algunos cortes naturales del terreno.

Se ve en la parte alta un horizonte arcillo-sabuloso de color pardo, con cantos de cuarcita poco rodados, que representa el corte de los depósitos que vemos en la superficie. Más abajo se suceden otros horizontes sabulosos, con intercalaciones de lechos de arcilla o de guijos, con colores variados: amarillentos y blanquecinos.

Estos cortes, sobre todo en su zona inferior, dan la impresión de sedimentos del Terciario superior, aunque no disponemos de elementos de juicio suficientes para comprobarlo. De todos modos, estas capas inferiores no tienen representación en el mapa, en el cual sólo puede señalarse el horizonte superior de arcillas sabulosas, con cantos angulosos de cuarcita.

Aunque separada de estos depósitos del Este y Noroeste, por el arroyo Zarzoso, debe relacionarse con ellos la mancha comprendida entre Cereceda y la Sierra del Zarzoso, por su constitución litológica idéntica.

Los depósitos modernos del Noroeste no sólo se encuentran en las zonas llanas, sino que suben hasta cerca de la cumbre por un lado y otro de la serrata de Tamames (Peña Grande), en donde los derrubios ocultan las formaciones de las laderas, no quedando visibles de las formaciones subyacentes más que los crestones cuarcitosos de las cumbres.

Los derrubios en la zona NE. de la Sierra de las Quilanas se continúan hasta La Rinconada y Navarredonda, ocultando las formaciones paleozoicas de las laderas.

Ya hemos indicado que en la zona Norte y Nordeste se recubre frecuentemente el pizarral por depósitos terrosos; pero aunque son indudablemente modernos, no los incluimos entre los depósitos cuaternarios, pues no son tales depósitos sino productos de descomposición *in situ* de las pizarras que

se encuentran muy someras, ya que es nuestro criterio que para señalar un terreno sea considerado como tal, se necesita esencialmente el arrastre y subsiguiente deposición de los detritus de otras formaciones, circunstancias que no concurren en las navas y dehesas del Norte y Noroeste.

2. Geognosis

Rocas plutónicas.—El hecho de que el contacto entre el Paleozoico y los granitos se realice indistintamente con pizarras cambrianas o cuarcitas y pizarras silurianas, podría inducir a considerar sucesivas transgresiones sobre los granitos, preexistentes como costas de las cuencas. Esto nos llevaría a admitir que los granitos son precambrianos.

Sin embargo, el estudio petrográfico indica que los granitos son intrusivos, sin orientación de sus elementos ni apenas alteración, lo que hubiera tenido lugar si hubieran sufrido el empuje después de su consolidación.

Por el contrario, las rocas paleozoicas se encuentran intensamente metamorfozadas y las cornubianitas o corneanas actuales son indudablemente producidas por efectos térmicos.

Por tanto parece indudable que se trata de un metamorfismo de contacto o ígneo, relacionado indudablemente con el levantamiento. Parece pues necesario atribuir a los granitos la misma edad de los empujes que han movido el Paleozoico, o sea la hereiniana.

Sin embargo, no queremos dejar de señalar la disposición de la zona de contacto, comprendida entre San Miguel de Valero y San Esteban de la Sierra, en donde se observan las pizarras superiores del Siluriano, muy metamorfozadas, apoyadas casi verticalmente sobre los granitos, con gran altura, sin que aparezcan los estratos paleozoicos inferiores. Esta disposición no es fácil de interpretar mediante un movimiento de surrección del batolito aproximadamente en la vertical, pues parece natural que se presentaran en las partes más bajas los horizontes inferiores, a menos de haber sido digeridos por los granitos.

En este paraje se presentan algunas alteraciones del granito, con filoncillos pseudopegmatíticos, que quizá puedan explicar la disposición actual; pero en todo caso, por la petrografía general del batolito, nos es obligado sincronizar la surrección de éste con la edad hereiniana.

Rocas metamórficas.—Admitiendo el metamorfismo de contacto sincrónico con los levantamientos y teniendo en cuenta que los empujes son hereinianos, atribuímos a esta edad las rocas metamórficas de la Hoja.

Paleozoico.—Solamente los horizontes cuarcitosos contienen elementos paleontológicos, no habiéndolos encontrado en las pizarras.

Los fósiles descritos en el capítulo de Paleontología son específicamente silurianos, correspondiendo al Ordoviciense inferior o Arenigiense.

En un trabajo anterior, el autor analizó la posibilidad de diferenciar los pisos Skiddaviense y Llanvirniense en los Montes de Toledo, y cree posible también la diferenciación de los dos horizontes de cuarcita señalados en la Hoja, desde el punto de vista paleontológico.

En el inferior, de cuarcitas aluminosas, hemos localizado *Scolithus Dufrenoyi*, Rou., que al parecer no llega a las cuarcitas superiores. Asimismo, *Cruciana furcifera*, d'Orb., sólo la hemos visto en el horizonte inferior, pero no estamos seguros de que algunas formas existentes en las superiores, muy deterioradas, no puedan asimilarse a *C. furcifera*.

En las cuarcitas más altas hemos recogido varias crucianas y fraenas, *C. Goldfusi*, Rou., *C. Bearensis*, Delgado, y otras, habiendo visto trozos que probablemente pueden asimilarse a *C. rugosa*, d'Orb.

Asimismo en estas zonas altas, encontramos *Vexillum Halli*, Rou., y *V. Desglandi*, Rou.

Hernández Sampelayo (P.), en el «Cuadro comparativo de la clasificación siluriana» incluido al final de su trabajo sobre el Siluriano, señala una sucesión ascendente de abajo arriba de *C. furcifera*, *C. Goldfusi* y *C. rugosa*, situadas en las zonas 3.^a, 4.^a y 5.^a; incluye los scolithus en la 4.^a y *Vexillum Halli* en la 5.^a

Delgado (J. F. N.) encuentra los scolithus en Portugal siempre en niveles más bajos que las crucianas y, en la columna estratigráfica de sus mapas, distingue un horizonte inferior de «cuarcitas de scolithus» y otro superior de «cuarcitas con bilobites».

Nuestra observación hace que estemos conformes con estos horizontes de Delgado, incluyendo los scolithus en las zonas más bajas (la 3.^a de Sampelayo); pero junto con *C. furcifera*, la cual es posible que pase a zonas más altas.

Los vexillum los encontramos en los estratos más altos, coincidiendo con Hernández Sampelayo (P.), que como hemos dicho los sitúa en la 5.^a zona. En cuanto a las demás crucianas no puede hacerse una distinción entre ellas y los vexillum, pues en la zona de la Peña de Francia se encuentran entremezclados.

Podemos admitir, pues, que las cuarcitas aluminosas con scolithus y *C. furcifera* pertenecen a las zonas más bajas, probablemente a la 3.^a, y las cuarcitas superiores, con diversos bilobites y vexillum, a las 4.^a y 5.^a

En el citado trabajo sobre los Montes de Toledo, hacíamos esta diferencia-

ción, asimilando las cuarcitas con scolithus al Skiddaviense y las de vexillum al Llanvirniense, pero un nuevo análisis nos aconseja a eliminar este último tramo.

L. E. Marr considera el Skiddaviense comprendiendo las zonas 2.^a, 4.^a, 5.^a y 6.^a, e Hicks incluye la 6.^a y 7.^a en el Llanvirniense. En el cuadro de Hernández Sampelayo (P.), el Llanvirniense comienza en la 5.^a zona; pero creemos que se trata de un error de impresión del cuadro, no muy bien ajustado, y que el Llanvirniense puede corresponder a la zona 6.^a

La clasificación más aceptable es la de situar el Llanvirniense en las zonas de didymograptus, que representan un cambio de fauna. Es decir: en las 6.^a y 7.^a zonas. Los vexillum, bilobites y scolithus caracterizan así el Skiddaviense, en las zonas 3.^a, 4.^a y 5.^a.

Por tanto, si bien admitimos en la Hoja dos horizontes de cuarcitas, los incluimos ambos en el Skiddaviense, y siguiendo en parte a Delgado (J. F. N.) los distinguimos como sigue:

Cuarcitas con vexillum.

Cuarcitas aluminosas con scolithus.

Estimamos más exacto referirnos a los vexillum en el horizonte superior, que a los bilobites, como hace Delgado, pues estos últimos equivalen a las crucianas, las cuales no son distintivas como hemos visto, pues existen también en el horizonte inferior, al menos *C. furcifera*, d'Orb.

En cuanto a los horizontes de pizarras, ambos son azoicos, no siendo extraño el no haber encontrado fósiles en el inferior, pues en la región central apenas se han señalado restos paleontológicos en estos horizontes.

Más extraño es no haberlos encontrado en las pizarras superiores a las cuarcitas, pues en los Montes de Toledo y en Extremadura los horizontes análogos son muy fosilíferos, presentando la segunda fauna de Barrande; pero a pesar de haber dedicado mucho tiempo a la búsqueda de fósiles no los hemos encontrado. Bien es verdad que en el estudio de la hoja de Salamanca, muy cercana, los autores Templado (D.) y Pastora (J.), tampoco han encontrado fósiles en los mismos horizontes.

Tenemos pues un paquete de cuarcitas paleontológicamente clasificado en el Ordoviciense inferior, comprendido entre dos horizontes de pizarras azoicas, para cuya geognosis no podemos recurrir a la paleontología.

Mallada (L.) incluye en el Cambriano las pizarras de Linares y de levante de las sierras centrales, y asimismo las de El Zarzoso, a poniente de la sierra de este nombre. Gil y Maestre (A.) incluye toda la formación paleozoica de Salamanca en el Siluriano, pero indica que si se quiere admitir la clasi-

cación cambriana, correspondería a las pizarras arcillosas inferiores, con calizas.

Hernández Sampelayo (P.) opina que el Siluriano comienza en la región central, y aun en toda España, por las cuarcitas, no existiendo el Tremadoc ni las cuarcitas armoricanas, correspondiendo las pizarras y calizas al Cambriano.

Esto lo hemos comprobado en los Montes de Toledo, en donde inmediatamente encima de las pizarras cambrianas se encuentran las cuarcitas ordovicienses.

Por otra parte, la litología de la base pizarrosa de la Hoja no puede equipararse a la de los subpisos inferiores del Arenigiense y, por el contrario, es muy semejante a los horizontes cambrianos de la región central, especialmente la asociación de pizarras y calizas marmóreas, pues precisamente en estas calizas es donde se han señalado los escasos fósiles de la región (arqueociátidos).

Por todas estas razones incluimos en el Cambriano el horizonte inferior de pizarras y calizas.

En cuanto a la diferenciación del Cambriano, faltando el elemento paleontológico, no podemos hacerla con exactitud; pero por generalización de otras formaciones españolas podemos incluir las pizarras en el Potsdamiense y las calizas en el Acadiense, lo que consignamos en el mapa a título interrogativo.

En cuanto a las pizarras superiores, en cualquier paraje de la corrida de cuarcitas de la Sierra del Zarzoso (alineación occidental de las sierras centrales) se observan claramente superpuestas las cuarcitas.

No puede admitirse un cobijamiento, debido a un apretado sinclinal cambriano, pues en primer lugar la litología de las pizarras a uno y otro lado de la sierra, en parajes muy próximos, es totalmente distinta, diferencia que se comprueba de modo constante en una larga corrida.

Además no se observan en las cuarcitas indicios de un pliegue cerrado, pues a levante de las cuarcitas propiamente dichas no aparecen las aluminosas, que yacen por el poniente.

La continuidad sedimentaria se comprueba asimismo en las intercalaciones de los bancos de pizarra, que como hemos visto se observa en los estratos más altos de la Sierra del Zarzoso, los cuales representan alternaciones entre el régimen samítico y arcilloso, antes de establecerse definitivamente este último.

Podría objetarse que en la zona oriental, en el contacto de las pizarras superiores con las cuarcitas de la Sierra de las Quilanas, no se observa la superposición de aquéllas, sino quizá todo lo contrario. Sin embargo, el con-

tacto no es aquí normal, sino que se observa alguna discrepancia y en cierto modo «despegue» de cuarcitas y pizarras, existiendo indudablemente cobijadura, no muy acusada, por encontrarse los estratos muy próximos a la vertical.

No hay que olvidar que esta alineación oriental se encuentra más trastornada que la occidental, habiendo sufrido los mayores empujes, como lo demuestra la disyunción casi pizarrosa de las cuarcitas más puras y tenaces (foto 20) y las soluciones de continuidad que hemos descrito.

De todo ello deducimos que las pizarras superiores constituyen un horizonte yacente en concordancia sobre las cuarcitas, y por tanto son post-arenigienenses.

No existiendo elementos paleontológicos de geognosis, no podemos en rigor limitar hacia arriba la edad de estas pizarras; pero por generalización de otras zonas de la región central y por la continuidad de la sedimentación que representan las citadas alternaciones de los regímenes samítico y arcilloso observados en la cumbre de las cuarcitas occidentales, consideramos estas pizarras como continuación inmediata del Ordoviciense.

Por ello las incluimos provisionalmente en el Ordoviciense medio, hasta que hallazgos paleontológicos, en formaciones con ellas relacionadas, confirmen o modifiquen esta clasificación.

Cuaternario.—La morfología de los llanos del NO. y de las zonas de los arroyos Zarzoso y Zarzocillo, es indudablemente cuaternaria; pero su diferenciación dentro del Cuaternario presenta dificultades, como ocurre siempre en los terrenos post-terciarios.

Su composición superficial, arcillo-sabulosa, con cantos poco rodados, inclina a considerarlos como derrubios de las sierras, y en ese caso, como el fenómeno es actual, deberían incluirse en el Aluvial, al menos superficialmente.

Analizando más profundamente la cuestión, se observa que el lugar ocupado por estos sedimentos coincide con el punto de intersección de los pliegues de las sierras centrales y de la Sierra de Francia, que debió constituir en su día una zona de fractura muy vulnerable a la erosión.

El arrasamiento de esta zona se verificaría en todos los períodos geológicos, quedando en los últimos una topografía apta para inundaciones continentales, con gran volumen de deposición, que correspondería al Cuaternario.

Sin embargo, nada nos indica que no pudo comenzarse la deposición en el Terciario. Es más, en la margen derecha del río Maillo, antes de llegar a Puebla de Yeltes, hemos descrito unas escarpas, constituídas en su base por

bancos de arena y guijos, en fajas de distinto tamaño y composición, que quizá pudieran incluirse en el Terciario superior, aunque desde el punto de vista gráfico no tienen representación en el plano, ya que se trata de una escarpa casi vertical.

Consideramos pues que estos terrenos del NO. tienen una base que pudiera ser terciaria (pliocena?); una zona intermedia indudablemente diluvial y una superficie actual o aluvial.

Pero al croquizar el mapa, el Terciario (caso de existir) no tiene representación horizontal, como hemos dicho, y el Aluvial sería indudablemente de pequeñísimo espesor y poco extenso, ya que después de las épocas torrenciales del Pleistoceno, la denudación y acarreo son de muy pequeña importancia.

Por todo ello consignamos en el mapa como pertenecientes al Diluvial las tierras del Noroeste y de poniente, coincidiendo en ello con Gil y Maestre (A.) y Mallada (L.)

La composición de estas tierras no es uniforme, pues en la zona NO. predominan las arcillosas con cantos de cuarcita, como procedentes del arrasamiento de las sierras paleozoicas. En cambio, a partir de una línea que aproximadamente uniera El Maillo con El Cabaco, las tierras son más sabulosas y los cantos graníticos o metamórficos, lo que indica su procedencia de las manchas graníticas. Estas diferencias las señalamos en el mapa, no sólo por su significación geológica, sino por su valor agrícola.

En cuanto al Aluvial, es muy reducida su representación dentro de la Hoja, e incluimos en él únicamente los depósitos de las corrientes de agua que coinciden en el río Yeltes.

3. Resumen estratigráfico

Columna estratigráfica.—En el cuadro siguiente resumimos con sus características los distintos terrenos que constituyen la columna estratigráfica de la Hoja, en la que puede comprobarse la existencia de un extenso hiato, desde el Ordoviciense al Cuaternario. La existencia del Terciario, sin representación en el mapa, es como hemos visto posible, con lo cual se acortaría ligeramente por arriba el largo hiato que señalamos.

EDAD	LITOLOGÍA	SITUACIÓN Y PALEONTOLOGÍA
CUATERNARIO	{ Aluvial..... Diluvial	Río Yeltes y arroyos Zarzoso, Zarzocillo y Región NO. y región del Zarzoso y Zarzocillo. Entre San Miguel y San Esteban.
ROCAS METAMÓRFICAS	Herciniana.....	Entre San Miguel y Linares. Linares, El Casarito, El Cabaco Cereceda, V. Aleón, Sequeroa, Villanueva.
SILURIANO	{ Ordoviciense medio Ordoviciense, Arenigien- se, Skiddavienense.....	Zona comprendida entre las sierras Quilanas y Zarzoso. Cumbres de las sierras del Zarzoso, las Quilanas y Francia (crucianas, vexillum). Laderas occidentales de la Sierra del Zarzoso, laderas orientales de la de Francia (scolithus).
CAMBRIANO	{ Potsdamense (?)..... Acadiense (?)	Zona NE., faldas orientales de la Sierra de las Quilanas, hasta Linares, faldas occidentales de la Sierra del Zarzoso, cauces de los arroyos Zarzoso y Zarzocillo, faldas de la Sierra de Francia (azoicas). Dos amplias manchas meridionales relacionadas con los cauces de los ríos Alagón y Francia.
ROCAS PLUTÓNICAS	Herciniana.....	Granitos.

Disposición estratigráfica.—Todos los horizontes paleozoicos se encuentran muy levantados por efectos de empujes procedentes del primer cuadrante.

Las formaciones de la Sierra de Francia presentan dos sinclinales, unidos por un anticlinal, cuyos ejes se dirigen al NNE.

En la Sierra del Zarzoso, el paquete paleozoico queda en isoclinal con buzamiento NE., y entre esta sierra y Las Quilanas las pizarras superiores se encuentran muy replegadas, formando un paquete de pliegues con buzamiento NE., aunque casi vertical en las zonas orientales.

Las cuarcitas de la Sierra de las Quilanas se encuentran muy verticales, pero con buzamiento hacia el SO., ligeramente discordante con las pizarras superiores, presentando cierto cobijamiento. Estas cuarcitas de Las Quilanas están muy trastornadas y presentan algunas fallas.

En cuanto a las pizarras cambrianas yacen en concordancia bajo las cuarcitas en los bordes de las sierras. En el extenso pizarral del N. y NE., los buzamientos son muy diversos, aunque próximos a la vertical, lo que indica la existencia de numerosos pliegues, que explican la enorme potencia aparente de este horizonte de pizarras.

La dirección de los plegamientos de las sierras centrales es NO., formando un ángulo agudo con los de la Sierra de Francia, cuyo vértice coincide con los actuales depósitos diluviales del NO.

PALEONTOLOGÍA

En las cuarcitas arenigienses se encuentran restos fósiles correspondientes al Siluriano: vexillum, crucianas y scolithus, los cuales existen con verdadera profusión en la Peña de Francia.

Hemos recogido bastantes ejemplares, pero existen otros que no son fáciles de transportar, por estar en losas de gran peso, como representa la lámina I-1.

A continuación describimos algunos de los ejemplares recogidos.

Scolithus Dufrenoyi, Rou.

(Lámina I-2).

Cuarcitas aluminosas presentando una serie de botones con tamaños de 2 a 8 mm., sin surco en corona periférica.

En las secciones de la roca no se percibe la continuación de estas pistas, que están embebidas en la cuarcita, pero sí se encuentran en el reverso de la piedra.

Son indudablemente scolithus y nos inclinamos a considerarlos como *S. Dufrenoyi*, Rou., pues no presentan las coronas circulares deprimidas que caracterizan a *S. Linearis*, Hall.

Yacimiento: cuarcitas aluminosas de las laderas orientales de la Peña de Francia.

Cruciana Goldfusi, Rou.

(Lámina II-1).

Tiene de 25 a 27 mm. de ancho; surco central poco profundo; cordones

laterales acusados; superficie cubierta de estrías finas, oblicuas, regulares, poco bifurcadas.

El ejemplar presenta dos impresiones que no parecen bifurcadas, sino que una de ellas pasa por encima de la otra.

En la lámina II-2 puede verse el corte de una de estas impresiones, observándose el contorno por la parte interior de la cuarcita que lo contiene, lo cual no es frecuente en estos restos fósiles. En este contorno interior, aunque muy difuminado, parece observarse también un suave surco, muy atenuado.

Según Roualt, los caracteres distintivos de *Cruciana Goldfusi* son los siguientes: tres surcos longitudinales, uno en el centro y dos laterales, siendo éstos poco profundos y muy próximos a los bordes, los cuales forman aristas bruscas. Superficie cubierta de arrugas poco salientes, bifurcándose algunas veces, de dirección oblicua e inversa en los dos lados, muy regular.

Esta descripción concuerda con el ejemplar que estudiamos, que clasificamos por ello como *C. Goldfusi*, Rou.

Yacimiento: cuarcitas superiores de la Peña de Francia.

Cruciana Beirensis, Delgado.

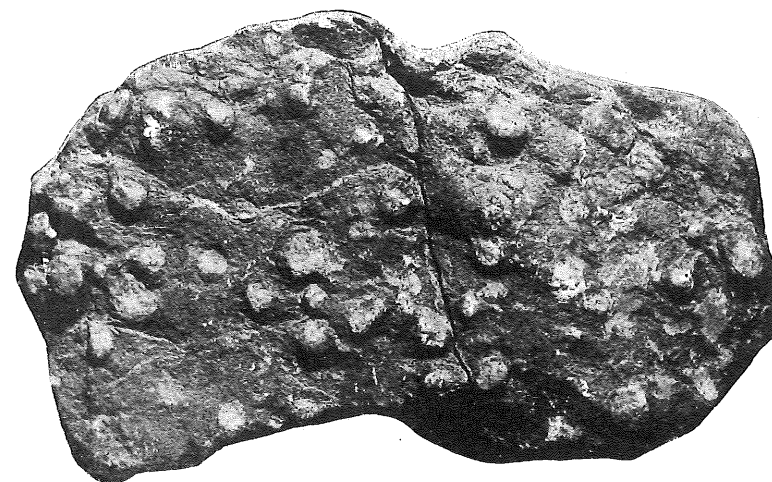
En la lámina III se representa una gran placa de cuarcita, recogida en la Peña de Francia, de unos 60 cm. de largo por 40 de ancho, recubierta con numerosas crucianas que se entrecruzan, pasando unas por encima de otras y uniéndose a veces en forma borrosa, como se observa en la lámina IV-1, que representa un trozo de la citada placa.

Las impresiones son relativamente estrechas: de 12 a 15 mm, de ancho total, aunque algunas de ellas, como la que se ve en la parte baja de la fotografía de la lámina III, llega a 25 milímetros.

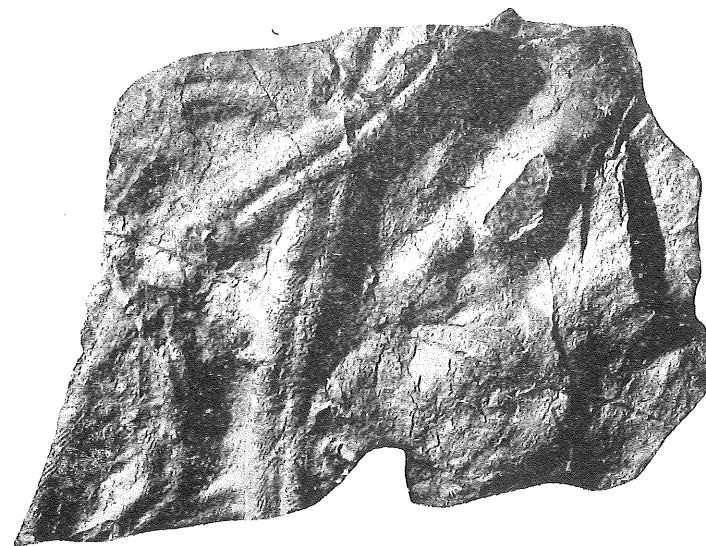
Alguna de estas crucianas, como la representada en la lámina IV-2 (señalada con una flecha) tiene la particularidad de ir adelgazándose progresivamente, pues los lóbulos, que tienen en un extremo un ancho de 12 mm., en el otro no llegan a 5 milímetros. En este extremo parecen separarse los lóbulos y existe alguna bifurcación.

Los lóbulos de estas crucianas son bastante bombeados; las estrías finas, sin entrecruzamientos, muy oblicuas; en ciertos puntos casi longitudinales. Algunas de las impresiones presentan un fino cordoncillo lateral, no continuo.

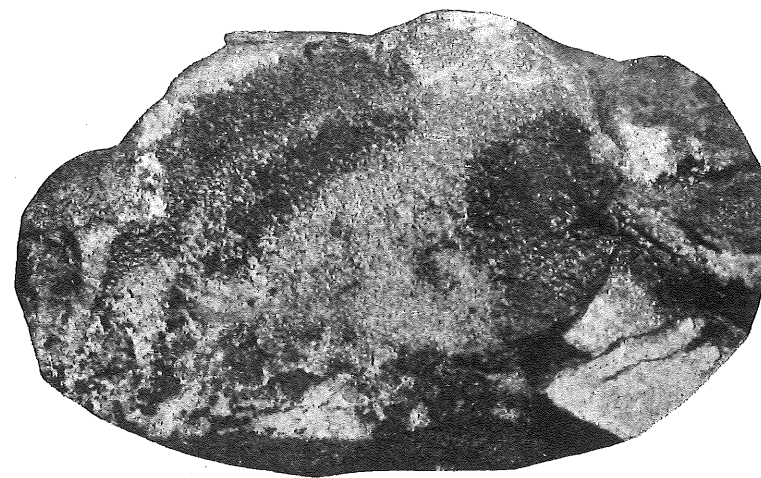
Podría pensarse en clasificar estos bilobites como *Cruciana Ximenezii*, Prado, por su ornamentación y por el cordón lateral; pero en primer lugar *C. Ximenezii*, según la describe Prado (C.), tiene dos cordones en uno de los lados, muy acusados, mientras que nuestros ejemplares sólo tienen uno, muy enue y discontinuo.



1.—Placa de cuarcitas con crucianas (*in situ*). Tamaño, $\frac{1}{2}$ del natural.
2.—*Scolithus Dufrenoyi*, Rou. Tamaño, $\frac{2}{3}$ del natural.



1



2

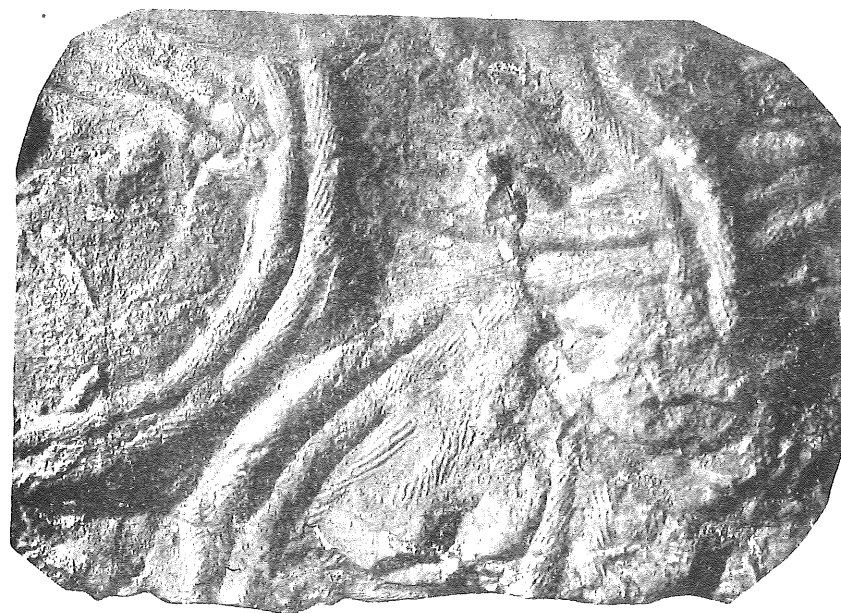
- 1.—*Cruciana Goldfussi*, Rou. Tamaño, $\frac{2}{3}$ del natural.
2.—Sección del ejemplar anterior. Tamaño, doble del natural.

HOJA N.º 527.—SEQUEROS

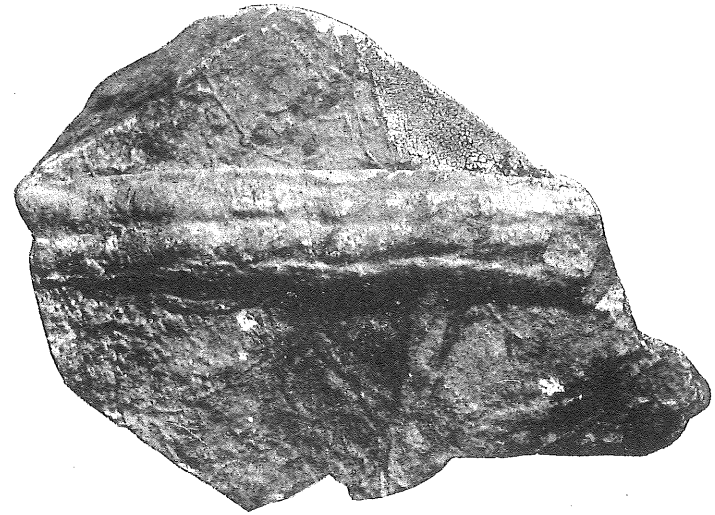
LÁMINA III



Placa de cuarcita con crucianas (*C. Beirensis* Delgado). Tamaño, $\frac{1}{3}$ del natural.



- 1.—*Cruciana Beirensis*, Delgado (foto parcial de la placa lámina III). Tamaño, $\frac{2}{3}$ del natural.
- 2.—*Cruciana Beirensis*, Delgado (foto parcial de la lámina III). Tamaño, $\frac{2}{3}$ del natural.

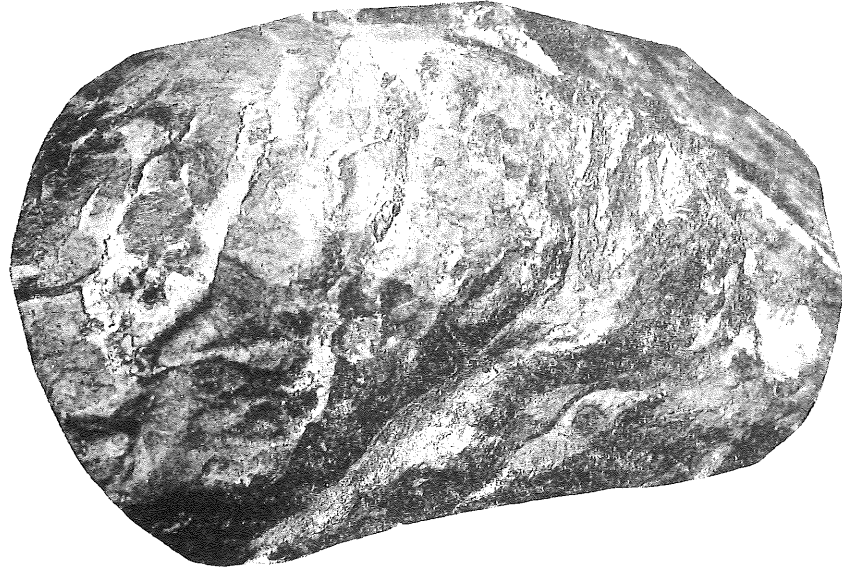


1

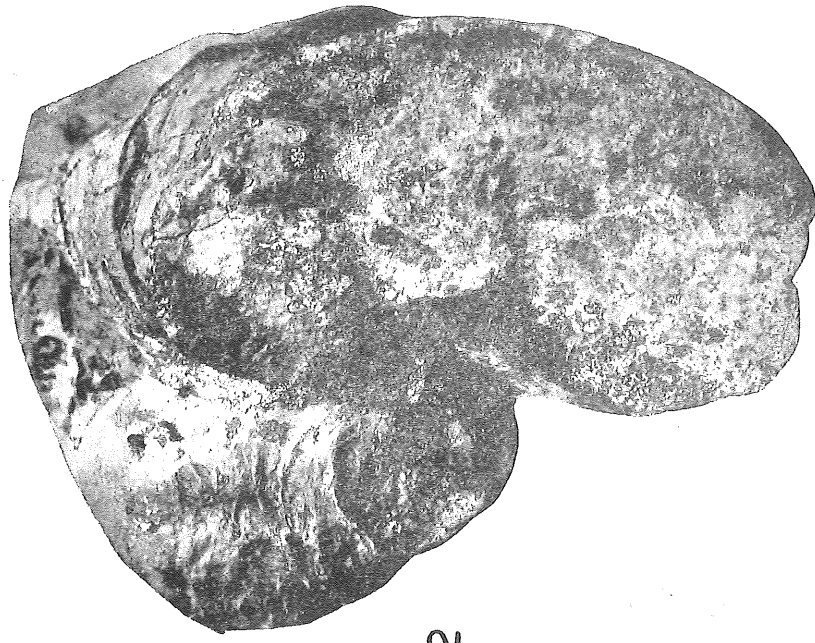


2

- 1.—*Fraena Goldfussi*, Lap. y Mar. Tamaño natural.
2.—*Vexillum Halli*, Rou. Tamaño natural.



1



2

- 1.— *Vexillum Desglandi*, Rou. Tamaño, $\frac{1}{2}$ del natural.
2.— Sección del ejemplar anterior. Tamaño, $\frac{1}{2}$ del natural.

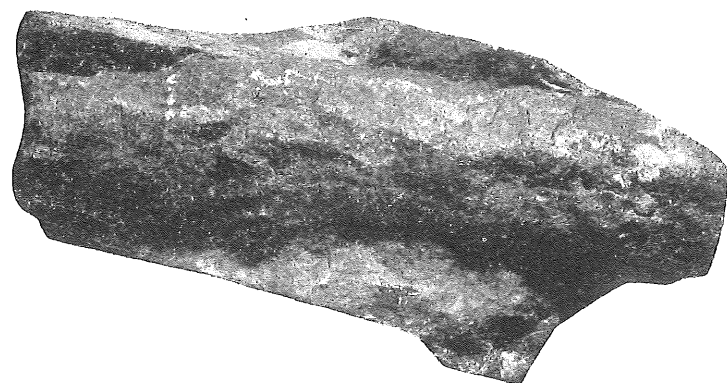


1



2

- 1.—*Palaeochorda marina*, Emmos. Tamaño natural.
2.—*Rhysophycus Routaulti*, Lelesc. Tamaño natural.



- 1.—*ArthrophyCUS* sp. Tamaño, $\frac{2}{3}$ del natural.
2.—*Fraena* sp. Tamaño, $\frac{2}{3}$ del natural.

Los consideramos como *Cruciana Beirensis*, Delgado, que crea esta especie como transición entre *C. furcifera*, d'Orb. y *C. Goldfusi*, Rou. Son muy semejantes a algunos de los ejemplares que representa Delgado (J. F. N.) en la pl. XXII de su trabajo «Estude sobre os bilobites ... de Portugal».

Yacimiento: cuarcitas superiores de la Peña de Francia.

Fraena Goldfusi, Lap. y Mar.

En la lámina V-1 se representa un ejemplar deteriorado superficialmente, con un ancho total de 32 milímetros.

Dos cordones laterales muy acusados, de 3 a 5 mm. de ancho. Bordes muy abruptos. No se observan rastros de costillas ni estrías. Existen unas depresiones transversales regularmente distanciadas que pueden atribuirse a constitución o a accidentes de compresión.

Laporta, Marion y Delgado, asignan el nombre de *Fraena* a los bilobites lisos, por lo cual incluimos este ejemplar en dicho género.

En cuanto a la especie, podría quizás asimilarse a *Fraena Roualti*, Lebesq., que Delgado representa en la pl. XXXII del citado trabajo, pero en nuestro ejemplar no sólo las dimensiones son mucho mayores, sino que los nervios laterales son robustos y en nada semejantes a los descritos por Delgado.

El ejemplar que nos ocupa tiene una gran semejanza con *Cruciana Goldfusi*, Rou. (fotografía 2, pl. XX, de Delgado), diferenciándose únicamente en la falta de estrías. Por ello lo asimilamos a *Fraena Goldfusi*, cuya denominación es debida a Laporta y Marion, para los equivalentes a *C. Goldfusi*, Rou, en formas lisas.

Yacimiento: cuarcitas superiores de la Peña de Francia.

Vexillum Halli, Rou.

(Lámina V-2).

Ejemplar de poca conicidad, más bien prismático, con costillas muy acusadas en el sentido de las generatrices y otras transversales.

Este ejemplar muestra en parte su estructura interna, pues en su fractura superficial se ven al menos dos capas, apreciándose en ambas la coincidencia de las costillas, por lo cual se induce una estructura foliácea.

Es muy semejante al ejemplar representado por Delgado en la fig. 3 de la pl. XL, con la clasificación de *Vexillum Halli*, Rou.

La forma pseudocónica de enrollamiento y las costillas longitudinales corresponden a *V. Halli*, especie creada y descrita por Roualt, con estas características.

Yacimiento: cuarcitas superiores de la Peña de Francia.

Vexillum Desglandi, Rou.

(Lámina VI-1 y 2).

Ejemplar de gran tamaño constituido por dos pseudoespiras de sección ovoide o más bien arriñonada, que se enrollan una sobre otra, con grandes costillas, muy desgastadas en el ejemplar.

Estas características corresponden a *V. Desglandi*, Rou., según la descripción de Laporta, después del estudio de los ejemplares de Bretaña, existentes en el Museo de París.

Yacimiento: cuarcitas superiores.

Palaeochorda marina, Emmos.

(Lámina VII-1).

Rastro cordiforme de 2,5 mm. de grueso, en forma semicircular, el cual, después de ocultarse bajo un recubrimiento de la roca, vuelve a aparecer hacia la izquierda más atenuado. Hacia la derecha, aunque ya muy poco señalada en el ejemplar, forma otra semicircunferencia invertida con relación a la anterior, constituyendo en conjunto un trazo sinusoidal, cordiforme y regular.

La descripción de Halli (J.) de *Palaeochorda marina* Emmos, concuerda totalmente con las características de este ejemplar.

Yacimiento: cuarcitas superiores de la Peña de Francia.

Rhysophycus Rouaulti, Lebesc.

(Lámina VII-2).

Cuerpo bilobado, de unos 9 cm. de largo (no completo en el ejemplar) y unos 5 cm. de ancho en su parte más gruesa. Aunque está deteriorado superficialmente, se aprecian gruesas costillas oblicuas, las cuales se ven más netamente en otra huella incompleta que existe a la derecha, en el mismo trozo de roca.

La forma y características corresponden al género *Rhysophycus*, Hall. En cuanto a la especie, coincide con la descripción de Lebesconte, de *R. Rouaulti*. Únicamente sus dimensiones son mayores, pues Lebesconte indica 6 cm. de largo por 4 de ancho. Sin embargo, Delgado cita sus ejemplares de dicha especie, también con mayores dimensiones.

Yacimiento: cuarcitas superiores de la Peña de Francia.

Arthrophycus sp., Hall.

(Lámina VIII-1).

Cuerpo simple, no bilobado, de sección algo aplastada, sin trazas de surcos longitudinales, muy deteriorado superficialmente, no reconociéndose las costillas transversales que presentan algunas especies.

Su forma simple nos induce a incluirlo en el género *Arthrophycus* de Hall, como hace Delgado en algunas impresiones que cruzan por encima de las cuarcitas en algunos de los ejemplares que describe (pl. XXIII y XXIII a).

No pudiéndose observar los detalles de la superficie, no es posible determinar la especie, clasificándolo como *Arthrophycus* sp. Hall.

Aunque como se ve se trata de un ejemplar mediocre, lo citamos para constancia de este género en las formaciones que estudiamos.

Yacimiento: cuarcitas superiores de la Peña de Francia.

Fraena sp.

(Lámina VIII-2).

Cuerpo más bien estrecho, de unos 10 mm., muy plano, en donde se observan cordones laterales. Costados muy abruptos y muy destacados de la roca, con sección casi cuadrada. Se reconocen finísimas estrías, casi imperceptibles.

No se citan por ningún autor formas semejantes y por tanto su clasificación es incierta.

Su forma plana nos induce a incluirlos entre las fraenas, aunque por las estrías podría incluirse con las crucianas; pero se trata de estrías apenas acusadas y sin la complicación que suelen presentar las de estas últimas.

Predomina en esta forma las características de las fraenas, y por ello los incluimos en este género.

En cuanto a la especie es totalmente distinta a las formas descritas hasta hoy. Podría asimilarse a *F. Goldfusi*, por sus cordones laterales; pero sus abruptos costados, casi tan altos como el ancho del bilobites, es una diferencia esencial, aparte de otras que pueden deducirse de la forma general.

Podría señalarse como nueva especie; pero siendo un ejemplar con deficiencias de conservación, no nos atrevemos a considerarlo así y por ello lo clasificamos como *Fraena* sp.

Yacimiento: Pico Cervero (Sierra de las Quilanas).

Otros restos.

Hemos recogido otros fósiles, que no describimos, bien por estar muy incompletos o deteriorados, o por no haber sido posible su transporte y por tanto su clasificación en gabinete.

Entre ellos merecen destacarse algunas crucianas, que creemos *C. furcifera*, d'Orb., en el horizonte de cuarcitas aluminosas, anejas a una serie de impresiones de las cuales incluso dudamos sean moldes de cuerpos orgánicos; pero su repetición frecuente nos induce a señalarlos sin decidir la cuestión, ni mucho menos intentar su clasificación. No se citan concretamente por ningún autor; únicamente Prado (C.) señala una serie de impresiones repetidas en el Siluriano de Almadén y Sierra Morena, que tampoco se decide a interpretar.

V

PETROGRAFÍA

Cuarcitas y pizarras

Existen dos tipos de cuarcita, como ya se ha indicado anteriormente: las del horizonte superior, de grano fino, muy tenaces, generalmente de color grisblanquecino, constituidas casi exclusivamente por cristales de sílice, y las del horizonte inferior, más impuras, que contienen elementos aluminosos, con colores pardos o ferruginosos, siendo menos duras y tenaces.

En estas últimas, los elementos aluminosos y ferruginosos suelen estar en láminas interestratificadas, observándose en las fracturas zonas de cuarcitas propiamente dichas, separadas por fajas arcillosas, aunque a veces éstas se incluyen en forma nodulosa entre la cuarcita; en general la estructura es de grosera pizarrosidad.

Las pizarras ordovicienses son frecuentemente filadíos delgados muy frágiles, no obteniéndose hojas de suficiente tamaño para su aprovechamiento. No obstante, presentan a veces planos de pizarrosidad de más débil cohesión, separados algunos centímetros, y entonces se producen planchas gruesas, de superficie relativamente grande, que se aprovechan en la construcción.

Estas planchas gruesas son abundantes en las pizarras cambrianas y en éstas se presentan también otras rocas, en las cuales han desaparecido los planos de pizarrosidad, probablemente por efectos dinámicos; pero no las incluímos entre las rocas metamórficas, pues su constitución y composición es la misma que la de las pizarras, rayándose fácilmente como éstas; el metamorfismo, si realmente puede señalarse en ellas, es muy débil.

Granitos y rocas metamórficas

Los granitos son en general de dos micas, con predominio de biotita. En algunos parajes, sobre todo en la zona SE., se presentan no obstante granitos porfíroides, con grandes cristales de ortosa, que llegan a tener varios centímetros cuadrados de superficie visible.

Los granitos propiamente dichos se encuentran muy poco alterados y sólo en una estrecha zona del contacto con el Paleozoico se observan algunos granitos gnéisicos o pegmatíticos.

En cambio los sedimentos paleozoicos están intensamente metamorfizados, en una ancha zona, en el contacto con los granitos,

Características micrográficas

A continuación reseñaremos las características de algunas de las muestras recogidas, según el estudio micrográfico realizado por San Miguel de la Cámara (M.), al cual se deben también las microfotografías que insertamos.

La reseña de estas características las agrupamos por los distintos parajes donde se han recogido, correspondiendo cada grupo a una zona local de las bandas metamórficas, refiriéndolas a las manchas graníticas correspondientes.

Zona de Aldeanueva-Cruz del Camino (mancha del río Francia).

Muestra 1.—Yacimiento: entre El Cabaco y Aldeanueva.

Se observan cristales de cuarzo, biotita y muscovita, con nódulos de cordierita en matriz filítica = Filita nodulosa.

Muestra 2.—Yacimiento: subiendo de Aldeanueva a la Cruz del Camino (micrografía núm. 3).

Muy semejante microscópicamente a la anterior.

Muestra 3.—Cerca de la Cruz del Camino (micrográficas núms. 1 y 2).

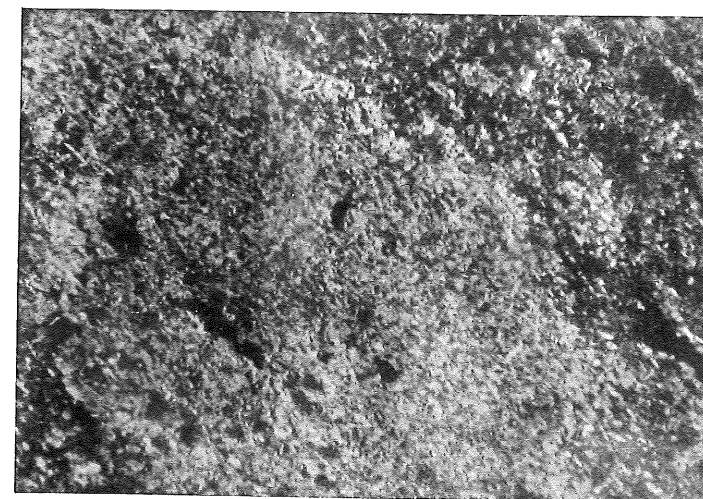
Cordierita, cuarzo, biotita y muscovita, éstas abundantes. Nódulos de cordierita y granos negros de pirita orientados = Cornubianita cordierítica nodulosa.

Muestra 4.—Cruz del Camino; comienzo del batolito del río Francia.

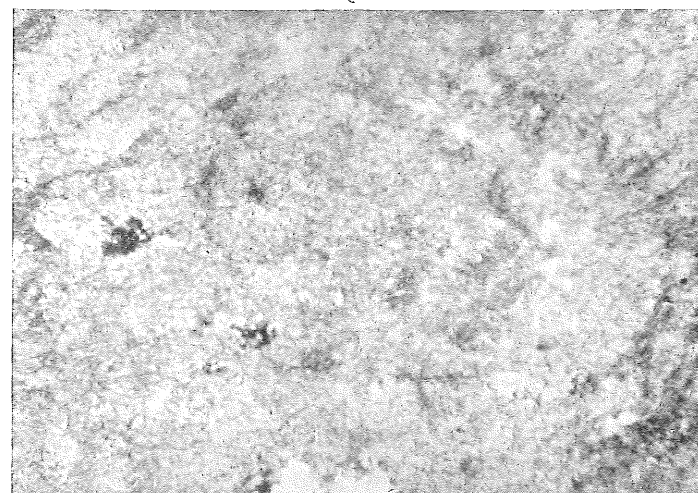
Feldespatos, cuarzo y biotita con algo de muscovita = Probablemente granito pegmatítico.



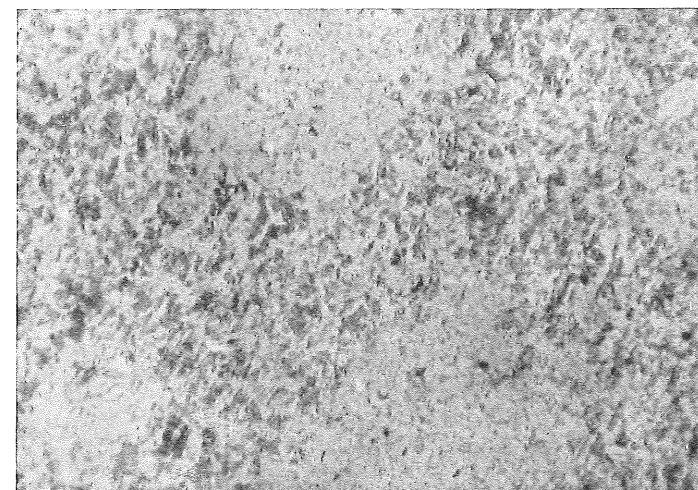
Micro 1.—Cornubianita nodulosa cordierítica. L. ord. 20 × Nódulo de cordierita con inclusiones de biotita y masa granoplástica orientada de cuarzo y biotita. (Muestra 3, Cruz del Camino.)



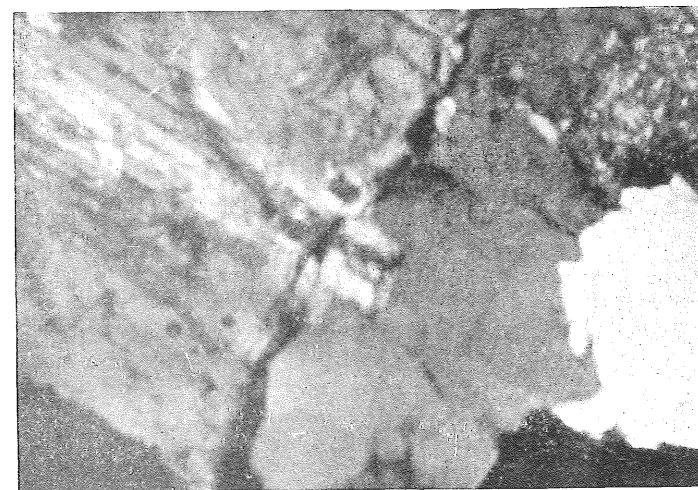
Micro 2.—La misma muestra que 1, con nicoles cruzados.



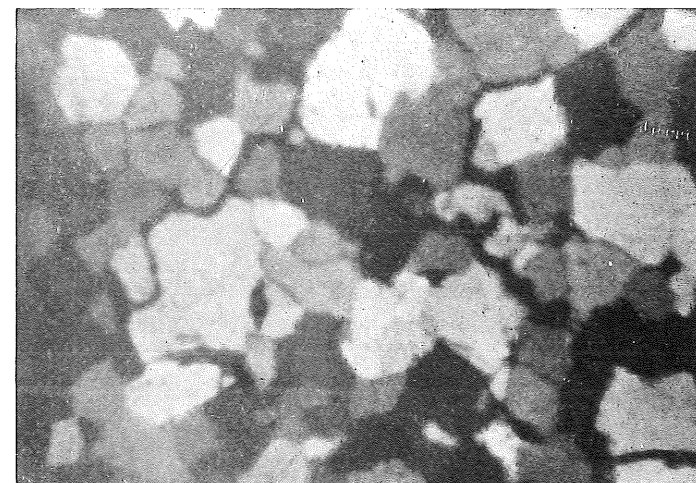
Micro 3.—Filita nodulosa (mosqueada). L. ord 20 ×. Nódulo en vías de formación en la masa filítica con sericita y sustancia carbonosa. (Muestra 2, Aldeanueva.)



Micro 4.—Cornubianita nodulosa cordierítica. L. 20 ×. Se ven cuatro nódulos de cordierita con inclusiones de biotita. (Muestra 12, Linares.)



Micro 5.—Granito. Nícoles cruzados. 20 X. Ortosa, oligoclasa, biotita y cuarzo. (Muestra 7, Sequeros.)



Micro 6.—Cuarcita muy pura. Nícoles cruzados. 20 X. Todos los granos son de cuarzo, con distinta orientación óptica; unos extinguidos. Procede de una arenisca recristalizada. (Muestra 17, Sur de Sierra Chica.)

Muestra 5.—El mismo paraje anterior.

Composición semejante a la 4 = Más claramente pegmatítico.

Zona de Sequeros (mancha del río Francia).

Muestra 6.—Entre Villanueva y Sequeros.

Micácea; cuarzo, biotita, nódulos de cordierita = Cornubianita nodulosa cordierítica.

Muestra 7.—Sequeros (micrografía núm. 5).

Feldespatos ortosa, cuarzo, biotita y algo de muscovita = Granito.

Zona entre San Esteban y San Miguel (mancha del río Alagón).

Muestras 8 y 9.—Arroyo de San Martín.

Micácea; cuarzo, biotita y nódulos de cordierita = Cornubianita nodulosa cordierítica.

Muestra 10.—Arroyo San Martín; contacto del granito.

Ortosa, cuarzo, biotita y muscovita orientadas = Granito gnéisico.

Muestra 11.—Canteras de San Martín, cerca del Casarito.

Cuarzo, ortosa, oligoclasa, biotita = Granito.

Zona de Linares (mancha del río Alagón).

Muestras 12 y 13.—Al NNE. de Linares (micrografía núm. 9).

Muy semejante a las 6, 8 y 9 = Cornubianita nodulosa cordierítica.

Muestra 14. Al Oeste de Linares; camino de Hunfría.

Semejante a la anterior, pero con elementos calizos = Cornubianita calcítica.

Muestra 15. — Al NNE. de Linares.

Cuarzo, biotita, muscovita. Nódulos de cordierita = Micacita cordierítica.

Muestra 16.—Granitos de Linares.

Cuarzo, ortosa, biotita, poca muscovita = Granito.

Zona entre Linares y San Miguel (mancha del río Alagón).

Muestra 17. — Al Sur de Sierra Chica (micrografía núm. 6).

Roca constituida esencialmente de finísimos granos de sílice. Muy blanca, semejante microscópicamente al cuarzo lechoso; algunas recristalizaciones de cuarzo bien visibles en geodas = Cuarcita que ha sufrido un segundo efecto de metamorfismo.

Interpretación

Por las características de las muestras reseñadas se observa que en las aureolas de las manchas graníticas se presentan rocas metamorizadas, representadas en general por cornubianitas cordieríticas, muy semejantes aun en parajes lejanos.

En la zona de Linares una de las muestras se puede clasificar como cornubianita calcítica, lo que no es extraño, pues procede de un paraje próximo a Hunfría, donde se encuentran los afloramientos de las calizas cambrianas, en cuyas salbandas se observan pizarras calcáreas, originarias de las cornubianitas.

Es digno de notarse que no existen grandes diferencias entre las rocas metamórficas de Linares y Aldeanueva, ambas procedentes de las pizarras cambrianas, con las de la zona San Miguel-San Esteban, que proceden de las pizarras superiores ordovicienses.

En cambio en la zona de contacto con los granitos, de las cuarcitas de la Sierra de las Quilanas, se produce una roca muy diferente, que conserva las características de las cuarcitas; pero con fenómenos de alteración, que la ha llevado a una finura de grano que le da aspecto casi amorfo, con recristalizaciones de cuarzo en las fisuras.

En cuanto a los granitos se encuentran muy débilmente alterados, y solamente en el contacto, presentándose allí en general con características pegmatíticas.

En las rocas metamórficas procedentes del Paleozoico se observa en general grano muy fino a simple vista, casi vítreo, con fractura concoidea, lo que parece indicar que el fenómeno es indudablemente térmico.

VI

GEOTECTONIA

Accidentes

En la Sierra de Francia existe un doble plegamiento que ha dado lugar a dos sinclinales paralelos y muy cercanos, enlazados por un anticlinal cerrado y con algunos trastornos.

La dirección de estos accidentes es hacia el NNE. y por tanto parece que en este paraje la formación ha sufrido un empuje procedente de levante, (ligeramente inclinado hacia el cuarto cuadrante).

Las sierras centrales presentan los accidentes con dirección NO., algo cruzada con la de los plegamientos de la Sierra de Francia; ambas direcciones coinciden en la zona diluvial del NO. de la Hoja.

La Sierra del Zarzoso se encuentra simplemente levantada en isoclinal muy uniforme, con buzamiento hacia el NE., mientras que en la de las Quilanas el buzamiento es contrario.

En esta última no existe uniformidad del plegamiento, como en la del Zarzoso, y sólo observando sobre el mapa la traza de las cuarcitas arenigienas se comprueba esta falta de uniformidad; dicha traza es sinuosa e irregular.

Por otra parte, existen en algunos parajes contactos anormales entre las cuarcitas y pizarras superiores y se observa una clara solución de continuidad en el Cerro de la Corona, como hemos visto. La zona de calizas de la falda de la sierra está asimismo intensamente movida y replegada.

Todo ello indica que la Sierra de las Quilanas ha sufrido los mayores empujes de la zona, los cuales proceden del NE.

La mancha de pizarras ordovicienses, superiores, está repetidamente ple-

gada, con pliegues muy cerrados de dirección SE.-NO., con algunos contactos anormales sobre la Sierra de las Quilanas y en concordancia con las cuarcitas del Zarzoso.

En la región NE. se encuentran las pizarras muy levantadas, con diversos buzamientos, presentándose pliegues muy cerrados, en general de dirección SE.-NO.

Sin embargo, en algunos parajes existen notorias variaciones de esta dirección. Así, el sinclinal de cuarcitas de Valdelosas presenta una dirección curvilínea, de dirección media, oblicua, con las Quilanas.

Aparte de estos trastornos locales, la dirección media de los empujes de la zona es NE.-SO.

Metamorfismo

Como hemos visto, en los bordes de las manchas graníticas existen aureolas metamórficas, procedentes de las formaciones paleozoicas.

Las rocas metamórficas están originadas en unos parajes por la alteración de las pizarras cambrianas, en otras por las cuarcitas arenigienses y en otras por las pizarras ordovicienses superiores, conforme a los horizontes que se encuentran en contacto con los granitos.

Estos diferentes contactos, podrían inducir a la hipótesis de transgresiones de unos horizontes sobre otros, pero el estudio petrográfico indica un metamorfismo de contacto, sincrónico con la surrección del batolito y del levantamiento del Paleozoico.

Reconstitución de los movimientos

Depositado el Paleozoico, un fuerte empuje procedente del NE. produjo la surrección del batolito y plegó fuertemente las formaciones del Nordeste, así como la Sierra de las Quilanas, muy trastornada, que a su vez reaccionó sobre la zona central, replegándola.

El empuje, atenuado por la resistencia de dichas zonas, alcanzó a la Sierra del Zarzoso, levantándola más uniformemente.

La diferencia de dirección de los plegamientos de las Sierras Centrales y de la de Francia, sólo es explicable admitiendo una zona rígida en el Noroeste, que resistió los empujes, dando lugar a los accidentes, distribuidos en abanico.

El arrasamiento de la zona NO. parece confirmar esta interpretación, pues debió constituir un paraje de grandes trastornos, muy vulnerable a la erosión.

Los esfuerzos se transmitieron así, hacia poniente, en forma giratoria y las componentes tangenciales alcanzaron las formaciones de la Peña de Francia, en dirección ONO., produciendo los pliegues normales a esta dirección.

Entre las Sierras Centrales y la de Francia se encuentra la zona arrasada del arroyo Zarzoso; pero habría que suponer en ella, al menos un anticlinal de unión de los horizontes de ambas sierras, que presentan buzamientos contrarios.

Como los estratos que quedan en esta zona están muy trastornados, en parte metamorfizados y muy recubiertos por derrubios, no es fácil señalar los pliegues existentes en la formación arrasada; pero parecen señalarse varios accidentes, como es lógico que ocurra, pues no parece admisible una onda anticlinal tan extensa como sería necesario para unir en un solo accidente las sierras citadas. Puede concebirse una traza media de unión en anticlinal, con diversos pliegues secundarios.

Edad de los movimientos

Las formaciones cambrianas en contacto con el granito se encuentran metamorfizadas por causas dinámicas y, por tanto, debe admitirse que los granitos estaban consolidados antes del Cambriano (al menos desde el Acadense o el Potsdamiense).

Los horizontes superiores de cuarcitas y pizarras ordovicienses son transgresivos sobre el Cambriano, y teniendo en cuenta la columna estratigráfica de la zona (Cap. III) estas transgresiones parecen corresponder al final del Tremadociense la primera, y posiblemente del Skiddaviense la segunda.

Por la manifiesta concordancia de todo el Paleozoico y por generalización de lo observado en las formaciones centrales análogas, no parece que hayan tenido influencia en la región los empujes caledonianos, ni quizá los primeros movimientos hercinianos. Probablemente los fuertes levantamientos observados deben atribuirse a la fase érica o hibernica (de primer orden), a la cual se deben los levantamientos más importantes del Paleozoico de estas regiones.

El metamorfismo es indudablemente contemporáneo del levantamiento y por lo tanto de la misma edad.

Erosión

Indudablemente la erosión ha atacado con más intensidad las zonas más quebrantadas del levantamiento y entre ellas se encuentra, en primer término, la zona del NO., sobre la cual han girado en abanico los esfuerzos, resistiendo a éstos, a cambio de su fuerte quebrantamiento.

Por ello fué arrasada fácilmente esta zona y sustituida en la actualidad por los extensos diluviales descritos.

La región N. y NE., con sus repetidos pliegues, también debió constituir una zona quebrantada, en la cual la erosión ha hecho desaparecer casi totalmente las cuarcitas, encontrándose las pizarras en período avanzado de arrasamiento.

En las zonas centrales y meridionales tiene lugar la erosión a lo largo de la dirección de las corridas de cuarcita. Está poco avanzada, encontrándose todavía en régimen torrencial.

Únicamente entre la Sierra del Zarzoso y la de Francia, aproximadamente al Norte de Cereceda y El Cabaco, ha adelantado notablemente la erosión, habiendo desaparecido las cuarcitas. Este paraje corresponde, como hemos dicho, a una zona de traza media en anticlinal, de enlace entre ambas sierras, que hubo de constituir indudablemente otra zona de fractura.

No se aprecian indicios paleohidrográficos concretos; únicamente la región NO., en donde se extiende como hemos dicho un extenso diluvial, representa una zona de invasión continental; pero mientras no se estudien sus prolongaciones en las hojas limítrofes no puede decidirse si se trata de una cuenca hidrográfica antigua.

Historia geológica de la zona

Verificada la deposición de los horizontes cambrianos (Arcadiense-Potsdamiense), tuvo lugar la deposición de las cuarcitas arenigienenses, después de un período de emergencia, representado por el hiato que se observa en la base del Siluriano.

Los depósitos silurianos se realizaron en forma continua, sin que se observen indicios de emergencia entre el Skiddaviense y el Ordoviciense más alto.

La emergencia no se produjo probablemente en el Ordoviciense infe-

rior, ni quizás en el Ordoviciense medio, presentándose desde el superior. Al menos no se observan depósitos de este tramo ni otros más altos.

Al final del Carbonífero recibe la zona los empujos hercinianos; se produce la surrección de los batolitos; las formaciones se pliegan y levantan; se produce el metamorfismo de los sedimentos paleozoicos y tiene lugar un modesto proceso de inyección filonianas.

Queda entonces consolidada la estructura tectónica y comienza el período erosivo, sin nuevas invasiones marinas. Sólo en el Cuaternario, o quizás a fines del Terciario, se producen inmersiones continentales, que dan lugar a depósitos modernos.

En el largo período erosivo se labra la morfología actual, representada por alineaciones dirigidas de Norte a Sur, por término medio, arrasándose totalmente una zona de fractura que debió existir en el NO. de la Hoja.

VII

MINERÍA Y CANTERAS

1. Minas

Situación general.—Tanto en los granitos como en los estratos paleozoicos se observan filones de cuarzo en distintos parajes, generalmente estériles, pues sólo se presentan con metalización en la zona de Casarito, situada en el contacto de la mancha granítica del Francia con el Paleozoico de la Sierra de Francia.

Aquí son varios los filones, que se presentan en dirección NNO. a SSE., en haces paralelos y con pequeñas potencias de 10 a 40 cm. Son generalmente verticales. Arman unos en granito y otros en pizarras cambrianas y rocas metamórficas. La metalización es variable y disminuye en profundidad, llegándose pronto a cuarzo estéril, al profundizar las labores.

En los derrubios y en los depósitos diluviales de origen granítico, que comienzan al N. de Casarito, existen metalizaciones que han sido y son beneficiadas.

En la zona SE. se conservan excavaciones y algunos edificios de una antigua mina de plomo. En realidad esta mina está situada en la hoja limítrofe (Guijuelo), pero las labores se extienden hacia la que estudiamos. Se encuentran al parecer agotadas, al menos en la zona superior, ya que según nuestras noticias se presentan en profundidad dificultades de desagüe.

Por último, en la zona de La Bastida y en Las Quilanas existen, como hemos visto, pizarras grafitosas, que se han reconocido varias veces como minas de carbón y en la actualidad están denunciadas como de grafito.

Se trata de pizarras con algún contenido de grafito. Los investigadores han tomado frecuentemente estas capas por los llamados «carboneros» en

otras regiones, que acompañan a las capas explotables, afanándose por encontrar éstas. En realidad se trata de pizarras grafitosas.

En las manchas graníticas existen algunas zonas relacionadas con las inyecciones filonianas, de acusada radiactividad, aunque no se han señalado yacimientos aprovechables de cuerpos radiactivos. Únicamente en Miranda del Castañar, pueblo muy cercano a la Hoja por el Sur, en la mancha del río Francia, cerca de Casas del Conde, se han hecho algunas investigaciones por uranio, con escaso resultado.

Posibilidades mineras.—Sin un estudio más profundo de estas pizarras grafitosas de La Bastida, no pueden determinarse sus posibilidades de explotación, pues si bien se ha obtenido una proporción del 12,2 % de grafito, no se trata de una ley media y, por otra parte, sería necesaria la determinación del contenido en carbono amorfo, las dimensiones de su escama y sus características de concentración.

En cuanto a las minas metálicas, las de la zona de El Casarito han tenido una producción apreciable durante la última guerra mundial, e industrialmente puede ser objeto de explotación cuando se alcancen precios suficientes de los metales producidos (volframio y estaño).

Los sistemas de explotación son rudimentarios, y en la actualidad se reducen al lavado de tierras, por el conocido sistema de «saca géneros»; pero en realidad, teniendo en cuenta las bajas leyes, no son aconsejables sistemas más técnicos, que por otra parte no son fáciles de adaptar al yacimiento.

No parece que en profundidad se puedan conseguir leyes más altas, pues las excavaciones han demostrado el empobrecimiento a poca profundidad, lo cual es lógico, ya que se trata de una zona baja de los filones, los cuales han sido muy arrasados en las zonas superiores.

Podría presumirse en profundidad la metalización con plomo, como es el caso de las minas del SE., en el batolito del Alagón; pero no existen indicios en las actuales minas de volframio y estaño que justifiquen reconocimientos en profundidad.

Descripción de algunas minas.

MINA AMÉRICA.—Volframio. Término de El Cabaco.

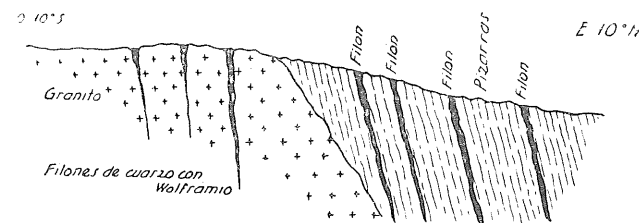
Paraje: al E. y N. de la carretera de El Cabaco al Casarito.

Se encuentra en el contacto entre las pizarras cambrianas metamorizadas, existiendo 10 filones, unos en las pizarras y otros en el granito, en la forma representada en el corte núm. 29.

Las salbandas de los situados en las pizarras son rocas metamórficas; algunas veces micáceas.

La dirección de estos filones es N. 12° O. al SE., con buzamiento de unos 75° al E. Su potencia es pequeña, de 10 a 25 centímetros, y su metalización muy variable.

Las labores de explotación consisten en tres calicatas de 70 m. de longitud por 12 m. de profundidad y tres de ancho y otros dos de 50 y 30 m. de longi-



Corte núm. 29 — Mina «América».

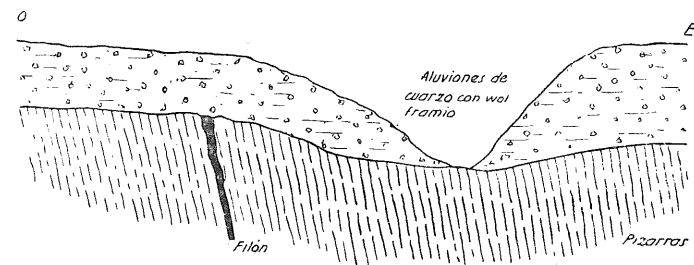
tud, todas siguiendo los filones. En la calicata de más al Norte se encuentra emboquillada una galería transversal de 5 m., por cortar un filón que no aflora, por estar recubierto por derrubios.

En la actualidad sólo se trabaja en el lavado de escombreras y derrubios, habiendo obtenido el año 1953 una producción de tres toneladas.

MINA RETRICAR.—Volframio. Término de El Cabaco.

Paraje: al N. de la mina «América».

Características de la mina (corte núm. 30): en esta mina no se ven los filones por estar las formaciones recubiertas por aluviones del arroyo de la Barranca, por lo que se trabaja sólo en el lavado de las tierras con cuarzo y volframio. Al mismo tiempo han reconocido algunos filones, habiéndose ex-



Cote núm. 30. — Mina «Retricar».

cavado estas formaciones sueltas, hasta encontrar el substrato de pizarras. La producción de 1953 fué de seis toneladas.

MINA CUATRO HERMANOS.—Volframio. Término: El Cabaco.

Paraje: situada al N. de la mina «Retricar» y colindante con ella.

Características de la mina: varios filones de cuarzo emborrascado con volframio, siguiendo la dirección general. También se explotan los aluviones superficiales que se encuentran por encima de las pizarras.

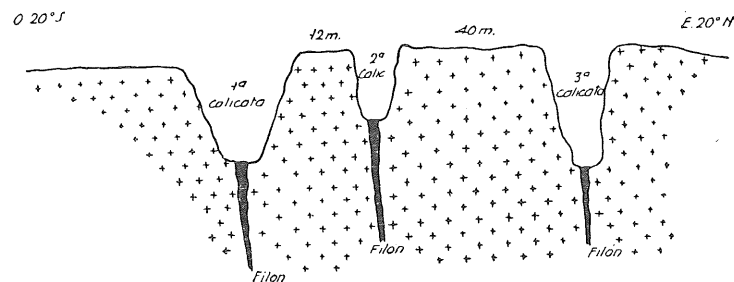
En estos filones se ven bolsadas de arcillas rojas, muy cargadas de óxidos de hierro.

Producción en 1953, una tonelada.

MINA AMISTAD.—Volframio. Término: El Cabaco.

Paraje: Cruz de Gabin.

Características de la mina (corte núm. 31): tres filones de cuarzo emborrascado de mineralización de volframio que arman en granito. Las salbandas presentan rocas metamórficas con aspectos gnéisico y pegmatítico,



Cote núm. 31.—Mina «Amistad».

con grandes cristales de mica. La potencia de estos tres filones varía entre los 0,10 a 0,35 metros, arrumbados N. 21° O.-S. 21° E. y buzamiento de 75° al Este 21° Norte.

Labores.—Tres calicatas siguiendo la corrida de los filones principales, la primera de 250 metros de longitud y 15 m. de profundidad y 3 de anchura, la segunda de 215 m. por 10 m. y 2 m. de anchura, y la tercera de 10 m. por 8 de profundidad y 2 m. de ancho.

La separación entre filones es de 12 y 40 metros. Además de las calicatas anteriores existen otras pequeñas que reconocen otros filones y el espesor de los aluviones.

Producción en 1953, 4.000 kilogramos.

MINA SANTA CATALINA.—Volframio. Término: Nava de Francia.

Paraje: Venta del Casarito.

Características de la mina: filones de cuarzo de 0,10 m. de potencia, que arman en el granito compacto de dos micas y con mineralización de volframio.

Alguno de estos filones sólo tienen 3 cm. de potencia. Su dirección es N.-20°-O. al SE.

En las tres calicatas que se han hecho en esta mina, los filones pierden en profundidad la metalización, siguiendo el cuarzo estéril y con menor potencia.

Producción en 1953, una tonelada.

NUESTRA SEÑORA DEL CARMEN.—Grafito.

Término: La Bastida y San Miguel de Valero.

Pizarras grafitosas, de dirección general NO.-SE. que se extienden al Oeste de La Bastida y en el paraje llamado Las Quilanas, buzando con gran inclinación (unos 75°) hacia el SO.

Existen algunas labores antiguas, como un pozo, cegado en la actualidad, al SE. de La Bastida, y algunas calicatas siguiendo la dirección de las pizarras.

Estas labores, principalmente la del pozo, parecen orientadas a buscar una pretendida capa de carbón, que no puede existir, ya que por la disposición de los estratos afloraría en algún punto.

Por otra parte se trata de grafito; una muestra analizada en el Laboratorio Químico del Instituto ha dado 12,2 % de grafito. Sin embargo, no se trata de un verdadero desmuestre, y estimamos que la ley media será notablemente menor y, dado el aspecto de las impregnaciones, es muy probable que una buena parte del carbono contenido esté en forma de grafito amorfo.

Este grafito se encuentra interestratificado entre los planos de exfoliación de las pizarras.

En la actualidad estas pizarras grafitosas se utilizan para pintar los zócalos de las casas.

RELACIÓN DE MINAS EXISTENTES EN EL TERRITORIO DE LA HOJA

Núm.	Nombre de la mina	Término	Extensión	Producción en 1953 (Kg.)	Observaciones	Mineral
3.101	«América»	El Cabaco	26 Ha.	3.000	Registro concedido.	Volframio.
2.499	«Sabina»	—	24 Ha.	7.000	—	—
2.634	«Sorpresa»	—	78 Ha.	8.000	—	—
2.697	«Amistad»	—	18 Ha.	4.000	—	—
2.093	«Pilarín»	—	20 Ha.	—	Caducada.	—
2.426	«Pilarín 2. ^a »	—	20 Ha.	—	—	—
2.827	«Ntra. Sra. del Carmen»	La Bastida y San Miguel de Valero.	148 Ha.	—	—	—
3.081	«Paz»	El Cabaco	58 Ha.	Parada	Permiso de investigación.	Grafito.
3.255	«Los Cuatro Hermanos»	—	12 Ha.	1.000	—	Volframio.
3.415	«San José»	—	548 Ha.	Parada	—	—
3.412	«Retricar»	—	36 Ha.	6.000	—	—
3.598	«Los Remedios»	—	12 Ha.	Parada	—	—
3.495	«San Jaime»	Cereceda	100 Ha.	—	—	—
3.496	«Blanquita»	—	200 Ha.	—	—	—
3.410	«Santa Catalina»	Nava de Francia.	58 Ha.	1.000	—	Volframio y Sn.
3.413	«Madi»	—	21 Ha.	Parada	—	—
3.522	«La Peña»	—	69 Ha.	—	—	—
3.549	«La Fe»	—	30 Ha.	—	—	—
3.550	«La Esperanza»	—	25 Ha.	—	—	—
3.551	«Caridad»	—	20 Ha.	—	—	—
3.552	«Sarita»	—	14 Ha.	—	—	Volframio.
3.524	«Virgen del Robledo»	Sequeros	38 Ha.	—	—	Volframio y Sn.

2. Canteras

Granitos, cuarcitas y pizarras.—Son tan abundantes estas piedras dentro de la Hoja que no se explotan en general en verdaderas canteras, sino en labores aisladas cercanas a los parajes de utilización.

Los granitos, aparte de las necesidades locales, se explotan con alguna mayor extensión, constituyendo canteras, aunque no de gran importancia, en San Miguel de Valero y Nava de Francia.

En cuanto a las cuarcitas, si no es para la producción de grava, de uso local, no se emplean las más puras de las cumbres, sino las aluminosas, especialmente en Tamames.

En los pueblos serranos, la construcción se hace preferentemente con pizarras, algunas de las cuales presentan planos de disyunción principales con espesores de varios centímetros, lo que da lugar a gruesas losas, muy aptas para la fabricación de muros y paredes. Las pizarras delgadas, para techumbres; son escasas, pues los filadíos son frágiles y no pueden obtenerse placas de suficiente superficie.

Calizas.—En la zona oriental de las sierras centrales se explotan las calizas cambrianas en varias canteras sin organizada explotación, sino con calicatas a cielo abierto sobre los afloramientos calizos, muy desordenadamente distribuidas: en Sierra Mayor, por ejemplo, existe un verdadero caos de agujeros y excavaciones antiguas.

La cocción se realiza en hornos primitivos, que unas veces se encuentran cerca de las canteras y otras en los pueblos, transportándose las calizas en carretas. El combustible utilizado es la leña, procedente de los frondosos montes que existen en la zona de las canteras.

Éstas se encuentran en tres principales zonas: la de Hunfría, término de Linares, aunque en el extremo SE. existe algún aprovechamiento en San Miguel de Valero; la de los Calamorros y Puerto de la Bastida, correspondientes a Navarredonda y La Rinconada, y la del Puerto de la Calderilla, que corresponde a Tamames.

La producción de cal es de importancia, pues estas canteras surten a una extensa zona, ya que no son abundantes las calizas en la provincia de Salamanca, sobre todo al Sur del paralelo de la capital.

A continuación describimos con más detalle algunas de las canteras de esta zona.

CANTERA DE LA QUICLA.—Término: Linares de Ríofrío.

Paraje: Km. 4,300 de la carretera de Linares a Hunfría.

Caliza marmórea azul, con dirección NE.-SO. y buzamiento casi vertical hacia el SE.

CANTERA DE LA RODERA.—Término: Linares de Ríofrío.

Paraje: algo más alto y al Oeste de la de Quicla.

Semejante a la anterior, pero con buzamiento hacia el SO. (unos 80°).

CANTERAS DE SIERRA MAYOR.—Término: Linares de Ríofrío y San Miguel de Valero.

Existe aquí, como hemos dicho, una gran complicación de excavaciones y se observan distintos buzamientos.

En el Collado de Sierra Mayor, en una de las canteras, se observa un anticlinal muy cerrado, cuyo eje tiene rumbo N. 20° E. al SO.

Aunque como decimos existen muchas diferencias en dirección y buzamiento en las distintas excavaciones, parece predominar en los plegamientos la dirección NO.-SE., encontrándose esta zona muy trastornada por haber sufrido intensos empujes.

CANTERAS DE NAVARREDONDA.

Paraje: Cerro de la Cruz del Campo.

Desde Navarredonda, las pizarras presentan un buzamiento SO., y al llegar al Cerro de la Cruz del Campo se presentan filadíos calizos y calizas, que conservan el buzamiento hacia el SO.

Los bancos de caliza aprovechables tienen aquí pequeño espesor, pues la mayor parte del afloramiento es arcilloso-calizo.

En la actualidad se ha prohibido la explotación de estas canteras, por el perjuicio que hacían a los montes.

CANTERAS DE LA RINCONADA.

Paraje: Cerro de los Calamorros.

Las calizas, con notable mayor potencia que la anterior, tienen también buzamiento hacia el SO., y su color es azul intenso.

CANTERAS DE TAMAMES.

Paraje: Puerto de la Calderilla.

Las calizas en estas canteras son en general de color gris perla. Buzan hacia el SO. y su potencia explotable es pequeña, conteniendo los hastiales mucha arcilla.

No se explotan en la actualidad por falta de combustible en las cercanías.

CALIDAD DE LA CAL.—Parece que las que dan la mejor calidad de cal y las más fáciles de cocción son las calizas azules de Hunfría. Estas calizas, que son muy acusadamente marmóreas, han sufrido los mayores empujes de la zona.

TEJARES.—En Tamames existen algunos tejares, que aprovechan las arcillas procedentes de los derrubios pizarrosos.

En San Martín del Castañar, en el contacto entre los granitos y el Paleozoico, y relacionadas indudablemente con pizarras metamórficas, existen también arcillas explotadas en cerámica grosera.

VIII

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Características de los terrenos

Solamente los depósitos cuaternarios y las cuarcitas superiores pueden considerarse permeables; las cuarcitas aluminosas inferiores son también permeables, pero con un coeficiente menor, ya que su contenido arcilloso disminuye la filtración. Las pizarras y los granitos pueden considerarse impermeables. Por tanto, dentro de la Hoja predominan superficialmente los terrenos impermeables.

En cuanto al subsuelo, las manchas cuaternarias se apoyan directamente en las pizarras, que cortan la permeabilidad en la vertical. Las cuarcitas superiores se encuentran en general inclinadas y la permeabilidad es más acusada según los lechos de sedimentación, aunque también existe filtración de unos a otros lechos a través de las fisuras.

Tienen debajo las cuarcitas aluminosas, menos permeables y que con mayor o menor influencia cortan también la filtración en la vertical, la cual se interrumpe al llegar a las pizarras de la base.

En los granitos y pizarras sólo en las zonas descompuestas, y hasta muy pequeña profundidad, puede haber filtración.

Funcionamiento hidrológico subterráneo

Las aguas precipitadas se filtran sólo por las cuarcitas y depósitos cuaternarios, por lo cual el coeficiente de filtración es pequeño en los terrenos de

la Hoja, predominando la escorrentía y teniendo mucha importancia la evaporación, por tratarse de un clima seco, de altitud media elevada.

Las aguas filtradas por las cuarcitas superiores realizan un recorrido en línea quebrada, discurriendo por los lechos de sedimentación y de unos a otros por las fisuras. La traza media del recorrido es pues de la misma dirección que el buzamiento y con más inclinación que éste.

Al llegar a las cuarcitas aluminosas la filtración disminuye, dando lugar a acumulaciones de agua en las zonas deprimidas de los accidentes tectónicos y al subsiguiente rebose en algunos casos, originándose manantiales.

En estas cuarcitas inferiores, el funcionamiento es el mismo, con menos intensidad de filtración, existiendo horizontes más arcillosos, en donde también tienen lugar los reboses originarios de las fuentes.

Por último, las aguas llegan a las pizarras de la base, donde se detienen, discurriendo aquí en el sentido de los buzamientos.

En cuanto a los terrenos cuaternarios, son muy sabulosos y permeables, por lo cual las aguas se filtran hasta las pizarras.

Concretándonos a los distintos parajes de la Hoja, en la Sierra de Francia, constituida superficialmente por cuarcitas, el coeficiente de filtración es elevado. Las aguas se acumulan en los sinclinales, pero rebosan en el contacto con las cuarcitas aluminosas y entre algunos lechos de éstas, por lo cual existen varias fuentes en las laderas orientales, así como en las zonas más bajas de éstas, en el contacto con las pizarras.

En la Sierra del Zarzoso, muy inclinada hacia levante, la mayor parte del agua se filtra por las cuarcitas, debajo de las pizarras superiores, acumulándose en los accidentes tectónicos subterráneos, existentes bajo la zona central de pizarras. No obstante, en las laderas del Oeste de la Sierra del Zarzoso se forman algunas fuentes por rebose en las cuarcitas aluminosas y en el contacto con las pizarras.

En la Sierra de las Quilanas el funcionamiento es semejante, reuniéndose en el valle central una importante proporción del agua filtrada; pero la verticalidad de los estratos de cuarcita, la ausencia de las aluminosas y la presencia de las calizas cambrianas de la base, hacen que en las laderas de levante exista mucha agua, que se manifiesta en numerosas fuentes.

En las manchas graníticas sólo se acumulan aguas en las zonas descompuestas y en las recubiertas con derrubios; pero como estas zonas son frecuentes, no dejan de manifestarse alumbramientos.

En la zona del arroyo Zarzoso y sus afluentes, las pizarras cambrianas están en la superficie o poco profundas; pero existen sobre ellas depósitos cuaternarios y derrubios, en donde se forman mantos freáticos poco profundos.

En el pizarral del N. y NE., las aguas sólo se acumulan en las navas y recubrimientos, formando mantos freáticos muy someros y de gran estiaje, por ser poco voluminosas las acumulaciones y encontrarse a poca profundidad.

Por último, en el Diluvial del NO., muy permeable, como lo indica su constitución en las trincheras del río Maillo, deben existir campos freáticos importantes apoyados en las pizarras: pero probablemente relativamente profundos, sobre todo en estiaje. Sin embargo, existen algunos lentejones arcillosos que sostienen mantos freáticos locales a menor profundidad, aunque son difíciles de determinar.

Abastecimiento

En general, los pueblos de la Hoja están bien abastecidos y sus aguas son de buena calidad, por proceder de cuarcitas y granitos.

Deben exceptuarse La Bastida y Cilleros, en donde el agua subterránea es muy escasa, por encontrarse sobre el pizarral ordoviciense. Sería aconsejable realizar alguna labor de reconocimiento, para dotar de agua estos pueblos, aunque el problema no es fácil.

Las investigaciones en el pizarral no las creemos admisibles; pero podría hacerse algún intento en las zonas en que las pizarras se encuentran recubiertas por depósitos modernos, de apreciable espesor y alguna extensión, las cuales existen en las cercanías de dichos pueblos.

Esto tendría el inconveniente de que los posibles alumbramientos estarían muy afectados por los estiajes. Creemos que el medio más eficaz de dotar de agua a estos pueblos es realizar labores en galería, al Este de La Bastida, para alcanzar las cuarcitas en su contacto con las pizarras; pero se trata de una labor relativamente costosa.

A continuación se incluyen los análisis de las aguas de los distintos Ayuntamientos de la zona, realizados en el Laboratorio Químico del Instituto:

Fuente	Anhidrido sulfúrico	Cal	Magnesia	Cloro	Cloruro sódico	Grado hidro-métrico
San Martín del Castañar (Plaza)	0,0069	0,0082	0,0145	0,0106	0,0175	1
Caño de Arriba (El Cabaco)	0,0034	0,0165	0,0109	0,0106	0,0175	3
Fuente de Cándido Cereceda	0,0171	0,0247	0,0109	0,0142	0,0234	6
Viciosa (La Bastida)	0,0034	0,0123	0,0036	0,0177	0,0292	3
El Caño (Nava de Francia)	0,0103	0,0206	0,0217	0,0319	0,0526	5
Fuente Pública (Aldeanueva)	0,0137	0,0123	0,0253	0,0106	0,0175	4
Sequeros (Plaza)	0,0103	0,0123	0,0145	0,0213	0,0351	4
La Fuente (Cilleros)	0,0069	0,0082	0,0109	0,0142	0,0234	5
Arrabal (El Maillo)	0,0317	0,0041	0,0072	0,0319	0,0526	2
El Hilladero (Arroyomuerto)	0,0034	0,0041	0,0145	0,0142	0,0234	1
Cosija (Tamames)	0,0102	0,0700	0,0470	0,0665	0,0096	29
Cajaoul (Rinconada)	0,0068	0,0329	0,0108	0,0175	0,0288	9
Fuente del Valle Valero	0,0068	0,0123	0,0072	0,0245	0,0403	3
De los Cubos (Linares de Riofrío) ..	0,0068	0,0329	0,0144	0,0140	0,0230	5
Fuente Pública (Garcibuey)	0,0034	0,0123	0,0108	0,0105	0,0175	3
Fuente Grande Esenrial	0,0137	0,0205	0,0108	0,0105	0,0173	3
Caño de Esperabé (Tejeda)	0,0102	0,0453	0,0181	0,0140	0,0230	21
Humilladero (Villanueva)	0,0068	0,0164	0,0072	0,0140	0,0230	4
Grifos de los Manaderos (San Miguel) ..	0,0068	0,0123	0,0072	0,0105	0,0173	2
Fuente de la Plaza (Navarredondo) ..	0,0068	0,0205	0,0253	0,0070	0,0115	10
La Sierpe	0,0309	0,0206	0,0181	0,0142	0,0234	6
Pozo de Herguijuela del Campo	0,0446	0,0247	0,0290	0,0177	0,0292	8
Pozo de S.º Domingo de Herguijuelo ..	0,0240	0,0329	0,0253	0,0355	0,0585	11
Pilón de Tornadizo	0,0137	0,0082	0,0181	0,0106	0,0175	2

IX

BIBLIOGRAFÍA

Conforme indican las Normas para la ejecución de hojas geológicas del Mapa a escala 1:50.000, la bibliografía se relaciona por orden alfabético.

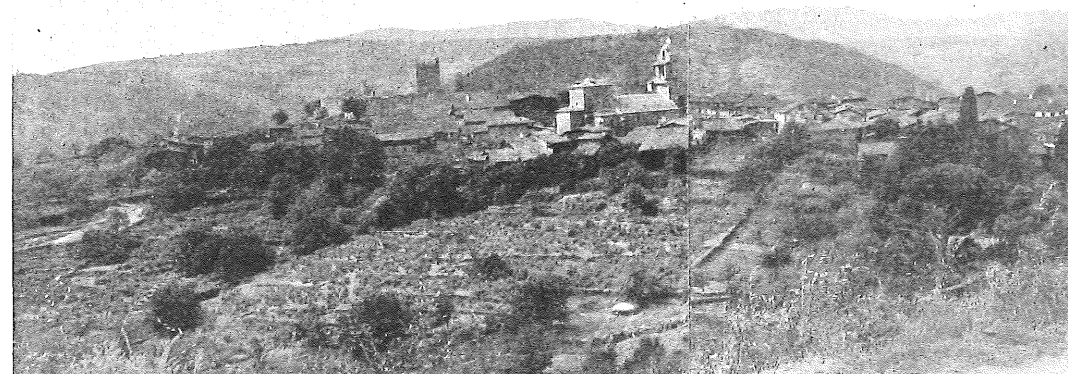
Se ha seguido el criterio de consignar únicamente los trabajos realmente consultados y que se refieren a la región o a otras con ella relacionada, geográfica o geológicamente, o a formaciones semejantes que puedan servir de orientación.

Se ha prescindido de obras de índole general, aunque hayan sido consultadas por ser sobradamente conocidas, constituyendo así una bibliografía especializada sobre la región y las formaciones de la Hoja. Esta especialización facilita indudablemente la consulta, resultando una relación de trabajos más corta, lo cual es también una ventaja para el lector.

1. ALMERA, J. (1891): *Descubrimiento de cuatro niveles del período silúrico en los alrededores de Barcelona*.—Cron. Cient. T. XIV.
2. — (1891): *Descubrimiento de otras dos faunas del silúrico inferior en nuestros contornos, determinación de sus niveles y del de la fauna de los filadíos rojo purpúreos de Papiol*.—Cron. Cient. T. XIV.
3. BARROIS, CH. (1891): *Observations sur le terrain silurien des environs de Barcelone*.—Annales S. Géol. du Nort. T. XIX. Lille.
4. CALDERÓN, S. (1910): *Los minerales de España*.—Tomo 2.º Madrid.
5. CARBONELL, A. (1940): *Nuevos yacimientos de Arquociátidos en la provincia de Córdoba*.—Investigaciones y Progreso, agosto.
6. COLONGA, P. FR. A. (1944): *Historia del Santuario de Nuestra Señora de la Peña de Francia*.—Salamanca.

7. DELGADO, J. F. N. (1885-87): *Estude sobre os bilobites e outros fosseis das cuarcitas da base do systema silurico de Portugal*.—Lisboa.
8. — (1870): *Breves apuntamientos sobre os terrenos paleozoicos do nosso paiz*.—Revista de Obras Publicas e Minas. Lisboa.
9. — (1897): *Fauna silurica de Portugal. Novas observações acerca de «Linchas», Riberoi*—Lisboa.
10. — (1901): *Considerations generales sur la clasification du systeme silurique*.—Com. da Direc. dos Trab. Geol. de Portugal. T. IV. Lisboa.
11. — (1903): *Note sus Scolithus Dufrenoyi Roualt*.—Com. da Com. do Ser. Geol. de Portugal. T. V. Lisboa.
12. — (1903): *Sistema silurico de Portugal*.—Stude de Stratigraphie paleontologica. Lisboa.
13. GARCÍA PUELLES, E.: *Estudio industrial de los yacimientos de wolfram y estaño de la provincia de Salamanca*.—B. O. Min. y Met. Núms. 11, 12 y 13.
14. GIL Y MAESTRE, A. (1880): *Descripción física y geológica de la provincia de Salamanca*.—Madrid.
15. — *Notas para la formación de un bosquejo geológico y minero de la provincia de Salamanca*.
16. HERNÁNDEZ-PACHECO, E. (1923): *Edad y origen de la Cordillera Central de la Península Ibérica*.—As. E. para el Progreso de las Ciencias. Congreso de Salamanca. Tomo 2.º. Conferencias de Madrid.
17. HERNÁNDEZ SAMPELAYO, P. (1910): *Crucianas de Sequeros*.—B. R. S. Española de H. N. T. X. Madrid.
18. — (1934): *El Sistema Cambriano*.—Madrid.
19. — (1942): *El Sistema Siluriano*.—Explicación del nuevo Mapa Geológico de España. Madrid.
20. LABORDE, A. (1816): *Itinerario descriptivo de la provincia de Salamanca*.—Valencia.
21. LE PLAY, F. (1834): *Itineraire d'un voyage en Espagne. Terrain de transport avecien*.—Anales de Mines, 3.ª serie. T. V. Paris.
22. LLAURADÓ, A. (1884): *Origen del río Alagón en la Sierra de Herreros*.—Tratado de Aguas y Riegos. T. II.
23. MACPHERSON, J. (1884): *Sucesión estratigráfica de los terrenos arcaicos de España*.—An. Soc. Esp. de H. N. T. XIII.
24. MALLADA, L.: *Explicación del Mapa Geológico de España*.—Tomos 2.º y 7.º. Madrid.
25. MARTÍN JIMÉNEZ, J.: *Una estación prehistórica en Yecla de Yeltes*.—Boletín R. Ac. de la Hist. Tomo 75.
26. MELÉNDEZ, B. (1940): *Observaciones respecto al grupo de los Arqueociátidos*.—Congreso XVI. A. E. P. C. Zaragoza.

27. MELÉNDEZ, B. (1941): *El yacimiento de Arqueociátidos de Alconera (Badajoz)*. Boletín de la R. S. Esp. de H. N. T. XXXIX. Núms. 5 y 6.
28. — (1953): *Notas paleontológicas sobre un fraena de la Peña de Francia*.—Bol. R. S. E. de H. N. T. LI. Madrid.
29. MURCHINSON, R. J. (1854-67): *Siluria*.—Londres.
30. PRADO, C. DE (1855): *Memoire sur la géologie de Almaden, d'une partie de la Sierra Morena et des Montagnes de Toledo*.—Bull. S. Géol. France, 2.ª serie. T. XII. Paris.
31. — (1864): *Descripción física y geológica de la provincia de Madrid*.
32. PUIG Y LARRAZ, G. (1894): *Estudio de la Cueva de la Quilana de San Miguel de Valero. Cueva de Valero (Sequeros)*.—Bol. M. G. de España. T. XXI. Madrid.
33. RIVAS, M. (1897): *Una excursión a la Sierra de Béjar*.—B. R. S. E. H. Natural. T. XVI. Madrid.
34. RODRÍGUEZ PINILLA, H. (1923): *La riqueza hidrológica de la provincia de Salamanca*.—Asoc. Esp. para el Progreso de las Ciencias. Congreso de Salamanca. T. II. Conferencias. Madrid.
35. SAPORTA, MARQUÉS DE (1886): *Fossiles vegetaux et traces d'invertebres associes dans les anciens terrains*.—Bull. Soc. Géol. France.
36. TEMPLADO, D., y PASTORA, J.: *Hoja de Salamanca en escala 1:50.000*.



Fot. 1.—Arroyomuerto. Tipo de pueblo meridional de la Hoja.



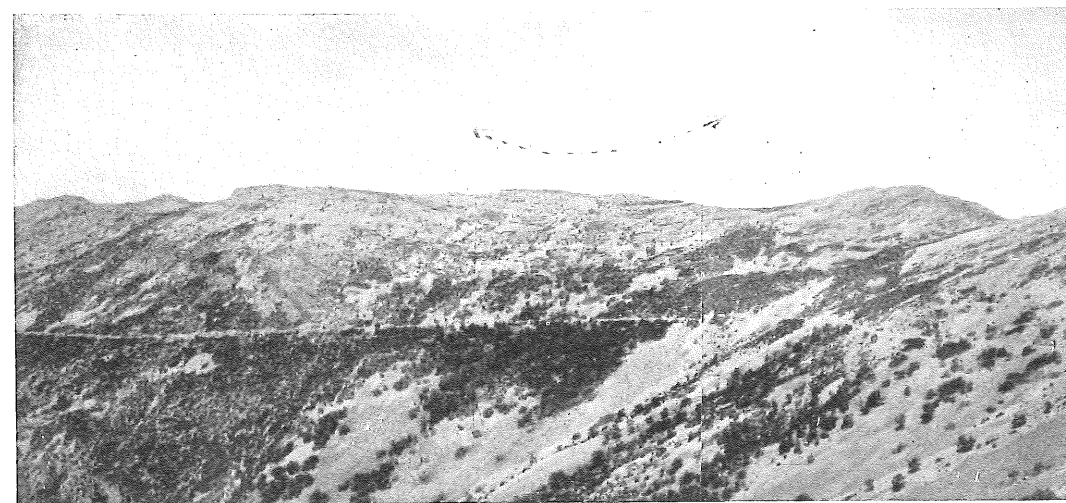
Fot. 2.—Tamames. Tipo de pueblo septentrional.



Fot. 3.—La Peña de Francia, desde El Casarito.



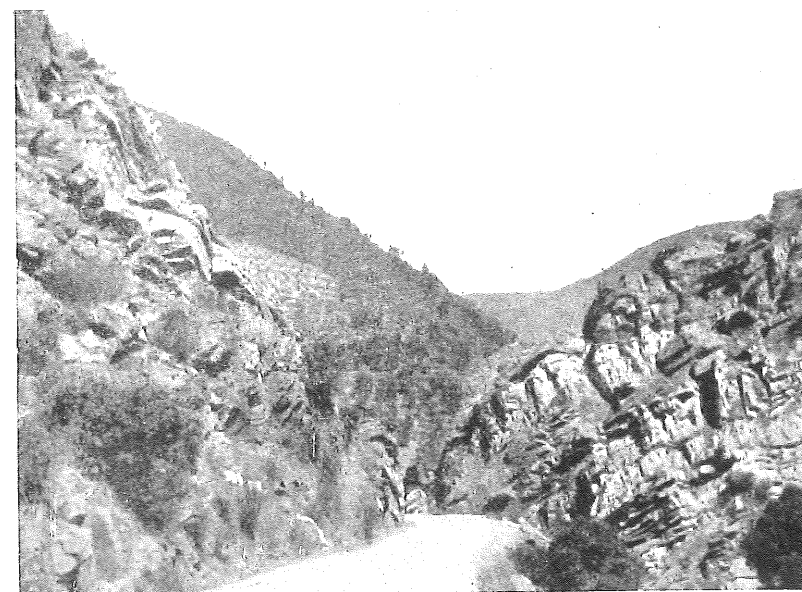
Fot. 4.—Cuarcitas arenigienses al SE. de la Peña de Francia.



*Fot. 5.—Sinclinal al NO. de la Peña de Francia, entre ésta y Henal Blanco
(cuarcitas arenigienses).*



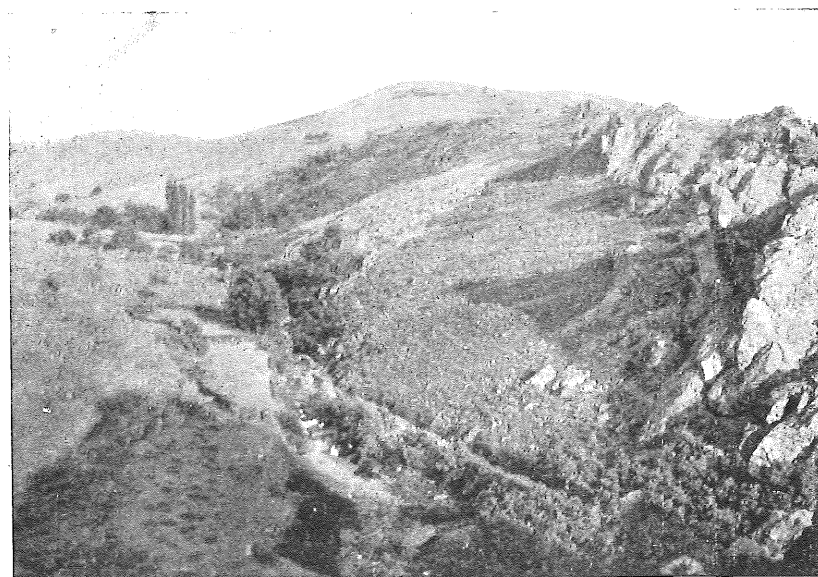
Fot. 6.—Laderas orientales de la Peña de Francia.



Fot. 7.—Cuarcitas arenigienses en la carretera del puente del Alagón a Valero, cerca del arroyo de la Palla.



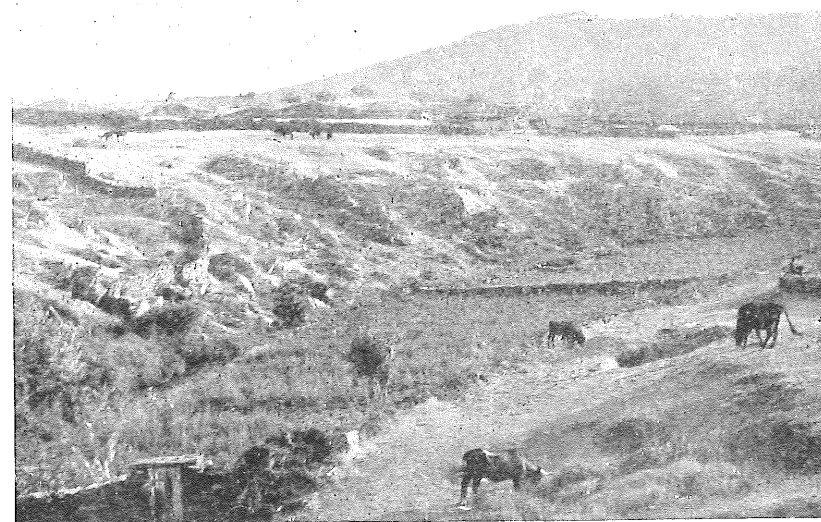
Fot. 8.—Pico de Garcibuey. Cuarcitas arenigienses.



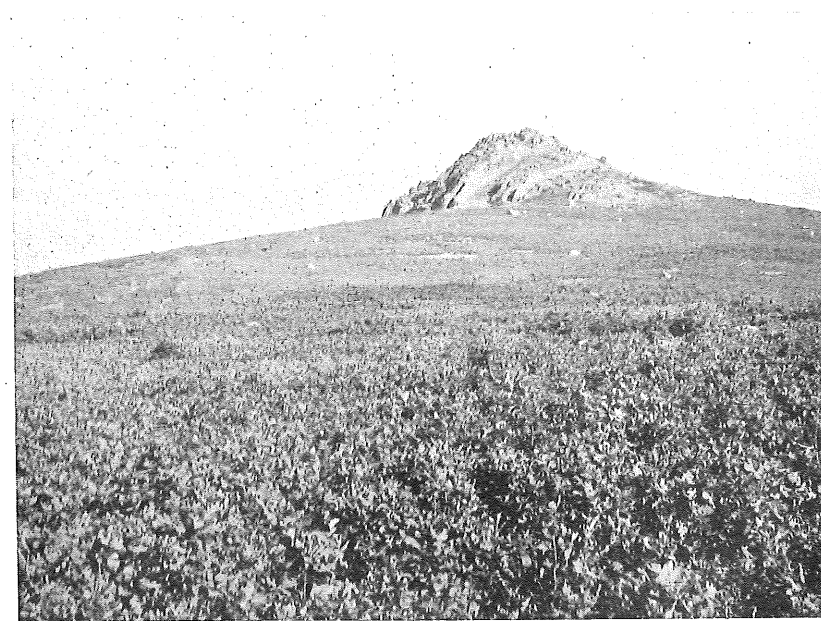
Fot. 9.—Contacto entre cuarcitas arenigienses y pizarras ordovicienses, entre el Cerro de los Regatos y Peña Redonda.



Fot. 10.—Detalle del contacto de la foto 9.



Fot. 11.—Pizarras ordovicienses en Aldeanueva. Al fondo, Vértice Tintera, en cuarcitas arenigienses.



Fot. 12.—Vértice El Brezal, extremo NO. de la Sierra del Zarzoso. Cuarcitas arenigienses.



Fot. 13.—Arroyo de las Quilanas. Pizarras ordovicienses.



Fot. 14.—El pueblo de Valero en pizarras ordovicienses.



Fot. 15. — Contacto de granito y Paleozoico desde San Esteban.



Fot. 16. — Cuarcitas arenigienses en Sierra Chica.



Fot. 18. — Detalle de las cuarcitas en Sierra Mayor (Pico Cerrero): disyunción pizarrosa con asperones menores de un centímetro.



Fot. 17. — Cuarcitas arenigienas en Sierra Mayor.



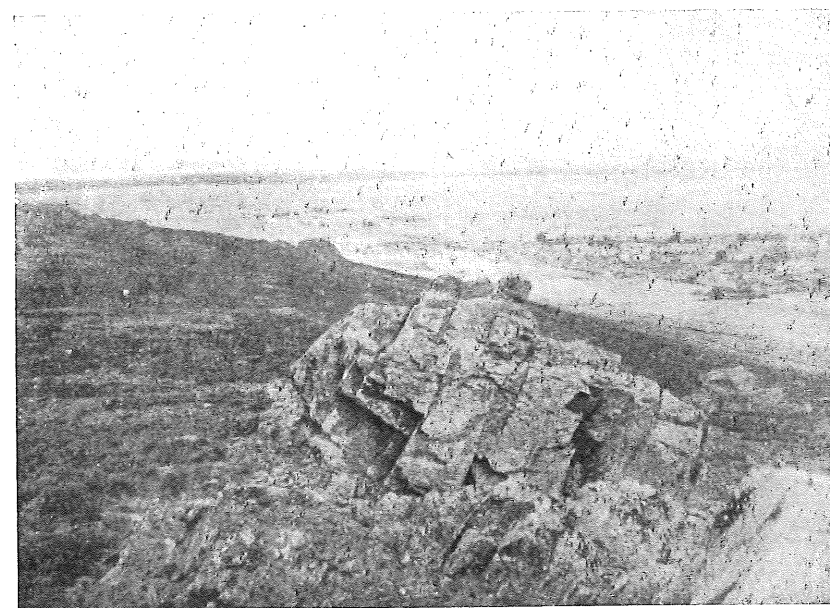
Fot. 19.—Cuarcitas arenigienses en la cumbre de Garrada de Pico Chico.



Fot. 20.—Cuarcitas arenigienses, casi verticales, al NE. de La Bastida.



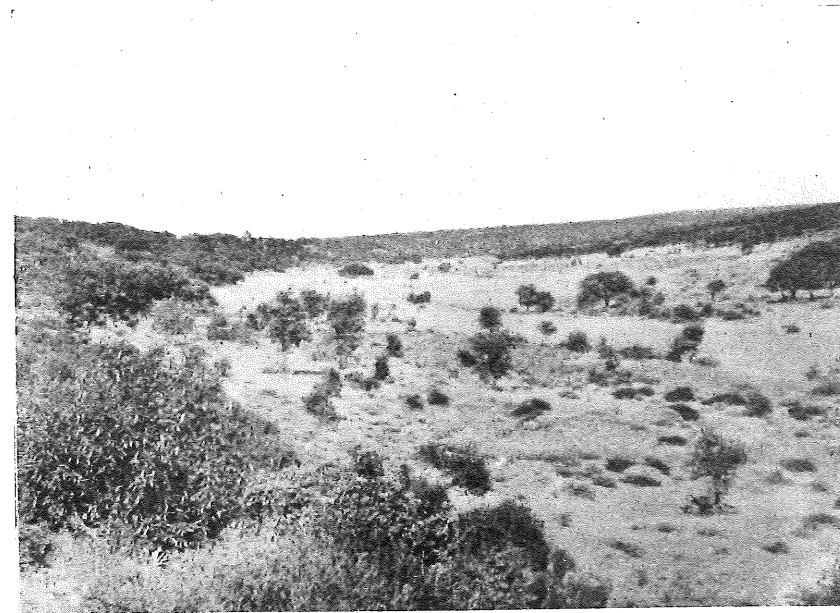
Fot. 21.—Cuarcitas arenigienses en el Cerro Corona.



Fot. 22.—Cuarcitas arenigienses en Peña Grande, final NO. de la Sierra de las Quiladas. Al fondo, Tamames.



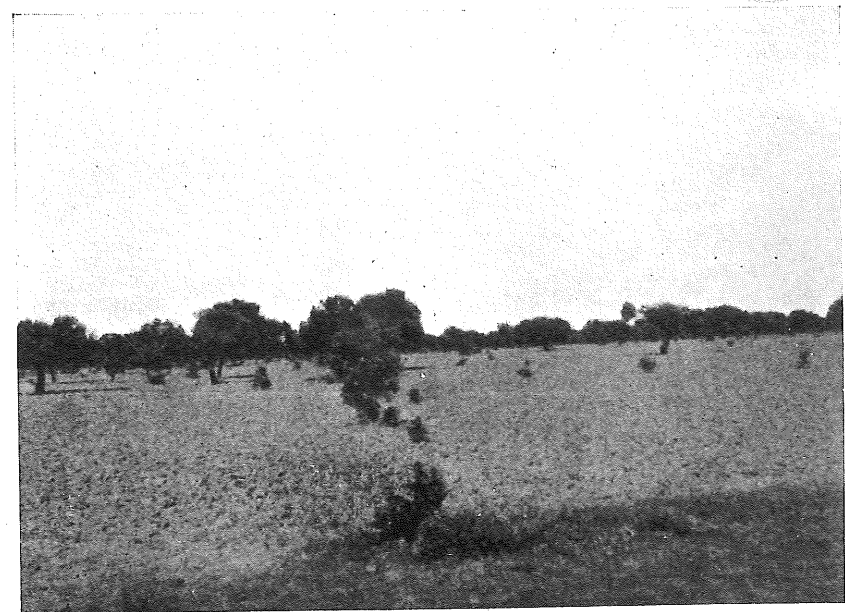
Fot. 23.—El valle del arroyo Zarzoso. Diluvial y pizarras cambrianas.



Fot. 24.—Pizarras cambrianas en el arroyo Zarzocillo.



Fot. 25.—El extenso Diluvial del NO.



Fot. 26.—Diluvial del NO. en la zona de encinas.